



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

MATO GROSSO

**ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA
PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**

BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

RUAS: NOVA ESPERANÇA.

ÁREA: 3.005,27 m²

EXTENSÃO: 469,574 m

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

DEZEMBRO/2020



**PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE
MATO GROSSO**

**ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA
PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**

BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

RUAS: NOVA ESPERANÇA.

EXTENSÃO: 469,574 m

ELABORAÇÃO: Reta Projetos e Construções Ltda.

CONTRATO: 084/2021

RESP. TÉCNICO: Eng. João Batista Domingues

A.R. T: 1220230083509

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

DEZEMBRO/2020



ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	04
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	06
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	08
4 – ESTUDOS	10
4.1 – TRÁFEGO	11
4.2 – TOPOGRÁFICO	11
4.3 – GEOLÓGICOS	13
4.4 – GEOTÉCNICOS	14
4.5 – HIDROLÓGICOS	122
5 – PROJETOS	134
5.1 - GEOMÉTRICO	135
5.2 - TERRAPLENAGEM	138
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	140
5.4 - DRENAGEM	146
5.5 – SINALIZAÇÃO	153
5.6 – OBRAS COMPLEMENTARES	137
6 – ESPECIFICAÇÕES	165
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	197
8 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS VIAS E TRECHOS A SEREM BENEFICIADOS	201
9 – ART	203



1 – APRESENTAÇÃO

Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT

Fone: (0**65) 3634 - 6340 / Cel: (0**65) 9 9936-1261

E-mail: retaconstr@gmail.com



1 - Apresentação

A **RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES** Apresenta o Volume 1 – Relatório de Estudos e projetos referente à elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo, sinalização e obras complementares localizado no bairro Jardim Nova Esperança, Rua: Nova Esperança em Várzea Grande/MT contemplando as ruas: com extensão: **469,574 m**.

Trata-se de uma via de pista simples com largura de 7,00m e calçadas laterais de 2,00m de largura.

O Projeto foi concebido seguindo as orientações estabelecidas nas normas da Prefeitura Municipal de Várzea Grande, do DNIT e ABNT.

A seguir são apresentadas as coordenadas do referido trecho e as extensões reais de projeto executados:

1) Coordenadas.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS - BAIRRO: NOVA ESPERAÇA						
LOGRADOURO	ENTRE VIAS		COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
	INICIAL	FINAL	INÍCIO		FINAL	
			SUL	ESTE	SUL	ESTE
RUA NOVA ESPERAÇA	RUA C	ROD. MÁRIO ANDREASA	15°36'40.12"S	56°10'8.15"O	15°36'50.80"S	56°10'0.92"O

Os projetos foram elaborados de acordo com as normas vigentes.

Este estudo e projetos são constituídos dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.

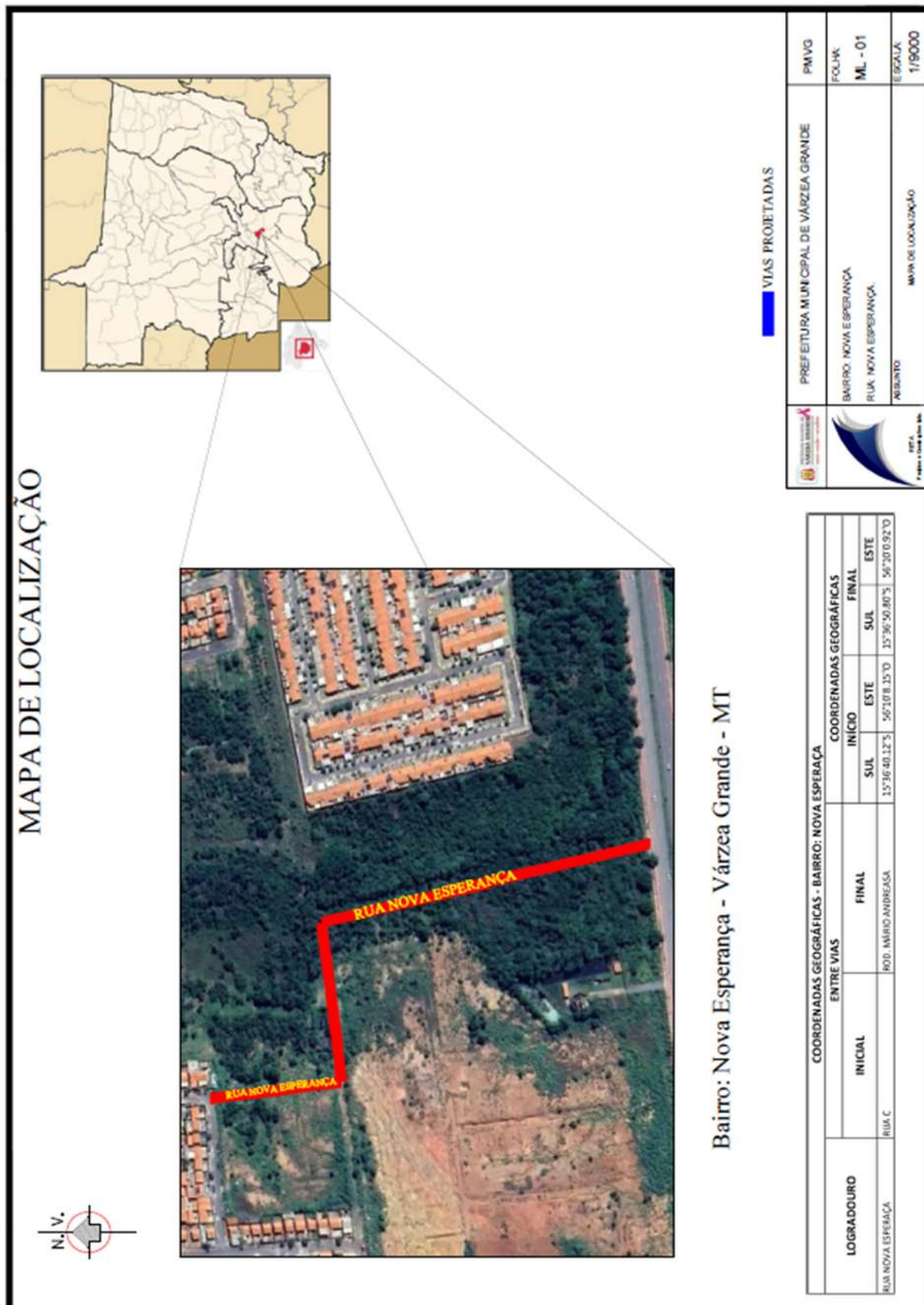


2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT

Fone: (0**65) 3634 - 6340 / Cel: (0**65) 9 9936-1261

E-mail: retaconstr@gmail.com





3- INFORMATIVO DO PROJETO

Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT

Fone: (0**65) 3634 - 6340 / Cel: (0**65) 9 9936-1261

E-mail: retaconstr@gmail.com



3- Informativo do Projeto

A rua objeto do presente projeto foi selecionada de forma a atingir um maior público meta que não dispõe deste tipo de infraestrutura. A rua em estudo encontra-se em terreno natural coberta por vegetal rasteira e atenderá o bairro Nova Esperança proporcionando facilidade de acesso a comunidade.

Constará da remoção da camada vegetal, terraplenagem com escavação do leito com o material sendo aproveitado para reaterro que assim mesmo será insuficiente para o volume previsto necessitando da importação de volume complementar de aterro, drenagem de água pluvias com a tubulação de máximo de 0,80m que desagura na tubulação de igual de igual diâmetro em frete ao DAE de Varzea Grande,

Estando o leito da via na configuração necessária e a os tubos da drenagem assentado com implantação de boca de lobo, boca de bueiro, dissipador de energia se da início a regularização do subleito, subbase, base imprimação, pintura de ligação, em revestimento concreto betuminoso a quente, completo da drenagem com implantação meio fio com sarjeta conjugada, sinalização horizontal e vertical.

Do ponto de vista socioeconômico a justificasse pela economia de redução de manutenção da frota de veículos, conforto, segurança, economia de tempos de viagem, redução de poeira e redução do custo de manutenção.

A pavimentação prevista na via Nova Esperança é composta de instalação de canteiro, controle tecnológico, terraplenagem, drenagem de águas pluviais sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente sem mistura, revestimentos em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), obras complementares, sinalização e recuperação ambiental.





4.1 - Estudos de Tráfego

Tendo por base que o número de repetições de eixo padrão (número "N"), em se tratando de vias urbanas da natureza em estudo, deva situar-se entre $N=10^4$ a $N=10^6$, para um horizonte de projeto de 10 anos, optou-se pelo seguinte parâmetro:

- Trata-se de uma local e coletora com $N= 5 \times 10^5$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 – Introdução

Os Estudos Topográficos iniciaram-se logo após a expedição da Ordem de Início dos Serviços, através do levantamento GNSS utilizando o método RTK, sendo utilizados dois receptores L1/L2, um receptor utilizado como estação

4.2.2 - Execução dos estudos

Os Estudos Topográficos através do levantamento GNSS utilizando o método RTK, sendo utilizados dois receptores L1/L2, um receptor utilizado como estação base e outro utilizado como móvel (rover) acompanhado de uma coletora de dados.

O sistema geodésico de referência foi o SIRGAS 2000 para coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) no fuso 21, sendo posteriormente processados no escritório desta Consultora os dados coletados em campo.

Os estudos topográficos levaram em consideração as normas vigentes para elaboração dos Estudos Topográficos de vias rurais, sendo constituídos dos seguintes serviços:

O RTK, ou Real Time Kinematic (Posicionamento Cinemático em Tempo Real), amplia as possibilidades da tecnologia de navegação por satélites, possibilitando reduzir para apenas alguns milímetros a margem de erro do GPS. Por meio do RTK a precisão das coordenadas obtidas em tempo real, tornam-se possíveis dispensando a necessidade do pós-processamento para obtenção de dados precisos. O sistema que permite essa



precisão subcentimétrica necessita de dois receptores GPS operando conjuntamente. O primeiro, chamado base, permanece estático em uma posição conhecida. A base calcula os parâmetros de correção várias vezes por segundo e envia os dados via rádio para o segundo receptor, que chamamos de Rover, dispositivo esse que faz a medição. O Rover recebe os parâmetros e os utiliza para corrigir sua própria posição naquele instante.

Inicialmente foram implantados marcos georeferenciados e coleta de pontos de 20 em 20 metros, levantamentos de pontos notáveis tais como: poste, alinhamentos prediais, cota de soleira, arvores taludes, valas, construções e cruzamentos de vias.

Foram coletados pontos numa seção transversal com coordenadas x, y e z de cada via de 20 em 20m que permitiu montar um modelo um modelo digital plano altimétrico.

A seguir é apresentada a relação de Marcos.

QUADRO DE MARCOS E RN'S - BAIRRO: NOVA ESPERANÇA							
MARCOS E RN'S	EST.(m)	DIST.(m)	LADO	COTA	COORD. UTM		DESCRIÇÃO
M01	0-4,45	4,17	E	181,99	8.273.908,407	589.093,564	RUA CACHOEIRA DO SUL
M02	0+0,00	34,33	D	182,51	8.273.894,117	589.057,511	RUA CACHOEIRA DO SUL



RELATÓRIO DE MARCOS GEODÉSICOS							
MARCO:		BAIRRO: NOVA ESPERANÇA VÁRZEA GRANDE		TRECHO/RUA: NOVA ESPERANÇA			
RESPONSÁVEL TÉCNICO: RONY CAMPOS							
SISTEMA GEODÉSIO DE REFERÊNCIA: SIRGAS		DATA DAS OBSERVAÇÕES: 18/12/2020		TEMPO DE RASTREIO: 12:19:07			
COORDENADAS							
GEOGRAFICAS:		15°36'39,94"S	56°10'08,03"O	GEOGRAFICAS:		15°36'40,41"S	56°10'09,24"O
PLANAS UTM :		8.273.908,5560	589.093,6450	PLANAS UTM :		8.273.894,2930	589.057,6240
MARCO: M01				MARCO: M04			
							
GEOGRAFICAS:		15°36'51,36"S	56°10'03,83"O	GEOGRAFICAS:		15°36'51,63"S	56°10'04,70"O
PLANAS UTM :		8.273.557,071	589.217,4410	PLANAS UTM :		8.273.548,9910	589.191,4840
MARCO: M02				MARCO: M03			
							

4.3 - Estudos Geológicos

4.3.1 - Estudos Geológicos

4.3.1.1 – Geologia

A área de interesse pertence à Litoestratigrafia do Grupo Cuiabá da Era Pré-Cambriana com a seguinte litologia: metaparaconglomerados polimíticos, metarenitos, quartizitos, metarcósseos, metassiltitos, filitos conglomeráticos, microconglomerados, metaconglomerados e calcários incipientemente metamorfisados.



4.3.1.2 - Geomorfologia

Trata-se de relevo da subunidade geomorfológica denominada Baixada Cuiabana ou Peneplanície Cuiabana, que se encoberta por material argiloso/arenoso com ocorrência de horizonte concrecionado, proveniente de superfícies rebaixadas com relevo dissecado. A região em estudo apresenta formas tabulares com relevo de topo aplanado, vales de fundo plano e solos imperfeitamente drenados.

4.3.1.3 - Solos

Os solos da região de maneira geral são constituídos por solos concrecionados distróficos que apresentam em sua constituição mais de 50% em volume de concreções ferruginosas em tamanhos variados, chegando a calhaus em muitos casos.

A seguir é apresentado o mapa geológico do trecho.

4.4 - Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos tiveram como finalidade a determinação das características do subleito do segmento projetado e de ocorrência de material para pavimentação, visando o detalhamento dos projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação.

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

- Sondagem e coleta de amostras;
- Ensaio de laboratório.

Ao longo do eixo do segmento de via em estudo foram executadas sondagens a pá e picareta, até a profundidade de 1,50m abaixo do greide de terraplenagem, de forma a obter o I.S.C. representativo.

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;



- Compactação - na energia do Proctor Normal;

- Índice Suporte Califórnia.

4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

a) Ocorrência de material laterítico.

Foi estudada uma ocorrência para sub-base e base que atenderam critérios de economia na distância de transporte, qualidade e volume do material disponível.

Para o estudo desta ocorrência, foram lançadas malhas cujos vértices foram executados furos de sondagem a pá e picareta, continuando a trado, a fim de determinar a espessura da camada de material e coletar amostras para a execução dos seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação - Proctor Intermediário 26 golpes;
- Índice Suporte Califórnia.

A seguir é apresentada a relação das jazidas estudadas:

OCORRÊNCIA	MATERIAL	VOLUME ESTIMADO (M³)	VOLUME NECESSÁRIO (M³)	DISTÂNCIA (Km)
SUB-BASE E BASE.	LATERÍTICO	53.747	17.263,75	14,20

b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

c) Pedreira

O material pétreo a ser utilizado na obra é o proveniente da Caieira Nossa Senhora da Guia Ltda.

4.4.4 – Intervalos de aceitação

Estabelecimento de intervalo de aceitação dos valores computados, expresso por:

$$\bar{X} \pm T \times G, \text{ Equação (1)}$$



Sendo:

T = obtido em função do número de valores utilizados, variando segundo a tabela abaixo:

G = Desvio padrão

N	T
3	1
4	1,5
6	2
10	2,5
20	3

Rejeitados os valores situados fora do intervalo delimitado segundo a expressão (1), calcula-se a nova média aritmética e o novo desvio padrão através das fórmulas (3) e (4), respectivamente;

O valor do ISC do projeto será calculado, com um limite de confiança de 80% pela fórmula:

$$\mu = \bar{X} - \frac{1,29G_{n-1}}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

Os resultados desses ensaios encontram-se apresentados no anexo correspondente aos Estudos Geotécnicos.

Para determinação do ISC dos solos ocorrentes no subleito, os estudos estatísticos foram realizados em segmento com extensão máxima de 10 Km.

A metodologia adotada nos estudos estatísticos é a seguinte:

- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}, \text{ equação (3)}$$



Sendo:

\bar{X} = Média aritmética

$\sum X$ = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

$$G = \sqrt{\frac{\sum X^2 - X^2}{N-1}}, \text{ equação (4)}$$

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

$$CV = \frac{G_{n-1}}{X}$$

4.4.5 - Apresentação dos Estudos

O resultado dos Estudos Geotécnicos do subleito, ocorrência de material p/ reforço, sub-base e base, areia e material pétreo estão sendo apresentado a seguir:

BOLETIM DE SONDAGEM							
CIDADE: VÁRZEA GRANDE				DATA: DEZEMBRO/2020		LOCAL: BAIRRO NOVA ESPERANÇA	
LOGRADOURO	FURO Nº	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
RUA NOVA ESPERANÇA	1	2	LE	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	1,50	1,35	Terreno Natural (Areia Arenosa)
	2	6	LD	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	1,50	1,35	Terreno Natural (Argila Arenosa c/Pedregulho)
	3	16	LE	0,00	0,15	0,15	Camada Vegetal
				0,15	1,50	1,35	Terreno Natural (Silte Arenoso c/Pedregulho)



FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO																					
LOCAL : VARZEA GRANDE																					
BAIRRO : NOVA ESPERAÇA																					
RUA NOVA ESPERAÇA																					
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES										CLASSIFICAÇÃO				COMPACTAÇÃO		OBS.		
			FÍSICOS										I.G.	H.R.B.	12 GOLPES		I.S.C.				
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			h%	Densid.		Exp(%)		I.S.C.(%)	
F.01	2	0,15/1,50	34,02	13,04	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	91,58	81,75	63,55	10	A-6	15,50	1,769	2,45	8,8	Argila Arenosa		
F.02	6	0,54/1,53	34,21	17,67	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	86,73	72,75	53,61	7	A-6	18,70	1,725	2,42	11,1	Argila Ar.C/Pedg		
F.03	19	0,32/1,50	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,55	91,56	58,21	5	A-4	12,90	1,819	1,94	10,7	Silte Arenoso C/Pedg		
															Xmédio		2,3		10,2		
															Desvio		0,3		1,2		
															µmínimo		2,5		9,3		
* Foram descartados para fins de determinação do ISC, pelo critério estatístico.																					

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SOLO INSERVÍVEL																									
LOCAL: VARZÉA GRANDE																									
BAIRRO : NOVA ESPERAÇA																									
RUA NOVA ESPERANÇA																									
FURO	LADO	ESTACA	PROFUND. (cm)	PROFUND. (cm)	% LIMITES FÍSICOS		GRANULOMETRIA										I.G.	CLASSIF. H.R.B.	COMPACTAÇÃO 12 GOLPES			UMIDADE NATURAL (hm)	ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA	TIPO DE SOLO	
					L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	h%	Densid.			Exp.	I.S.C.					
F.04	LE	17,00	0,15/1,00	0,15/1,22	30,80	17,40	100,00	100,00	99,37	99,18	97,54	96,40	89,75	62,75	8,00	A-6	13,60	1,70	4,81	1,30	30,00	0,05	MOLE		
F.05	EX	18,00	0,15/1,00	0,15/1,70	32,85	15,02	100,00	100,00	97,75	95,58	88,74	77,29	60,92	7,00	A-6	A-6	17,10	1,69	2,34	1,40	32,35	0,03	MOLE		
F.06	LE	19,00	0,15/1,00	0,15/1,40	29,62	10,69	100,00	100,00	99,85	99,44	90,03	78,49	72,14	54,08	4,00	A-6	12,60	1,62	3,19	1,90	29,27	0,03	MOLE		
F.07	LD	20,00	0,15/1,00	0,15/1,90	39,83	14,19	100,00	100,00	99,43	97,30	95,75	90,00	73,53	9,00	A-6	A-6	15,10	1,74	6,35	1,70	39,12	0,05	MOLE		
F.08	EX	21,00	0,15/1,00	0,15/1,80	47,92	12,21	100,00	100,00	99,88	99,51	99,22	98,12	95,48	10,00	A-7-5	A-7-5	20,40	1,58	2,92	1,80	47,31	0,05	MOLE		
																		Xmédio	3,92	1,42	1,42				
																		Desvio	1,64	0,42	1,64				0,42
																		µmínimo	4,87	1,18	4,87				1,18
OBS: ENTRE AS ESTACAS 17 A 21 FOI FEITA SONDAGEM UTILIZANDO BARRA MINA E CONSTATOU A PRESENÇA DE SOLO INSERVÍVEL A UMA PROFUNDIDADE MÉDIA DE 1,60M E ENSAIADO ESSE MATERIAL QUE RESULTOU NA EXP. 4,87% E ISC DE 1,18%.																									



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA										
RUA:		LOCAL: NOVA ESPERANÇA				APLICAÇÃO: Subleito						
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	01	PROFUND. EM Cm: 0,15 a 1,50 cm		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO A (12 GOLPES)				
RODOVIA: -		OPERADOR: EQUIPE		CAMADA: SUBLEITO		DATA: 20/12/20		CALCULISTA: JOSÉ MARIA		VISTO:		
UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº		21				
Cápsula - Nº		19	74	05	18	Peso do Molde		4558				
Peso Bruto Úmido		129,86	141,35	105,48	113,91	Volume do Molde		2081				
Peso Bruto Seco		128,65	140,00	98,02	105,80	Nº de Camadas		05				
Peso da Cápsula		16,26	16,81	16,90	17,35	Golpes/Camada		12				
Peso da Água		1,21	1,35	7,46	8,11	Peso do Soquete		4,536				
Peso do Solo Seco		112,39	123,19	81,12	88,45	Espessura do disco espaçador		2 1/2				
Umidade (%)		1,1	1,1	9,2	9,2	Altura do Cilindro (mm)		114,25				
Umidade Média (%)		1,1		9,2								
DADOS DE COMPACTAÇÃO				CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.				
Densidade Máxima - Kg/m³		1987		Peso do Solo		Úmido		7000		Nº 01		
Umidade ótima - %		8,3		Passando na # Nº 4		Seco		6925				
Umidade Higroscópica - %		1,1		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		0		Constante				
Diferença de Umidade - %		7,2		Água a Juntar		500		k= 0,0822				
ENSAIO DE PENETRAÇÃO						Expansão						
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²					Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	15	1,2					20/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	25	2,1								
2	0,075	1,9	40	3,3				21/12/20	1,02	0,0	0,0	
4	0,1	2,54	50	4,1	70	5,9	0,0					
6	0,15	3,81	75	6,2				22/12/20	1,03	0,0	0,0	
8	0,2	5,08	113	9,3	105	8,8	0,0					
10	0,3	7,62	160	13,2				23/12/20	1,04	0,04	2,45	
Moldagem de Verificação												
Peso Bruto Úmido												
9.078												
4.520												
Densidade Úmida												
2,172												
Densidade Seca												
1,989												
GC												
100,1 %												
OBSERVAÇÕES:												

Pressão Kg/cm²



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA										
RUA:		LOCAL: NOVA ESPERANÇA					APLICAÇÃO: Subleito					
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo: 02		PROFUND. EM Cm: 0,15 a 1,50 cm		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO A (12 GOLPES)				
RODOVIA: -		OPERADOR: EQUIPE		CAMADA: SUBLEITO		DATA: 20/12/20		CALCULISTA: JOSÉ MARIA		VISTO:		
UMIDADE		Higroscópica			De Moldagem			Molde Nº		26		
Cápsula - Nº		11 37		76 16				Peso do Molde		4568		
Peso Bruto Úmido		123,88 110,99		116,68 110,00				Volume do Molde		2065		
Peso Bruto Seco		122,61 109,90		103,80 98,23				Nº de Camadas		05		
Peso da Cápsula		16,05 17,35		15,26 17,01				Golpes/Camada		12		
Peso da Água		1,27 1,09		12,88 11,77				Peso do Soquete		4,536		
Peso do Solo Seco		106,56 92,55		88,54 81,22				Espessura do disco espaçador		2 1/2		
Umidade (%)		1,2 1,2		14,5 14,5				Altura do Cilindro (mm)		113,40		
Umidade Média (%)		1,2		14,5								
DADOS DE COMPACTAÇÃO				CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.				
Densidade Máxima - Kg/m³		1889		Peso do Solo Passando na # Nº 4				Úmido 7000		Nº 01		
Umidade ótima - %		14,6		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4				Seco 6918				
Umidade Higroscópica - %		1,2		Água a Juntar				0		Constante		
Diferença de Umidade - %		13,4						928		k= 0,0822		
ENSAIO DE PENETRAÇÃO						Expansão						
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²					Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	18	1,5					20/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	26	2,1								
2	0,075	1,9	40	3,3					21/12/20	1,02	0,0	0,0
4	0,1	2,54	50	4,1	70	5,9	0,0					
6	0,15	3,81	85	7,0				11,1	22/12/20	1,04	0,0	0,0
8	0,2	5,08	142	11,7	105	11,1	0,0					
10	0,3	7,62	250	20,6					23/12/20	1,05	0,05	2,42
Moldagem de Verificação												
Peso Bruto Úmido												
9.040												
4.472												
Densidade Úmida												
2,166												
Densidade Seca												
1,891												
GC												
100,1 %												
OBSERVAÇÕES:												

Pressão Kg/cm²

Penetração



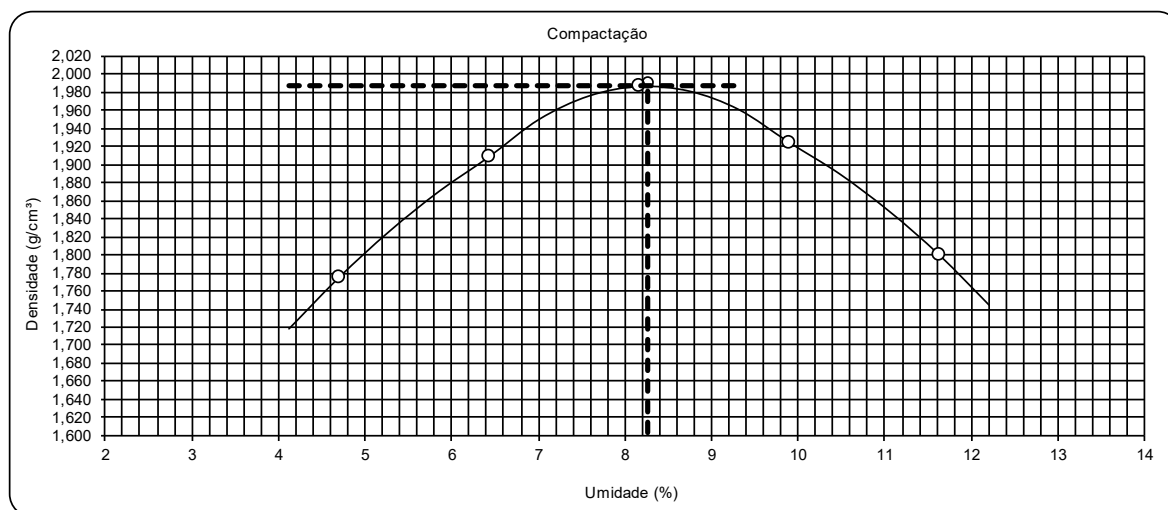
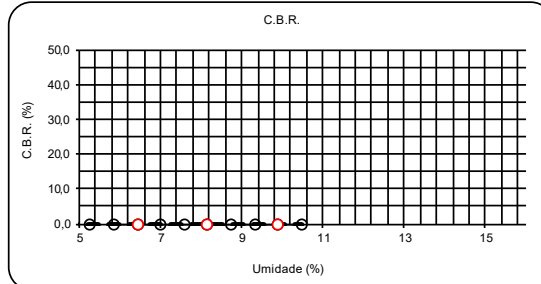
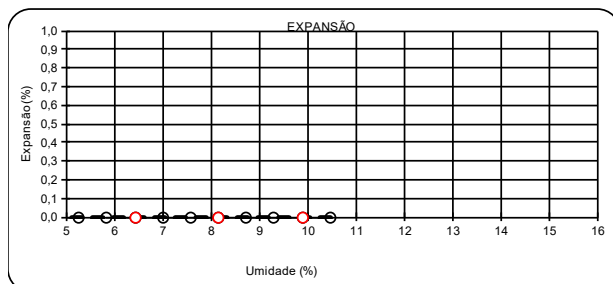
EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA										
RUA:		LOCAL: NOVA ESPERANÇA				APLICAÇÃO: Subleito						
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	03	PROFUND. EM Cm: 0,15 a 1,50 cm		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO A (12 GOLPES)				
RODOVIA: -		OPERADOR: EQUIPE		CAMADA: SUBLEITO		DATA: 12/12/20		CALCULISTA: JOSÉ MARIA		VISTO:		
UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº		08				
Cápsula - Nº		12	28	39	11	Peso do Molde		4586				
Peso Bruto Úmido		103,17	106,70	90,53	93,41	Volume do Molde		2072				
Peso Bruto Seco		101,44	104,89	78,09	80,45	Nº de Camadas		05				
Peso da Cápsula		16,42	16,63	16,69	16,05	Golpes/Camada		12				
Peso da Água		1,73	1,81	12,44	12,96	Peso do Soquete		4,536				
Peso do Solo Seco		85,02	88,26	61,40	64,40	Espessura do disco espaçador		2 1/2				
Umidade (%)		2,0	2,1	20,3	20,1	Altura do Cilindro (mm)		113,60				
Umidade Média (%)		2,0		20,2								
DADOS DE COMPACTAÇÃO				CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.				
Densidade Máxima - Kg/m³		1742		Peso do Solo		Úmido		7000		Nº 01		
Umidade ótima - %		20,3		Passando na # Nº 4		Seco		6860				
Umidade Higroscópica - %		2,0		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		0		Constante				
Diferença de Umidade - %		18,3		Água a Juntar		1252		k= 0,0822				
ENSAIO DE PENETRAÇÃO						Expansão						
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	20	1,6					20/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	43	3,5					21/12/20	1,07	0,0	0,0
2	0,075	1,9	55	4,5								
4	0,1	2,54	75	6,2	70	8,8	0,0		22/12/20	1,10	0,0	0,0
6	0,15	3,81	110	9,0				10,7				
8	0,2	5,08	137	11,3	105	10,7	0,0		23/12/20	1,11	0,11	1,94
10	0,3	7,62	280	23,0								
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>Moldagem de Verificação</p> <p>Peso Bruto Úmido</p> <p>8.916</p> <p>4.330</p> <p>Densidade Úmida</p> <p>2,090</p> <p>Densidade Seca</p> <p>1,738</p> <p>GC</p> <p>99,8 %</p> <p>OBSERVAÇÕES:</p> </div> <div style="flex: 2;"> <p>Pressão Kg/cm²</p> <p>Penetração</p> </div> </div>												



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RUA:		FURO: 1	LOCAL: NOVA ESPERANÇA		MATERIAL: ARGILA ARENOSA	
POSIÇÃO	CIDADE: Varzêa Grande	PROFUNDIDADE: 0,10 m A 1,50cm		CALCULADOR: José Maria	DATA: 20/12/20	
LE						
ESTACA		APLICAÇÃO: Subleito			OPERADOR: MANOEL	FOLHA: 1/1
% RETIDO # 4 : 56,80%		PROCTOR: NORMAL			N. DE GOLPES: 12	
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						
% ÁGUA ADICIONADA	3,6	5,3	7,0	8,7	10,4	
ÁGUA ACRESCENTADA	250	370	490	610	730	
CILINDRO No.	03	03	03	03	03	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8592	8954	9196	9128	8906	
PESO DO CILINDRO	4723	4723	4723	4723	4723	
SOLO ÚMIDO	3869	4231	4473	4405	4183	
VOLUME DO CILINDRO	2082	2082	2082	2082	2082	
DENSIDADE ÚMIDA	1858	2.032	2.149	2.116	2.009	
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-	
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-	
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-	
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-	
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-	
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-	
TEOR DE UMIDADE	4,7	6,4	8,2	9,9	11,6	
DENSIDADE SECA	1,775	1,909	1,987	1,925	1,800	
pes.material: 7.000						
pes.seco: 6.925						75
UMIDADE HIGROSCÓPICA						
19						74
129,86						141,35
128,65						140,00
1,2						1,3
16,26						16,81
112,4						123,2
1,1						1,1
1,1						
ÁGUA A ACRESCENTAR						
998						



Reg.	RESULTADOS	Hot	15,5	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	1,769	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

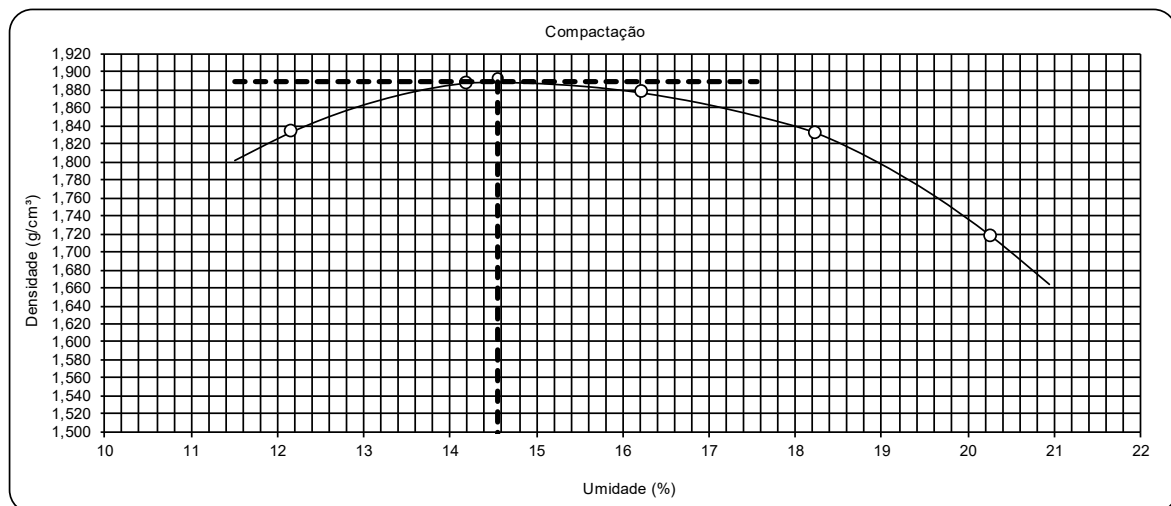
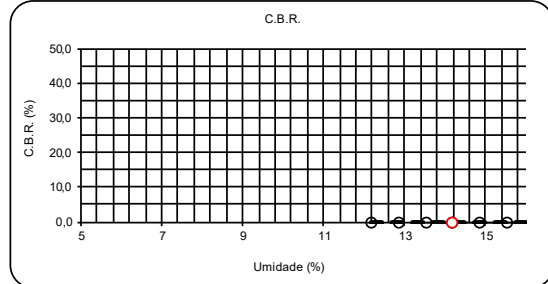
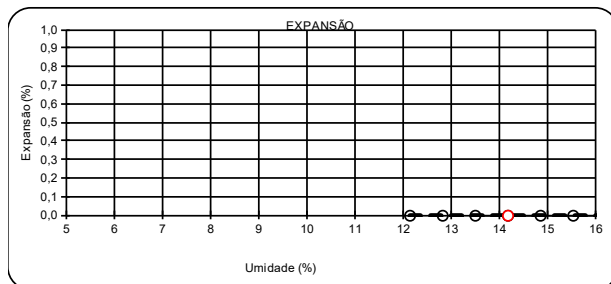


RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RUA:		FURO: 2	LOCAL: NOVA ESPERANÇA		MATERIAL: ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO	
POSIÇÃO	CIDADE: Varzea Grande	PROFUNDIDADE: 0,10 m A 1,50cm		CALCULADOR: José Maria		DATA: 20/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: Subleito			OPERADOR: MANOEL	FOLHA: 1/1
% RETIDO # 4 : 29,40%		PROCTOR: NORMAL			N. DE GOLPES: 12	

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						pes.material: 7.000	
% ÁGUA ADICIONADA	10,9	12,9	14,9	16,9	18,9	pes.seco	6.918 82
ÁGUA ACRESCENTADA	760	900	1040	1180	1320	UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CILINDRO No.	03	03	03	03	03	11	37
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9006	9212	9264	9232	9022	123,88	110,99
PESO DO CILINDRO	4723	4723	4723	4723	4723	122,61	109,90
SOLO ÚMIDO	4283	4489	4541	4509	4299	1,3	1,1
VOLUME DO CILINDRO	2082	2082	2082	2082	2082	16,05	17,35
DENSIDADE ÚMIDA	2,057	2,156	2,181	2,166	2,065	106,6	92,6
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-	1,2	1,2
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-	1,2	
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-	ÁGUA A ACRESCENTAR	
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-	1212	
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-		
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-		
TEOR DE UMIDADE	12,2	14,2	16,2	18,2	20,3		
DENSIDADE SECA	1,834	1,888	1,877	1,832	1,717		



Reg.	RESULTADOS	Hot	18,7	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	1,725	g/cm3	Exp.	0,0	%

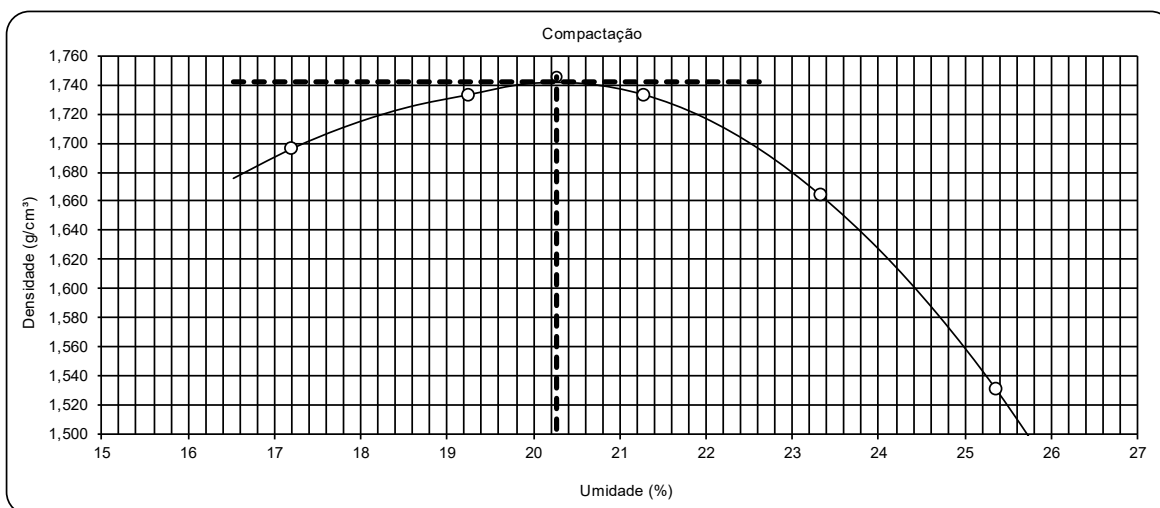
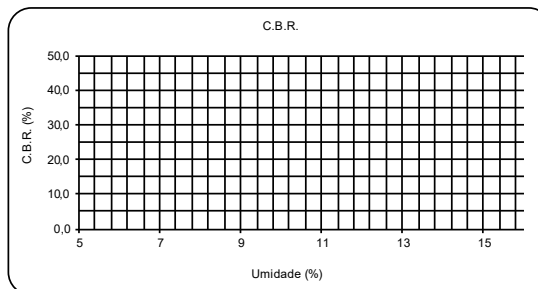
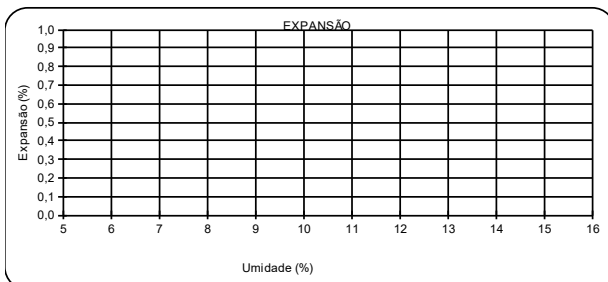
Obs.



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RUA:		FURO: 3	LOCAL: Nova Esperaça		MATERIAL: SILTE ARENOSO COM PEDREGULHO		
POSIÇÃO	CIDADE: Varzêa Grande	PROFUNDIDADE: 0,30 m A 1,50cm		CALCULADOR: José Maria	DATA: 20/12/20		
LE					OPERADOR: MANOEL	FOLHA: 1/1	
ESTACA:		APLICAÇÃO: Subleito			N. DE GOLPES: 12		
% RETIDO # 4 : 21,80%		PROCTOR: NORMAL					
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO							
% ÁGUA ADICIONADA	14,9	16,9	18,9	20,9	22,9	pes.material: 7.000	
ÁGUA ACRESCENTADA	1040	1180	1320	1460	1600	pes.seco: 6.860 140	
CILINDRO No.	03	03	03	03	03	UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8862	9024	9100	8994	8716	12	28
PESO DO CILINDRO	4723	4723	4723	4723	4723	103,17	106,70
SOLO ÚMIDO	4139	4301	4377	4271	3993	101,44	104,89
VOLUME DO CILINDRO	2082	2082	2082	2082	2082	1,7	1,8
DENSIDADE ÚMIDA	1988	2066	2102	2052	1918	16,42	16,63
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-	85,0	88,3
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-	2,0	2,1
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-	2,0	
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-	ÁGUA A ACRESCENTAR	
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-	745	
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-		
TEOR DE UMIDADE	17,2	19,2	21,3	23,3	25,4		
DENSIDADE SECA	1696	1733	1733	1664	1530		



Reg.	RESULTADOS	Hot	12,9	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	1,819	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES										
Interessado: Prefeitura Mun. De Varzêa Grande			Bairro: NOVA ESPERANÇA			Furo: 01				
Finalidade: Sondagem do subleito			20/12/2020			Operador: José				
Ensaio de Granulometria por Peneiramento										
UMIDADE		%		%		AMOSTRA		Total		
Cápsula - N°		09		09		Cápsula - N°				
Peso Bruto Úmido		102,51		102,51		Peso Bruto Úmido				
Peso Bruto Seco		101,52		101,52		Peso Úmido		2000,00		
Peso da Cápsula		16,65		16,65		Peso Retido na # N° 10		700,50		
Peso da Água		0,99		0,99		Peso Úmido Pass. na # N° 10		1299,50		
Peso do Solo Seco		84,87		84,87		Peso Seco Pass. na # N° 10		1284,52		
Umidade		1,17		1,17		Peso da amostra Seca		1985,02		
Umidade Média		1,17						98,85		
Peneiramento										
Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES			
	Pol	mm					K ₁ = 100 = 0,050			
	2	50,8	0,00	1985,02	100,0	2	2			
	1 1/2	38,1	0,00	1985,02	100,0	1 1/2				
	1	25,4	0,00	1985,02	100,0	1	K ₂ = 4 = 0,926			
	3/4	19,1	0,00	1985,02	100,0	3/4	3			
	1/2	12,7	0,00	1985,02	100,0	1/2				
	3/8	9,5	0,00	1985,02	100,00	3/8	Faixa= "C" DNER-ES 303/97			
	004	4,8	0,00	1985,02	100,00	004	Obs:			
	Am. parcial	010	2,0	700,50	1284,52	91,58	010			
040		6,8	300,00	91,58	81,75	040				
200		75	86,20	5,38	63,55					
FUNDO						FUNDO				
Areia					Pedregulho					
<div> <div>200</div> <div>40</div> <div>1</div> <div>4</div> <div>3/8</div> <div>1</div> </div>										
Camada:		Subleito			Estaca:		Operador:		José	
Município:		Varzêa Grande			Furo:		Calculista:		Carlos	
Local:		NOVA ESPERANÇA			Profundidade:		Data:		20-dez-20	
Rua:		NOVA ESPERANÇA			Registro N°:		Visto:			



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES									
Interessado: Prefeitura Mun. De Varzêa Grande				Bairro: NOVA ESPERAÇA			Furo: 02		
Finalidade: Sondagem do subleito				20/12/2020			Operador: José		
Ensaio de Granulometria por Peneiramento									
UMIDADE		%		%		AMOSTRA		Total	
Cápsula - N°		36		36		Cápsula - N°			
Peso Bruto Úmido		100,46		100,46		Peso Bruto Úmido			
Peso Bruto Seco		99,49		99,49		Peso Úmido		2000,00 100,00	
Peso da Cápsula		16,31		16,31		Peso Retido na # N° 10		775,00	
Peso da Água		0,97		0,97		Peso Úmido Pass. na # N° 10		1225,00	
Peso do Solo Seco		83,18		83,18		Peso Seco Pass. na # N° 10		1210,88	
Umidade		1,17		1,17		Peso da amostra Seca		2 1985,88 3 98,85	
Umidade Média		1,17							
Peneiramento									
Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES		
	Pol	mm					Pol		
	2	50,8	0,00	1985,88	100,0	2	K ₁ = 100 - 0,050 2		
	1 1/2	38,1	0,00	1985,88	100,0	1 1/2			
	1	25,4	0,00	1985,88	100,0	1	K ₂ = 4 0,877 3		
	3/4	19,1	0,00	1985,88	100,0	3/4			
	1/2	12,7	0,00	1985,88	100,0	1/2			
	3/8	9,5	0,00	1985,88	100,00	3/8	Faixa= "C" DNER-ES 303/97		
	004	4,8	0,00	1985,88	100,00	004	Obs:		
	Am. parcial	010	2,0	775,00	1210,88	4 86,73	010		
040		6,8	70,00	28,85	72,25	040			
200		75	19,40	9,45	53,61				
FUNDO						FUNDO			
<div style="position: absolute; top: 10px; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-weight: bold;">Areia</div> <div style="position: absolute; top: 10px; right: 50%; transform: translate(50%, -50%); font-weight: bold;">Pedregulho</div>									
		200		40		1		4 3/8 1	
Camada:	Subleito			Estaca:			Operador:	José	
Município:	Varzêa Grande			Furo:	2		Calculista:	Carlos	
Local:	NOVA ESPERANÇA			Profundidade:	0,15 a 1,50m		Data:	20-dez-20	
Rua:	NOVA ESPERANÇA			Registro N°:			Visto:		

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES						
Interessado: Prefeitura Mun. De Varzêa Grande			Bairro: NOVA ESPERANÇA		Furo: 03	
Finalidade: Sondagem do subleito			20/12/2020		Operador: José	
Ensaio de Granulometria por Peneiramento						
UMIDADE		%	%	AMOSTRA		Total
Cápsula - N°		43	43	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido		99,59	99,59	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco		97,87	97,87	Peso Úmido		2000,00
Peso da Cápsula		16,36	16,36	Peso Retido na # N° 10		338,55
Peso da Água		1,72	1,72	Peso Úmido Pass. na # N° 10		1661,45
Peso do Solo Seco		81,51	81,51	Peso Seco Pass. na # N° 10		1627,12
Umidade		2,11	2,11	Peso da amostra Seca		1965,67
Umidade Média		2,11				97,93
Peneiramento						
Amostra Total	Peneiras		Peso Retido	Peso que Passa	% que Passa	Peneiras
	Pol	mm	Parcial	Acumulado	Am.Total	Pol
	2	50,8	0,00	1965,67	100,0	2
	1 1/2	38,1	0,00	1965,67	100,0	1 1/2
	1	25,4	0,00	1965,67	100,0	1
	3/4	19,1	0,00	1965,67	100,0	3/4
	1/2	12,7	0,00	1965,67	100,0	1/2
	3/8	9,5	0,00	1965,67	100,00	3/8
	004	4,8	0,00	1965,67	100,00	004
	010	2,0	338,55	1627,12	97,55	010
Am. parcial	040	6,8	38,86	59,07	91,56	040
	200	75	15,61	43,46	58,21	
FUNDO						FUNDO
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Areia Pedregulho </div>						
		200	40	1	4	3/8
						1
Camada:	Subleito		Estaca:		Operador:	José
Município:	Varzêa Grande		Furo:	3	Calculista:	Carlos
Local:	NOVA ESPERANÇA		Profundidade:	0,15 a 1,50m	Data:	20-dez-20
Rua:	NOVA ESPERANÇA		Registro N°:		Visto:	

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA
NOVA ESPERANÇA

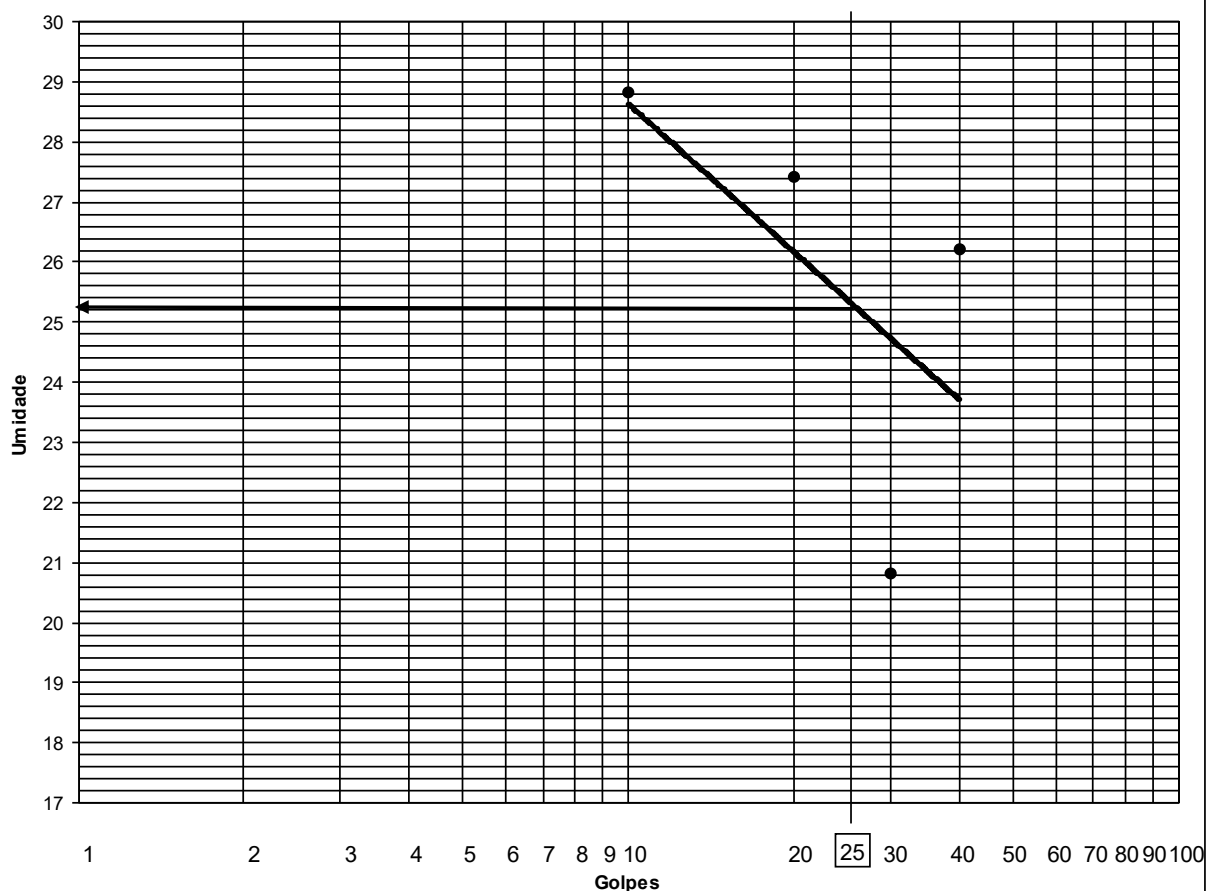
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Nº	35	83	22	73			Operador:	EQUIPE
Golpes	g	40	30	20	10				
Peso Bruto Úmido	g	19,29	22,99	18,55	21,34			Data:	20-dez-20
Peso Bruto Seco	g	17,06	20,21	15,93	17,88				
Peso da Cápsula	g	8,55	6,85	6,37	5,88			Calculista:	José
Peso da Água	g	2,23	2,78	2,62	3,46				
Peso Solo Seco	g	8,51	13,36	9,56	12,00			Resultado:	L.L.=34,02 %
Umidade	%	26,20	20,81	27,41	28,83				

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº	50	104	23	48			Resultado:	L.P.=14,30 %
Peso Bruto Úmido	g	9,76	11,16	9,27	9,36			I.P.=L.L - L.P	I.P.=13,04 %
Peso Bruto Seco	g	9,27	10,71	8,84	8,90				
Peso da Cápsula	g	6,41	6,22	6,11	7,84			subleito	
Peso da Água	g	0,49	0,45	0,43	0,46				
Peso Solo Seco	g	2,86	4,49	2,73	1,06				
Umidade	%	17,13	10,02	15,75	43,40		14,30		

Limite de Liquidez



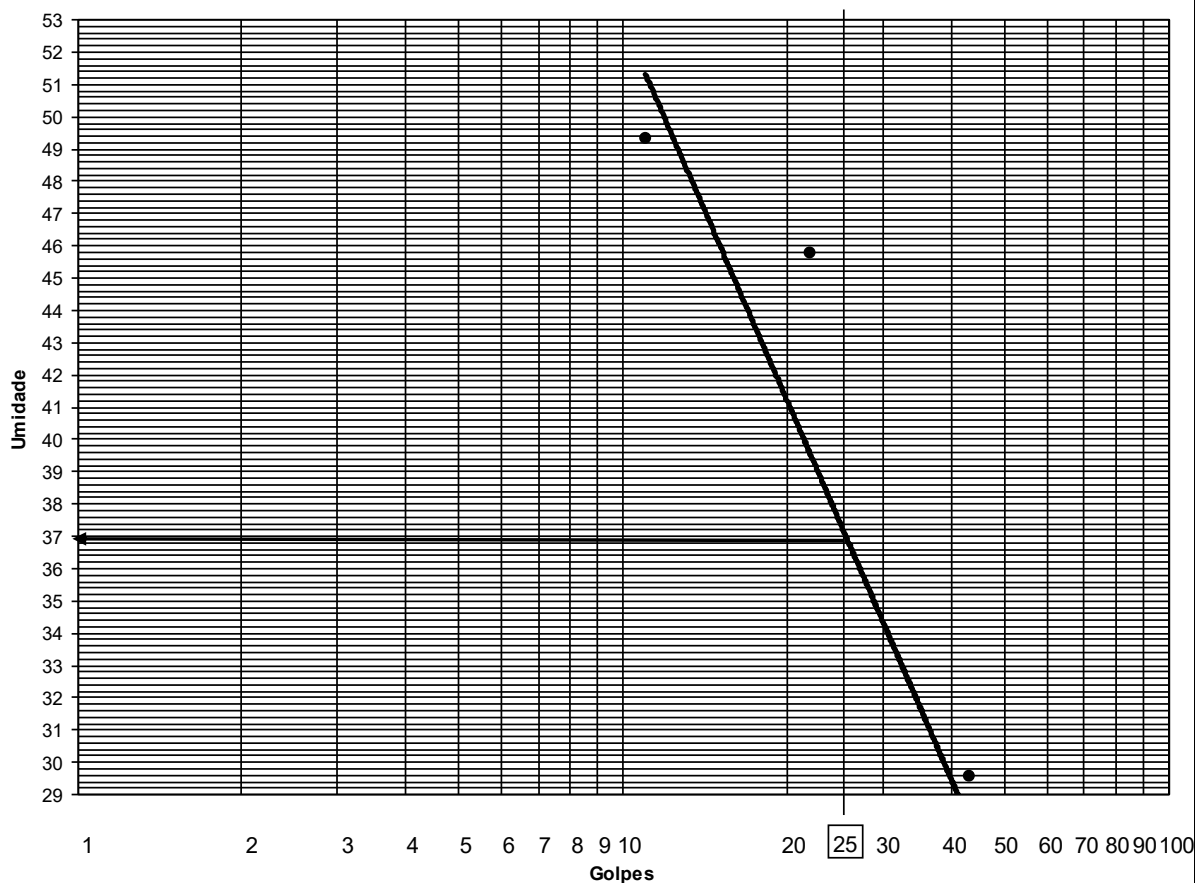
LOCAL:	VARZEA GRANDE/MT	ESTACA:	6	Operador:	EQUIPE
RUA:	Nova Esperança	FURO:	01	Calculista:	José
CAMADA:	SUBLEITO	PROFUNDIDADE:	1,50	Data:	20/12/2020
LOCALIZAÇÃO:	Nova Esperança	REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
CAPÃO GRANDE**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº	81	79	32	04			Operador:	EQUIPE
Golpes	g	43	33	22	11				
Peso Bruto Úmido	g	20,39	19,29	19,49	19,26			Data:	20-dez-20
Peso Bruto Seco	g	17,59	16,52	15,95	15,43				
Peso da Cápsula	g	8,12	6,33	8,22	7,67			Calculista:	José
Peso da Água	g	2,80	2,77	3,54	3,83				
Peso Solo Seco	g	9,47	10,19	7,73	7,76			Resultado:	L.L.=34,21 %
Umidade	%	29,57	27,18	45,80	49,36				

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº	40	43	14	98			Resultado:	L.P.=20,16 %
Peso Bruto Úmido	g	8,47	9,14	9,06	9,94			I.P.=L.L. - L.P.	I.P.=17,67 %
Peso Bruto Seco	g	8,05	8,61	8,55	9,47				
Peso da Cápsula	g	8,02	6,23	6,63	5,43			subleito	
Peso da Água	g	0,42	0,53	0,51	0,47				
Peso Solo Seco	g	0,03	2,38	1,92	4,04				
Umidade	%	1400,00	22,27	26,56	11,63		20,16		

Limite de Liquidez

LOCAL:	VARZEA GRANDE/MT	ESTACA:	6	Operador:	EQUIPE
RUA:	Nova Esperança	FURO:	02	Calculista:	José
CAMADA:	SUBLEITO	PROFUNDIDADE:	1,53	Data:	20/12/2020
LOCALIZAÇÃO:	Nova Esperança	REGISTRO:	-	Visto:	-

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA
NOVA ESPERANÇA

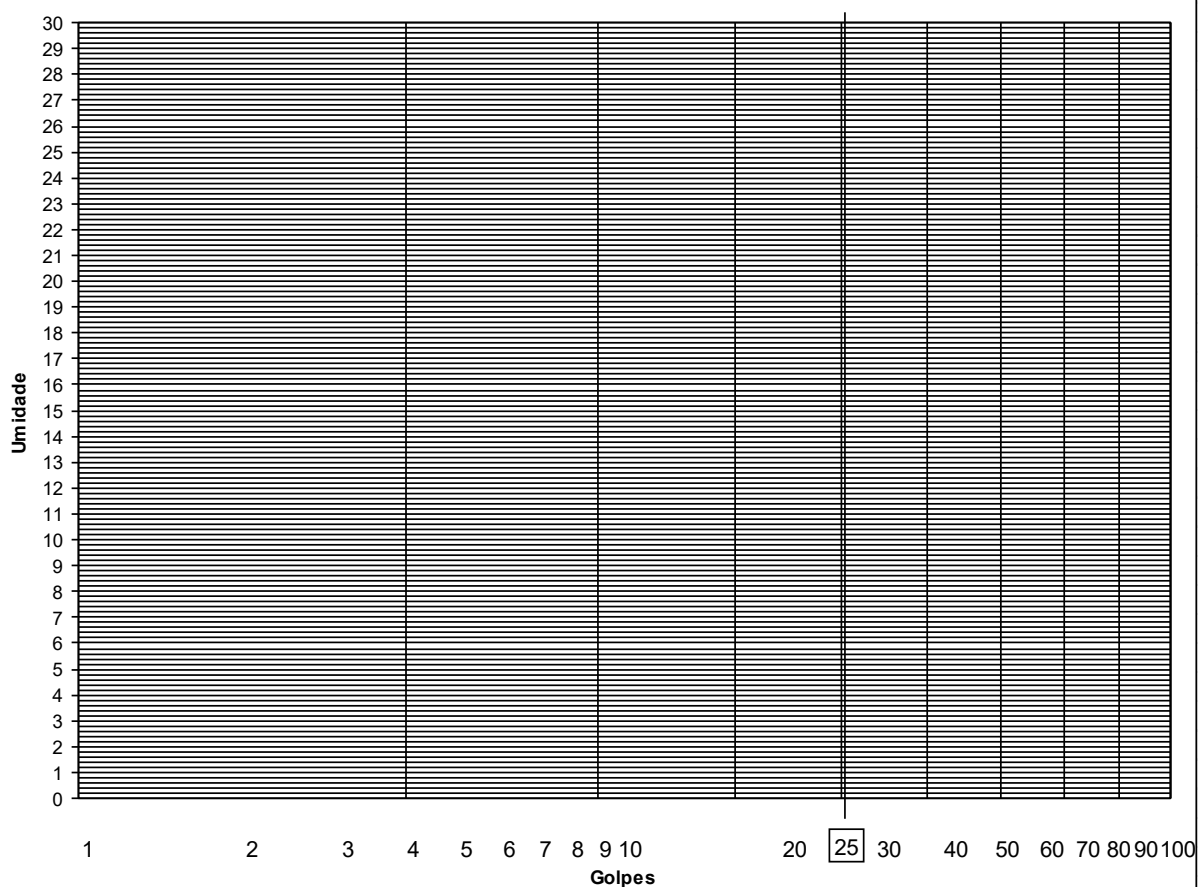
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	20-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	JOSÉ
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez



LOCAL:	VARZEA GRANDE/MT	ESTACA:	19	Operador:	EQUIPE
RUA:	Nova Esperança	FURO:	03	Calculista:	José
CAMADA:	SUBLEITO	PROFUNDIDADE:	1,50	Data:	20/12/2020
LOCALIZAÇÃO:	Nova Esperança	REGISTRO:	-	Visto:	-



EMPRESA:

RETA

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA

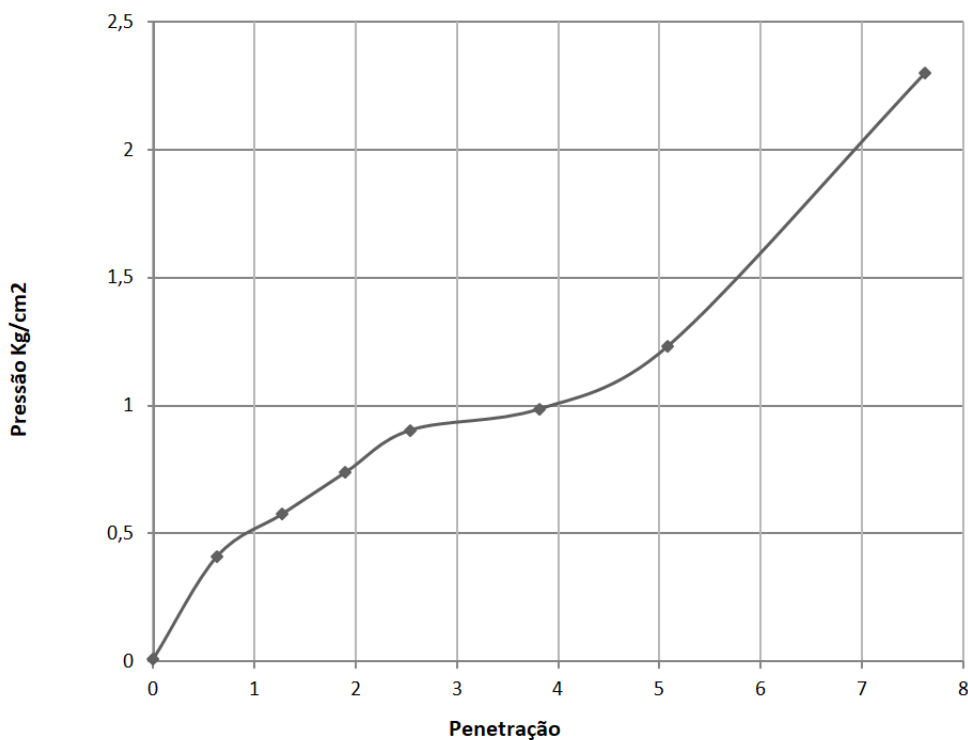
RUA: NOVA ESPERANÇA	LOCAL: NOVA ESPERANÇA	APLICAÇÃO: Subleito
PROCEDÊNCIA:	ESTACA:	Furo: 4
RODOVIA: -	OPERADOR: EQUIPE	CAMADA: SUBLEITO
	DATA: 20/12/20	CALCULISTA: JOSÉ MARIA
		VISTO:

UMIDADE	Higroscópica	De Moldagem	Molde N°	13
Cápsula - N°	08 12	76 06	Peso do Molde	4027
Peso Bruto Úmido	97,91 112,65	108,20 102,96	Volume do Molde	2085
Peso Bruto Seco	97,03 111,63	96,94 92,35	N° de Camadas	05
Peso da Cápsula	14,62 16,42	15,26 16,56	Golpes/Camada	12
Peso da Água	0,88 1,02	11,26 10,61	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	82,41 95,21	81,68 75,79	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1 1,1	13,8 14,0	Altura do Cilindro (mm)	114,40
Umidade Média (%)	1,1	13,9		

DADOS DE COMPACTAÇÃO	CÁLCULO DA ÁGUA	Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1875	Peso do Solo
Umidade ótima - %	14,1	Passando na # N° 4
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # N° 4
Diferença de Umidade - %	13,0	Água a Juntar

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²					Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	5	0,4					20/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	7	0,6								
2	0,075	1,9	9	0,7					21/12/20	1,00	0,0	0,0
4	0,1	2,54	11	0,9	70	1,3	0,0					
6	0,15	3,81	12	1,0				1,3	22/12/20	1,32	0,0	0,0
8	0,2	5,08	15	1,2	105	1,2	0,0					
10	0,3	7,62	28	2,3					23/12/20	1,35	0,35	4,81
Moldagem												

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.590
4.563
Densidade Úmida
2,188
Densidade Seca
1,921
GC
102,5 %
OBSERVAÇÕES:





EMPRESA:

RETA

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA

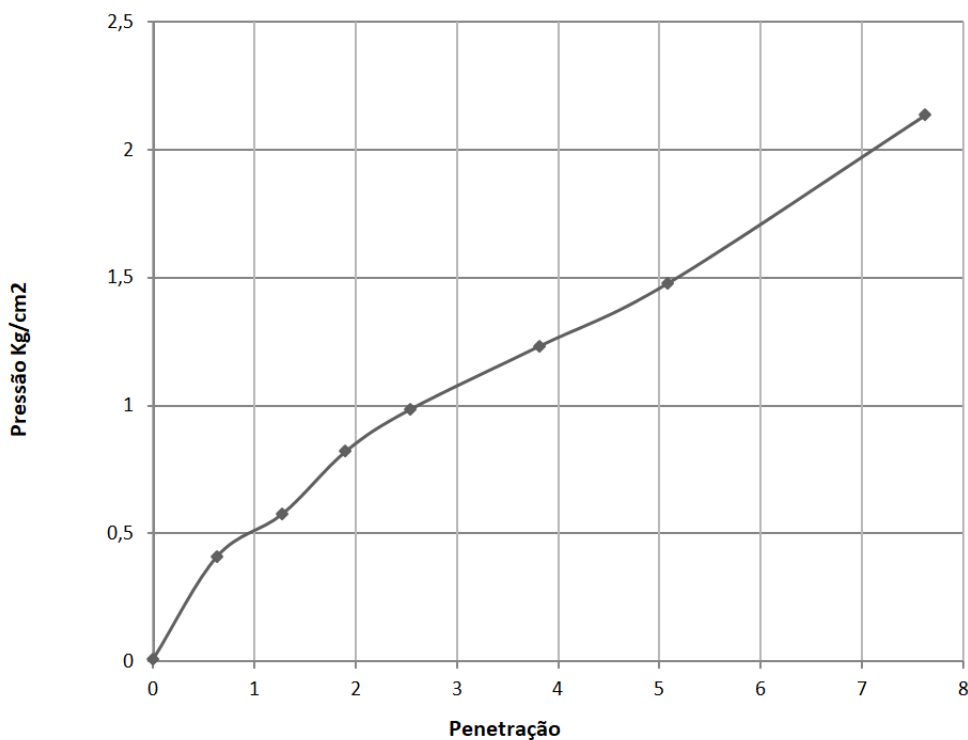
RUA: NOVA ESPERANÇA	LOCAL: NOVA ESPERANÇA	APLICAÇÃO: Subleito
PROCEDÊNCIA:	ESTACA:	Furo: 5
RODOVIA: -	OPERADOR: EQUIPE	CAMADA: SUBLEITO
	DATA: 20/12/20	CALCULISTA: JOSÉ MARIA
		VISTO:

UMIDADE	Higroscópica	De Moldagem	Molde N°	18
Cápsula - N°	18 29	48 18	Peso do Molde	4741
Peso Bruto Úmido	111,02 113,24	109,44 103,48	Volume do Molde	2082
Peso Bruto Seco	110,08 112,24	97,86 92,63	N° de Camadas	05
Peso da Cápsula	17,35 16,16	17,17 17,35	Golpes/Camada	12
Peso da Água	0,94 1,00	11,58 10,85	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	92,73 96,08	80,69 75,28	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,0 1,0	14,4 14,4	Altura do Cilindro (mm)	114,30
Umidade Média (%)	1,0	14,4		

DADOS DE COMPACTAÇÃO	CÁLCULO DA ÁGUA	Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	Peso do Solo	Úmido 6000
Umidade ótima - %	Passando na # N° 4	Seco 5939
Umidade Higroscópica - %	Peso de Pedregulho Retido na # N° 4	0
Diferença de Umidade - %	Água a Juntar	860
		k= 0,0822

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²					Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	5	0,4					20/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	7	0,6								
2	0,075	1,9	10	0,8					21/12/20	2,45	0,0	0,0
4	0,1	2,54	12	1,0	70	1,4	0,0					
6	0,15	3,81	15	1,2				1,4	22/12/20	2,60	0,0	0,0
8	0,2	5,08	18	1,5	105	1,4	0,0					
10	0,3	7,62	26	2,1					23/12/20	2,65	1,65	2,34
Moldagem												

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.985
4.244
Densidade Úmida
2,038
Densidade Seca
1,782
GC
97,9 %
OBSERVAÇÕES:





EMPRESA:

RETA

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA

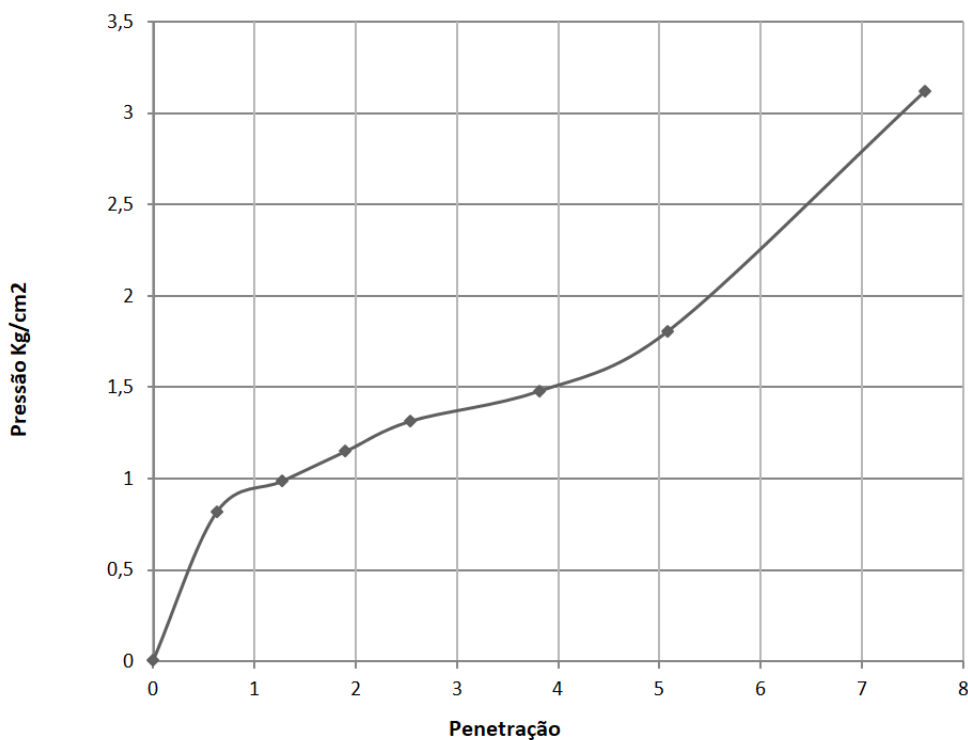
RUA: NOVA ESPERANÇA	LOCAL: NOVA ESPERANÇA	APLICAÇÃO: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO
PROCEDÊNCIA:	ESTACA:	Furo: 6
RODOVIA: -	OPERADOR: EQUIPE	CAMADA: SUBLEITO
	DATA: 20/12/20	CALCULISTA: JOSÉ MARIA
		VISTO:

UMIDADE	Higroscópica	De Moldagem	Molde N°	09
Cápsula - N°	18 29	54 68	Peso do Molde	4673
Peso Bruto Úmido	111,02 113,24	100,96 96,34	Volume do Molde	1999
Peso Bruto Seco	110,08 112,24	88,31 83,78	N° de Camadas	05
Peso da Cápsula	17,35 16,16	17,21 14,26	Golpes/Camada	12
Peso da Água	0,94 1,00	12,65 12,56	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	92,73 96,08	71,10 69,52	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,0 1,0	17,8 18,1	Altura do Cilindro (mm)	109,50
Umidade Média (%)	1,0	17,9		

DADOS DE COMPACTAÇÃO	CÁLCULO DA ÁGUA	Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1725	Peso do Solo
Umidade ótima - %	18,7	Passando na # N° 4
Umidade Higroscópica - %	1,0	Peso de Pedregulho Retido na # N° 4
Diferença de Umidade - %	17,7	Água a Juntar

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²					Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	10	0,8					20/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	12	1,0								
2	0,075	1,9	14	1,2					21/12/20	3,58	0,0	0,0
4	0,1	2,54	16	1,3	70	1,9	0,0					
6	0,15	3,81	18	1,5				1,9	22/12/20	3,63	0,0	0,0
8	0,2	5,08	22	1,8	105	1,7	0,0					
10	0,3	7,62	38	3,1					23/12/20	3,65	2,65	3,19
Moldagem												

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.710
4.037
Densidade Úmida
2,020
Densidade Seca
1,713
GC
99,3 %
OBSERVAÇÕES:





EMPRESA:

RETA

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA

RUA:	LOCAL:	NOVA ESPERANÇA			APLICAÇÃO:	SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO	
UA: NOVA ESPERANÇA	ESTACA:	Furo:	7	PROFUND. EM Cm:	0,15 a 1,90 cm	NORMA:	DNER-ME 162/94 - MÉTODO A (12 GOLPES)
PROCEDÊNCIA:	OPERADOR:	CAMADA:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:		
RODOVIA:	EQUIPE	SUBLEITO	20/12/20	JOSE			

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde N°	01
Cápsula - N°	27	27	76	06	Peso do Molde	4,479
Peso Bruto Úmido	113,39	113,39	99,85	106,02	Volume do Molde	2075
Peso Bruto Seco	109,94	109,94	88,76	94,36	N° de Camadas	05
Peso da Cápsula	17,13	17,13	15,26	16,56	Golpes/Camada	12
Peso da Água	3,45	3,45	11,09	11,66	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	92,81	92,81	73,50	77,80	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	3,7	3,7	15,1	15,0	Altura do Cilindro (mm)	114,00
Umidade Média (%)	3,7		15,0			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,752	Peso do Solo		Úmido	6000	N° 01
Umidade ótima - %	16,9	Passando na # N° 4		Seco	5785	
Umidade Higroscópica - %	3,7	Peso de Pedregulho Retido na # N° 4		0		Constante
Diferença de Umidade - %	13,2	Água a Juntar		763		k= 0,0822

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²					Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	2	0,2					10/12/20	1,00	100,00	0,0
1	0,050	1,27	4	0,3								
2	0,075	1,9	6	0,5					14/04/24	1,12	211,0	0,0
4	0,1	2,54	7	0,6	70	0,8	0,0					
6	0,15	3,81	8	0,7				0,8	15/04/24	1,14	0,0	0,0
8	0,2	5,08	10	0,8	105	0,8	0,0					
10	0,3	7,62	22	1,8					16/04/24	1,15	0,15	6,35
Moldagem												

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

9.000

4.521

Densidade Úmida

21,783

Densidade Seca

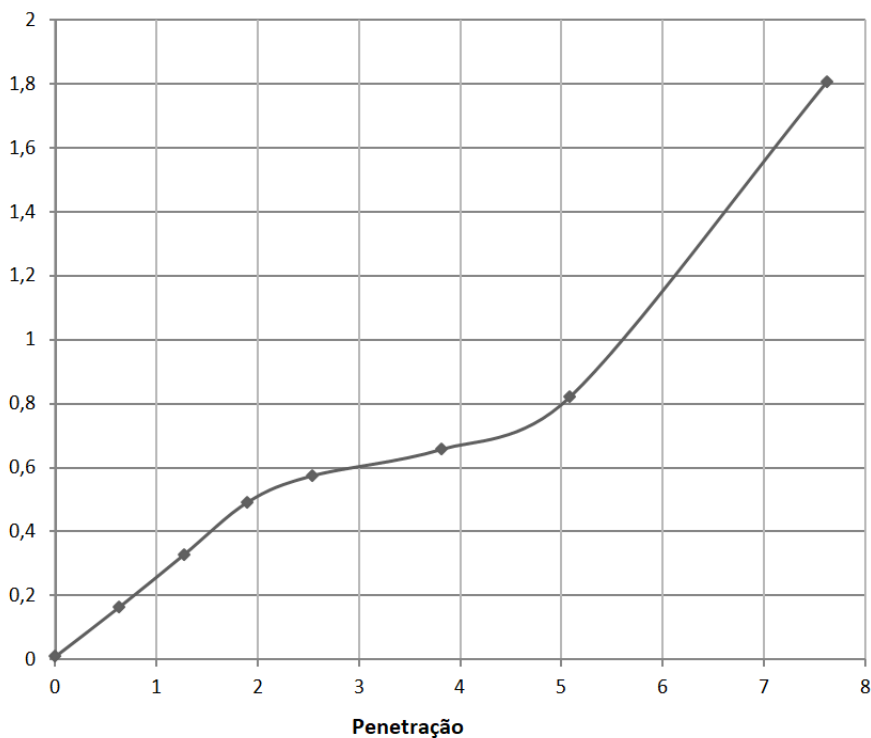
18,936

GC

%

OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm2





EMPRESA:

RETA

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA

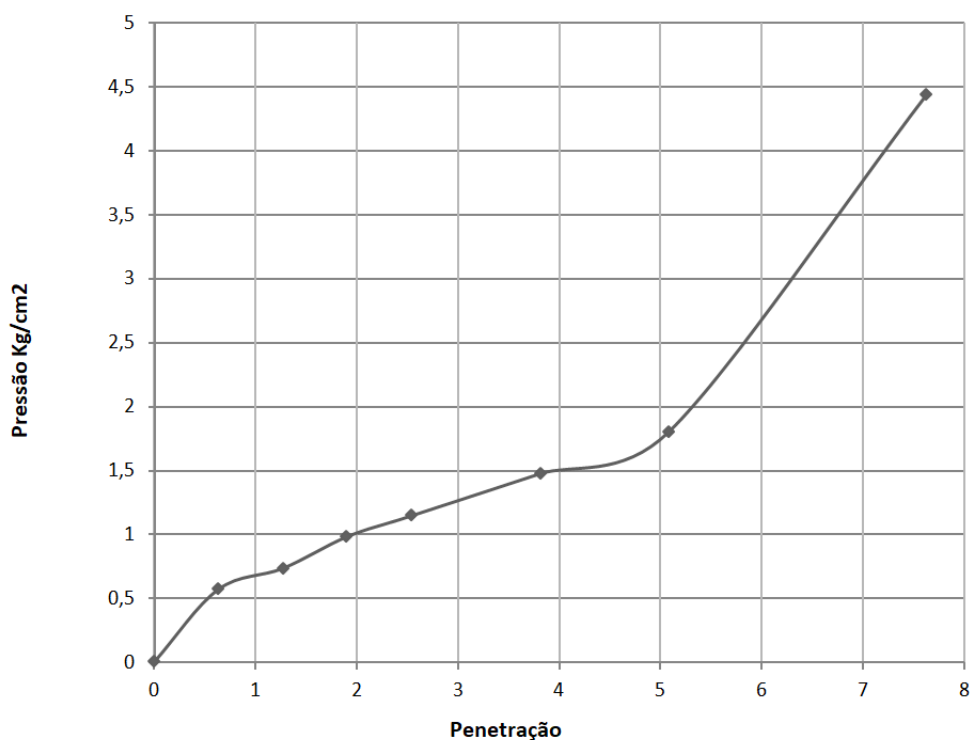
RUA:	LOCAL:	NOVA ESPERANÇA		APLICAÇÃO:		ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO
LOCAL: NOVA ESPERANÇA	ESTACA:	Furo:	8	PROFUND. EM Cm:	0,15 a 1,80 cm	
PROCEDÊNCIA:				NORMA:	DNER-ME 162/94 - MÉTODO A (12 GOLPES)	
RODOVIA:	OPERADOR:	CAMADA:	DATA:	CALCULISTA:	VISTO:	
-	EQUIPE	SUBLEITO	20/12/20	JOSE		

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde N°	04
Cápsula - N°	26	26	17	41	Peso do Molde	4,734
Peso Bruto Úmido	122,33	122,33	92,06	85,49	Volume do Molde	2096
Peso Bruto Seco	117,29	117,29	84,12	79,10	N° de Camadas	05
Peso da Cápsula	16,53	16,53	16,86	16,38	Golpes/Camada	12
Peso da Água	5,04	5,04	7,94	6,39	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	100,76	100,76	67,26	62,72	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	5,0	5,0	11,8	10,2	Altura do Cilindro (mm)	114,50
Umidade Média (%)	5,0		11,0			

DADOS DE COMPACTAÇÃO			CÁLCULO DA ÁGUA			Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	1,877		Peso do Solo		Úmido	6000
Umidade ótima - %	13,3		Passando na # N° 4		Seco	5714
Umidade Higroscópica - %	5,0		Peso de Pedregulho Retido na # N° 4		0	Constante
Diferença de Umidade - %	8,3		Água a Juntar		474	k= 0,0822

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²					Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	7	0,6					20/12/20	1,00	128,00	0,0
1	0,050	1,27	9	0,7								
2	0,075	1,9	12	1,0								
4	0,1	2,54	14	1,2	70	1,6	0,0		21/12/20	1,12	202,0	0,0
6	0,15	3,81	18	1,5			1,7					
8	0,2	5,08	22	1,8	105	1,7	0,0		22/12/20	1,14	0,0	0,0
10	0,3	7,62	54	4,4					23/12/20	1,15	0,15	2,92
Moldagem												

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.000
4.266
Densidade Úmida
20,358
Densidade Seca
18,341
GC
977140,8 %
OBSERVAÇÕES:





RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

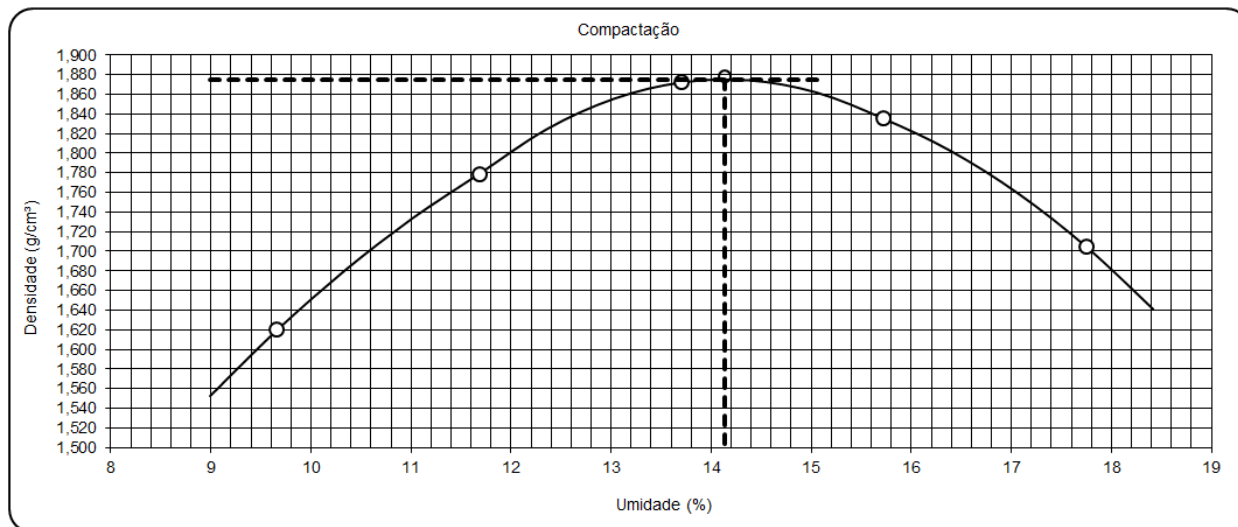
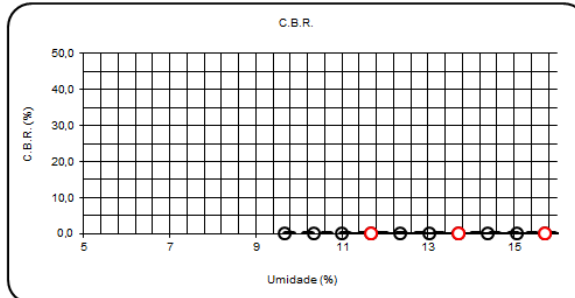
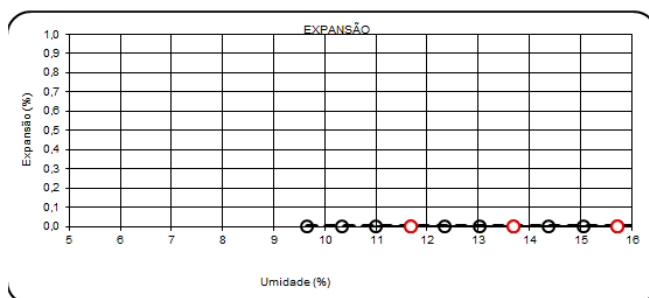
RUA: NOVA ESPERANÇA		FURO: 4	LOCAL: NOVA ESPERANÇA		MATERIAL SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO
POSIÇÃO LE	CIDADE: Varzea Grande	PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,22cm		CALCULADOR José Maria	DATA 20/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: Subleito			OPERADOR MANOEL
% RETIDO # 4:		PROCTOR NORMAL			N. DE GOLPES 12
0,00%					

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

% ÁGUA ADICIONADA	8,5	10,5	12,5	14,5	16,5
ÁGUA ACRESCENTADA	510	630	750	870	990
CILINDRO No.	06	06	06	06	06
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8335	8775	9070	9060	8815
PESO DO CILINDRO	4613	4613	4613	4613	4613
SOLO ÚMIDO	3722	4162	4457	4447	4202
VOLUME DO CILINDRO	2094	2094	2094	2094	2094
DENSIDADE ÚMIDA	1,777	1,987	2,128	2,124	2,007
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	9,7	11,7	13,7	15,7	17,7
DENSIDADE SECA	1,620	1,779	1,872	1,835	1,705

pes.material	6.000
pes.seco	5.937
	63
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
8	12
97,91	112,65
97,03	111,63
0,9	1,0
14,62	16,42
82,4	95,2
1,1	1,1
1,1	

ÁGUA A ACRESCENTAR
744



RESULTADOS		Hot	13,6	%	I.S.C.	0,0	%
Reg.		Dmax	1,700	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.



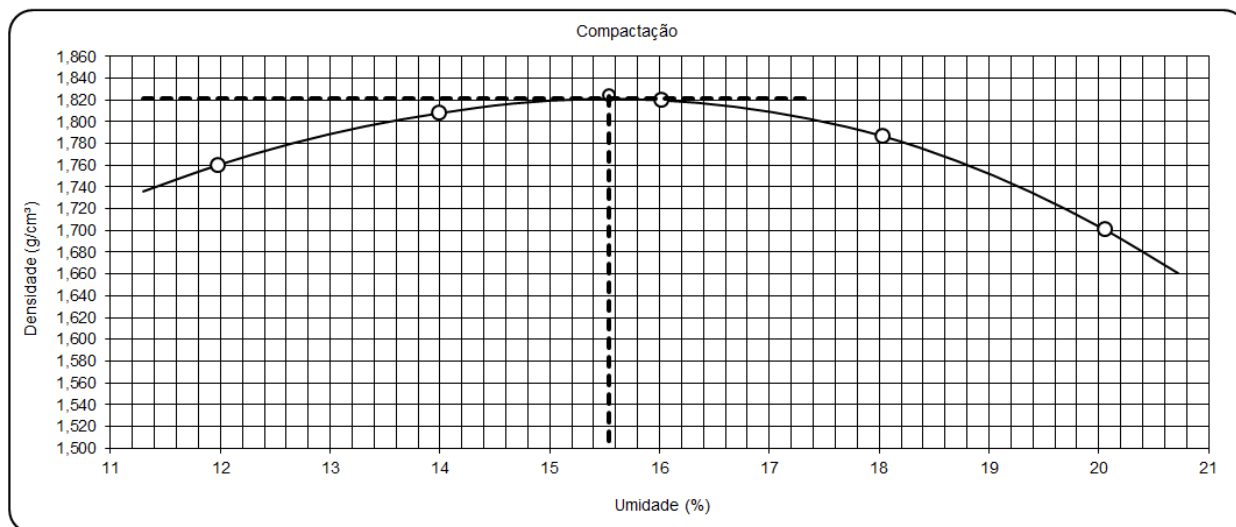
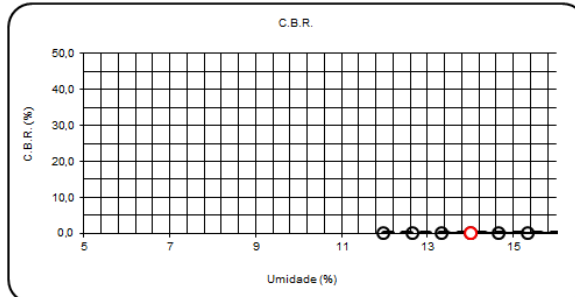
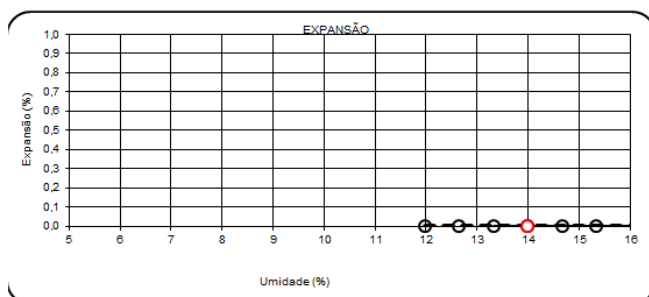
RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RUA: NOVA ESPERANÇA		FURO: 5	LOCAL: NOVA ESPERANÇA		MATERIAL ARGILA ARENOSA	
POSIÇÃO EX	CIDADE: Varzea Grande		PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,70cm		CALCULADOR José Maria	DATA 20/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: Subleito			OPERADOR MANOEL	FOLHA 1/1
% RETIDO # 4: 0,00%		PROCTOR NORMAL			N. DE GOLPES 12	

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	10,8	12,8	14,8	16,8	18,8
ÁGUA ACRESCENTADA	650	770	890	1010	1130
CILINDRO No.	06	06	06	06	06
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8740	8930	9035	9030	8890
PESO DO CILINDRO	4613	4613	4613	4613	4613
SOLO ÚMIDO	4127	4317	4422	4417	4277
VOLUME DO CILINDRO	2094	2094	2094	2094	2094
DENSIDADE ÚMIDA	1,971	2,061	2,112	2,109	2,042
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	12,0	14,0	16,0	18,0	20,1
DENSIDADE SECA	1,760	1,808	1,820	1,787	1,701

pes. material	6.000	
pes. seco	5.939	61
UMIDADE HIGROSCÓPICA		
18	29	
111,02	113,24	
110,08	112,24	
0,9	1,0	
17,35	16,16	
92,7	96,1	
1,0	1,0	
1,0		
ÁGUA A ACRESCENTAR 955		



RESULTADOS		Hot	17,1	%	I.S.C.	0,0	%
Reg.	Dmax	1,690		g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

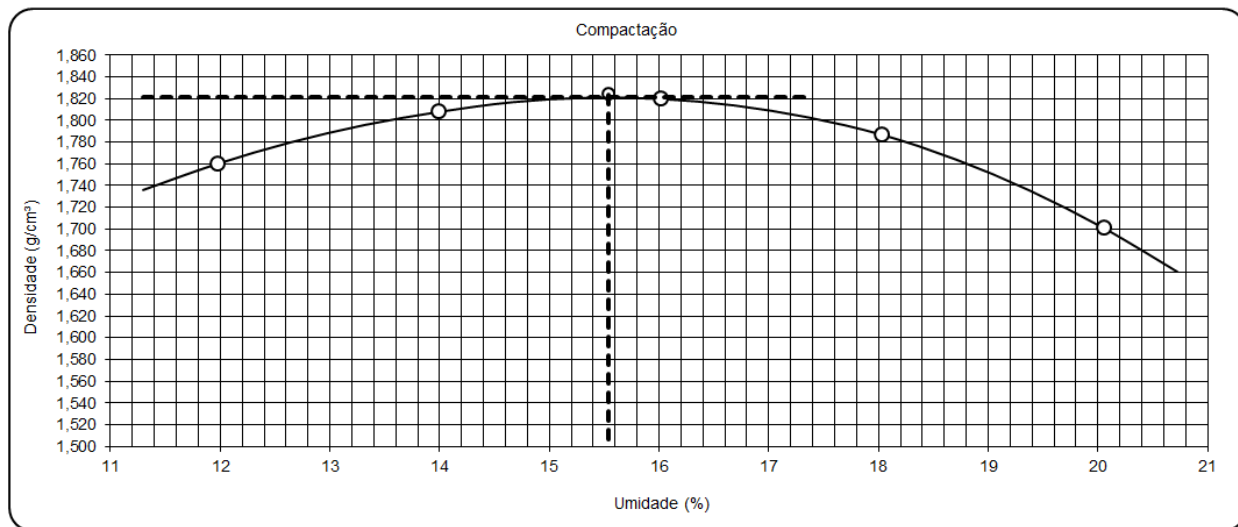
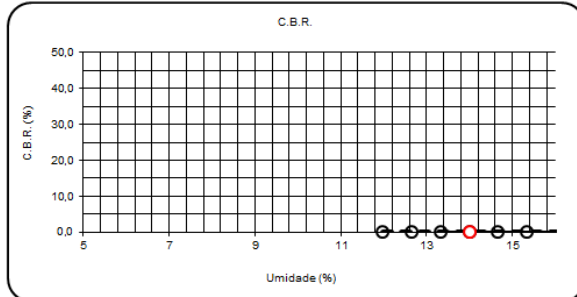
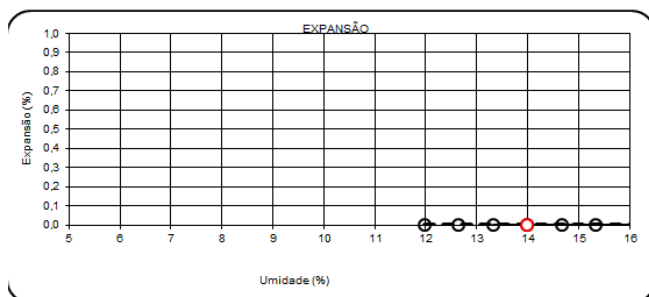
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RUA: NOVA ESPERANÇA		FURO: 6	LOCAL: NOVA ESPERANÇA		MATERIAL SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO	
POSIÇÃO LE	CIDADE: Varzea Grande		PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,40cm		CALCULADOR José Maria	DATA 20/12/20
ESTACA			APLICAÇÃO: Subleito			OPERADOR MANOEL
% RETIDO # 4: 0,00%			PROCTOR NORMAL			N. DE GOLPES 12

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	10,8	12,8	14,8	16,8	18,8
ÁGUA ACRESCENTADA	650	770	890	1010	1130
CILINDRO No.	06	06	06	06	06
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8740	8930	9035	9030	8890
PESO DO CILINDRO	4613	4613	4613	4613	4613
SOLO ÚMIDO	4127	4317	4422	4417	4277
VOLUME DO CILINDRO	2094	2094	2094	2094	2094
DENSIDADE ÚMIDA	1,971	2,061	2,112	2,109	2,042
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	12,0	14,0	16,0	18,0	20,1
DENSIDADE SECA	1,760	1,808	1,820	1,787	1,701

pes.material	6.000	
pes.seco	5.939	61
UMIDADE HIGROSCÓPICA		
18	29	
111,02	113,24	
110,08	112,24	
0,9	1,0	
17,35	16,16	
92,7	96,1	
1,0	1,0	
1,0		

ÁGUA A ACRESCENTAR
687



RESULTADOS		Hot		%	I.S.C.	
Reg.	Dmax	12,6	1,620	g/cm3	0,0	%
					0,0	%

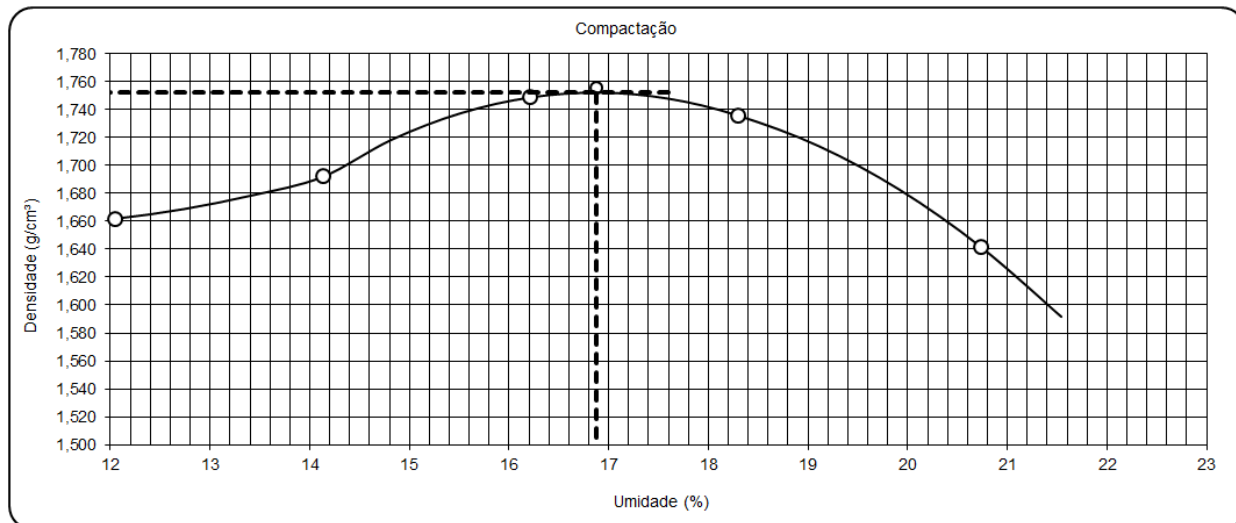
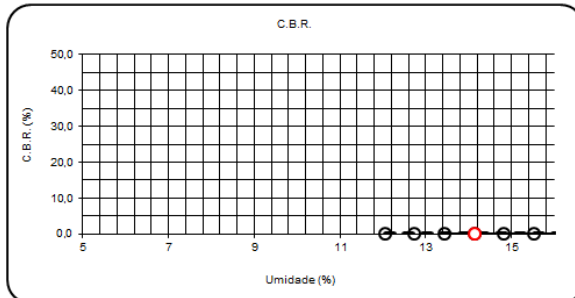
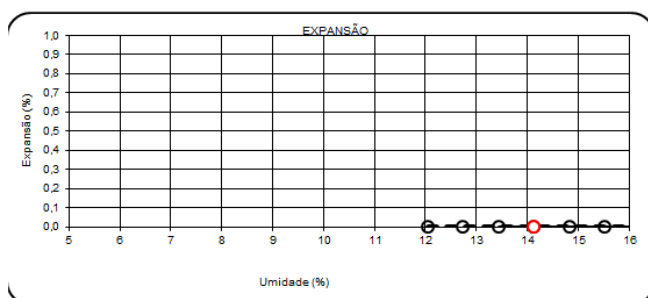
Obs.



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

RUA:		FURO:	LOCAL:			MATERIAL:		
NOVA ESPERANÇA		7	NOVA ESPERANÇA			SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO		
POSIÇÃO	CIDADE:		PROFUNDIDADE			CALCULADOR		DATA
LD	Varzea Grande		0,15 m	A	1,90cm	PAULO		20/12/20
ESTACA			APLICAÇÃO:				OPERADOR	FOLHA
			Subleito				PAULO	1/1
% RETIDO # 4 :			PROCTOR				N. DE GOLPES	
29,80%			NORMAL				12	
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO								
% ÁGUA ADICIONADA		7,5	9,5	11,5	13,5	15,8	pes.material	6.000
ÁGUA ACRESCENTADA		450	570	690	810	950	pes.seco	5.757 243
CILINDRO No.		04	04	04	04	04	UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO		8636	8780	8994	9038	8890	44	76
PESO DO CILINDRO		4734	4734	4734	4734	4734	115,16	117,16
SOLO ÚMIDO		3902	4046	4260	4304	4156	111,07	113,10
VOLUME DO CILINDRO		2096	2096	2096	2096	2096	4,1	4,1
DENSIDADE ÚMIDA		1,862	1,931	2,033	2,054	1,983	16,14	15,26
CÁPSULA No.		-	-	-	-	-	94,9	97,8
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO		-	-	-	-	-	4,3	4,1
CÁPSULA + SOLO SECO		-	-	-	-	-	4,2	
PESO DA ÁGUA		-	-	-	-	-	ÁGUA A ACRESCENTAR	
TARA DA CÁPSULA		-	-	-	-	-	626	
PESO DO SOLO SECO		-	-	-	-	-		
TEOR DE UMIDADE		12,0	14,1	16,2	18,3	20,7		
DENSIDADE SECA		1,662	1,692	1,749	1,736	1,642		



RESULTADOS		Hot	15,1	%	I.S.C.	0,0	%
Reg.		Dmax	1,740	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

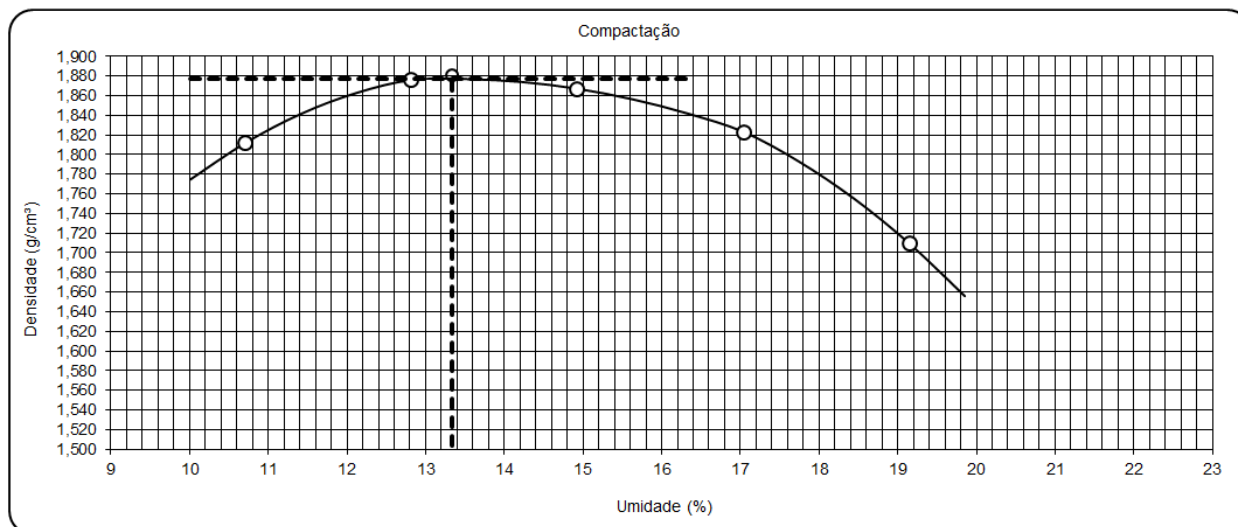
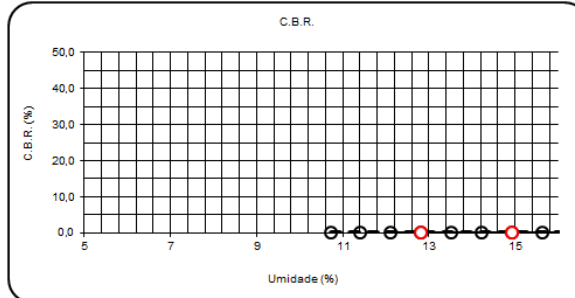
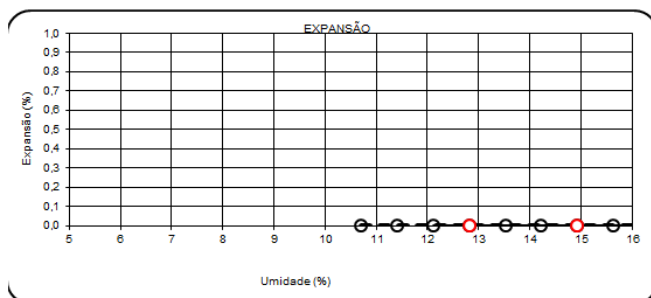
RUA: NOVA ESPERANÇA		FURO: 8	LOCAL: NOVA ESPERANÇA		MATERIAL SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO
POSIÇÃO EX	CIDADE: Varzea Grande	PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,80 m		CALCULADOR JOSE	DATA 20/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: Subleito			OPERADOR JOSE
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4: 29,80%		PROCTOR NORMAL			N. DE GOLPES 12

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

% ÁGUA ADICIONADA	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0
ÁGUA ACRESCENTADA	300	420	540	660	780
CILINDRO No.	04	04	04	04	04
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8938	9168	9232	9205	9000
PESO DO CILINDRO	4734	4734	4734	4734	4734
SOLO ÚMIDO	4204	4434	4498	4471	4266
VOLUME DO CILINDRO	2096	2096	2096	2096	2096
DENSIDADE ÚMIDA	2,006	2,116	2,146	2,134	2,036
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	10,7	12,8	14,9	17,0	19,1
DENSIDADE SECA	1,812	1,876	1,867	1,823	1,709

pes.material	6.000
pes.seco	5.690
	310
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
6	33
119,49	122,69
114,22	117,03
5,3	5,7
16,56	13,85
97,7	103,2
5,4	5,5
5,4	

ÁGUA A ACRESCENTAR
851



RESULTADOS		Hot	20,4	%	I.S.C.	0,0	%
Reg.		Dmax	1,580	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Varzêa Grande	NOVA ESPERANÇA	Furo: 04
Finalidade: Sondagem do subleito	Data: 20/12/20	Operador: José

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	33	33	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	101,24	101,24	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	100,14	100,14	Peso Úmido	2000,00	100,00
Peso da Cápsula	13,85	13,85	Peso Retido na # N° 10	464,15	
Peso da Água	1,10	1,10	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1535,85	
Peso do Solo Seco	86,29	86,29	Peso Seco Pass. na # N° 10	1516,52	
Umidade	1,27	1,27	Peso da amostra Seca	2 1980,67	3 98,74
Umidade Média	1,27				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	1980,67	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,050$
	1 1/2	38,1	0,00	1980,67	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	1980,67	100,0	1	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,976$
	3/4	19,1	0,00	1980,67	100,0	3/4	
	1/2	12,7	0,00	1980,67	99,37	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	0,00	1980,67	99,18	3/8	
	004	4,8	0,00	1980,67	97,54	004	
	010	2,0	464,15	1516,52	4 96,40	010	
Am. parcial	040	6,8	14,90	83,84	89,75	040	
	200	75	29,68	54,16	62,75		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho

200

40

10

4

3/

1

Camada:	Subleito	Estaca:		Operador:	José
Município:	Varzêa Grande	Furo:	4	Calculista:	Carlos
Local:	NOVA ESPERANÇA	Profundidade:	0,15 a 1,22m	Data:	20-dez-20
Rua:	NOVA ESPERANÇA	Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Varzêa Grande	Bairro: NOVA ESPERAÇA	Furo: 05
Finalidade: Sondagem do subleito	Data: 20/12/20	Operador: José

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	67	67	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,68	100,68	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	99,68	99,68	Peso Úmido	2000,00	100,00
Peso da Cápsula	14,94	14,94	Peso Retido na # N° 10	338,91	
Peso da Água	1,00	1,00	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1661,09	
Peso do Solo Seco	84,74	84,74	Peso Seco Pass. na # N° 10	1641,72	
Umidade	1,18	1,18	Peso da amostra Seca	2 1980,63	3 98,83
Umidade Média	1,18				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	1980,63	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,050$
	1 1/2	38,1	0,00	1980,63	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	1980,63	100,0	1	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,898$
	3/4	19,1	0,00	1980,63	100,0	3/4	
	1/2	12,7	0,00	1980,63	100,0	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	0,00	1980,63	99,18	3/8	
	004	4,8	0,00	1980,63	93,58	004	
	010	2,0	338,91	1641,72	4 88,74	010	
Am. parcial	040	6,8	15,92	82,91	77,29	040	
	200	75	23,66	59,25	60,92		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho

200

40

10

4

3/

1

Camada:	Subleito	Estaca:		Operador:	José
Município:	Varzêa Grande	Furo:	5	Calculista:	Carlos
Local:	NOVA ESPERANÇA	Profundidade:	0,15 a 1,70m	Data:	20-dez-20
Rua:	NOVA ESPERANÇA	Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Varzêa Grande	Bairro: NOVA ESPERANÇA	Furo: 06
Finalidade: Sondagem do subleito	Data: 20/12/20	Operador: José

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	55	55	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	101,37	101,37	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,91	98,91	Peso Úmido	2000,00	100,00
Peso da Cápsula	23,27	23,27	Peso Retido na # N° 10	269,85	
Peso da Água	2,46	2,46	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1730,15	
Peso do Solo Seco	75,64	75,64	Peso Seco Pass. na # N° 10	1675,65	
Umidade	3,25	3,25	Peso da amostra Seca	2 1945,50	3 96,85
Umidade Média	3,25				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	1945,50	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,051$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	1945,50	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	1945,50	100,0	1	
	3/4	19,1	0,00	1945,50	100,0	3/4	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,810$ 3
	1/2	12,7	0,00	1945,50	99,85	1/2	
	3/8	9,5	0,00	1945,50	98,44	3/8	
	004	4,8	0,00	1945,50	90,03	004	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	010	2,0	269,85	1675,65	4 78,49	010	
Am. parcial	040	6,8	15,05	81,80	72,14	040	
	200	75	21,52	60,28	54,08		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho

200

40

10

4

3/

1

Camada:	Subleito	Estaca:		Operador:	José
Município:	Varzêa Grande	Furo:	6	Calculista:	Carlos
Local:	NOVA ESPERANÇA	Profundidade:	0,15a1,40m	Data:	20-dez-20
Rua:	NOVA ESPERANÇA	Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Varzêa Grande	Bairro: NOVA ESPERANÇA	Furo: 07
Finalidade: Sondagem do subleito	Data: 20/12/20	Operador: José

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	55	55	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	101,37	101,37	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,91	98,91	Peso Úmido	2000,00	100,00
Peso da Cápsula	23,27	23,27	Peso Retido na # N° 10	269,85	
Peso da Água	2,46	2,46	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1730,15	
Peso do Solo Seco	75,64	75,64	Peso Seco Pass. na # N° 10	1675,65	
Umidade	3,25	3,25	Peso da amostra Seca	2 1945,50	3 96,85
Umidade Média	3,25				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	1945,50	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,051$
	1 1/2	38,1	0,00	1945,50	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	1945,50	100,0	1	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,989$
	3/4	19,1	0,00	1945,50	100,0	3/4	
	1/2	12,7	0,00	1945,50	100,0	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	0,00	1945,50	99,43	3/8	
	004	4,8	0,00	1945,50	97,30	004	
	010	2,0	269,85	1675,65	4 95,75	010	
Am. parcial	040	6,8	15,05	81,80	90,00	040	
	200	75	21,52	60,28	73,53		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho

200

40

10

4

3/

1

Camada:	Subleito	Estaca:		Operador:	José
Município:	Varzêa Grande	Furo:	7	Calculista:	Carlos
Local:	NOVA ESPERANÇA	Profundidade:	0,15a1,90m	Data:	20-dez-20
Rua:	NOVA ESPERANÇA	Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Varzêa Grande	Bairro: NOVA ESPERANÇA	Furo: 08
Finalidade: Sondagem do subleito	20/12/2020	Operador: José

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	76	76	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	113,47	113,47	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	107,10	107,10	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	15,26	15,26	Peso Retido na # N° 10	110,28	
Peso da Água	6,37	6,37	Peso Úmido Pass. na # N° 10	2389,72	
Peso do Solo Seco	91,84	91,84	Peso Seco Pass. na # N° 10	2234,72	
Umidade	6,94	6,94	Peso da amostra Seca	2345,00	93,51
Umidade Média	6,94				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido	Peso que Passa	%	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm	Parcial	Acumulado	que Passa Am.Total	Pol	
Amostra Total	2	50,8	0,00	2345,00	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,043$ $\frac{2}{2}$
	1 1/2	38,1	0,00	2345,00	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2345,00	100,0	1	
	3/4	19,1	0,00	2345,00	100,0	3/4	$K_2 = \frac{4}{3} = 1,061$ $\frac{3}{3}$
	1/2	12,7	3,95	2341,05	99,8	1/2	
	3/8	9,5	2,51	2338,54	99,88	3/8	
	004	4,8	31,09	2307,45	99,51	004	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	010	2,0	72,73	2234,72	99,22	010	
Am. parcial	040	6,8	9,82	83,69	98,12	040	
	200	75	16,99	66,70	95,48		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho

200

40

10

4

3/

1

Camada:	Subleito	Estaca:		Operador:	EQUIPE
Município:	Varzêa Grande	Furo:	8	Calculista:	JOSE
Local:	NOVA ESPERANÇA	Profundidade:	0,15 a 1,80	Data:	20-dez-20
Rua:	NOVAESPERANÇA	Registro N°:		Visto:	

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA
NOVA ESPERANÇA

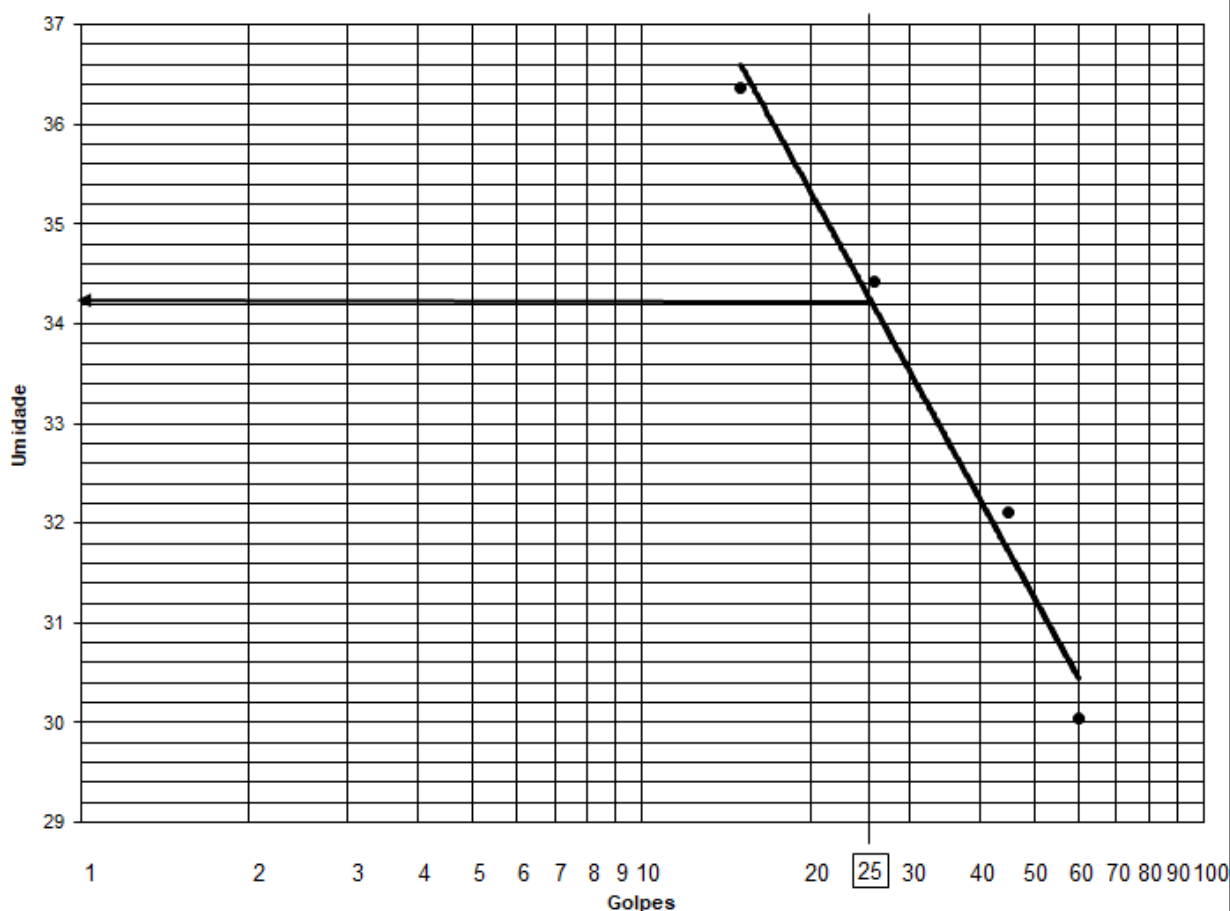
LIMITE DE LIQUEZ

Cápsula	Nº	104	14	86	80			Operador:	EQUIPE
Golpes	g	60	45	26	15			Data:	20-dez-20
Peso Bruto Úmido	g	18,77	15,34	16,03	16,67			Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g	16,31	13,15	14,03	14,27			Resultado:	L.L.=30,80 %
Peso da Cápsula	g	8,12	6,33	8,22	7,67				
Peso da Água	g	2,46	2,19	2,00	2,40				
Peso Solo Seco	g	8,19	6,82	5,81	6,60				
Umidade	%	30,04	32,11	34,42	36,36				

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº	102	19	12A	16A			Resultado:	L.P.=16,54 %
Peso Bruto Úmido	g	8,92	7,90	8,19	7,28			I.P.=L.L - L.P	I.P.=17,40 %
Peso Bruto Seco	g	8,81	7,67	7,96	7,02				
Peso da Cápsula	g	8,02	6,23	6,63	5,43			subleito	
Peso da Água	g	0,11	0,23	0,23	0,26				
Peso Solo Seco	g	0,79	1,44	1,33	1,59				
Umidade	%	13,92	15,97	17,29	16,35		16,54		

Limite de Liquez



LOCAL:	VARZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	NOVA ESPERANÇA	FURO:	04	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	SUBLEITO	PROFUNDIDADE:	1,22	Data:	20/12/2020
LOCALIZAÇÃO:	NOVA ESPERANÇA	REGISTRO:	-	Visto:	-

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA NOVA ESPERANÇA

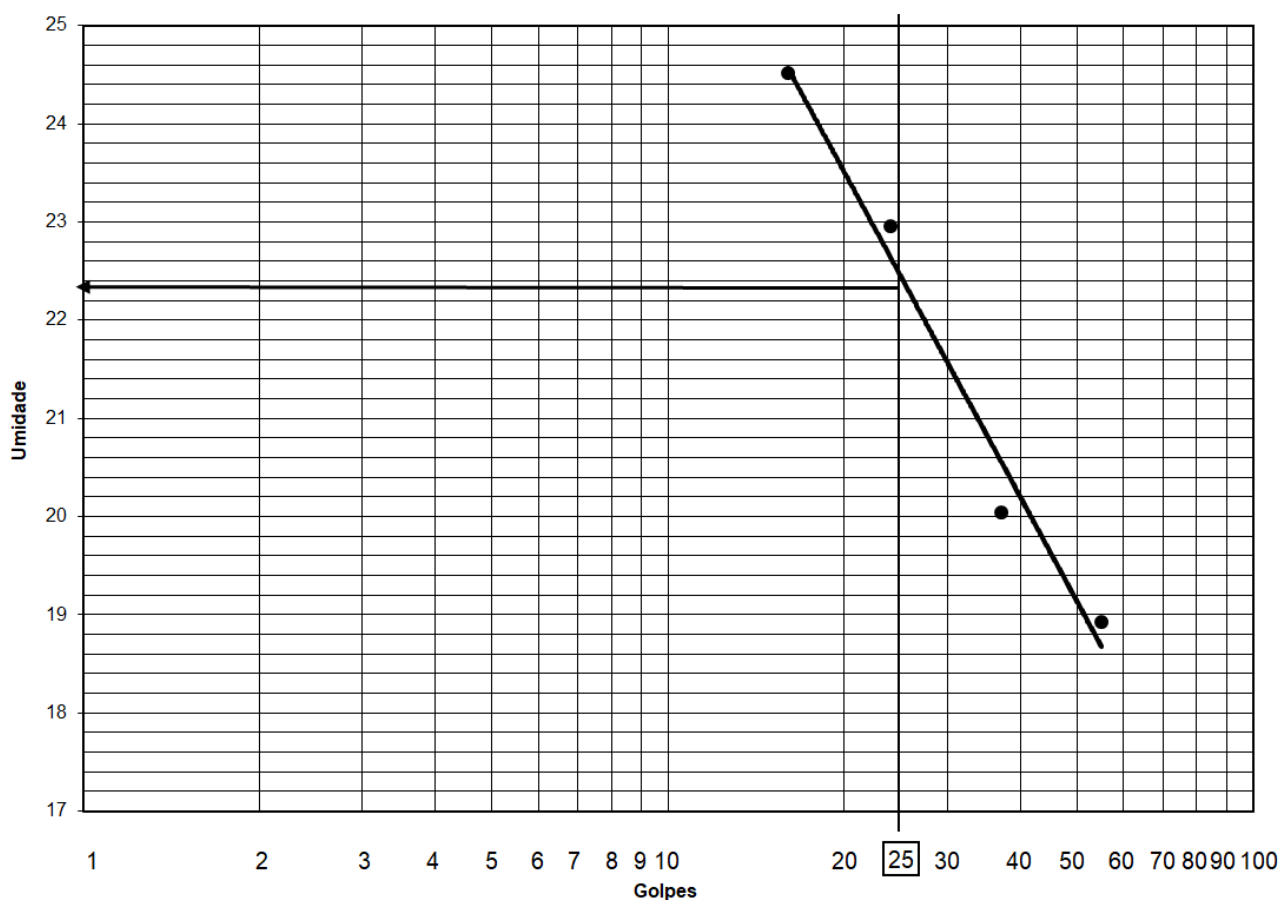
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Nº	81	39	42	27		Operador:	EQUIPE
Golpes	g	55	37	24	16		Data:	20-dez-20
Peso Bruto Úmido	g	19,36	17,51	20,24	18,78		Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g	17,64	15,73	17,65	16,24		Resultado:	L.L.=32,85 %
Peso da Cápsula	g	8,55	6,85	6,37	5,88			
Peso da Água	g	1,72	1,78	2,59	2,54			
Peso Solo Seco	g	9,09	8,88	11,28	10,36			
Umidade	%	18,92	20,05	22,96	24,52			

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº	23	04A	11	61		Resultado:	L.P.=17,73 %
Peso Bruto Úmido	g	11,40	10,27	10,95	11,13		I.P.=L.L. - L.P	I.P.=15,02 %
Peso Bruto Seco	g	10,94	9,85	10,36	10,68		subleito	
Peso da Cápsula	g	6,41	6,22	6,11	7,84			
Peso da Água	g	0,46	0,42	0,59	0,45			
Peso Solo Seco	g	4,53	3,63	4,25	2,84			
Umidade	%	10,15	11,57	13,88	15,85	11,87		

Limite de Liquidez



LOCAL:	VARZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	NOVA ESPERANÇA	FURO:	05	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	SUBLEITO	PROFUNDIDADE:	1,50	Data:	20/12/2020
LOCALIZAÇÃO:	NOVA ESPERANÇA	REGISTRO:	-	Visto:	-



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

NOVA ESPERANÇA

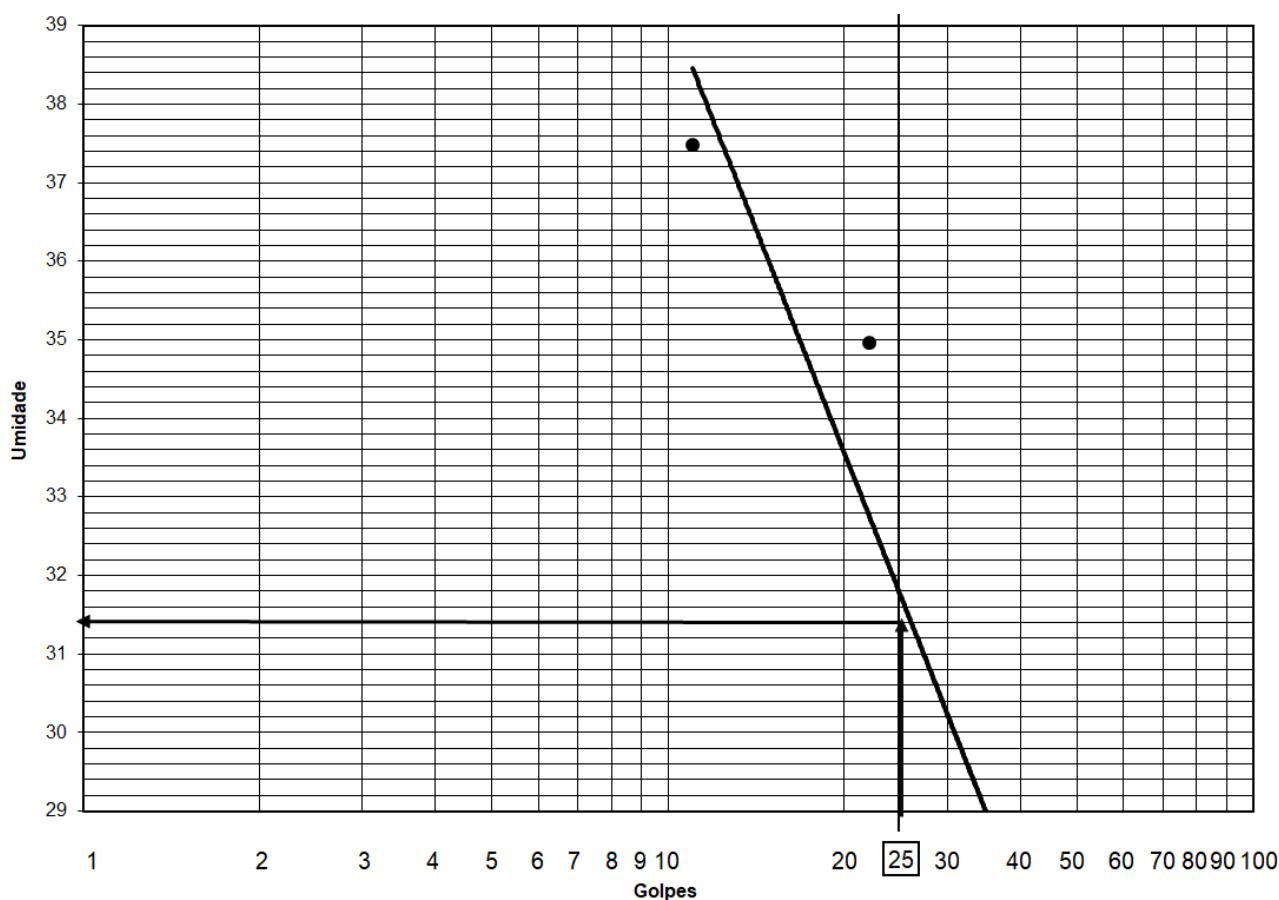
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Nº	32	08	27	50		Operador:	EQUIPE
Golpes	g	42	33	22	11		Data:	20-dez-20
Peso Bruto Úmido	g	21,63	20,48	20,47	23,22		Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g	18,38	17,28	16,69	18,64		Resultado:	L.L.=29,62 %
Peso da Cápsula	g	6,22	6,24	5,88	6,42			
Peso da Água	g	3,25	3,20	3,78	4,58			
Peso Solo Seco	g	12,16	11,04	10,81	12,22			
Umidade	%	26,73	28,99	34,97	37,48			

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº	06A	104	48	73		Resultado:	L.P.=19,83 %
Peso Bruto Úmido	g	8,43	10,37	8,55	8,52		I.P.=L.L. - L.P	I.P.=10,69 %
Peso Bruto Seco	g	8,04	9,99	8,18	8,15			
Peso da Cápsula	g	6,06	8,12	6,32	6,29		subleito	
Peso da Água	g	0,39	0,38	0,37	0,37			
Peso Solo Seco	g	1,98	1,87	1,86	1,86			
Umidade	%	19,70	20,32	19,89	19,89	19,83		

Limite de Liquidez



LOCAL:	VARZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	NOVA ESPERANÇA	FURO:	06	Calculista:	JOSE
CAMADA:	SUBLEITO	PROFUNDIDADE:	1,4	Data:	20/12/2020
LOCALIZAÇÃO:	NOVA ESPERANÇA	REGISTRO:	-	Visto:	-

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA
NOVA ESPERANÇA

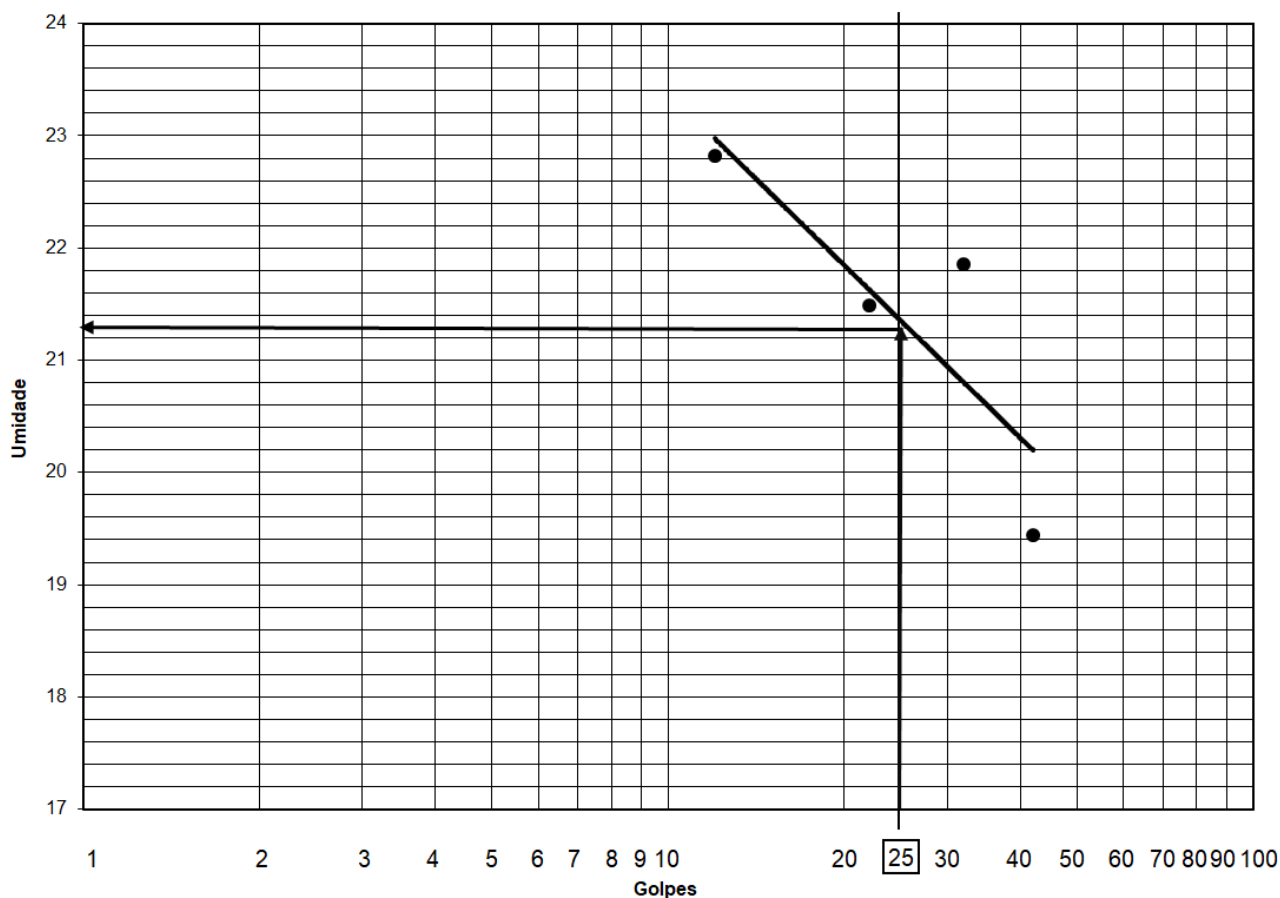
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Nº	35	39	29	22			Operador:	EQUIPE
Golpes	g	42	32	22	12			Data:	20-dez-20
Peso Bruto Úmido	g	20,51	22,24	23,49	19,83			Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g	18,20	19,48	20,49	17,21			Resultado:	L.L.=39,83 %
Peso da Cápsula	g	6,32	6,85	6,53	5,73				
Peso da Água	g	2,31	2,76	3,00	2,62				
Peso Solo Seco	g	11,88	12,63	13,96	11,48				
Umidade	%	19,44	21,85	21,49	22,82				

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº	10	50	25	62			Resultado:	L.P.=17,73 %
Peso Bruto Úmido	g	8,85	8,56	8,93	8,26			I.P.=L.L. - L.P	I.P.=14,19 %
Peso Bruto Seco	g	8,50	8,27	8,63	7,94			subleito	
Peso da Cápsula	g	6,03	6,42	6,44	5,63				
Peso da Água	g	0,35	0,29	0,30	0,32				
Peso Solo Seco	g	2,47	1,85	2,19	2,31				
Umidade	%	14,17	15,68	13,70	13,85	13,91			

Limite de Liquidez



LOCAL:	VARZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	SEIS	FURO:	07	Calculista:	JOSE
CAMADA:	SUBLEITO	PROFUNDIDADE:	1,9	Data:	20/20/20
LOCALIZAÇÃO:	NOVA ESPERANÇA	REGISTRO:	-	Visto:	-



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA

NOVA ESPERANÇA

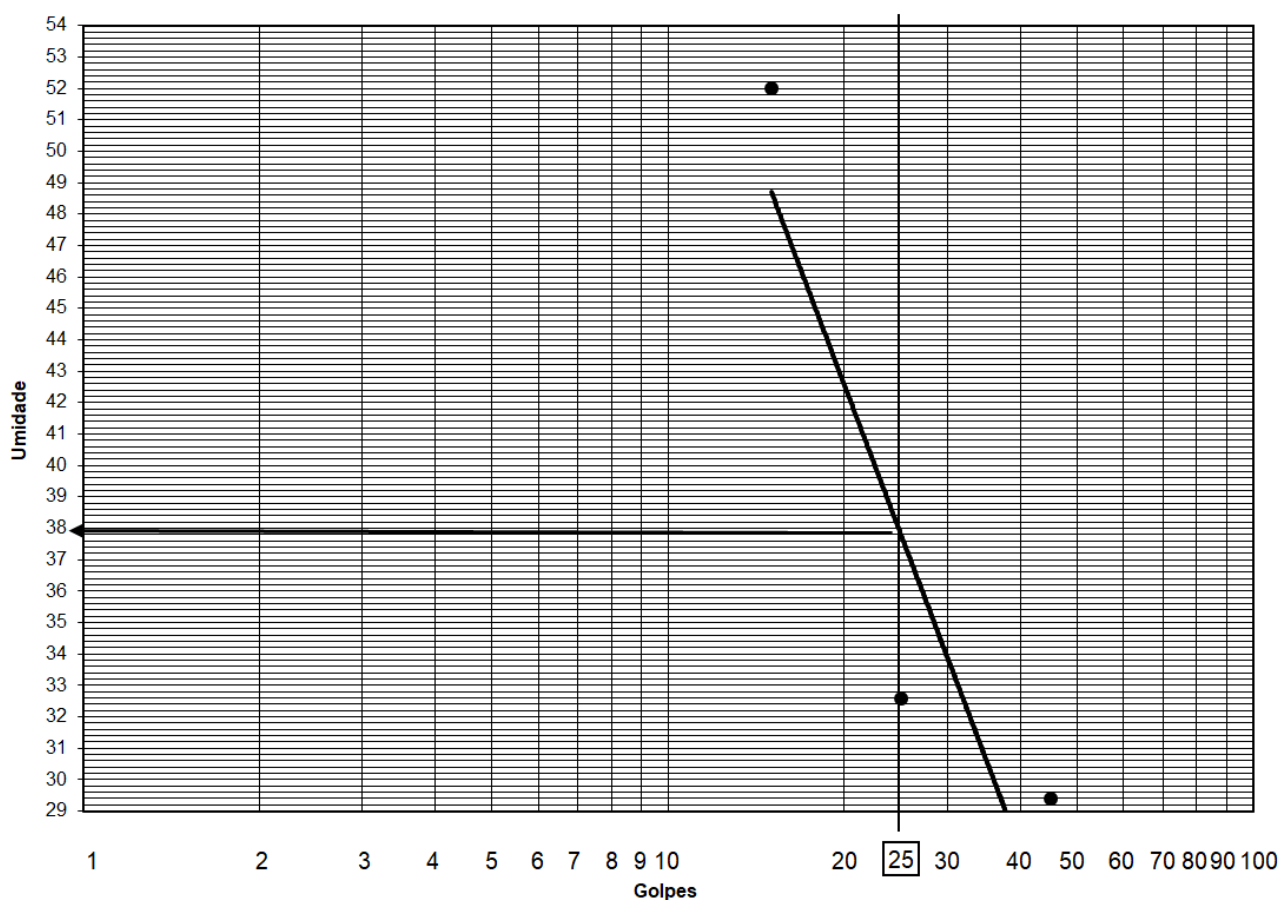
LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Nº	79	98	83	09			Operador:	JOSÉ
Golpes	g	45	35	25	15			Data:	20-dez-20
Peso Bruto Úmido	g	20,58	19,92	19,49	19,07			Calculista:	PAULO
Peso Bruto Seco	g	17,75	16,92	16,72	15,17			Resultado:	L.L.=47,92 %
Peso da Cápsula	g	8,12	6,33	8,22	7,67				
Peso da Água	g	2,83	3,00	2,77	3,90				
Peso Solo Seco	g	9,63	10,59	8,50	7,50				
Umidade	%	29,39	28,33	32,59	52,00				

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº	90	81	39	15			Resultado:	L.P.=23,46 %
Peso Bruto Úmido	g	9,82	10,76	8,21	7,22			I.P.=L.L. - L.P	I.P.=12,21 %
Peso Bruto Seco	g	9,41	10,40	7,81	6,83				
Peso da Cápsula	g	8,02	6,23	6,63	5,43			subleito	
Peso da Água	g	0,41	0,36	0,40	0,39				
Peso Solo Seco	g	1,39	4,17	1,18	1,40				
Umidade	%	29,50	8,63	33,90	27,86		23,46		

Limite de Liquidez



LOCAL:	VARZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	NOVA ESPERANÇA	FURO:	08	Calculista:	JOSE
CAMADA:	SUBLEITO	PROFUNDIDADE:	1,8	Data:	20/12/2020
LOCALIZAÇÃO:	NOVA ESPERANÇA	REGISTRO:	-	Visto:	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA
RUA : NOVA ESPERANÇA



FURO 01 - ESTACA 2



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA
RUA : NOVA ESPERANÇA



FURO 02 - ESTACA 6



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA
RUA : NOVA ESPERANÇA



FURO 03 - ESTACA 16



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA
RUA : NOVA ESPERANÇA



FURO 04 E 05 - ESTACA 20 E 21
SOLO INSERVÍVEL



PREFEITURA VARZÊA GRANDE		BOLETIM DE SONDAGEM - JAZIDAMINERAÇÃO GONÇALODE SOTERRO DE BARROS		
LOCAL: LAVRINHA SITIO DO CHALO (MARGEM DA BR-070)				
BAIRROL: Construmat				
ESTACA OU FURO	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	A	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-04		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,70	PEDREGULHO ARENOSO
F-05		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENO SILTOSO
F-06		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,71	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-07		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,67	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-08		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-09		0,00	0,16	CAPA VEGETAL
		0,16	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-10		0,00	0,12	CAPA VEGETAL
		0,12	1,65	PEDREGULHO ARAI SILTOSA
F-11		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENOSO-SILTOSO
F-12		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,66	PEDREGULHO ARENOSO
F-13		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,67	PEDREGULHO ARENOSO
F-14		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-15		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA

Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT
Fone: (0**65) 3634 - 6340 / Cel: (0**65) 9 9936-1261
E-mail: retaconstr@gmail.com

INDICAÇÕES GERAIS																		
MATERIAL					CASCALHO LATERÍTICO													
LOCALIZAÇÃO					VÁRZEA GRANDE - JAZIDA: MINERAÇÃO GONÇALO													
DIST. RNP					0,00Km													
DIST. RP					16,00km													
BENFEITORIAS					NÃO TEM													
TIPO DE VEGETAÇÃO					CERRADO													
ÁREA					41.344m²													
VOLUME DO EXPURGO					57.881,60m³													
VOLUME UTILIZÁVEL					53.747,20 m³													
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL					1,40m													
UTILIZAÇÃO					EMPRÉSTIMO, REFORÇO, SUB-BASE E BASE													
MALHAS					30 X 30 m													
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS																		
ESN. DE CARACT. AMOSTRAS			\bar{X}	σ	X MÁX.	XMIN.	μ MÁX.	μ MIN.	COMPACTAÇÃO E ISC. AMOSTRAS			\bar{X}	σ	X MÁX.	XMIN.	μ MÁX.	μ MIN.	
GRANULOMETRIA	PASANDOS	1"	99,2	1,5	100,7	97,7	99,7	98,7	A. A. S. H. O.	NORMAL	M. E. A. S. MÁX.							
		3/4"	92,5	6,9	99,5	85,5	94,9	90,1			UMID.							
		3/8"	61,4	9,6	71,2	51,7	64,8	58,1			ÓTIMA							
		Nº 4	43,4	4,9	48,3	38,4	45,0	41,7			EXP.							
		Nº 10	37,1	6,3	43,6	30,7	39,3	34,9	A. A. S. H. O.	INTERMED.	M.E.A.S MÁX.							
		Nº 40	34,8	7,7	42,6	27,0	37,5	32,2			UMID.							
	Nº 200	14,5	3,6	18,2	10,9	15,8	13,3	ÓTIMA										
	%									EXP.								
L. L.			NL	NL	NL	NL	NL	NL			26	I.S.C.						
I. P.			NP	NP	NP	NP	NP	NP	A. A. S. H. O. MODIF.	55	M.E.A.S MÁX.	2,17	0,08	2,25	2,09	2,19	2,14	
E. A.												UMID.	6,59	0,95	7,55	5,63	6,91	6,26
												ÓTIMA	0,12	0,02	0,13	0,10	0,12	0,11
												EXP.	72,30	9,40	81,83	62,77	75,54	69,06
IG. MODAL.			0,0															
CLASS. H. R. B. MODAL.			A-1-b															
									DENS. "IN SITU"									
									UMID. NATURAL									



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	01	PROFUND. EM Cm: 0,15 A 1,65		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	13
Cápsula - Nº	36	44	101	118	Peso do Molde	4672
Peso Bruto Úmido	122,98	112,46	159,98	143,45	Volume do Molde	2040
Peso Bruto Seco	121,61	111,16	151,44	135,75	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	16,31	16,14	15,08	14,12	Golpes/Camada	55
Peso da Água	1,37	1,30	8,54	7,70	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	105,30	95,02	136,36	121,63	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,3	1,4	6,3	6,3	Altura do Cilindro (mm)	112,20
Umidade Média (%)	1,3		6,3			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2237	Peso do Solo		7000
Umidade ótima - %	6,5	Passando na # Nº 4		6908
Umidade Higroscópica - %	1,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		0
Diferença de Umidade - %	5,2	Água a Juntar		357
				k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	93	8,9					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	178	17,0					15/12/20	1,10	0,0	0,0
2	0,075	1,9	264	25,2						1,13	0,0	0,0
4	0,1	2,54	372	35,5	70	50,7	0,0			1,15	0,15	0,13
6	0,15	3,81	544	51,9				67,3	16/12/20			
8	0,2	5,08	740	70,6	105	67,3	0,0		18/12/20			
10	0,3	7,62	925	88,3								

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.445
4.773
Densidade Úmida
2,340
Densidade Seca
2,201
GC
98,4 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA																																																																																																												
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO				APLICAÇÃO: BASE																																																																																																								
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	02	PROFUND. EM Cm: 0,18 A 1,69		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)																																																																																																						
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:																																																																																																				
<table border="1"> <tr> <td>UMIDADE</td> <td colspan="4">Higroscópica</td> <td colspan="4">De Moldagem</td> <td>Molde Nº</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>Cápsula - Nº</td> <td>37</td> <td>43</td> <td></td> <td></td> <td>102</td> <td>118</td> <td></td> <td></td> <td>Peso do Molde</td> <td>4479</td> </tr> <tr> <td>Peso Bruto Úmido</td> <td>123,48</td> <td>112,86</td> <td></td> <td></td> <td>124,56</td> <td>106,25</td> <td></td> <td></td> <td>Volume do Molde</td> <td>2075</td> </tr> <tr> <td>Peso Bruto Seco</td> <td>122,01</td> <td>111,46</td> <td></td> <td></td> <td>119,00</td> <td>101,41</td> <td></td> <td></td> <td>Nº de Camadas</td> <td>05</td> </tr> <tr> <td>Peso da Cápsula</td> <td>17,35</td> <td>16,36</td> <td></td> <td></td> <td>15,95</td> <td>14,12</td> <td></td> <td></td> <td>Golpes/Camada</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Peso da Água</td> <td>1,47</td> <td>1,40</td> <td></td> <td></td> <td>5,56</td> <td>4,84</td> <td></td> <td></td> <td>Peso do Soquete</td> <td>4,536</td> </tr> <tr> <td>Peso do Solo Seco</td> <td>104,66</td> <td>95,10</td> <td></td> <td></td> <td>103,05</td> <td>87,29</td> <td></td> <td></td> <td>Espessura do disco espaçador</td> <td>2 1/2</td> </tr> <tr> <td>Umidade (%)</td> <td>1,4</td> <td>1,5</td> <td></td> <td></td> <td>5,4</td> <td>5,5</td> <td></td> <td></td> <td>Altura do Cilindro (mm)</td> <td>114,00</td> </tr> <tr> <td>Umidade Média (%)</td> <td colspan="4">1,4</td> <td colspan="4">5,5</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>												UMIDADE	Higroscópica				De Moldagem				Molde Nº	01	Cápsula - Nº	37	43			102	118			Peso do Molde	4479	Peso Bruto Úmido	123,48	112,86			124,56	106,25			Volume do Molde	2075	Peso Bruto Seco	122,01	111,46			119,00	101,41			Nº de Camadas	05	Peso da Cápsula	17,35	16,36			15,95	14,12			Golpes/Camada	55	Peso da Água	1,47	1,40			5,56	4,84			Peso do Soquete	4,536	Peso do Solo Seco	104,66	95,10			103,05	87,29			Espessura do disco espaçador	2 1/2	Umidade (%)	1,4	1,5			5,4	5,5			Altura do Cilindro (mm)	114,00	Umidade Média (%)	1,4				5,5					
UMIDADE	Higroscópica				De Moldagem				Molde Nº	01																																																																																																				
Cápsula - Nº	37	43			102	118			Peso do Molde	4479																																																																																																				
Peso Bruto Úmido	123,48	112,86			124,56	106,25			Volume do Molde	2075																																																																																																				
Peso Bruto Seco	122,01	111,46			119,00	101,41			Nº de Camadas	05																																																																																																				
Peso da Cápsula	17,35	16,36			15,95	14,12			Golpes/Camada	55																																																																																																				
Peso da Água	1,47	1,40			5,56	4,84			Peso do Soquete	4,536																																																																																																				
Peso do Solo Seco	104,66	95,10			103,05	87,29			Espessura do disco espaçador	2 1/2																																																																																																				
Umidade (%)	1,4	1,5			5,4	5,5			Altura do Cilindro (mm)	114,00																																																																																																				
Umidade Média (%)	1,4				5,5																																																																																																									
DADOS DE COMPACTAÇÃO						CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.																																																																																																				
Densidade Máxima - Kg/m³		2239		Peso do Solo				Úmido		7000																																																																																																				
Umidade ótima - %		5,4		Passando na # Nº 4				Seco		6901																																																																																																				
Umidade Higroscópica - %		1,4		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4				0		Constante																																																																																																				
Diferença de Umidade - %		4,0		Água a Juntar				273		k= 0,09543																																																																																																				
ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão																																																																																																						
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²					Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %																																																																																																		
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.																																																																																																						
30 seg	0,025	0,63	52	5,0					14/12/20	1,00	0,00	0,0																																																																																																		
1	0,050	1,27	104	9,9																																																																																																										
2	0,075	1,9	172	16,4					15/12/20	1,09	0,0	0,0																																																																																																		
4	0,1	2,54	264	25,2	70	36,0	0,0																																																																																																							
6	0,15	3,81	424	40,5				53,4	16/12/20	1,10	0,0	0,0																																																																																																		
8	0,2	5,08	588	56,1	105	53,4	0,0																																																																																																							
10	0,3	7,62	725	69,2					18/12/20	1,11	0,11	0,10																																																																																																		
<table border="1"> <tr> <td>Moldagem de Verificação</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Bruto Úmido</td> <td>9.214</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>4.735</td> </tr> <tr> <td>Densidade Úmida</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,281</td> </tr> <tr> <td>Densidade Seca</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,163</td> </tr> <tr> <td>GC</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>96,6 %</td> </tr> </table>													Moldagem de Verificação		Peso Bruto Úmido	9.214				4.735	Densidade Úmida			2,281	Densidade Seca			2,163	GC			96,6 %																																																																														
Moldagem de Verificação																																																																																																														
Peso Bruto Úmido	9.214																																																																																																													
	4.735																																																																																																													
Densidade Úmida																																																																																																														
	2,281																																																																																																													
Densidade Seca																																																																																																														
	2,163																																																																																																													
GC																																																																																																														
	96,6 %																																																																																																													
OBSERVAÇÕES:																																																																																																														

Penetration (mm)	Pressure (Kg/cm²)
0	0
0,63	5,0
1,27	9,9
1,9	16,4
2,54	25,2
3,81	40,5
5,08	56,1
7,62	69,2



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	03	PROFUND. EM Cm: 0,14 A 1,65		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	19
Cápsula - Nº	33	32	78	66	Peso do Molde	3889
Peso Bruto Úmido	123,18	122,56	98,52	100,24	Volume do Molde	2061
Peso Bruto Seco	122,81	122,36	95,23	96,33	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	13,85	16,98	15,26	0,00	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,37	0,20	3,29	3,91	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	108,96	105,38	79,97	96,33	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,3	0,2	4,1	4,1	Altura do Cilindro (mm)	113,45
Umidade Média (%)	0,3		4,1			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2185	Peso do Solo		7000
Umidade ótima - %	3,9	Passando na # Nº 4		6982
Umidade Higroscópica - %	0,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		0
Diferença de Umidade - %	3,6	Água a Juntar		252
				k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	82	7,8					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	202	19,3					15/12/20	1,07	0,0	0,0
2	0,075	1,9	345	32,9						1,11	0,0	0,0
4	0,1	2,54	520	49,6	70	70,9	0,0			1,12	0,12	0,11
6	0,15	3,81	702	67,0					16/12/20	1,11	0,0	0,0
8	0,2	5,08	922	88,0	105	83,8	0,0			1,12	0,12	0,11
10	0,3	7,62	1290	123,1					18/12/20	1,12	0,12	0,11

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.614
4.725
Densidade Úmida
2,292
Densidade Seca
2,202
GC
100,8 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO				APLICAÇÃO: BASE					
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	04	PROFUND. EM Cm: 0,15 A 1,70		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	16
Cápsula - Nº	68	44	102	78	Peso do Molde	4625
Peso Bruto Úmido	123,58	113,26	114,69	116,35	Volume do Molde	2072
Peso Bruto Seco	122,41	112,06	108,08	109,44	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	14,26	16,14	15,95	15,26	Golpes/Camada	55
Peso da Água	1,17	1,20	6,61	6,91	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	108,15	95,92	92,13	94,18	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1	1,3	7,2	7,3	Altura do Cilindro (mm)	113,60
Umidade Média (%)	1,2		7,3			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m³	2181	Peso do Solo		Úmido	7000
Umidade ótima - %	7,6	Passando na # Nº 4		Seco	6919
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		0	
Diferença de Umidade - %	6,4	Água a Juntar		445	
ENSAIO DE PENETRAÇÃO		Expansão			

Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	52	5,0					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	107	10,2					15/12/20	1,09	0,0	0,0
2	0,075	1,9	195	18,6								
4	0,1	2,54	312	29,8	70	42,5	0,0					
6	0,15	3,81	470	44,9				58,0	16/12/20	1,13	0,0	0,0
8	0,2	5,08	638	60,9	105	58,0	0,0		18/12/20	1,14	0,14	0,12
10	0,3	7,62	770	73,5								

Moldagem de Verificação	
Peso Bruto Úmido	9.398
	4.773
Densidade Úmida	2,303
Densidade Seca	2,147
GC	
	98,5 %
OBSERVAÇÕES:	

Pressão Kg/cm²

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO				APLICAÇÃO: BASE					
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	05	PROFUND. EM Cm: 0,13 A 1,65		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	12
Cápsula - Nº	15	52	98	118	Peso do Molde	4583
Peso Bruto Úmido	115,00	98,56	99,63	116,35	Volume do Molde	2073
Peso Bruto Seco	114,52	97,98	94,47	110,02	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	17,27	16,54	15,95	14,12	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,48	0,58	5,16	6,33	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	97,25	81,44	78,52	95,90	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,5	0,7	6,6	6,6	Altura do Cilindro (mm)	114,00
Umidade Média (%)	0,6		6,6			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2170	Peso do Solo		7000
Umidade ótima - %	6,5	Passando na # Nº 4		6958
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		0
Diferença de Umidade - %	5,9	Água a Juntar		410
				k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	86	8,2					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	198	18,9					15/12/20	1,06	0,0	0,0
2	0,075	1,9	310	29,6						1,09	0,0	0,0
4	0,1	2,54	426	40,7	70	58,1	0,0			1,10	0,10	0,09
6	0,15	3,81	614	58,6					16/12/20	1,09	0,0	0,0
8	0,2	5,08	814	77,7	105	74,0	0,0		18/12/20	1,10	0,10	0,09
10	0,3	7,62	1150	109,7								

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.240
4.657
Densidade Úmida
2,247
Densidade Seca
2,108
GC
97,1 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	06	PROFUND. EM Cm: 0,17 A 1,71		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	22
Cápsula - Nº	06	35	87	45	Peso do Molde	4008
Peso Bruto Úmido	107,56	103,26	108,95	106,84	Volume do Molde	2073
Peso Bruto Seco	106,66	102,30	102,64	100,62	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	16,56	15,83	15,80	13,20	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,90	0,96	6,31	6,22	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	90,10	86,47	86,84	87,42	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,0	1,1	7,3	7,1	Altura do Cilindro (mm)	113,85
Umidade Média (%)	1,1		7,2			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2000	Peso do Solo			Úmido	7000
Umidade ótima - %	7,3	Passando na # Nº 4			Seco	6927
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4			50,8	Constante
Diferença de Umidade - %	6,2	Água a Juntar			433	k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	90	8,6					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	201	19,2					15/12/20	1,06	0,0	0,0
2	0,075	1,9	312	29,8						1,09	0,0	0,0
4	0,1	2,54	411	39,2	70	56,0	0,0			1,12	0,12	0,11
6	0,15	3,81	662	63,2				78,0	16/12/20	1,09	0,0	0,0
8	0,2	5,08	858	81,9	105	78,0	0,0		18/12/20	1,12	0,12	0,11
10	0,3	7,62	1150	109,7								

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.322
4.314
Densidade Úmida
2,081
Densidade Seca
1,942
GC
97,1 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	07	PROFUND. EM Cm: 0,15 A 1,67		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	14
Cápsula - Nº	74	22	87	45	Peso do Molde	4532
Peso Bruto Úmido	109,55	115,88	108,95	106,84	Volume do Molde	2087
Peso Bruto Seco	108,41	114,56	103,64	101,62	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	16,81	16,38	15,80	13,20	Golpes/Camada	55
Peso da Água	1,14	1,32	5,31	5,22	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	91,60	98,18	87,84	88,42	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,2	1,3	6,0	5,9	Altura do Cilindro (mm)	114,10
Umidade Média (%)	1,3		6,0			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2000	Peso do Solo			Úmido	7000
Umidade ótima - %	6,4	Passando na # Nº 4			Seco	6911
Umidade Higroscópica - %	1,3	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4			53,6	Constante
Diferença de Umidade - %	5,1	Água a Juntar			353	k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	85	8,1					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	196	18,7					15/12/20	1,15	0,0	0,0
2	0,075	1,9	314	30,0								
4	0,1	2,54	402	38,4	70	54,8	0,0					
6	0,15	3,81	609	58,1				65,0	16/12/20	1,16	0,0	0,0
8	0,2	5,08	715	68,2	105	65,0	0,0					
10	0,3	7,62	910	86,8								
									18/12/20	1,17	0,17	0,15

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.922
4.390
Densidade Úmida
2,104
Densidade Seca
1,985
GC
99,3 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	08	PROFUND. EM Cm: 0,14 A 1,65		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	15
Cápsula - Nº	01	24	26	57	Peso do Molde	4726
Peso Bruto Úmido	110,56	105,69	89,62	93,36	Volume do Molde	2067
Peso Bruto Seco	109,74	104,85	85,11	88,56	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	16,95	16,43	16,53	15,01	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,82	0,84	4,51	4,80	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	92,79	88,42	68,58	73,55	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,9	1,0	6,6	6,5	Altura do Cilindro (mm)	113,85
Umidade Média (%)	0,9		6,6			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2228	Peso do Solo Passando na # Nº 4		7000
Umidade ótima - %	6,3			6936
Umidade Higroscópica - %	0,9	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		54,9
Diferença de Umidade - %	5,4	Água a Juntar		373
				Constante k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	102	9,7					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	251	24,0					15/12/20	1,15	0,0	0,0
2	0,075	1,9	402	38,4						1,16	0,0	0,0
4	0,1	2,54	574	54,8	70	78,3	0,0			1,17	0,17	0,15
6	0,15	3,81	753	71,9				82,0	16/12/20			
8	0,2	5,08	902	86,1	105	82,0	0,0		18/12/20			
10	0,3	7,62	1248	119,1								

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.512
4.786
Densidade Úmida
2,315
Densidade Seca
2,173
GC
97,5 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm2

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO				APLICAÇÃO: BASE					
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	09	PROFUND. EM Cm: 0,16 A 1,68		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	20
Cápsula - Nº	14	96	148	154	Peso do Molde	4707
Peso Bruto Úmido	89,62	102,36	120,36	118,49	Volume do Molde	2075
Peso Bruto Seco	89,15	101,84	114,06	112,38	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	21,83	15,42	14,88	14,88	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,47	0,52	6,30	6,11	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	67,32	86,42	99,18	97,50	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,7	0,6	6,4	6,3	Altura do Cilindro (mm)	114,05
Umidade Média (%)	0,6		6,3			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m³	2122	Peso do Solo		Úmido	7000
Umidade ótima - %	6,3	Passando na # Nº 4		Seco	6955
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		55,1	
Diferença de Umidade - %	5,7	Água a Juntar		393	
ENSAIO DE PENETRAÇÃO		Expansão			

Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	86	8,2					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	194	18,5					15/12/20	1,06	0,0	0,0
2	0,075	1,9	352	33,6								
4	0,1	2,54	502	47,9	70	68,4	0,0					
6	0,15	3,81	710	67,8				78,0	16/12/20	1,09	0,0	0,0
8	0,2	5,08	858	81,9	105	78,0	0,0		18/12/20	1,11	0,11	0,10
10	0,3	7,62	1158	110,5								

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.254
4.547
Densidade Úmida
2,191
Densidade Seca
2,061
GC
97,1 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO				APLICAÇÃO: BASE					
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	10	PROFUND. EM Cm: 0,12 A 1,65		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	06
Cápsula - Nº	10	112	111	79	Peso do Molde	4780
Peso Bruto Úmido	103,85	89,57	133,05	130,62	Volume do Molde	2077
Peso Bruto Seco	103,04	89,01	125,58	123,48	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	16,69	15,94	14,83	15,26	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,81	0,56	7,47	7,14	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	86,35	73,07	110,75	108,22	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,9	0,8	6,7	6,6	Altura do Cilindro (mm)	113,80
Umidade Média (%)	0,9		6,7			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2136	Peso do Solo		7000
Umidade ótima - %	6,6	Passando na # Nº 4		6941
Umidade Higroscópica - %	0,9	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		61,1
Diferença de Umidade - %	5,7	Água a Juntar		399
				Constante k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	72	6,9					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	164	15,7					15/12/20	1,10	0,0	0,0
2	0,075	1,9	274	26,1						1,13	0,0	0,0
4	0,1	2,54	402	38,4	70	54,8	0,0			1,14	0,14	0,12
6	0,15	3,81	588	56,1				63,0	16/12/20			
8	0,2	5,08	693	66,1	105	63,0	0,0		18/12/20			
10	0,3	7,62	811	77,4								

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.402
4.622
Densidade Úmida
2,225
Densidade Seca
2,086
GC
97,7 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	11	PROFUND. EM Cm: 0,13 A 1,65		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	08
Cápsula - Nº	08	44	110	05	Peso do Molde	4586
Peso Bruto Úmido	112,36	100,26	103,62	105,55	Volume do Molde	2072
Peso Bruto Seco	111,32	99,24	97,42	99,56	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	14,62	16,14	14,88	16,90	Golpes/Camada	55
Peso da Água	1,04	1,02	6,20	5,99	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	96,70	83,10	82,54	82,66	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,1	1,2	7,5	7,2	Altura do Cilindro (mm)	113,60
Umidade Média (%)	1,2		7,4			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2232	Peso do Solo			Úmido	7000
Umidade ótima - %	7,2	Passando na # Nº 4			Seco	6920
Umidade Higroscópica - %	1,2	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4			66,8	Constante
Diferença de Umidade - %	6,0	Água a Juntar			419	k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	93	8,9					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	188	17,9					15/12/20	1,13	0,0	0,0
2	0,075	1,9	290	27,7						1,13	0,0	0,0
4	0,1	2,54	423	40,4	70	57,7	0,0			1,14	0,0	0,0
6	0,15	3,81	600	57,3				68,0	16/12/20	1,14	0,0	0,0
8	0,2	5,08	748	71,4	105	68,0	0,0		18/12/20	1,15	0,15	0,13
10	0,3	7,62	898	85,7						1,15	0,15	0,13

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.411
4.825
Densidade Úmida
2,328
Densidade Seca
2,168
GC
97,2 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	12	PROFUND. EM Cm: 0,15 A 1,66		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	02
Cápsula - Nº	33	74	59	04	Peso do Molde	4053
Peso Bruto Úmido	126,58	118,95	99,18	101,01	Volume do Molde	2066
Peso Bruto Seco	126,00	118,20	92,48	95,33	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	13,85	16,81	0,00	17,66	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,58	0,75	6,70	5,68	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	112,15	101,39	92,48	77,67	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,5	0,7	7,2	7,3	Altura do Cilindro (mm)	113,80
Umidade Média (%)	0,6		7,3			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2230	Peso do Solo		7000
Umidade ótima - %	7,3	Passando na # Nº 4		6956
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		55,6
Diferença de Umidade - %	6,7	Água a Juntar		464
				Constante
				k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	100	9,5					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	220	21,0					15/12/20	1,09	0,0	0,0
2	0,075	1,9	410	39,1						1,11	0,0	0,0
4	0,1	2,54	542	51,7	70	73,9	0,0			1,12	0,12	0,11
6	0,15	3,81	710	67,8					16/12/20	1,11	0,0	0,0
8	0,2	5,08	880	84,0	105	80,0	0,0		18/12/20	1,12	0,12	0,11
10	0,3	7,62	1096	104,6								

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.957
4.904
Densidade Úmida
2,373
Densidade Seca
2,212
GC
99,2 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	13	PROFUND. EM Cm: 0,17 A 1,67		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	11
Cápsula - Nº	55	20	11	72	Peso do Molde	4057
Peso Bruto Úmido	102,53	99,26	142,62	137,82	Volume do Molde	2061
Peso Bruto Seco	102,00	98,88	133,51	127,97	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	23,27	16,48	16,05	0,00	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,53	0,38	9,11	9,85	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	78,73	82,40	117,46	127,97	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	0,7	0,5	7,8	7,7	Altura do Cilindro (mm)	113,35
Umidade Média (%)	0,6		7,7			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2127	Peso do Solo			Úmido	7000
Umidade ótima - %	7,6	Passando na # Nº 4			Seco	6961
Umidade Higroscópica - %	0,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4			48,2	Constante
Diferença de Umidade - %	7,0	Água a Juntar			490	k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %	
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido					ISC % adt.
30 seg	0,025	0,63	153	14,6					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	308	29,4					15/12/20	1,10	0,0	0,0
2	0,075	1,9	472	45,0								
4	0,1	2,54	600	57,3	70	81,8	0,0					
6	0,15	3,81	761	72,6				82,0	16/12/20	1,13	0,0	0,0
8	0,2	5,08	902	86,1	105	82,0	0,0					
10	0,3	7,62	1122	107,1					18/12/20	1,14	0,14	0,12

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.744
4.687
Densidade Úmida
2,274
Densidade Seca
2,111
GC
99,3 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	14	PROFUND. EM Cm: 0,13 A 1,65		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	10
Cápsula - Nº	36	13	19	15	Peso do Molde	4826
Peso Bruto Úmido	110,48	105,26	97,38	98,98	Volume do Molde	2049
Peso Bruto Seco	109,52	104,25	92,04	93,66	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	16,31	15,82	16,26	17,27	Golpes/Camada	55
Peso da Água	0,96	1,01	5,34	5,32	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	93,21	88,43	75,78	76,39	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,0	1,1	7,0	7,0	Altura do Cilindro (mm)	112,35
Umidade Média (%)	1,1		7,0			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2220	Peso do Solo			Úmido	7000
Umidade ótima - %	6,8	Passando na # Nº 4			Seco	6925
Umidade Higroscópica - %	1,1	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4			62	Constante
Diferença de Umidade - %	5,7	Água a Juntar			396	k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²					Data	Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	102	9,7					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	206	19,7					15/12/20	1,09	0,0	0,0
2	0,075	1,9	320	30,5						1,10	0,0	0,0
4	0,1	2,54	436	41,6	70	59,4	0,0			1,11	0,11	0,10
6	0,15	3,81	610	58,2				73,0	16/12/20	1,10	0,0	0,0
8	0,2	5,08	803	76,6	105	73,0	0,0		18/12/20	1,11	0,11	0,10
10	0,3	7,62	1088	103,8								

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.610
4.784
Densidade Úmida
2,334
Densidade Seca
2,181
GC
98,3 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm²

Penetração



EMPRESA: RETA		ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA									
CIDADE: VÁRZEA GRANDE		LOCAL: JAZIDA GONÇALO					APLICAÇÃO: BASE				
PROCEDÊNCIA:		ESTACA:		Furo:	15	PROFUND. EM Cm: 0,15 A 1,68		NORMA: DNER-ME 162/94 - MÉTODO B (55 GOLPES)			
RODOVIA: VÁRZEA GRANDE		OPERADOR:		CAMADA: BASE		DATA: 14/12/20		CALCULISTA: THIAGO HENRIQUE		VISTO:	

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	05
Cápsula - Nº	26	12	31	29	Peso do Molde	4653
Peso Bruto Úmido	89,65	90,52	114,91	112,12	Volume do Molde	2067
Peso Bruto Seco	88,47	89,44	108,47	105,89	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	16,53	16,42	16,81	16,16	Golpes/Camada	55
Peso da Água	1,18	1,08	6,44	6,23	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	71,94	73,02	91,66	89,73	Espessura do disco espaçador	2 1/2
Umidade (%)	1,6	1,5	7,0	6,9	Altura do Cilindro (mm)	113,60
Umidade Média (%)	1,6		7,0			

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m³	2190	Peso do Solo		7000
Umidade ótima - %	7,1	Passando na # Nº 4		6893
Umidade Higroscópica - %	1,6	Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		70,2
Diferença de Umidade - %	5,5	Água a Juntar		382
				k= 0,09543

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²					Data	Leitura Defl.mm	Difer. mm	Exp. %
	Pol	mm		Determ.	Padrão	Cálculado	Corrigido	ISC % adt.				
30 seg	0,025	0,63	112	10,7					14/12/20	1,00	0,00	0,0
1	0,050	1,27	222	21,2					15/12/20	1,12	0,0	0,0
2	0,075	1,9	351	33,5						1,12	0,0	0,0
4	0,1	2,54	468	44,7	70	63,8	0,0			1,13	0,0	0,0
6	0,15	3,81	641	61,2				79,0	16/12/20	1,13	0,0	0,0
8	0,2	5,08	869	82,9	105	79,0	0,0		18/12/20	1,14	0,14	0,12
10	0,3	7,62	1102	105,2						1,14	0,14	0,12

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.401
4.748
Densidade Úmida
2,297
Densidade Seca
2,147
GC
98,0 %
OBSERVAÇÕES:

Pressão Kg/cm2

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

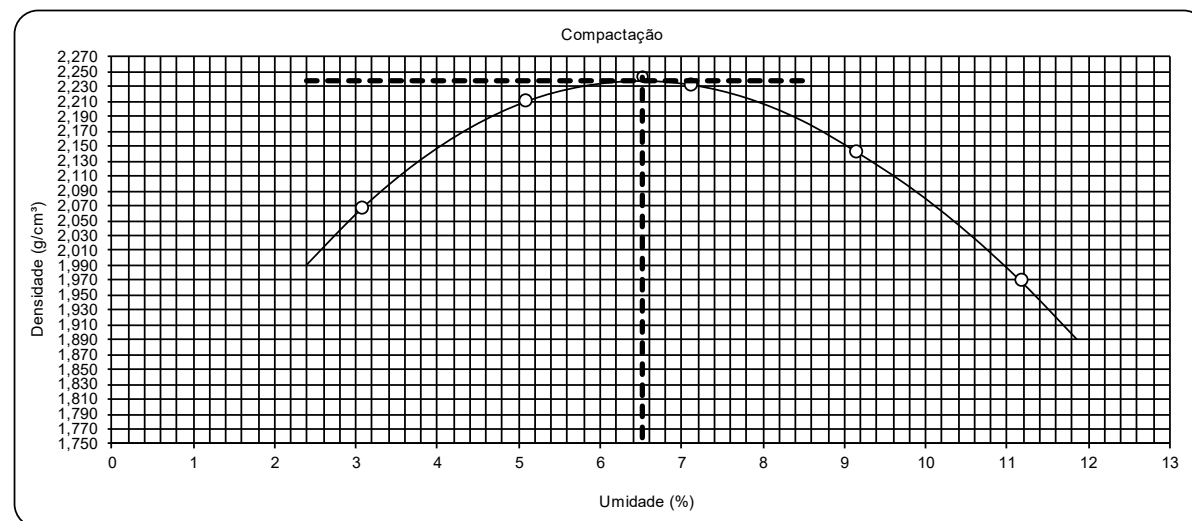
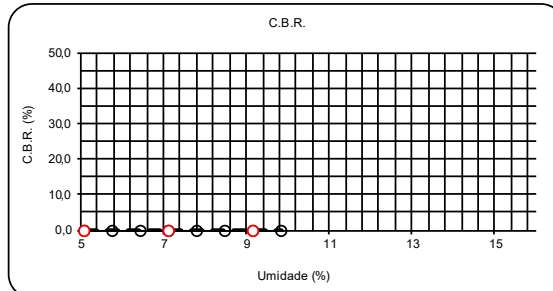
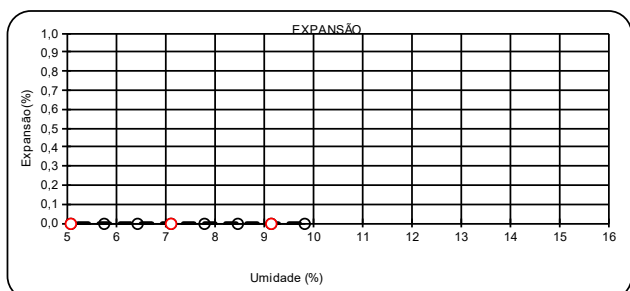
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 1	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO	
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE		PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,65 m	CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20	
ESTACA			APLICAÇÃO: BASE		OPERADOR JUNIOR	FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 68,40%			PROCTOR MODIFICADO		N. DE GOLPES 55	

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	17	3,7	5,7	7,7	9,7
ÁGUA ACRESCENTADA	120	260	400	540	680
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8307	8706	8846	8736	8429
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4378	4777	4917	4807	4500
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,129	2,323	2,391	2,338	2,188
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	3,1	5,1	7,1	9,2	11,2
DENSIDADE SECA	2,066	2,210	2,232	2,142	1,968

pes.material	7.000
pes.seco	6.908 92
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
36	44
122,98	112,46
121,61	111,16
1,4	1,3
16,31	16,14
105,3	95,0
1,3	1,4
1,3	

ÁGUA A ACRESCENTAR
357



Reg.	RESULTADOS	Hot	6,5	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	2,237	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

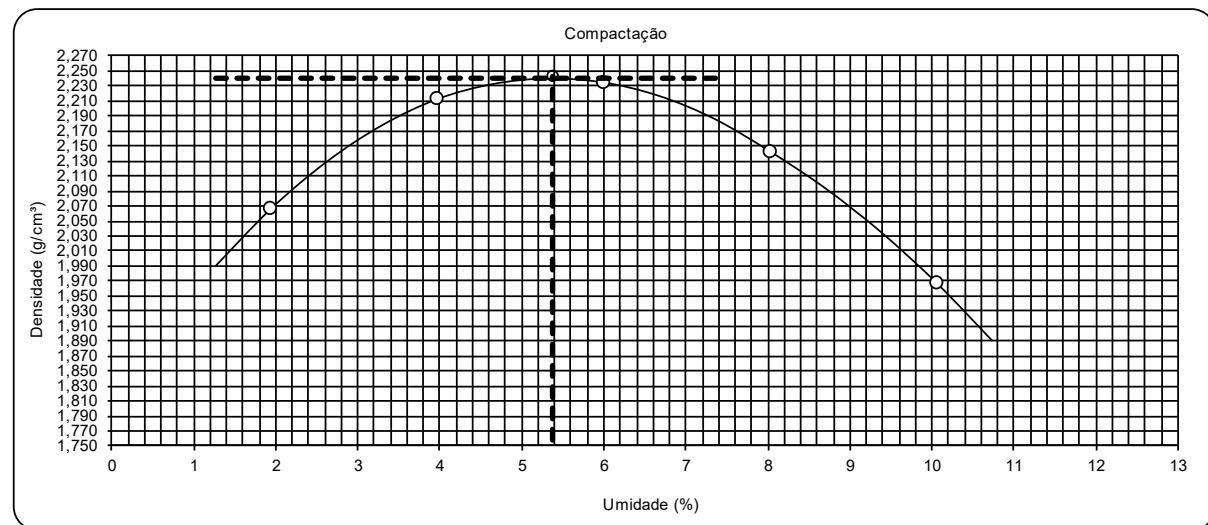
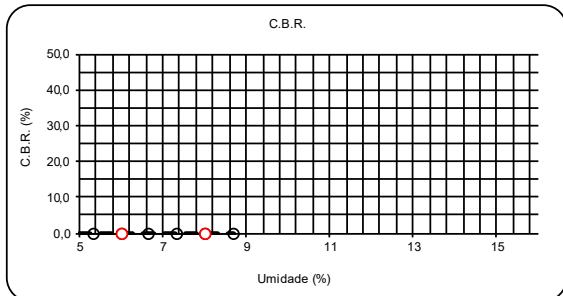
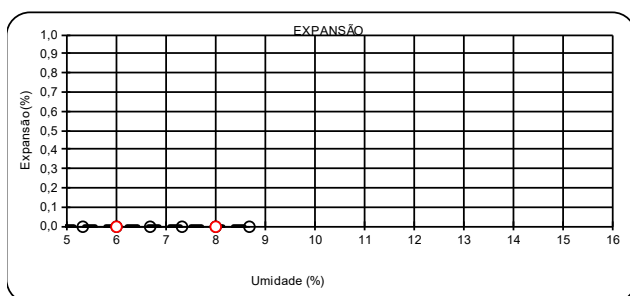
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 2	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,18 m A 1,69 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 50,38%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	0,5	2,5	4,5	6,5	8,5
ÁGUA ACRESCENTADA	35	175	345	455	595
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8259	8658	8798	8688	8381
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4330	4729	4869	4759	4452
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,106	2,300	2,368	2,314	2,165
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	19	4,0	6,0	8,0	10,1
DENSIDADE SECA	2,066	2,212	2,234	2,142	1,967

pes.material	7.000
pes.seco	6.901 99
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
37	43
123,48	112,86
122,01	111,46
1,5	1,4
17,35	16,36
104,7	95,1
1,4	1,5
1,4	

ÁGUA A ACRESCENTAR
273



Reg.	RESULTADOS	Hot	5,4	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	2,239	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

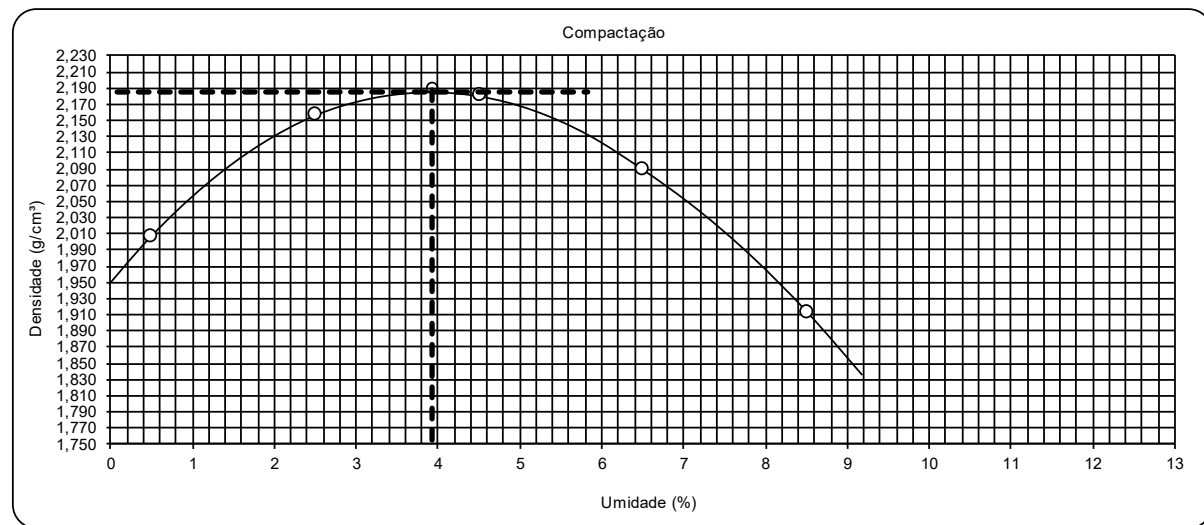
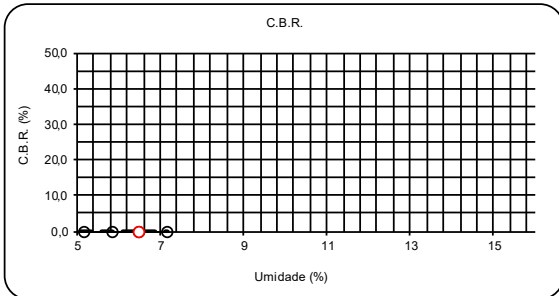
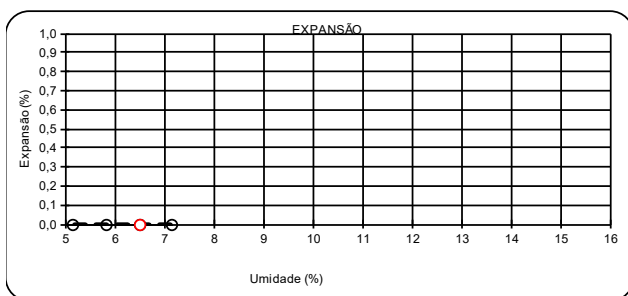
RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GARNDE		FURO: 3	LOCAL: JAZIDA OGONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GARNDE	PROFUNDIDADE 0,14 m A 1,65 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 74,60%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	0,2	2,2	4,2	6,2	8,2
ÁGUA ACRESCENTADA	15	155	295	435	575
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8075	8474	8614	8504	8197
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4146	4545	4685	4575	4268
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,016	2,210	2,278	2,225	2,076
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	0,5	2,5	4,5	6,5	8,5
DENSIDADE SECA	2,006	2,156	2,180	2,089	1,913

pes.material	7.000	
pes.seco	6.981	19
UMIDADE HIGROSCÓPICA		
33	32	
123,18	112,56	
122,81	112,36	
0,4	0,2	
13,85	16,98	
109,0	95,4	
0,3	0,2	
0,3		
ÁGUA A ACRESCENTAR 253		



RESULTADOS		Hot	%	I.S.C.	%
Reg.	Dmax	3,9	g/cm3	0,0	%
		2,185		0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

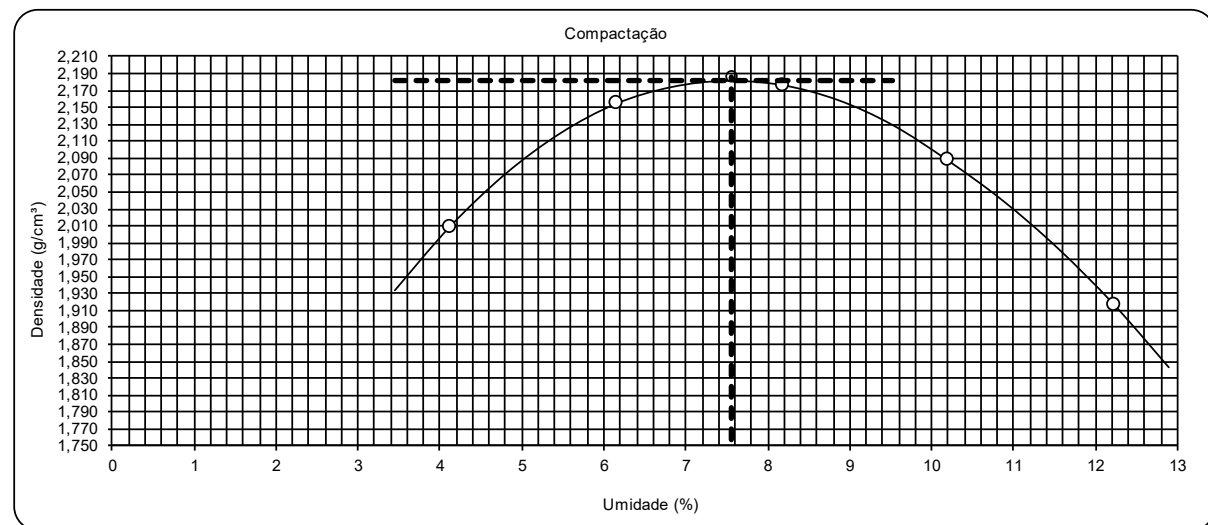
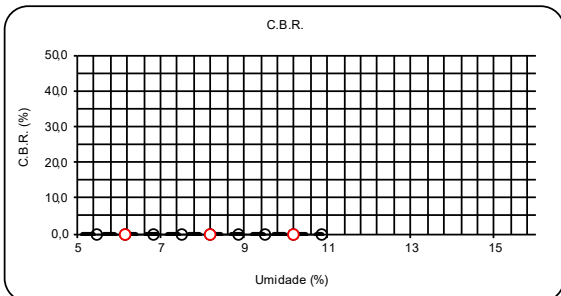
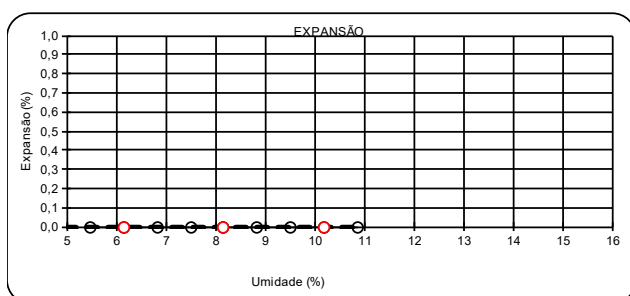
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 4	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,70 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: SUBLETO			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 70,50%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	2,9	4,9	6,9	8,9	10,9
ÁGUA ACRESCENTADA	205	345	485	625	765
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8230	8629	8769	8659	8352
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4301	4700	4840	4730	4423
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,092	2,286	2,354	2,300	2,151
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	4,1	6,2	8,2	10,2	12,2
DENSIDADE SECA	2,009	2,154	2,176	2,087	1,917

pes.material	7.000
pes.seco	6.919 81
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
68	44
123,58	113,26
122,41	112,06
1,2	1,2
14,26	16,14
108,2	95,9
1,1	1,3
1,2	

ÁGUA A ACRESCENTAR
445



RESULTADOS		Hot	7,6	%	I.S.C.	0,0	%
Reg.	Dmax	2,181		g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

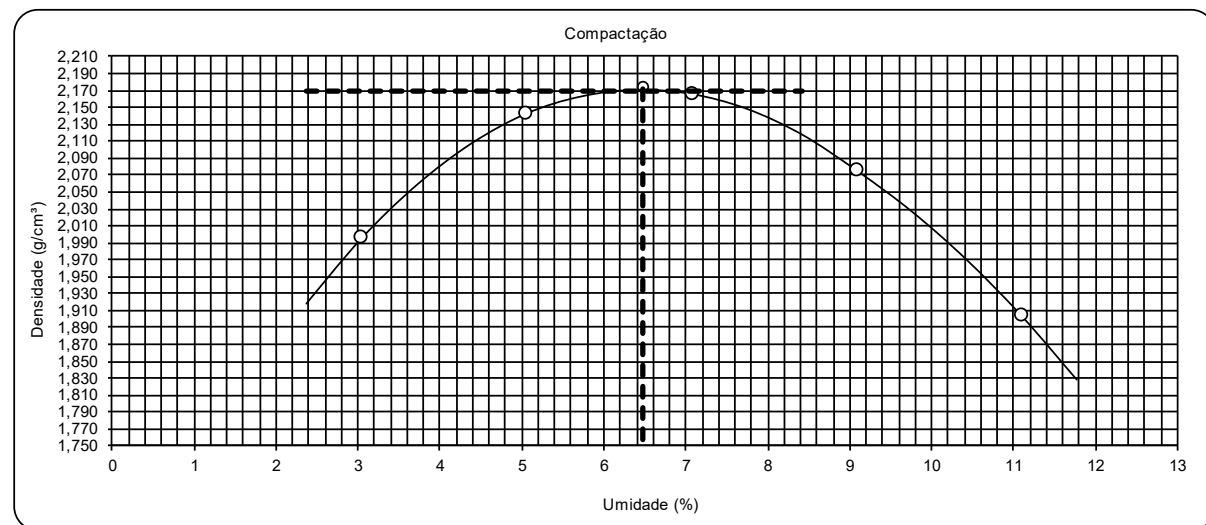
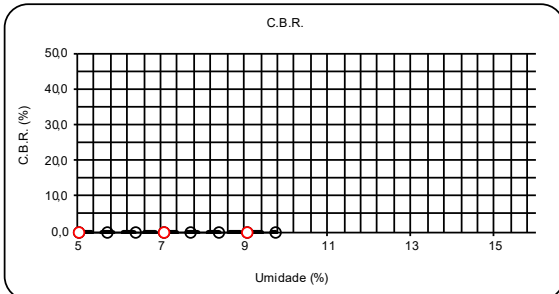
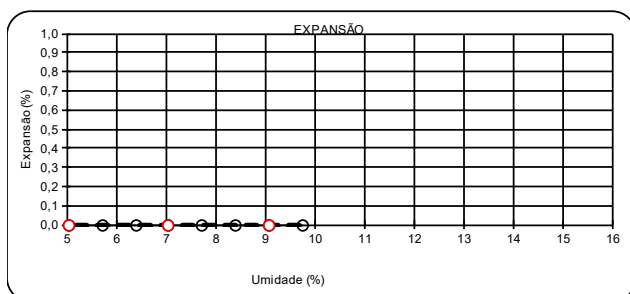
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 5	LOCAL: JAZIDA 01		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,13 m A 1,65 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: SUBLETO			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 50,80%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	2,4	4,4	6,4	8,4	10,4
ÁGUA ACRESCENTADA	170	310	450	590	730
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8156	8555	8695	8585	8278
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4227	4626	4766	4656	4349
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,056	2,250	2,318	2,264	2,115
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	3,0	5,1	7,1	9,1	11,1
DENSIDADE SECA	1,995	2,142	2,165	2,075	1,904

pes.material	7.000
pes.seco	6.958 42
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
15	52
115,00	98,56
114,52	97,98
0,5	0,6
17,27	16,54
97,3	81,4
0,5	0,7
0,6	

ÁGUA A ACRESCENTAR
410



Reg.	RESULTADOS	Hot	6,5	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	2,170	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

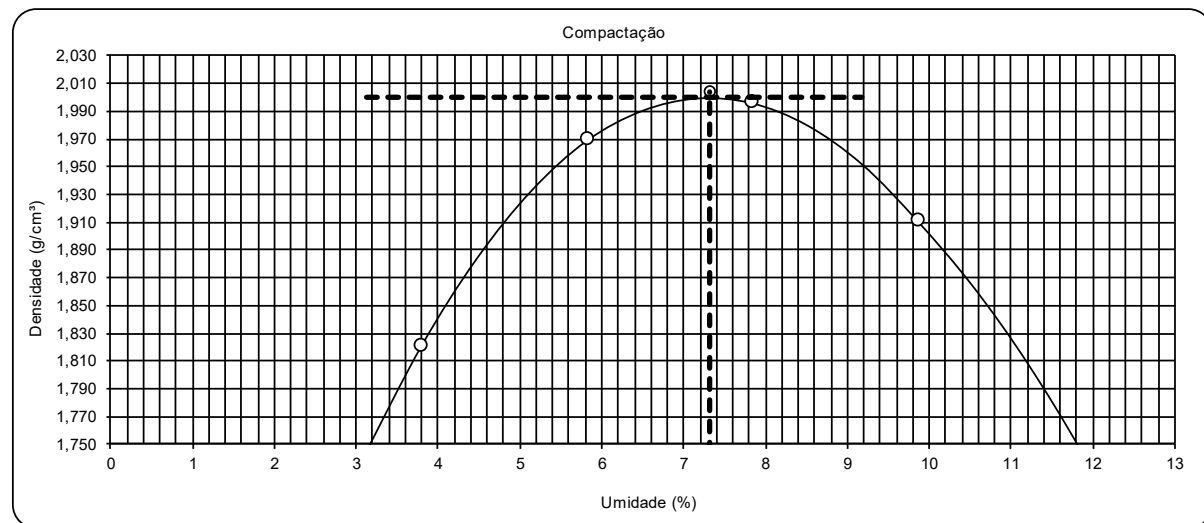
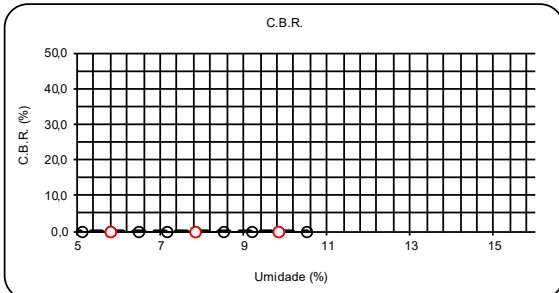
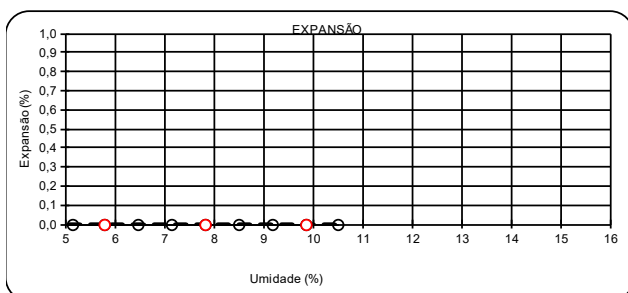
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 6	LOCAL: JAZIDA 01		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,17 m A 1,71 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: SUBLEITO			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 50,80%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	2,7	4,7	6,7	8,7	10,7
ÁGUA ACRESCENTADA	190	330	470	610	750
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7816	8215	8355	8245	7938
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	3887	4286	4426	4316	4009
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	1890	2,084	2,152	2,099	1950
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	3,8	5,8	7,8	9,9	11,9
DENSIDADE SECA	1821	1969	1996	1911	1743

pes.material	7.000
pes.seco	6.927
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
6	35
107,56	103,26
106,66	102,30
0,9	1,0
16,56	15,83
90,1	86,5
1,0	1,1
1,1	

ÁGUA A ACRESCENTAR
433



RESULTADOS		Hot	%	I.S.C.	%
Reg.	Dmax	7,3	2,000	0,0	0,0
			g/cm3	Exp.	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

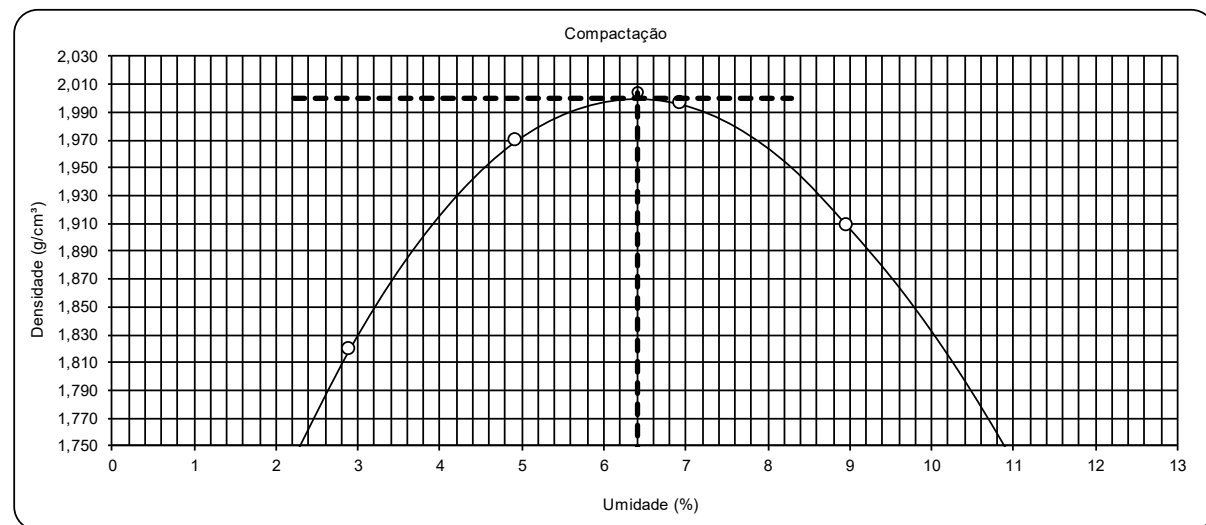
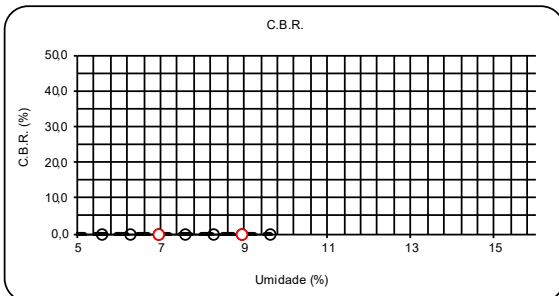
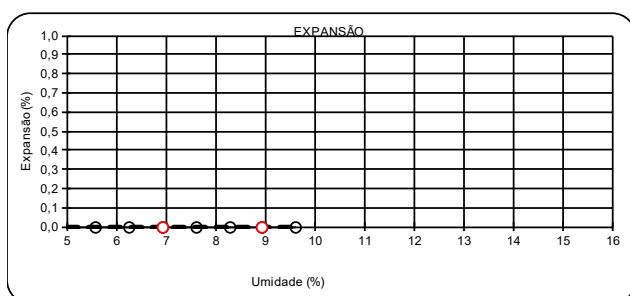
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GARNDE		FURO: 7	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GARNDE	PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,67 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 53,60%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	16	3,6	5,6	7,6	9,6
ÁGUA ACRESCENTADA	110	250	390	530	670
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7778	8177	8317	8207	7900
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	3849	4248	4388	4278	3971
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	1,872	2,066	2,134	2,080	1,931
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	2,9	4,9	6,9	9,0	11,0
DENSIDADE SECA	1,819	1,969	1,996	1,909	1,740

pes.material	7.000
pes.seco	6.911 89
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
22	74
115,88	109,55
114,56	108,41
1,3	1,1
16,38	16,81
98,2	91,6
1,3	1,2
1,3	

ÁGUA A ACRESCENTAR
353



Reg.	RESULTADOS	Hot	6,4	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	2,000	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

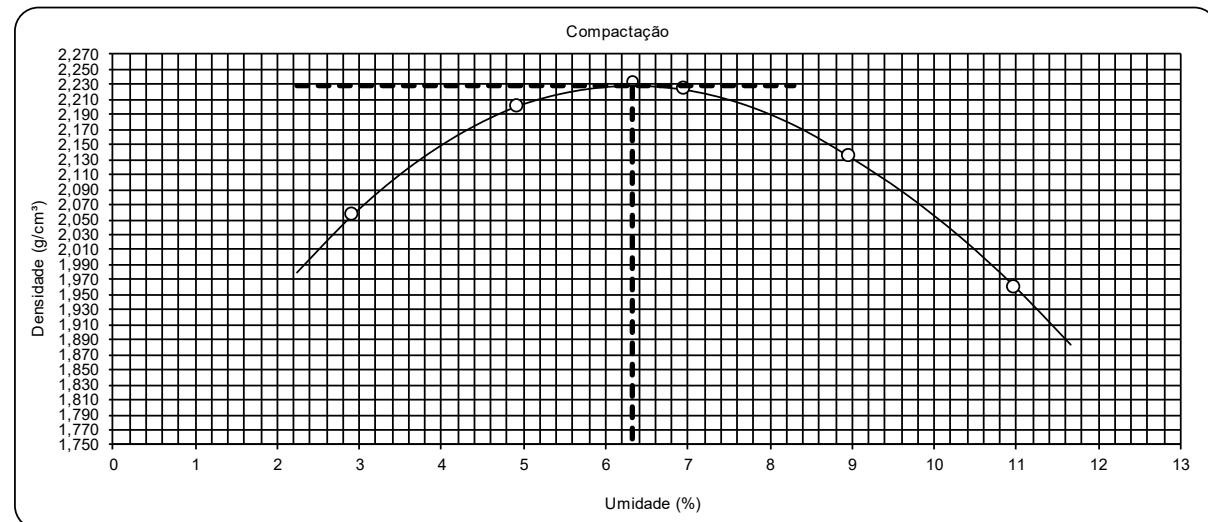
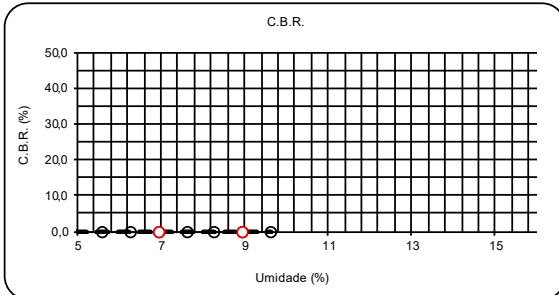
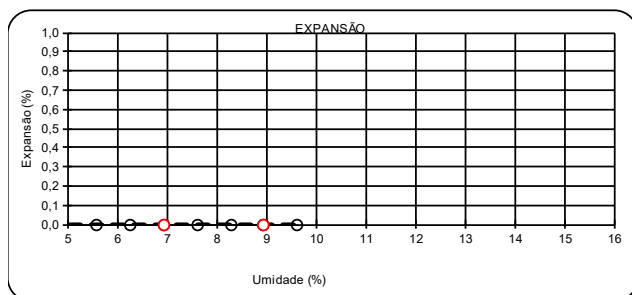
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 8	LOCAL: JAZIDA 01		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,14 m A 1,65 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 54,90%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
ÁGUA ACRESCENTADA	138	278	418	558	698
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8278	8677	8817	8707	8400
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4349	4748	4888	4778	4471
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,15	2,309	2,377	2,324	2,174
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	2,9	4,9	6,9	9,0	11,0
DENSIDADE SECA	2,055	2,201	2,223	2,133	1,959

pes.material	7.000
pes.seco	6.936
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
1	24
110,56	105,69
109,74	104,85
0,8	0,8
16,95	16,43
92,8	88,4
0,9	1,0
0,9	

ÁGUA A ACRESCENTAR
373



Reg.	RESULTADOS	Hot	6,3	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	2,228	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

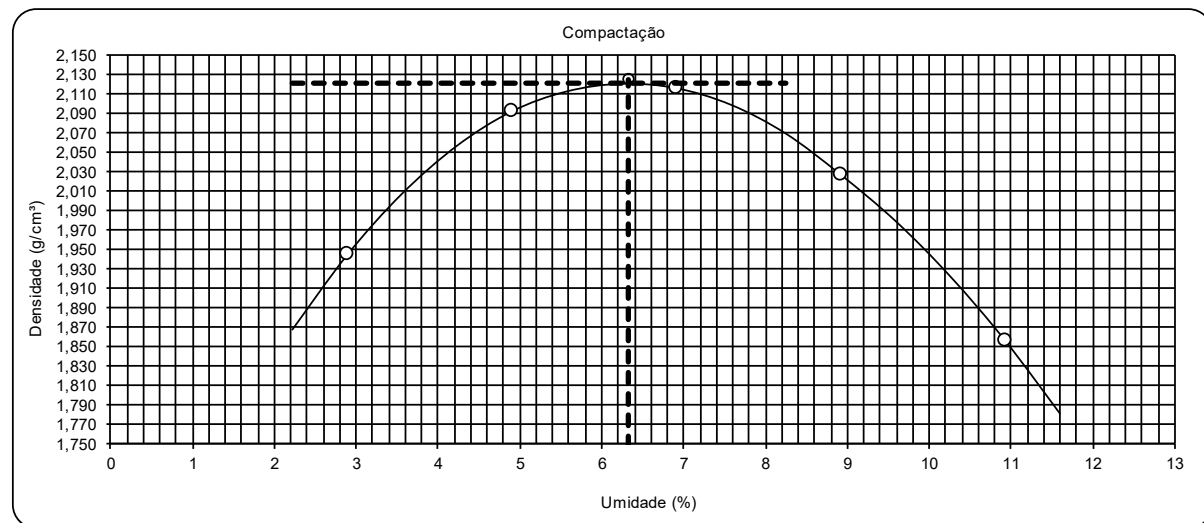
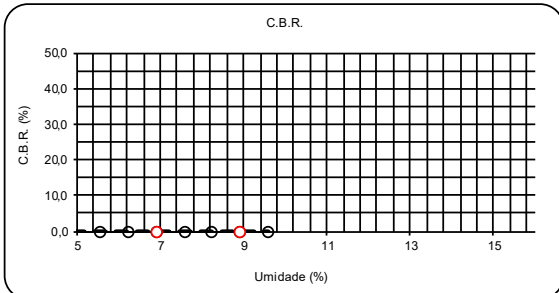
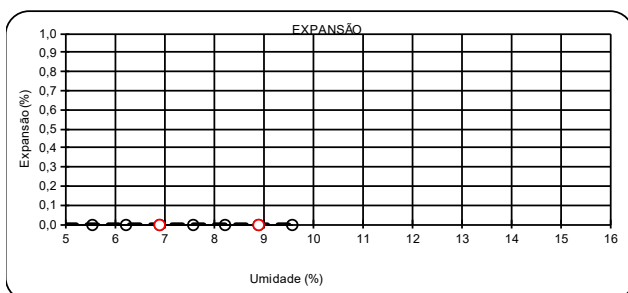
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 9	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO	
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE		PROFUNDIDADE 0,16 m	A	1,68 m	CALCULADOR THIAGO HENRIQUE
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR	FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 55,10%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55	

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	2,2	4,2	6,2	8,2	10,2
ÁGUA ACRESCENTADA	155	295	435	575	715
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8043	8442	8582	8472	8165
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4114	4513	4653	4543	4236
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,001	2,195	2,263	2,209	2,060
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	2,9	4,9	6,9	8,9	10,9
DENSIDADE SECA	1,945	2,093	2,117	2,028	1,857

pes.material	7.000
pes.seco	6.955
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
14	96
89,62	102,36
89,15	101,84
0,5	0,5
21,83	15,42
67,3	86,4
0,7	0,6
0,6	

ÁGUA A ACRESCENTAR
393



Reg.	RESULTADOS		Hot	6,3	%	I.S.C.	0,0	%
			Dmax	2,122	g/cm3	Exp.	0,0	%

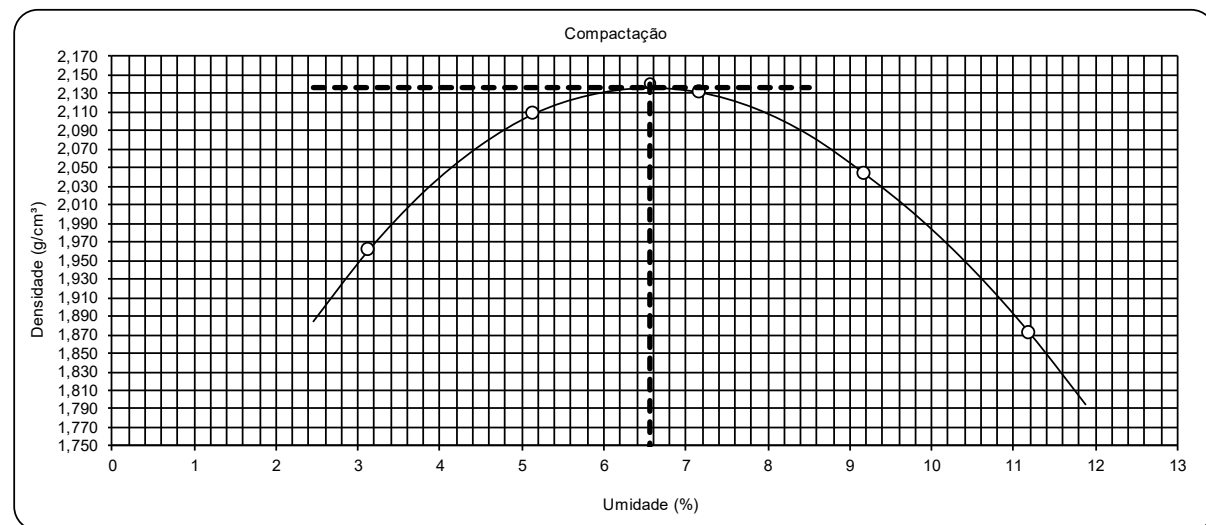
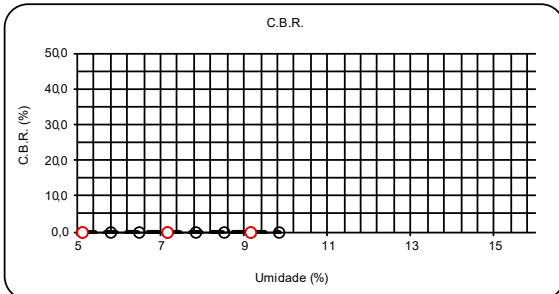
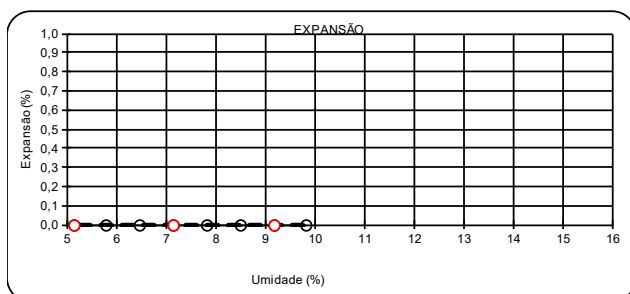
Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 10	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,12 m A 1,65 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
% RETIDO # 4 : 61,10%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO						pes.material 7.000	
% ÁGUA ADICIONADA	2,3	4,3	6,3	8,3	10,3	pes.seco	6.941 59
ÁGUA ACRESCENTADA	58	298	438	578	718	UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CILINDRO No.	27	27	27	27	27	10	112
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8086	8485	8625	8515	8208	103,85	89,57
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929	103,04	89,01
SOLO ÚMIDO	4167	4556	4696	4586	4279	0,8	0,6
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056	16,69	15,94
DENSIDADE ÚMIDA	2,022	2,216	2,284	2,230	2,081	86,4	73,1
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-	0,9	0,8
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-	0,9	
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-	ÁGUA A ACRESCENTAR	
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-	399	
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-		
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-		
TEOR DE UMIDADE	3,1	5,1	7,2	9,2	11,2		
DENSIDADE SECA	1,961	2,108	2,131	2,043	1,871		



Reg.	RESULTADOS	Hot	6,6	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	2,136	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

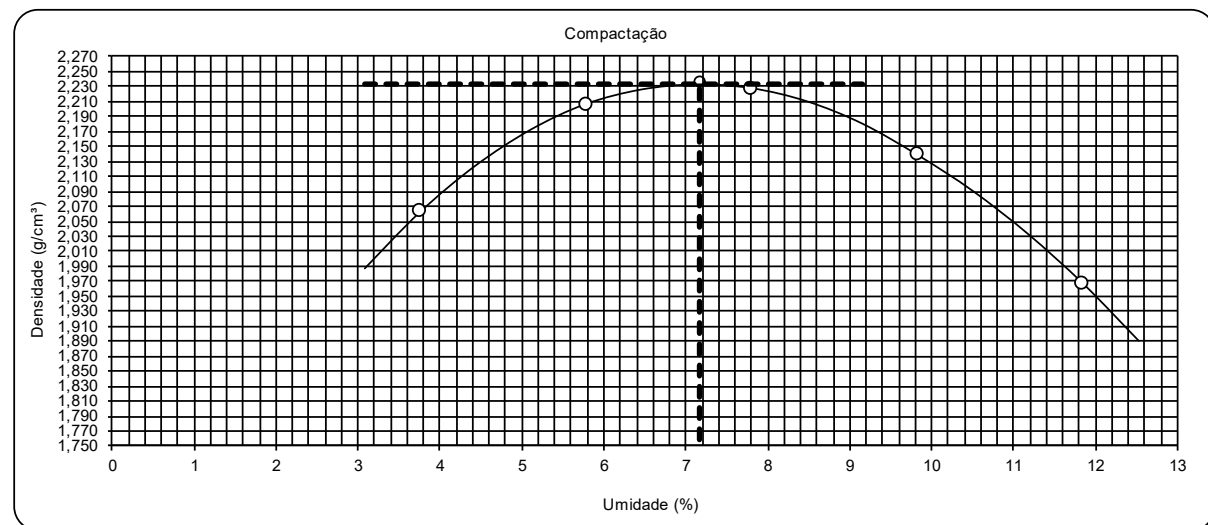
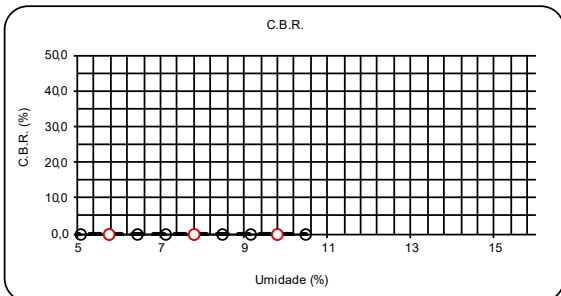
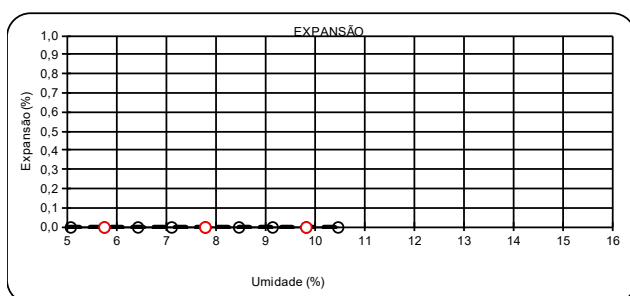
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 11	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,13 m A 1,65 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 66,80%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	2,6	4,6	6,6	8,6	10,6
ÁGUA ACRESCENTADA	180	320	460	600	740
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8328	8727	8867	8757	8450
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4399	4798	4938	4828	4521
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,139	2,333	2,401	2,348	2,199
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	3,8	5,8	7,8	9,8	11,8
DENSIDADE SECA	2,062	2,206	2,227	2,138	1,966

pes.material	7.000	
pes.seco	6.920	80
UMIDADE HIGROSCÓPICA		
8	44	
112,36	100,26	
111,32	99,24	
1,0	1,0	
14,62	16,14	
96,7	83,1	
1,1	1,2	
1,2		

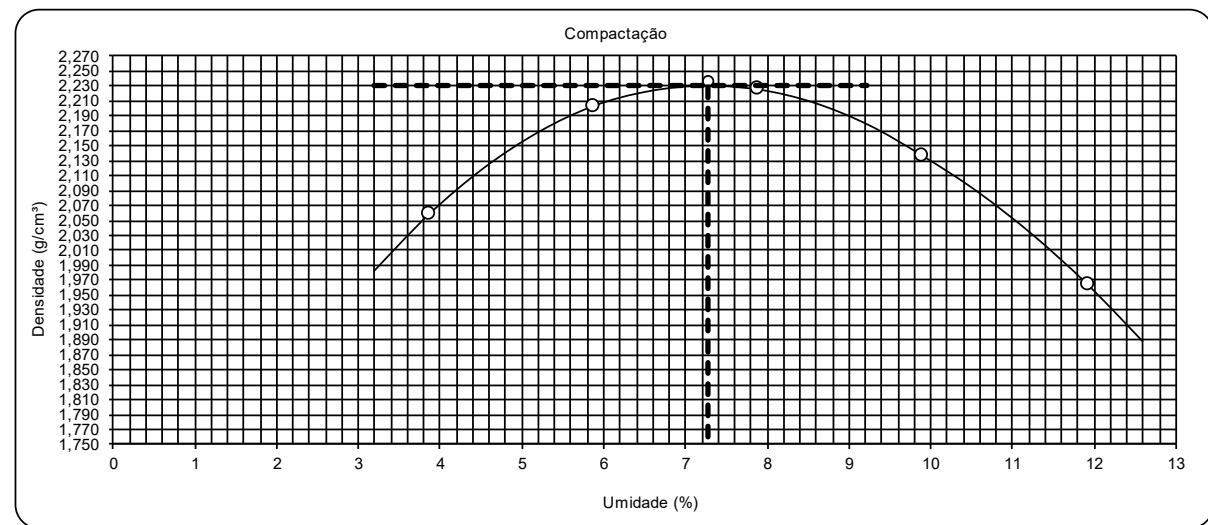
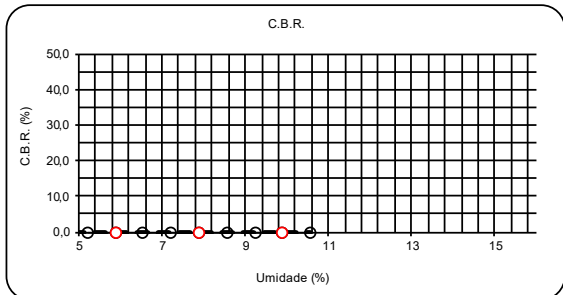
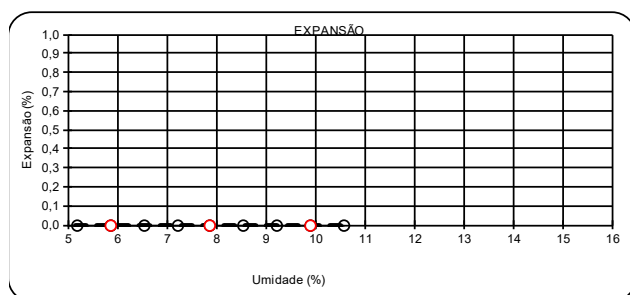
ÁGUA A ACRESCENTAR
419



RESULTADOS		Hot	7,2	%	I.S.C.	0,0	%
Reg.	Dmax	2,232		g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.									
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO									
LOCALIZAÇÃO: VÂRZEA GRANDE			FURO: 12		LOCAL: JAZIDA GONÇALO			MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO	
POSIÇÃO LE	CIDADE: VARZEA GRANDE		PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,66 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE		DATA 14/12/20		
ESTACA			APLICAÇÃO: BASE				OPERADOR JUNIOR		FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 55,60%			PROCTOR MODIFICADO				N. DE GOLPES 55		
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO									
% ÁGUA ADICIONADA		3,2	5,2	7,2	9,2	11,2	pes.material		7.000
ÁGUA ACRESCENTADA		225	365	505	645	785	pes.seco		6.956 44
CILINDRO No.		27	27	27	27	27	UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CILINDRO + SOLO ÚMIDO		8326	8725	8865	8755	8448	33		74
PESO DO CILINDRO		3929	3929	3929	3929	3929	126,58		118,95
SOLO ÚMIDO		4397	4796	4936	4826	4519	126,00		118,20
VOLUME DO CILINDRO		2056	2056	2056	2056	2056	0,6		0,8
DENSIDADE ÚMIDA		2,138	2,332	2,400	2,347	2,198	13,85		16,81
CÁPSULA No.		-	-	-	-	-	112,2		101,4
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO		-	-	-	-	-	0,5		0,7
CÁPSULA + SOLO SECO		-	-	-	-	-	0,6		
PESO DA ÁGUA		-	-	-	-	-	ÁGUA A ACRESCENTAR		
TARA DA CÁPSULA		-	-	-	-	-	464		
PESO DO SOLO SECO		-	-	-	-	-			
TEOR DE UMIDADE		3,9	5,9	7,9	9,9	11,9			
DENSIDADE SECA		2,058	2,203	2,225	2,136	1,964			



RESULTADOS		Hot	7,3	%	I.S.C.	0,0	%
Reg.	Dmax	2,230		g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

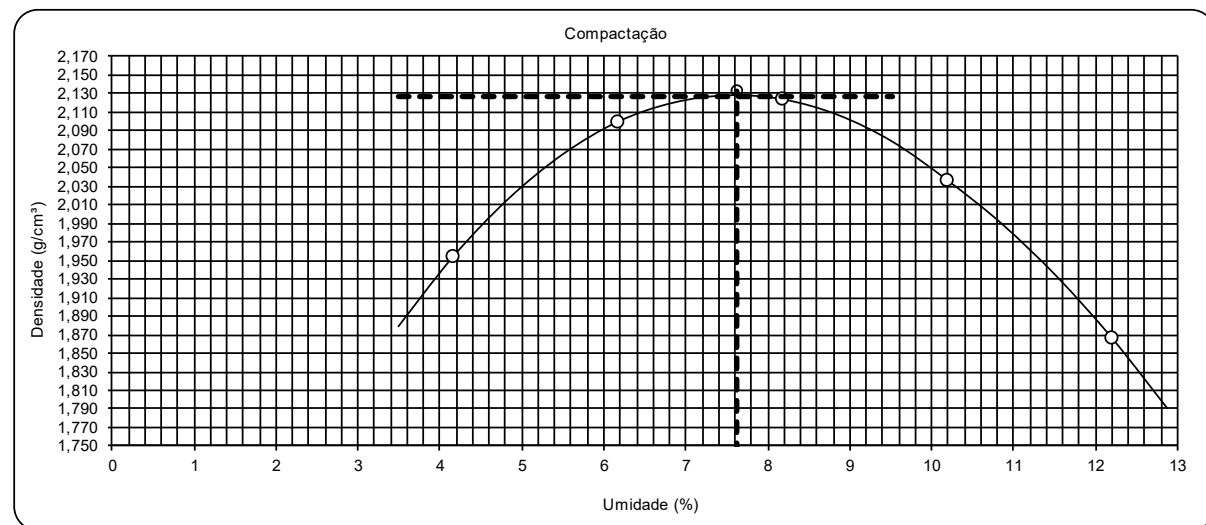
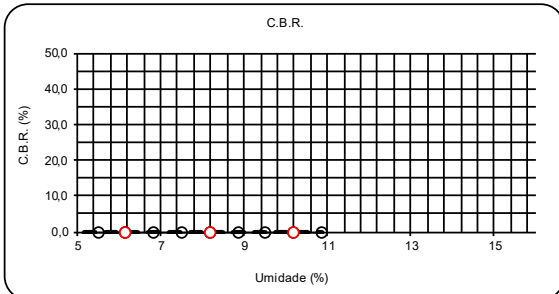
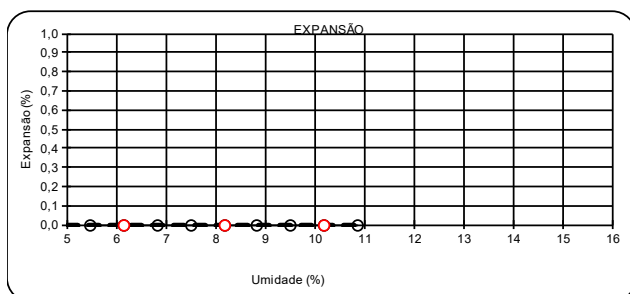
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 13	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VAÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,17 m A 1,67 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 48,20%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	3,6	5,6	7,6	9,6	11,6
ÁGUA ACRESCENTADA	250	390	530	670	810
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8114	8513	8653	8543	8236
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4185	4584	4724	4614	4307
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,035	2,229	2,297	2,244	2,094
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	4,2	6,2	8,2	10,2	12,2
DENSIDADE SECA	1,954	2,099	2,123	2,036	1,866

pes.material	7.000
pes.seco	6.961 39
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
55	20
102,53	99,26
102,00	98,88
0,5	0,4
23,27	16,48
78,7	82,4
0,7	0,5
0,6	

ÁGUA A ACRESCENTAR
490



RESULTADOS		Hot	7,6	%	I.S.C.	0,0	%
Reg.	Dmax	2,127	g/cm3	Exp.	0,0	%	

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

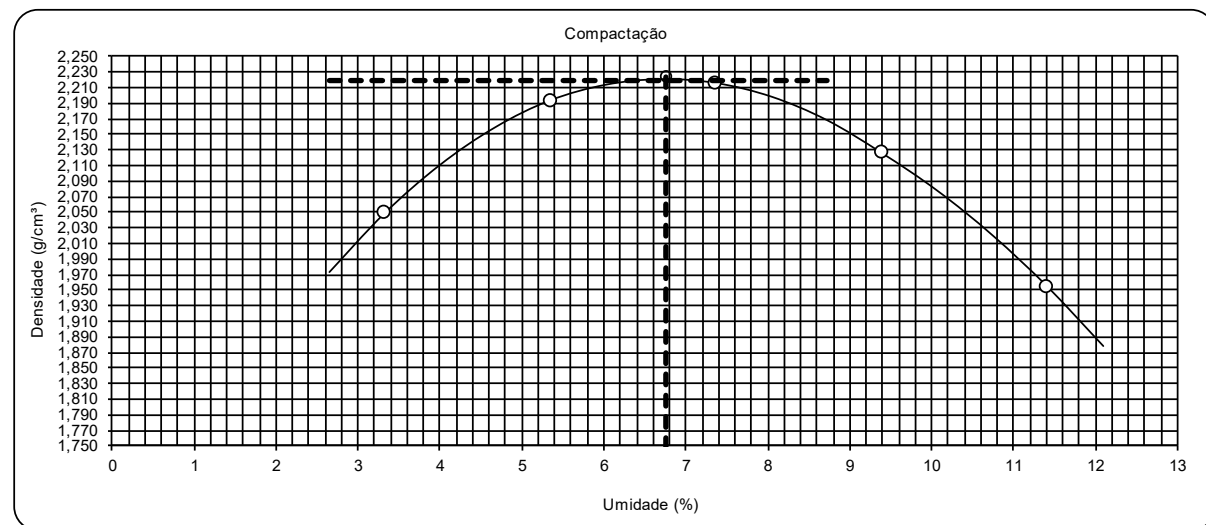
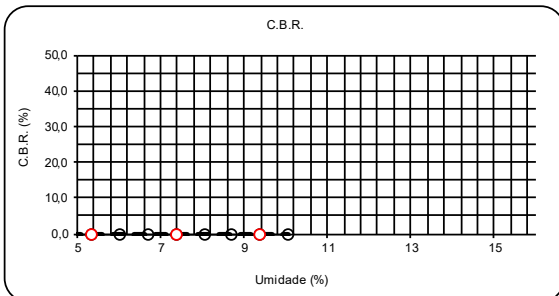
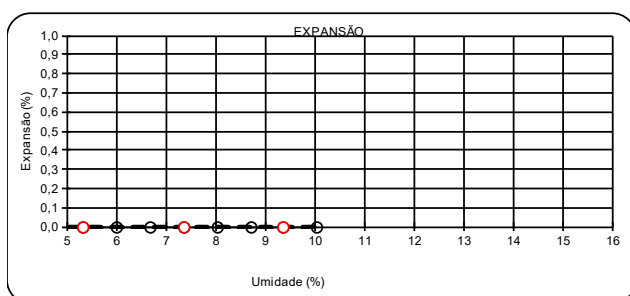
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 14	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,13 m A 1,65 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 62,00%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	2,2	4,2	6,2	8,2	10,2
ÁGUA ACRESCENTADA	55	295	435	575	715
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8281	8680	8820	8710	8403
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4352	4751	4891	4781	4474
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,16	2,310	2,378	2,325	2,176
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	3,3	5,3	7,4	9,4	11,4
DENSIDADE SECA	2,048	2,193	2,215	2,125	1,953

pes.material	7.000
pes.seco	6.925 75
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
36	13
110,48	105,26
109,52	104,25
1,0	1,0
16,31	15,82
93,2	88,4
1,0	1,1
1,1	

ÁGUA A ACRESCENTAR
396



Reg.	RESULTADOS	Hot	6,8	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	2,220	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.

RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

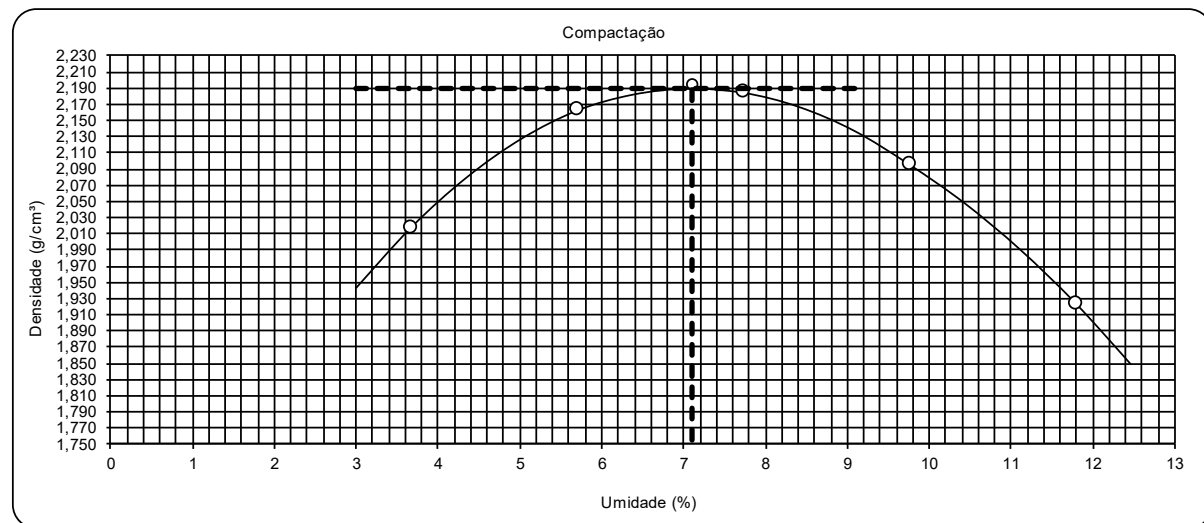
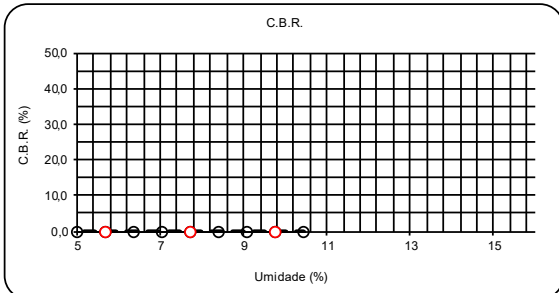
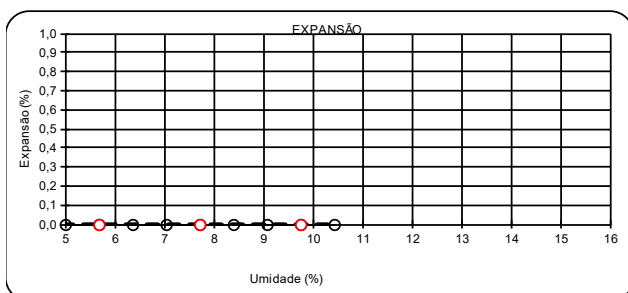
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

LOCALIZAÇÃO: VÁRZEA GRANDE		FURO: 15	LOCAL: JAZIDA GONÇALO		MATERIAL PEDREGULHO ARENOSO
POSIÇÃO LE	CIDADE: VÁRZEA GRANDE	PROFUNDIDADE 0,15 m A 1,68 m		CALCULADOR THIAGO HENRIQUE	DATA 14/12/20
ESTACA		APLICAÇÃO: BASE			OPERADOR JUNIOR
					FOLHA 1/1
% RETIDO # 4 : 70,20%		PROCTOR MODIFICADO			N. DE GOLPES 55

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
% ÁGUA ADICIONADA	2,1	4,1	6,1	8,1	10,1
ÁGUA ACRESCENTADA	145	285	425	565	705
CILINDRO No.	27	27	27	27	27
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8231	8630	8770	8660	8353
PESO DO CILINDRO	3929	3929	3929	3929	3929
SOLO ÚMIDO	4302	4701	4841	4731	4424
VOLUME DO CILINDRO	2056	2056	2056	2056	2056
DENSIDADE ÚMIDA	2,092	2,286	2,354	2,301	2,151
CÁPSULA No.	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO	-	-	-	-	-
CÁPSULA + SOLO SECO	-	-	-	-	-
PESO DA ÁGUA	-	-	-	-	-
TARA DA CÁPSULA	-	-	-	-	-
PESO DO SOLO SECO	-	-	-	-	-
TEOR DE UMIDADE	3,7	5,7	7,7	9,8	11,8
DENSIDADE SECA	2,018	2,163	2,185	2,096	1,924

pes.material	7.000
pes.seco	6.893 107
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
26	12
89,65	90,52
88,47	89,44
1,2	1,1
16,53	16,42
71,9	73,0
1,6	1,5
1,6	

ÁGUA A ACRESCENTAR
382



Reg.	RESULTADOS	Hot	7,1	%	I.S.C.	0,0	%
		Dmax	2,190	g/cm3	Exp.	0,0	%

Obs.



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local : Mineradora do Gonçalves	Furo: 01
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

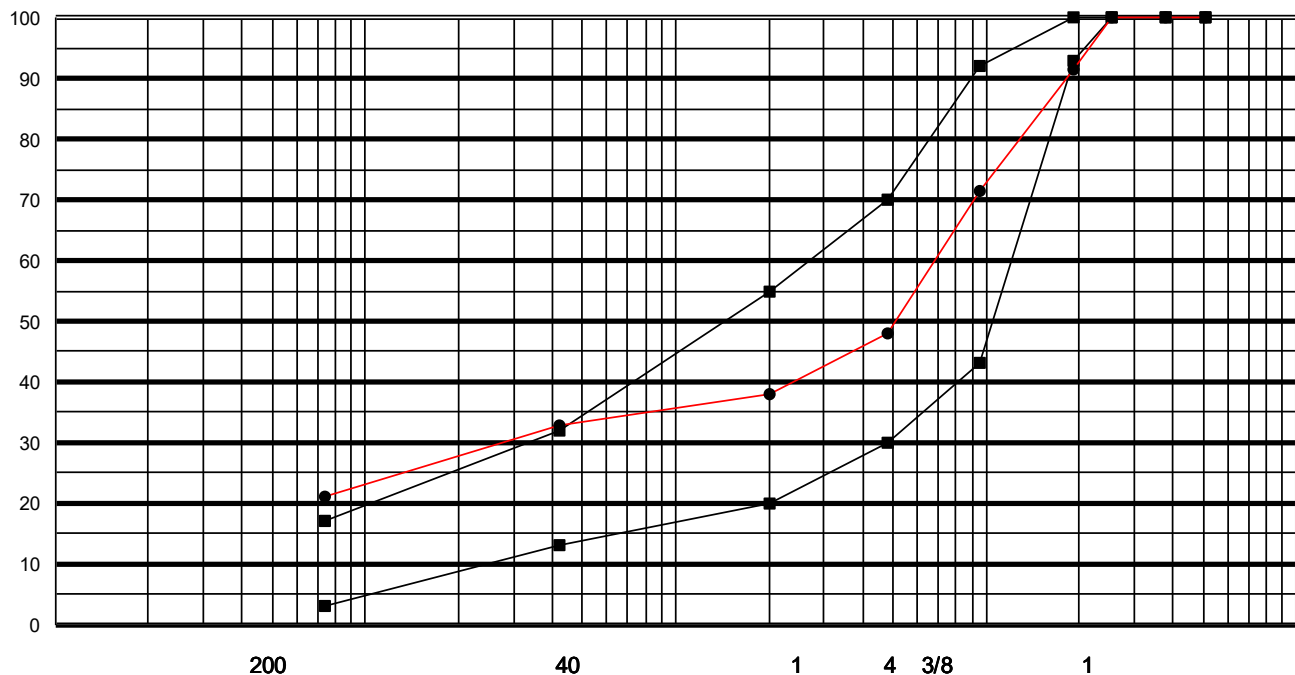
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	28	28	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	121,61	121,61	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	121,44	121,44	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	16,63	16,63	Peso Retido na # N° 10	1551,80	
Peso da Água	0,17	0,17	Peso Úmido Pass. na # N° 10	948,20	
Peso do Solo Seco	104,81	104,81	Peso Seco Pass. na # N° 10	946,66	
Umidade	0,16	0,16	Peso da amostra Seca	2498,46	99,84
Umidade Média	0,16				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2498,46	100,0	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2498,46	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2498,46	100,0	1	$K_2 = 4 - 0,380$ 3
	3/4	19,1	215,00	2283,46	91,4	3/4	
	1/2	12,7	256,00	2027,46	81,1	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	242,08	1785,38	71,46	3/8	
	004	4,8	585,40	1199,98	48,03	004	
	010	2,0	253,32	946,66	37,89	010	
Am. parcial	040	6,8	13,61	86,23	32,72	040	
	200	75	30,39	55,84	21,19		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local : Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 01	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,15 - 1,65	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 02
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

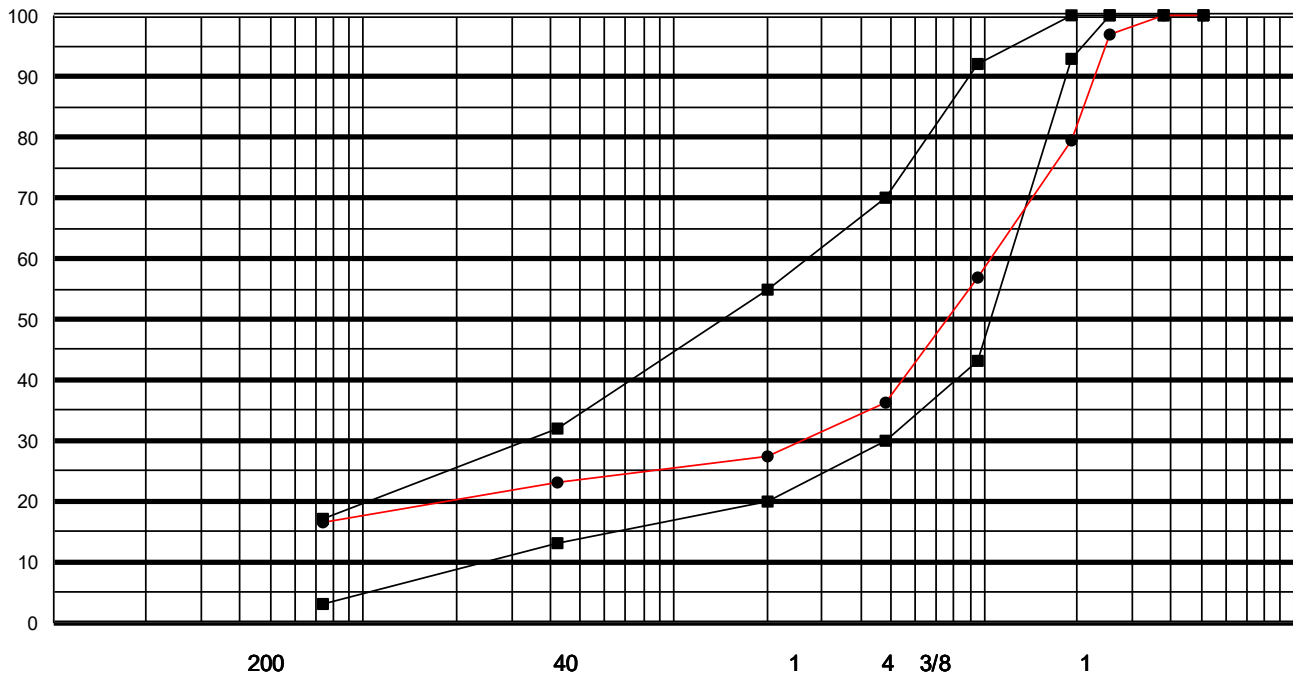
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	14	14	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	99,45	99,45	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	99,03	99,03	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	21,83	21,83	Peso Retido na # N° 10	1812,57	
Peso da Água	0,42	0,42	Peso Úmido Pass. na # N° 10	687,43	
Peso do Solo Seco	77,20	77,20	Peso Seco Pass. na # N° 10	683,71	
Umidade	0,54	0,54	Peso da amostra Seca	2496,28	99,46
Umidade Média	0,54				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2496,28	100,0	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2496,28	100,0	1 1/2	
	1	25,4	77,50	2418,78	96,9	1	$K_2 = 4 - 0,275$ 3
	3/4	19,1	435,03	1983,75	79,5	3/4	
	1/2	12,7	371,05	1612,70	64,6	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	193,17	1419,53	56,87	3/8	
	004	4,8	517,04	902,49	36,15	004	
	010	2,0	218,78	683,71	27,39	010	
Am. parcial	040	6,8	16,12	83,34	22,95	040	
	200	75	23,90	59,44	16,37		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 02	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,15 - 1,65	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local : Mineradora do Gonçalves	Furo: 03
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

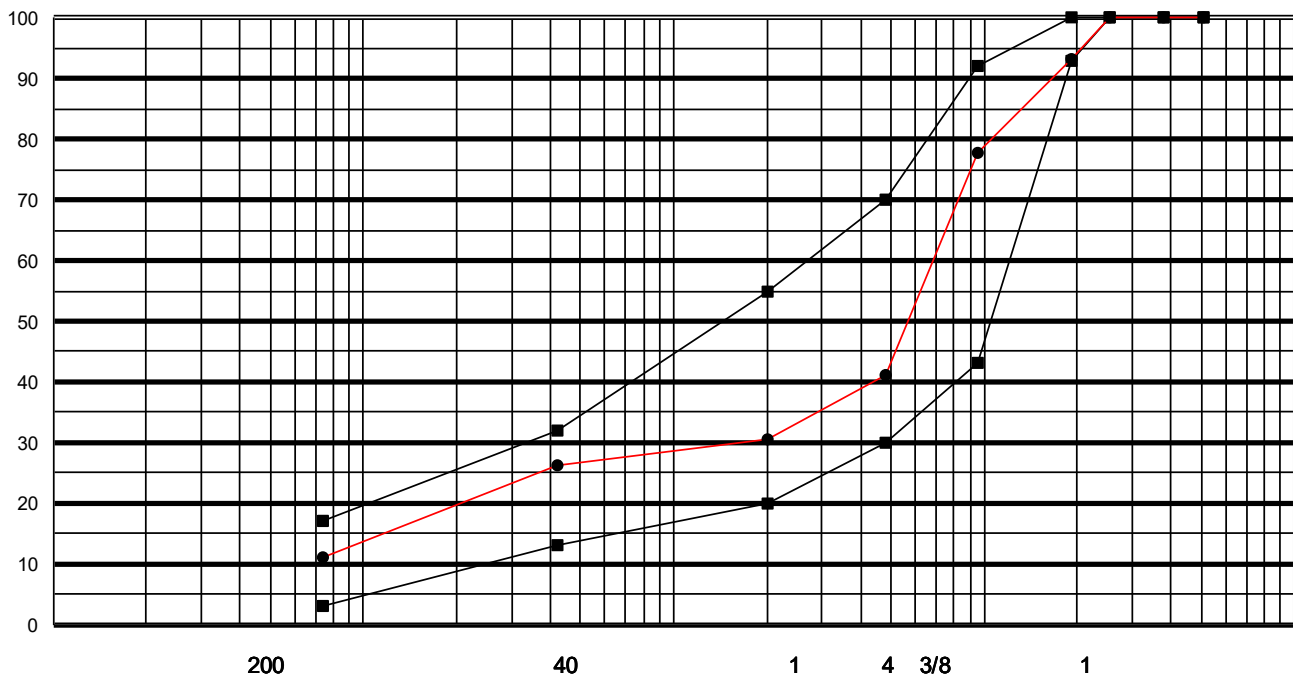
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	10	10	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	103,26	103,26	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	102,74	102,74	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	16,69	16,69	Peso Retido na # N° 10	1739,50	
Peso da Água	0,52	0,52	Peso Úmido Pass. na # N° 10	760,50	
Peso do Solo Seco	86,05	86,05	Peso Seco Pass. na # N° 10	755,93	
Umidade	0,60	0,60	Peso da amostra Seca	2495,43	99,40
Umidade Média	0,60				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras Pol	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2495,43	100,0	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2495,43	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2495,43	100,0	1	$K_2 = 4 - 0,306$ 3
	3/4	19,1	167,50	2327,93	93,3	3/4	
	1/2	12,7	192,50	2135,43	85,6	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	192,25	1944,17	77,91	3/8	
	004	4,8	918,50	1027,34	41,17	004	
	010	2,0	268,75	758,99	30,42	010	
Am. parcial	040	6,8	13,89	85,51	26,16	040	
	200	75	49,17	36,34	11,12		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local : Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 03	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,14 - 1,65	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES									
Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande			Local : Mineradora do Gonçalves			Furo: 04			
Finalidade: SUBLEITO			14/12/2020			Operador: Junior			
Ensaio de Granulometria por Peneiramento									
UMIDADE		%		%		AMOSTRA		Total	
Cápsula - N°		30		30		Cápsula - N°			
Peso Bruto Úmido		115,48		115,48		Peso Bruto Úmido			
Peso Bruto Seco		115,05		115,05		Peso Úmido		2500,00	
Peso da Cápsula		16,80		16,80		Peso Retido na # N° 10		1617,29	
Peso da Água		0,43		0,43		Peso Úmido Pass. na # N° 10		882,71	
Peso do Solo Seco		98,25		98,25		Peso Seco Pass. na # N° 10		878,86	
Umidade		0,44		0,44		Peso da amostra Seca		2496,15	
Umidade Média		0,44						99,56	
Peneiramento									
Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES		
	Pol	mm							
	2	50,8	0,00	2496,15	100,0	2	$K_1 = 100 = 0,040$		
	1 1/2	38,1	0,00	2496,15	100,0	1 1/2	$\frac{2}{2}$		
	1	25,4	0,00	2496,15	100,0	1	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,354$		
	3/4	19,1	137,00	2359,15	94,5	3/4			
	1/2	12,7	235,88	2123,27	85,1	1/2			
	3/8	9,5	268,02	1855,25	74,32	3/8	Faixa= "C" DNER-ES 303/97		
	004	4,8	678,14	1177,11	47,16	004	Obs:		
	Am. parcial	010	2,0	298,25	878,86	35,21	010		
040		6,8	22,82	76,74	27,14	040			
200		75	19,31	57,43	20,31	200			
FUNDO						FUNDO			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Areia Pedregulho </div>									
Camada:		Base		Estaca:		Operador: Junior		Operador: Junior	
Município:		Local : Mineradora do Gonçalves		Furo:		Furo: 04		Calculista: THIAGO	
Local:		Várzea Grande		Profundidade:		0,15 - 1,70		Data: 14-dez-20	
Rodovia:				Registro N°:		Visto:			



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 05
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

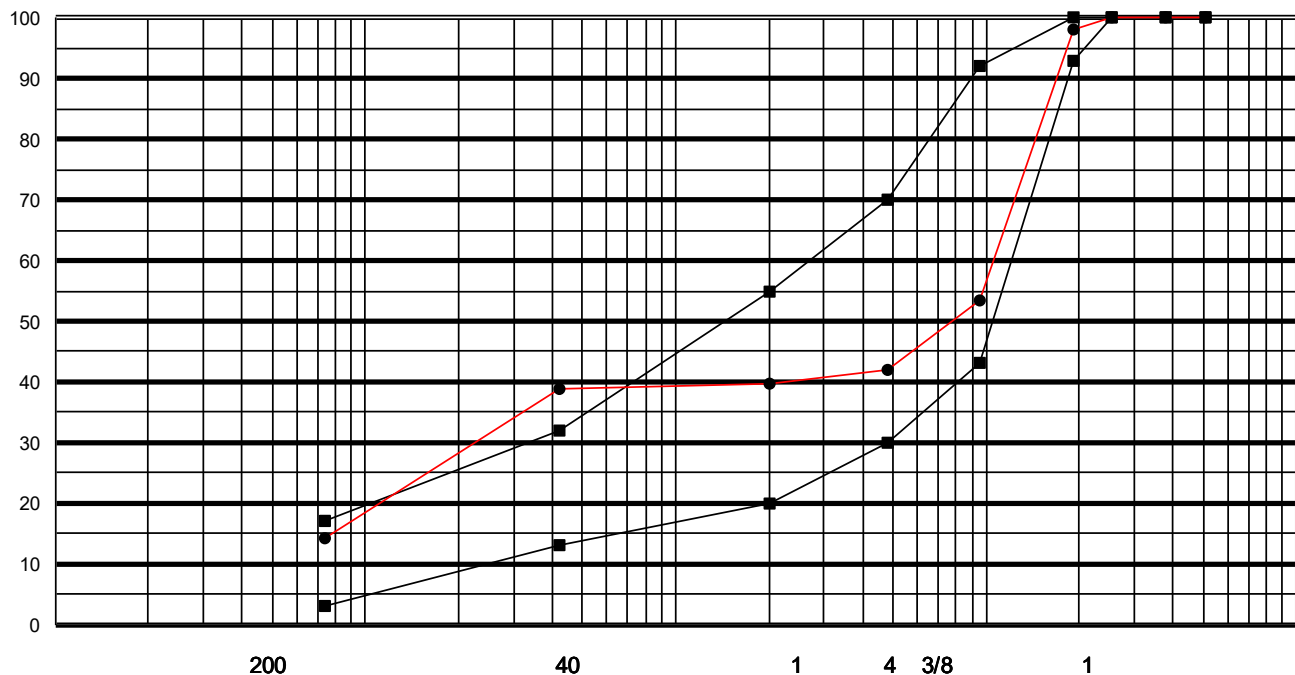
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	22	22	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	135,69	135,69	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	134,98	134,98	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	16,38	16,38	Peso Retido na # N° 10	1501,31	
Peso da Água	0,71	0,71	Peso Úmido Pass. na # N° 10	998,69	
Peso do Solo Seco	118,60	118,60	Peso Seco Pass. na # N° 10	992,75	
Umidade	0,60	0,60	Peso da amostra Seca	2494,06	99,40
Umidade Média	0,60				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2494,06	100,0	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2494,06	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2494,06	100,0	1	$K_2 = 4 - 0,400$ 3
	3/4	19,1	50,00	2444,06	98,0	3/4	
	1/2	12,7	385,74	2058,32	82,5	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	729,01	1329,31	53,30	3/8	
	004	4,8	284,26	1045,05	41,90	004	
	010	2,0	52,30	992,75	39,80	010	
Am. parcial	040	6,8	2,75	96,65	38,70	040	
	200	75	61,15	35,50	14,22		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 05	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,13 - 1,65	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local : Mineradora do Gonçalves	Furo: 06
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

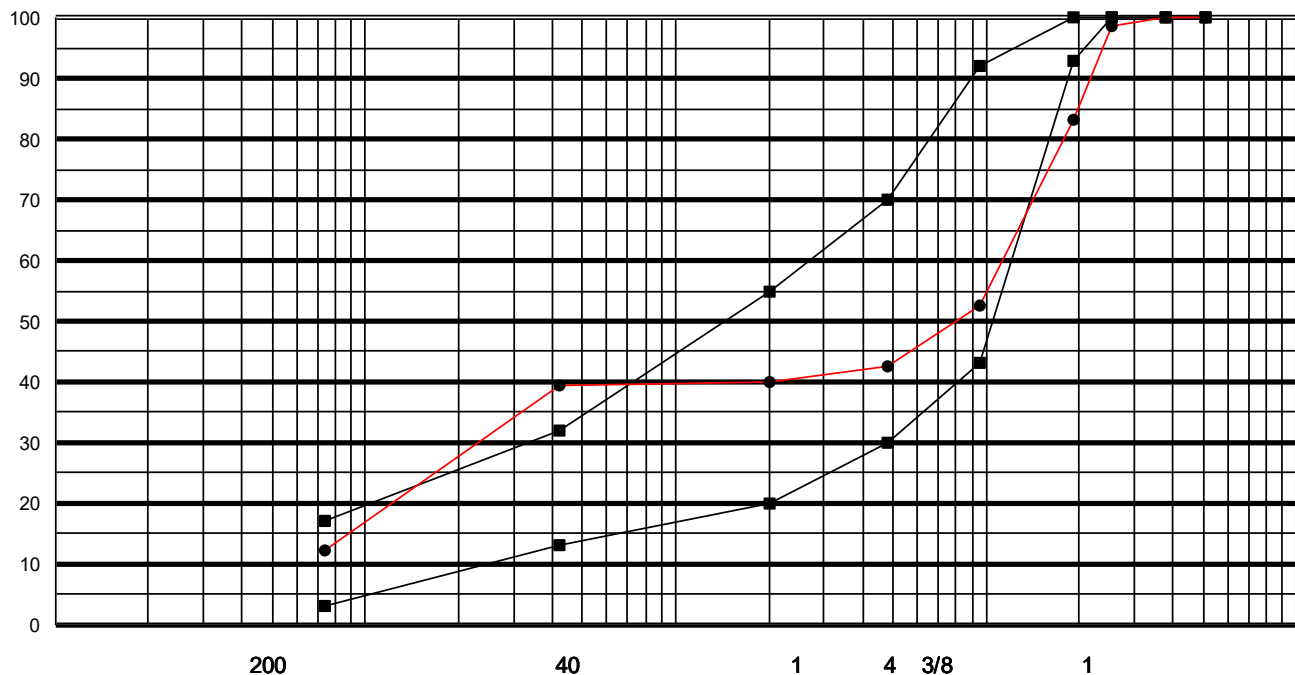
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	48	48	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	99,62	99,62	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,76	98,76	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	17,17	17,17	Peso Retido na # N° 10	1493,69	
Peso da Água	0,86	0,86	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1006,31	
Peso do Solo Seco	81,59	81,59	Peso Seco Pass. na # N° 10	995,81	
Umidade	1,05	1,05	Peso da amostra Seca	2489,50	98,96
Umidade Média	1,05				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2489,50	100,0	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2489,50	100,0	1 1/2	
	1	25,4	35,75	2453,75	98,6	1	$K_2 = 4 - 0,404$ 3
	3/4	19,1	383,45	2070,30	83,2	3/4	
	1/2	12,7	271,51	1798,79	72,3	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	486,81	1311,98	52,70	3/8	
	004	4,8	251,35	1060,63	42,60	004	
	010	2,0	64,82	995,81	40,00	010	
Am. parcial	040	6,8	1,48	97,48	39,40	040	
	200	75	67,10	30,38	12,28		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local : Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 06	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,17 - 1,71	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES									
Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande			Local : Mineradora do Gonçalves			Furo: 07			
Finalidade: SUBLEITO			14/12/2020			Operador: Junior			
Ensaio de Granulometria por Peneiramento									
UMIDADE		%		%		AMOSTRA		Total	
Cápsula - N°		48		48		Cápsula - N°			
Peso Bruto Úmido		99,62		99,62		Peso Bruto Úmido			
Peso Bruto Seco		98,76		98,76		Peso Úmido		2500,00	
Peso da Cápsula		17,17		17,17		Peso Retido na # N° 10		1411,02	
Peso da Água		0,86		0,86		Peso Úmido Pass. na # N° 10		1088,98	
Peso do Solo Seco		81,59		81,59		Peso Seco Pass. na # N° 10		1077,62	
Umidade		1,05		1,05		Peso da amostra Seca		2488,64	
Umidade Média		1,05						98,96	
Peneiramento									
Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES		
	Pol	mm							
	2	50,8	0,00	2488,64	100,0	2	$K_1 = 100 = 0,040$		
	1 1/2	38,1	0,00	2488,64	100,0	1 1/2	$\frac{2}{2}$		
	1	25,4	0,00	2488,64	100,0	1	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,438$		
	3/4	19,1	50,00	2438,64	98,0	3/4			
	1/2	12,7	345,26	2093,38	84,1	1/2			
	3/8	9,5	714,74	1378,64	55,40	3/8	Faixa= "C" DNER-ES 303/97		
	004	4,8	261,31	1117,33	44,90	004	Obs:		
	Am. parcial	010	2,0	39,71	1077,62	43,30	010		
040		6,8	2,97	95,99	42,00	040			
200		75	61,18	34,81	15,23				
FUNDO						FUNDO			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Areia Pedregulho </div>									
Camada:	Base			Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior		
Município:	Local : Mineradora do Gonçalves			Furo:	Furo: 07	Calculista:	THIAGO		
Local:	Várzea Grande			Profundidade:	0,15 - 1,67	Data:	14-dez-20		
Rodovia:				Registro N°:		Visto:			



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local : Mineradora do Gonçalves	Furo: 08
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

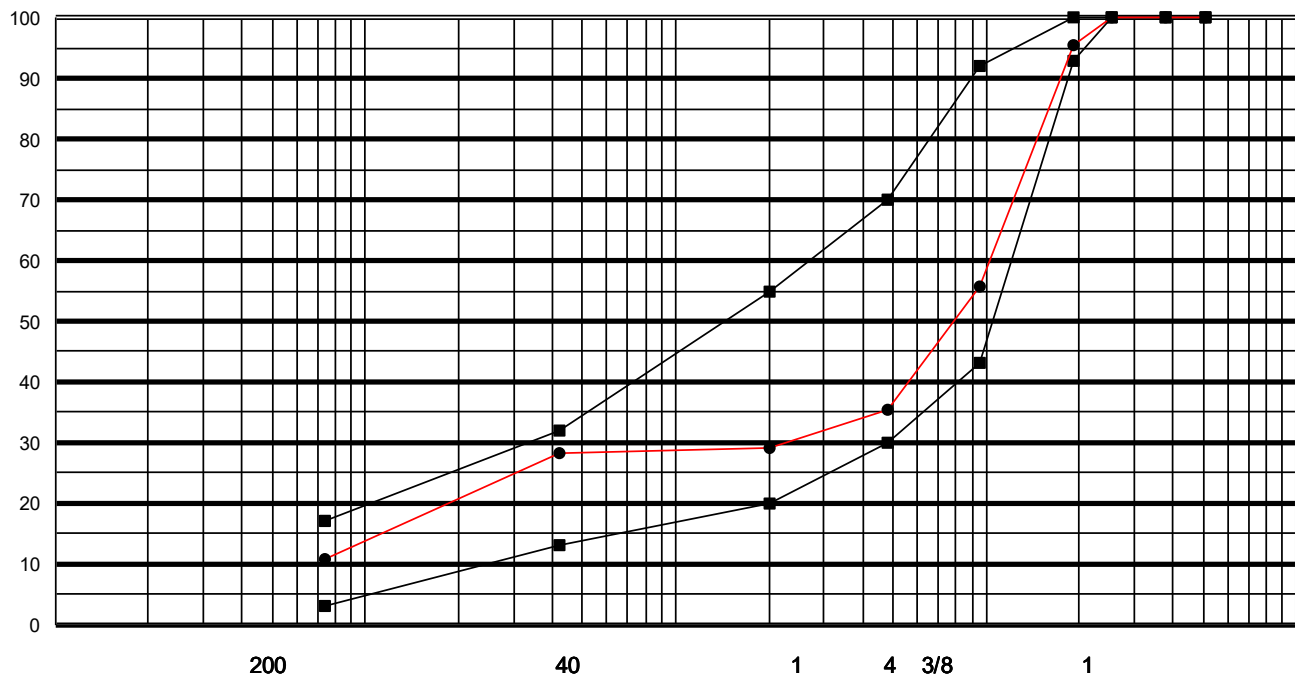
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	74	74	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	102,59	102,59	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	101,86	101,86	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	16,81	16,81	Peso Retido na # N° 10	1765,62	
Peso da Água	0,73	0,73	Peso Úmido Pass. na # N° 10	734,38	
Peso do Solo Seco	85,05	85,05	Peso Seco Pass. na # N° 10	728,13	
Umidade	0,86	0,86	Peso da amostra Seca	2493,75	99,15
Umidade Média	0,86				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2493,75	100,0	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2493,75	100,0	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2493,75	100,0	1	$K_2 = 4 - 0,294$ 3
	3/4	19,1	110,00	2383,75	95,6	3/4	
	1/2	12,7	337,50	2046,25	82,1	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	659,70	1386,55	55,60	3/8	
	004	4,8	501,30	885,25	35,50	004	
	010	2,0	157,12	728,13	29,20	010	
Am. parcial	040	6,8	3,39	95,76	28,20	040	
	200	75	58,89	36,87	10,86		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local : Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 08	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,14 - 1,65	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 09
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

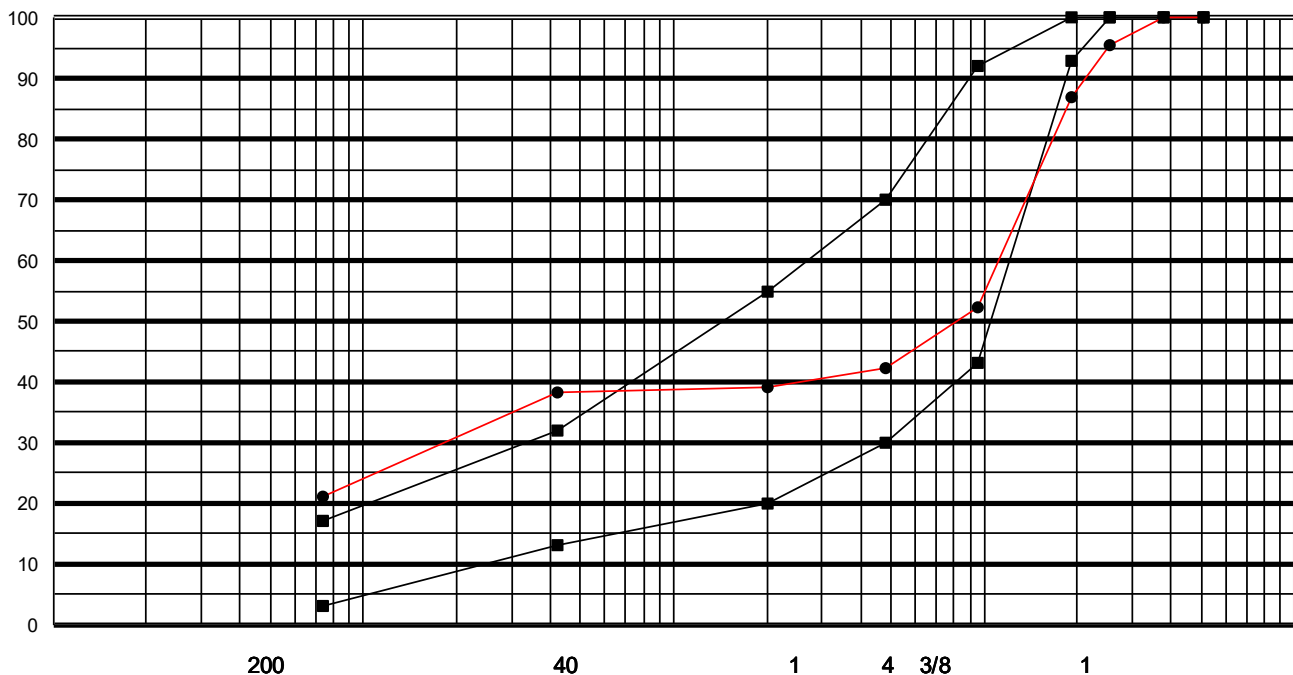
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	56	56	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	98,75	98,75	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	97,52	97,52	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	14,97	14,97	Peso Retido na # N° 10	1516,24	
Peso da Água	1,23	1,23	Peso Úmido Pass. na # N° 10	983,76	
Peso do Solo Seco	82,55	82,55	Peso Seco Pass. na # N° 10	969,32	
Umidade	1,49	1,49	Peso da amostra Seca	2485,56	98,53
Umidade Média	1,49				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2485,56	100,00	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2485,56	100,00	1 1/2	
	1	25,4	112,41	2373,15	95,48	1	$K_2 = 4 - 0,396$ 3
	3/4	19,1	215,64	2157,51	86,80	3/4	
	1/2	12,7	365,35	1792,16	72,10	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	489,80	1302,36	52,40	3/8	
	004	4,8	251,02	1051,34	42,30	004	
	010	2,0	82,02	969,32	39,00	010	
Am. parcial	040	6,8	1,77	96,76	38,30	040	
	200	75	43,62	53,14	21,03		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 09	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,16 - 1,68	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 10
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

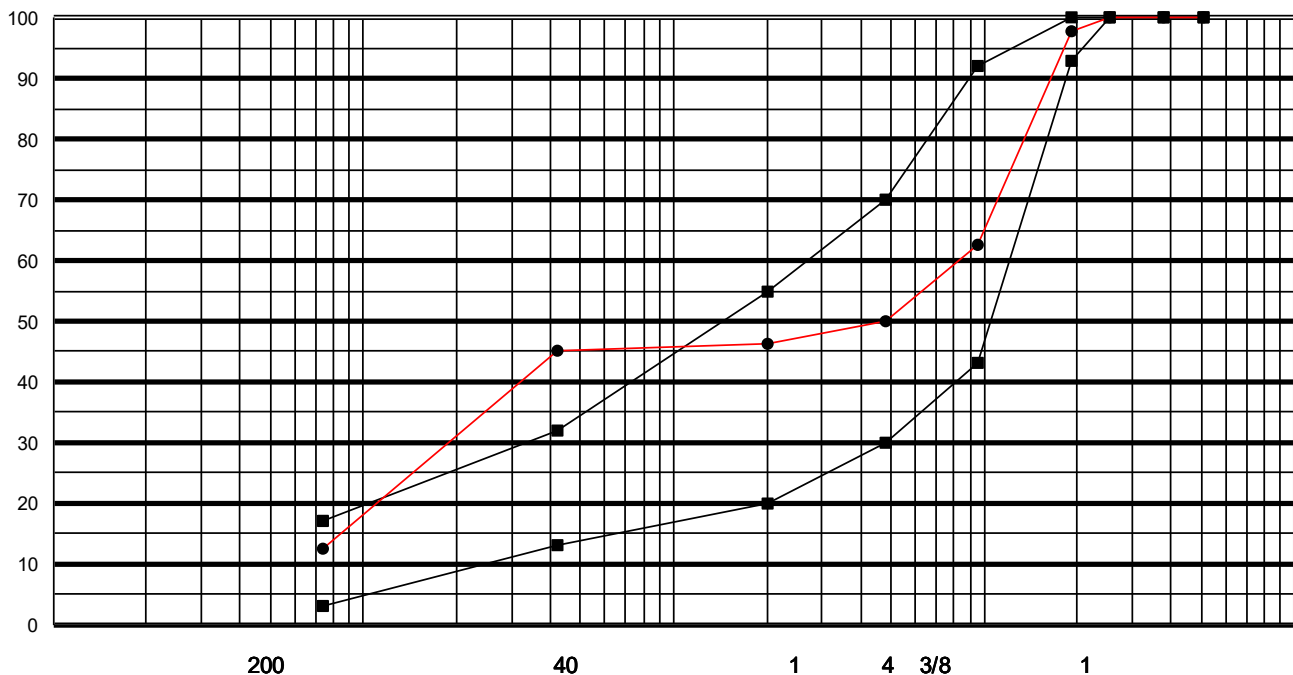
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	77	77	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	96,17	96,17	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	95,38	95,38	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	15,26	15,26	Peso Retido na # N° 10	1338,86	
Peso da Água	0,79	0,79	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1161,14	
Peso do Solo Seco	80,12	80,12	Peso Seco Pass. na # N° 10	1149,80	
Umidade	0,99	0,99	Peso da amostra Seca	2488,66	99,02
Umidade Média	0,99				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2488,66	100,00	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2488,66	100,00	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2488,66	100,00	1	$K_2 = 4 - 0,467$ 3
	3/4	19,1	52,28	2436,38	97,90	3/4	
	1/2	12,7	206,52	2229,86	89,60	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	672,06	1557,80	62,60	3/8	
	004	4,8	313,36	1244,44	50,00	004	
	010	2,0	94,64	1149,80	46,20	010	
Am. parcial	040	6,8	2,15	96,87	45,20	040	
	200	75	70,16	26,71	12,46		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 10	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,12 - 1,65	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 11
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

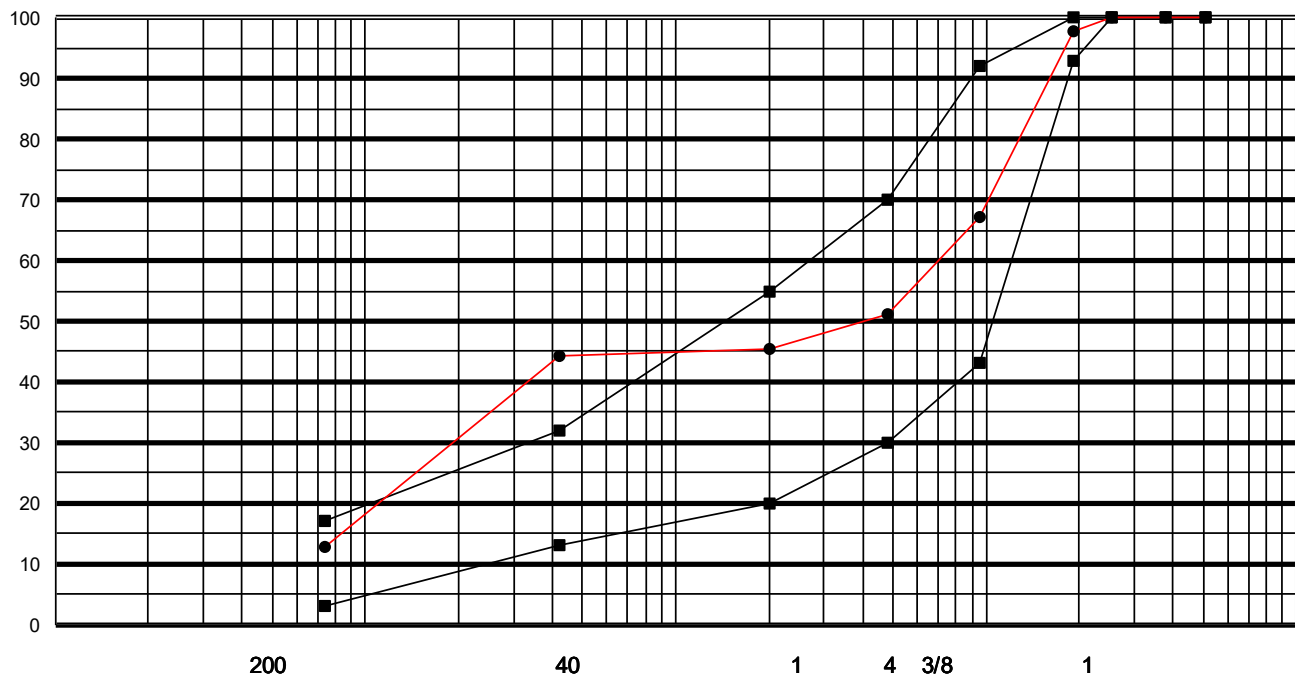
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	81	81	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	126,59	126,59	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	125,48	125,48	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	16,33	16,33	Peso Retido na # N° 10	1361,24	
Peso da Água	1,11	1,11	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1138,76	
Peso do Solo Seco	109,15	109,15	Peso Seco Pass. na # N° 10	1127,30	
Umidade	1,02	1,02	Peso da amostra Seca	2488,54	98,99
Umidade Média	1,02				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm				Pol	
Amostra Total	2	50,8	0,00	2488,54	100,00	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2488,54	100,00	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2488,54	100,00	1	$K_2 = 4$ 0,458 3
	3/4	19,1	54,84	2433,70	97,80	3/4	
	1/2	12,7	253,78	2179,92	87,60	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	510,20	1669,72	67,10	3/8	
	004	4,8	395,65	1274,07	51,20	004	
	010	2,0	146,77	1127,30	45,30	010	
Am. parcial	040	6,8	1,96	97,03	44,40	040	
	200	75	68,98	28,05	12,84		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 11	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,13 - 1,65	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 12
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

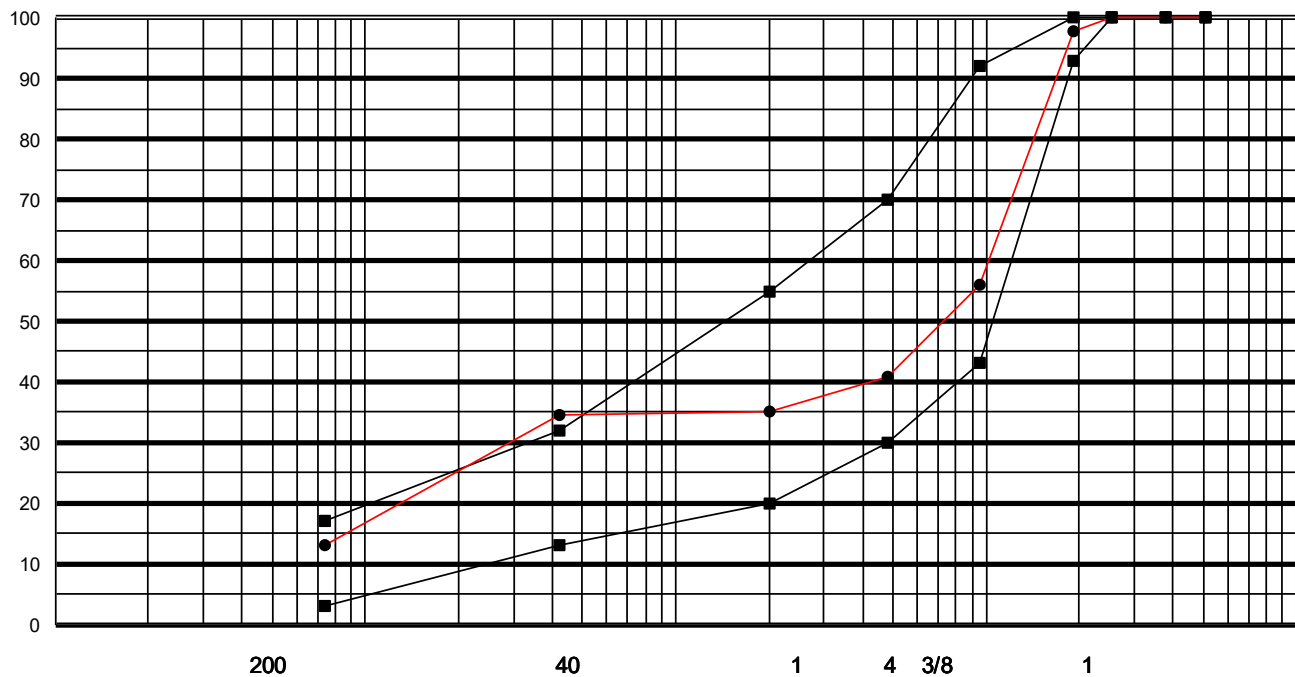
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	102	102	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	133,26	133,26	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	132,51	132,51	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	15,95	15,95	Peso Retido na # N° 10	1621,43	
Peso da Água	0,75	0,75	Peso Úmido Pass. na # N° 10	878,57	
Peso do Solo Seco	116,56	116,56	Peso Seco Pass. na # N° 10	872,95	
Umidade	0,64	0,64	Peso da amostra Seca	2494,38	99,36
Umidade Média	0,64				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm				Pol	
Amostra Total	2	50,8	0,00	2494,38	100,00	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2494,38	100,00	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2494,38	100,00	1	$K_2 = 4$ 0,352 3
	3/4	19,1	54,84	2439,54	97,80	3/4	
	1/2	12,7	306,95	2132,59	85,50	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	733,22	1399,37	56,10	3/8	
	004	4,8	384,28	1015,09	40,70	004	
	010	2,0	142,14	872,95	35,00	010	
Am. parcial	040	6,8	1,70	97,66	34,40	040	
	200	75	60,41	37,25	13,12		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 12	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,15 - 1,66	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 13
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

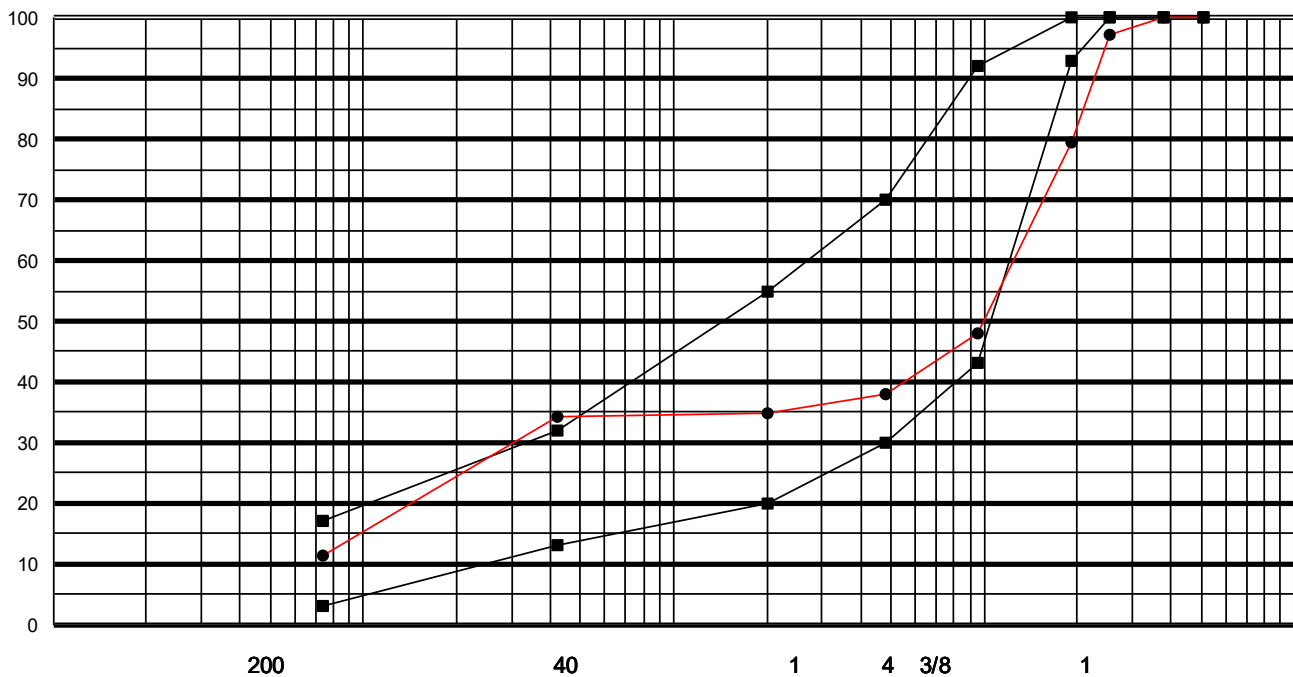
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	66	66	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	101,83	101,83	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	100,58	100,58	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	0,00	0,00	Peso Retido na # N° 10	1625,37	
Peso da Água	1,25	1,25	Peso Úmido Pass. na # N° 10	874,63	
Peso do Solo Seco	100,58	100,58	Peso Seco Pass. na # N° 10	863,89	
Umidade	1,24	1,24	Peso da amostra Seca	2489,26	98,77
Umidade Média	1,24				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2489,26	100,00	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2489,26	100,00	1 1/2	
	1	25,4	68,20	2421,06	97,26	1	$K_2 = 4$ 0,351 3
	3/4	19,1	444,61	1976,45	79,40	3/4	
	1/2	12,7	266,42	1710,03	68,70	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	512,79	1197,24	48,10	3/8	
	004	4,8	251,22	946,02	38,00	004	
	010	2,0	82,13	863,89	34,70	010	
Am. parcial	040	6,8	1,45	97,32	34,20	040	
	200	75	65,33	31,99	11,24		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 13	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,17 - 1,67	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 14
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

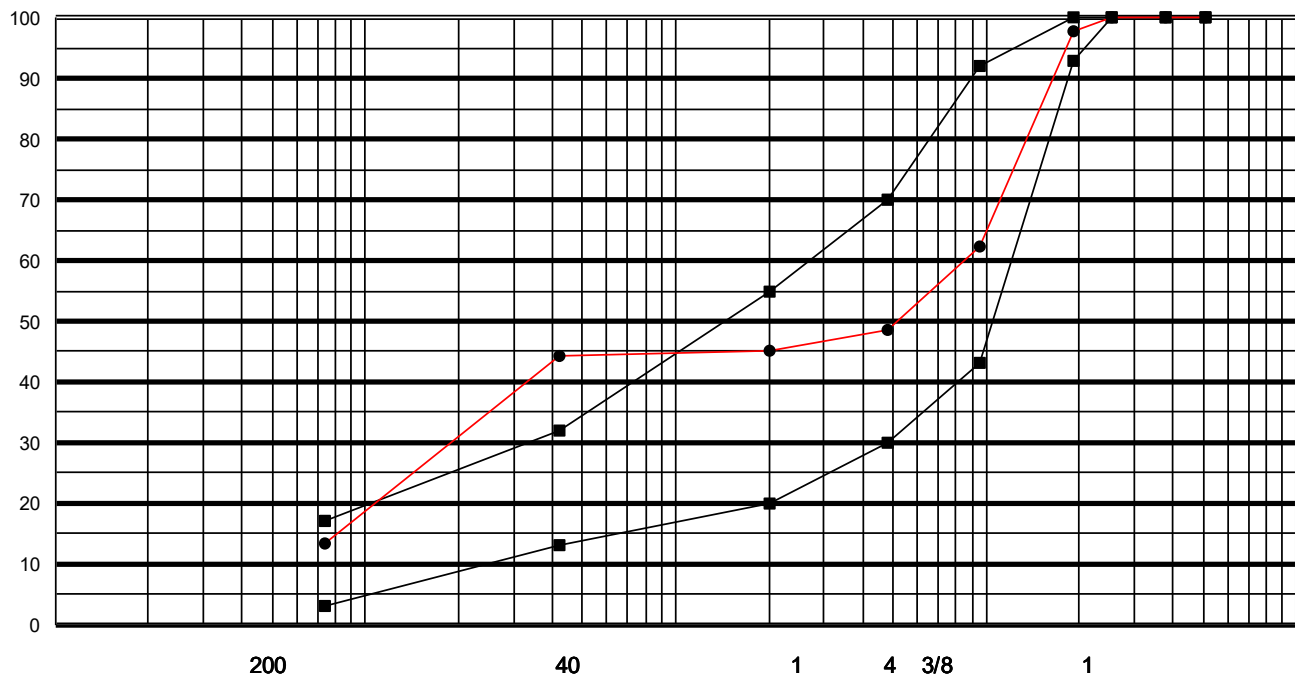
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	94	94	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	95,61	95,61	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	94,76	94,76	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	15,91	15,91	Peso Retido na # N° 10	1365,95	
Peso da Água	0,85	0,85	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1134,05	
Peso do Solo Seco	78,85	78,85	Peso Seco Pass. na # N° 10	1121,96	
Umidade	1,08	1,08	Peso da amostra Seca	2487,91	98,93
Umidade Média	1,08				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2487,91	100,00	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2487,91	100,00	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2487,91	100,00	1	$K_2 = 4 - 0,456$ 3
	3/4	19,1	52,30	2435,61	97,90	3/4	
	1/2	12,7	251,16	2184,45	87,80	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	636,90	1547,55	62,20	3/8	
	004	4,8	341,01	1206,54	48,50	004	
	010	2,0	84,58	1121,96	45,10	010	
Am. parcial	040	6,8	1,74	97,19	44,30	040	
	200	75	68,21	28,98	13,21		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 14	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,13 - 1,65	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	



RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Interessado: Prefeitura Mun. De Várzea Grande	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo: 15
Finalidade: SUBLEITO	14/12/2020	Operador: Junior

Ensaio de Granulometria por Peneiramento

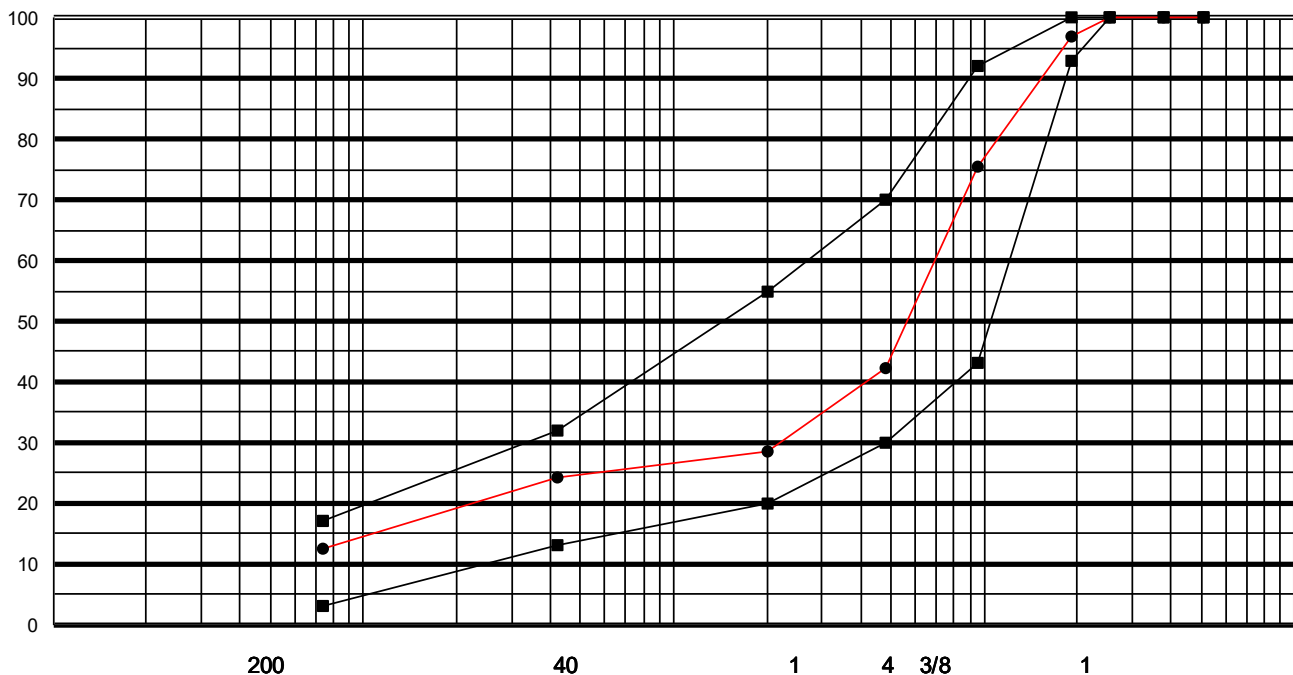
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	
Cápsula - N°	07	07	Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	99,97	99,97	Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	99,05	99,05	Peso Úmido	2500,00	100,00
Peso da Cápsula	17,14	17,14	Peso Retido na # N° 10	1783,75	
Peso da Água	0,92	0,92	Peso Úmido Pass. na # N° 10	716,25	
Peso do Solo Seco	81,91	81,91	Peso Seco Pass. na # N° 10	708,29	
Umidade	1,12	1,12	Peso da amostra Seca	2492,04	98,89
Umidade Média	1,12				

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm					
Amostra Total	2	50,8	0,00	2492,04	100,00	2	$K_1 = 100 - 0,040$ 2
	1 1/2	38,1	0,00	2492,04	100,00	1 1/2	
	1	25,4	0,00	2492,04	100,00	1	$K_2 = 4 - 0,287$ 3
	3/4	19,1	77,95	2414,09	96,87	3/4	
	1/2	12,7	288,34	2125,75	85,30	1/2	Faixa= "C" DNER-ES 303/97 Obs:
	3/8	9,5	241,44	1884,31	75,61	3/8	
	004	4,8	833,42	1050,89	42,17	004	
	010	2,0	342,60	708,29	28,42	010	
Am. parcial	040	6,8	14,56	84,33	24,24	040	
	200	75	40,71	43,62	12,54		
FUNDO						FUNDO	

Areia

Pedregulho



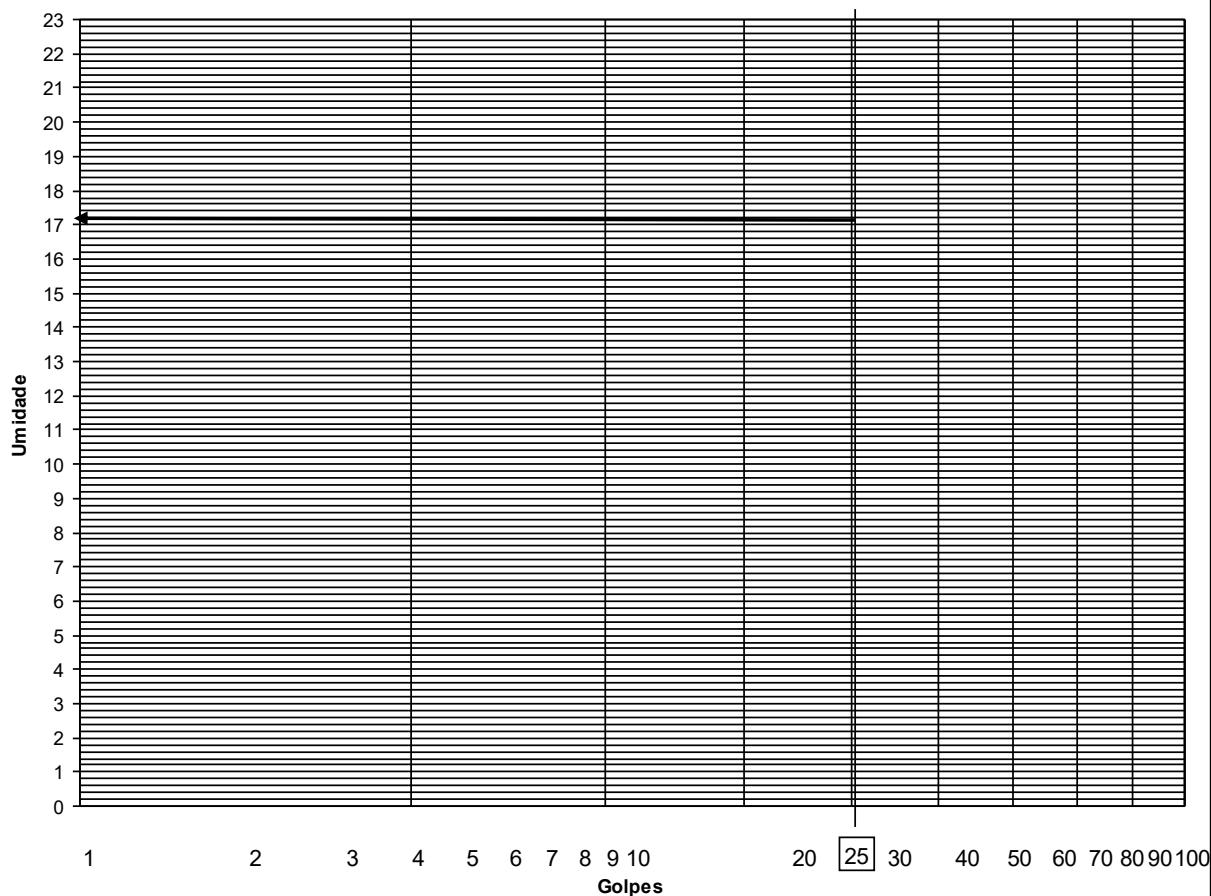
Camada:	Base	Estaca:		Operador: Junior	Operador: Junior
Município:	Local: Mineradora do Gonçalves	Furo:	Furo: 15	Calculista:	THIAGO
Local:	Várzea Grande	Profundidade:	0,15 - 1,68	Data:	14-dez-20
Rodovia:		Registro N°:		Visto:	

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

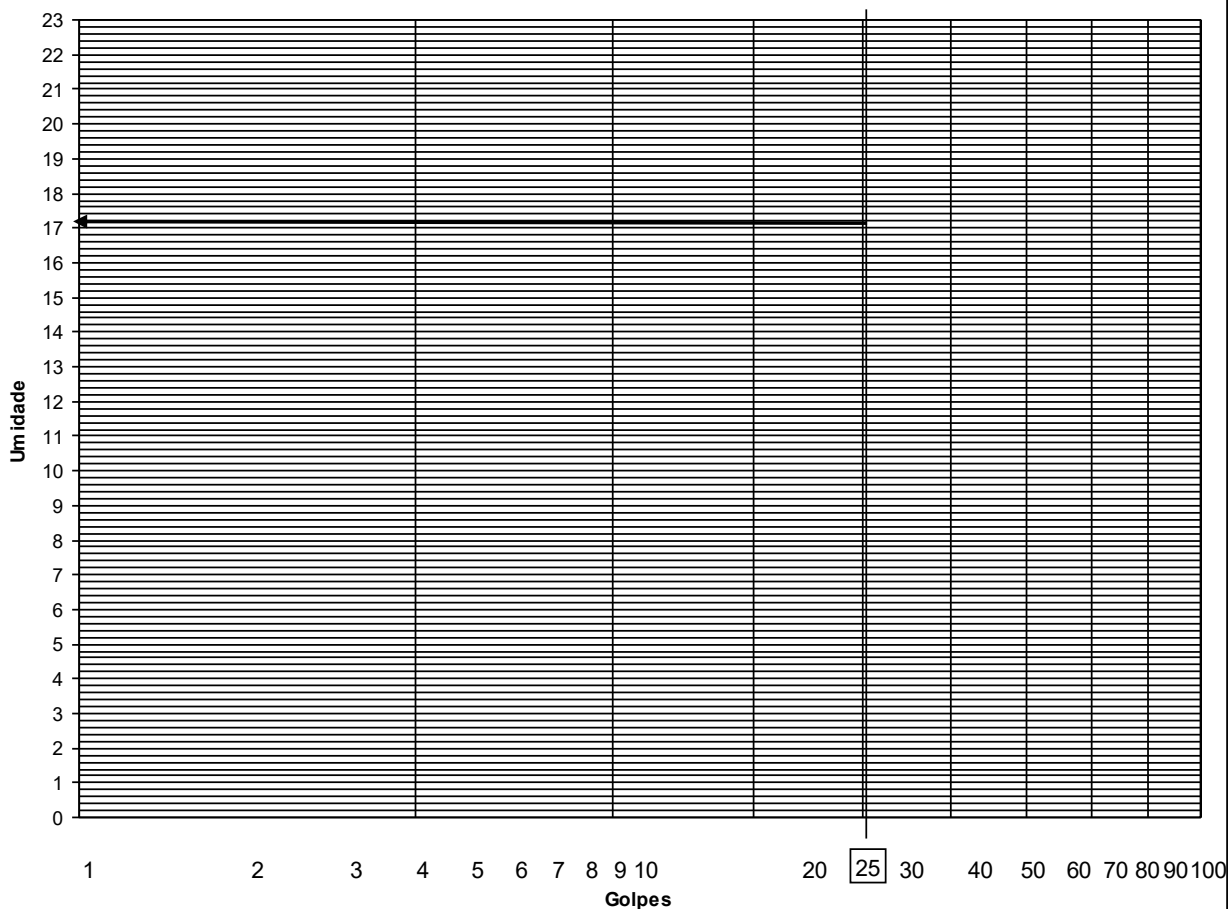
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	01	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,15-1,65	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

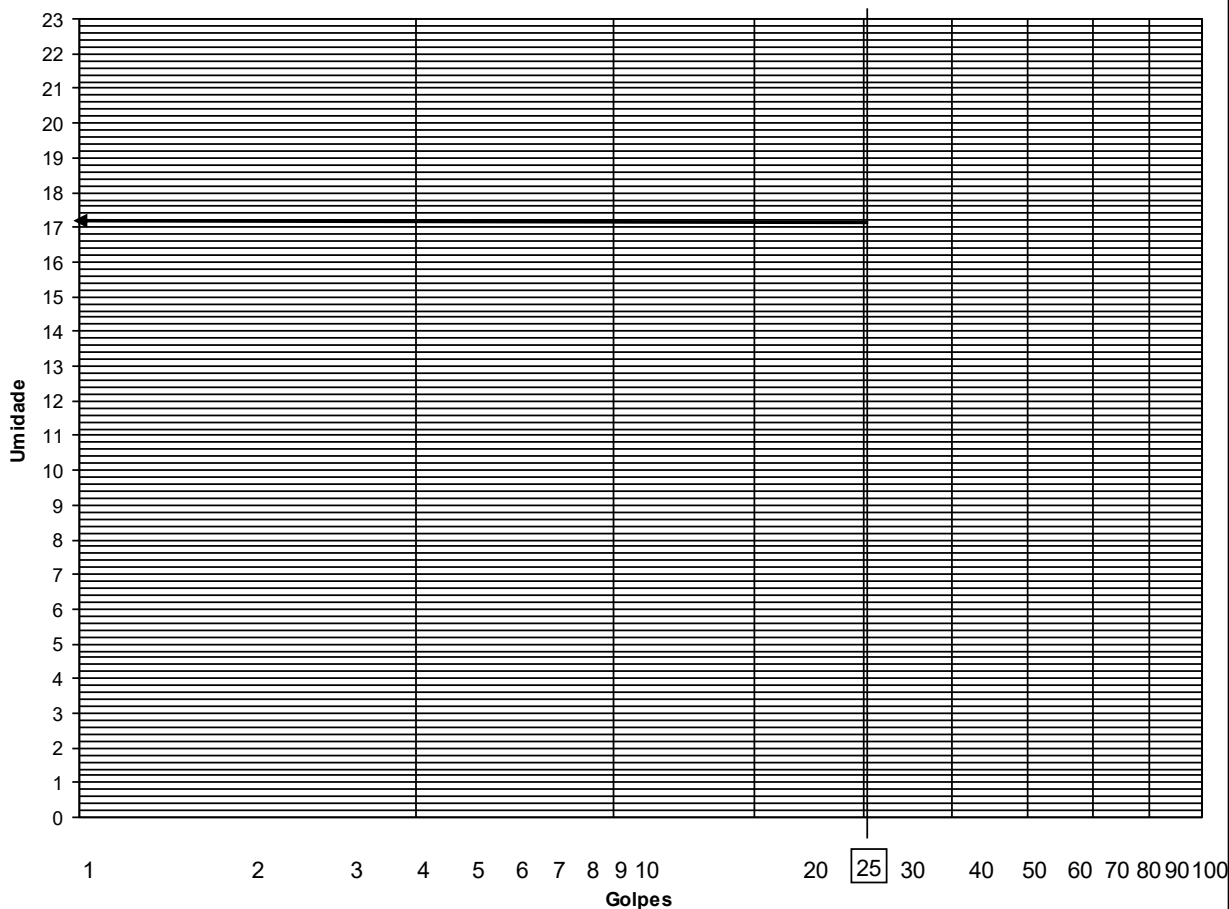
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	02	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,18-1,69	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

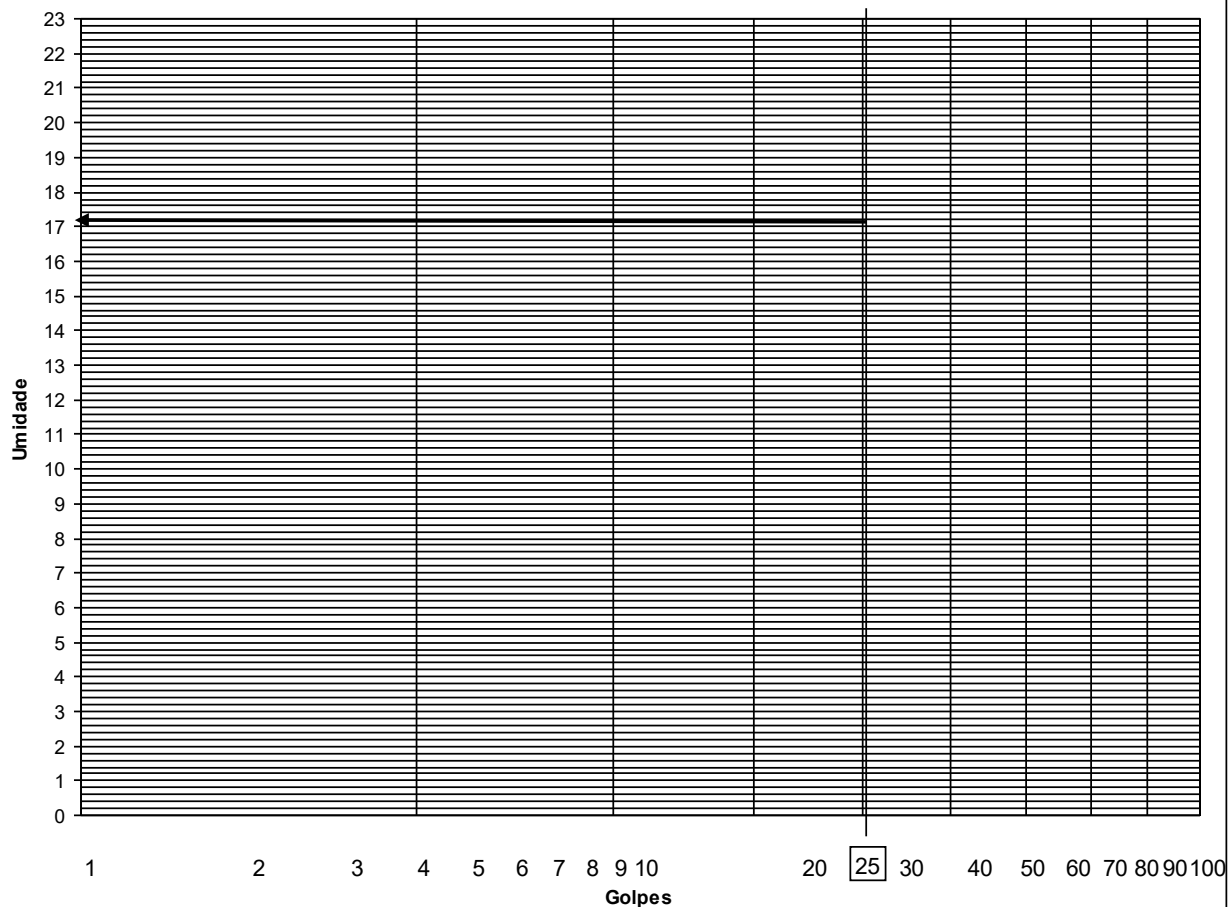
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	03	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,14-1,65	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

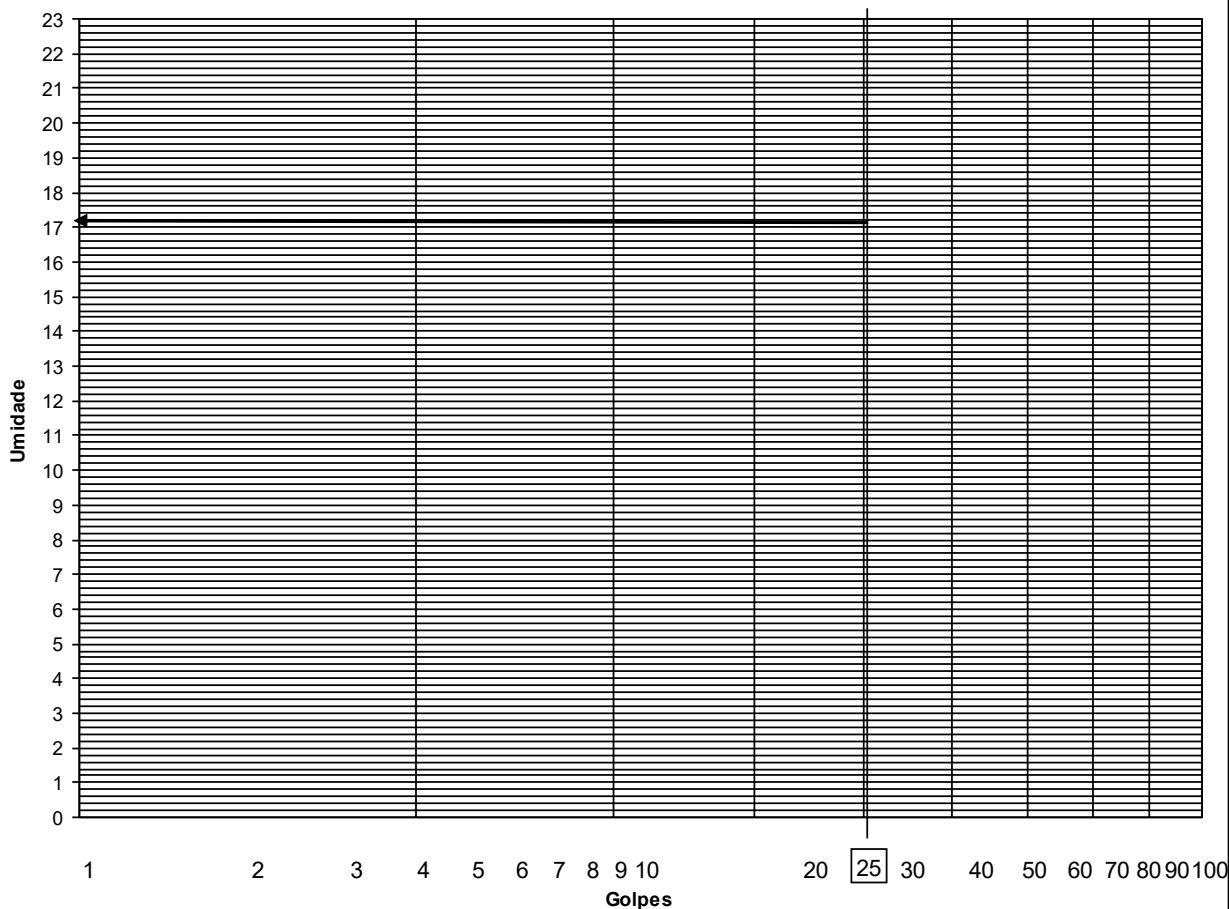
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	04	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,15-1,70	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

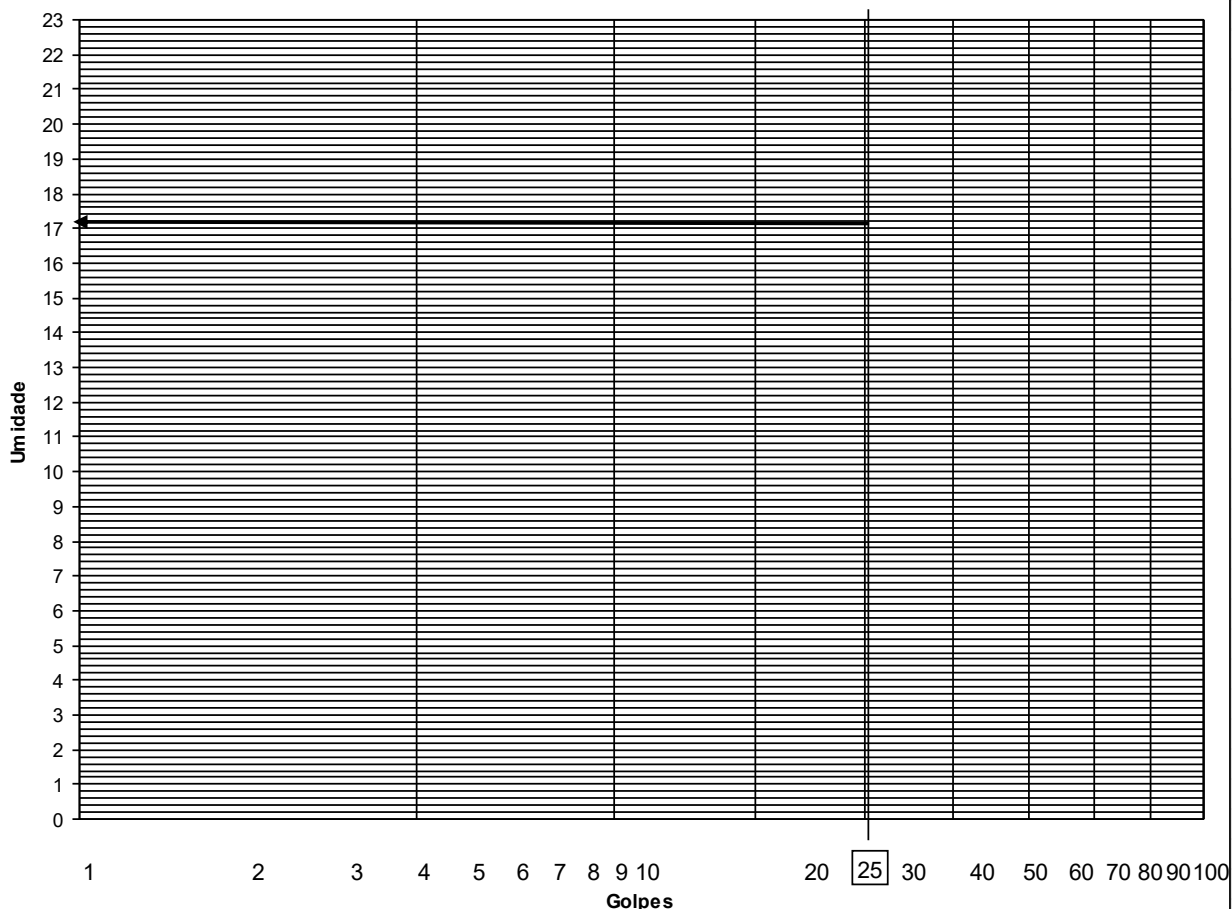
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	05	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,13-1,65	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

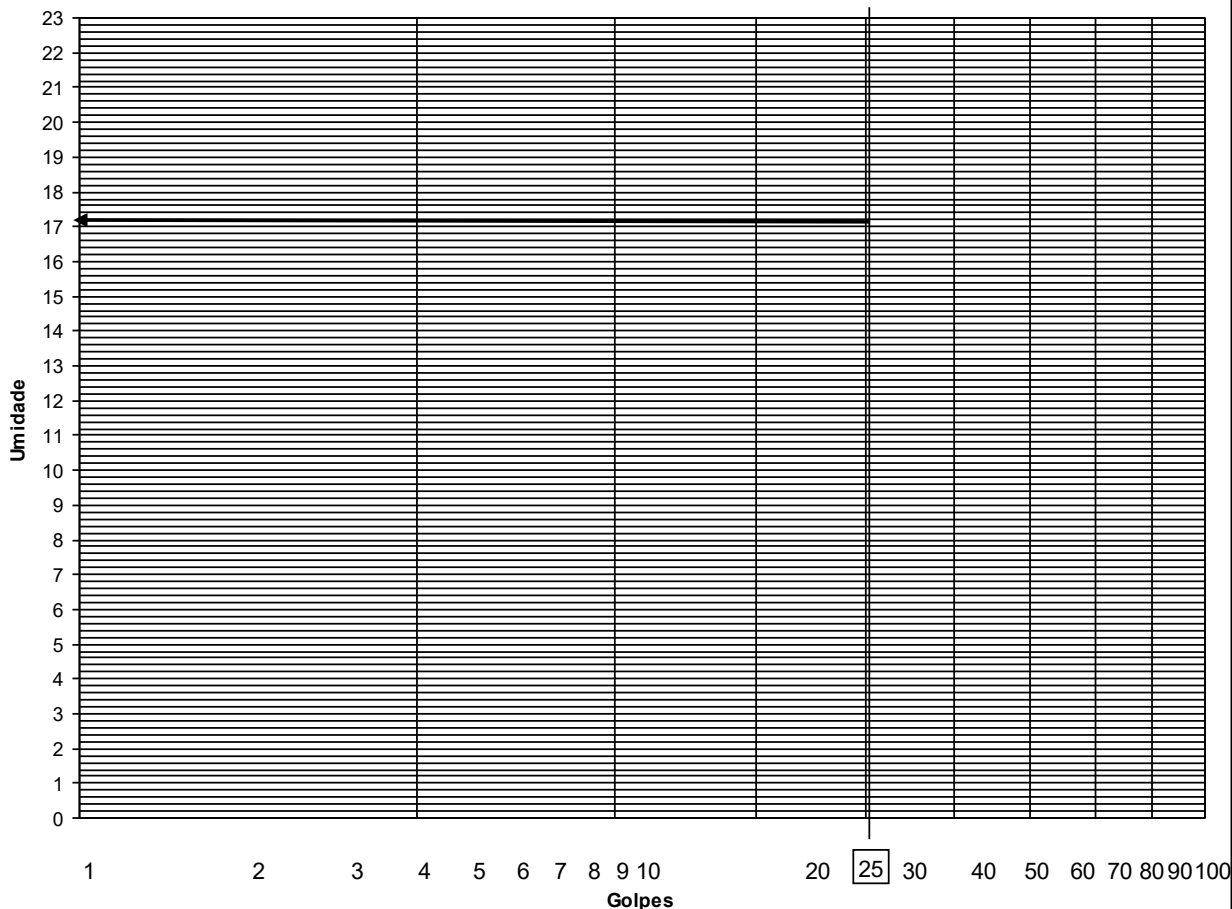
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	06	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,17-1,71	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

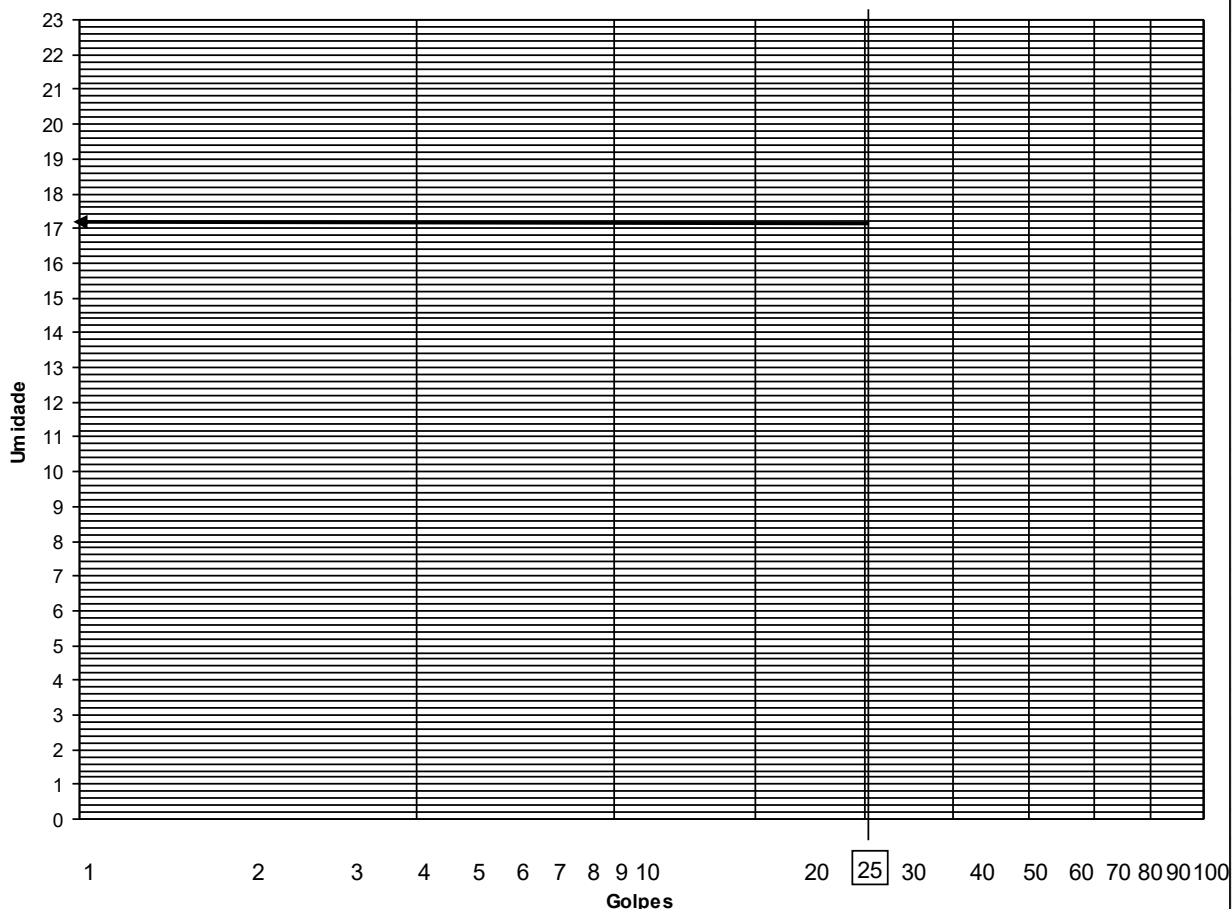
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	07	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,15-1,67	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

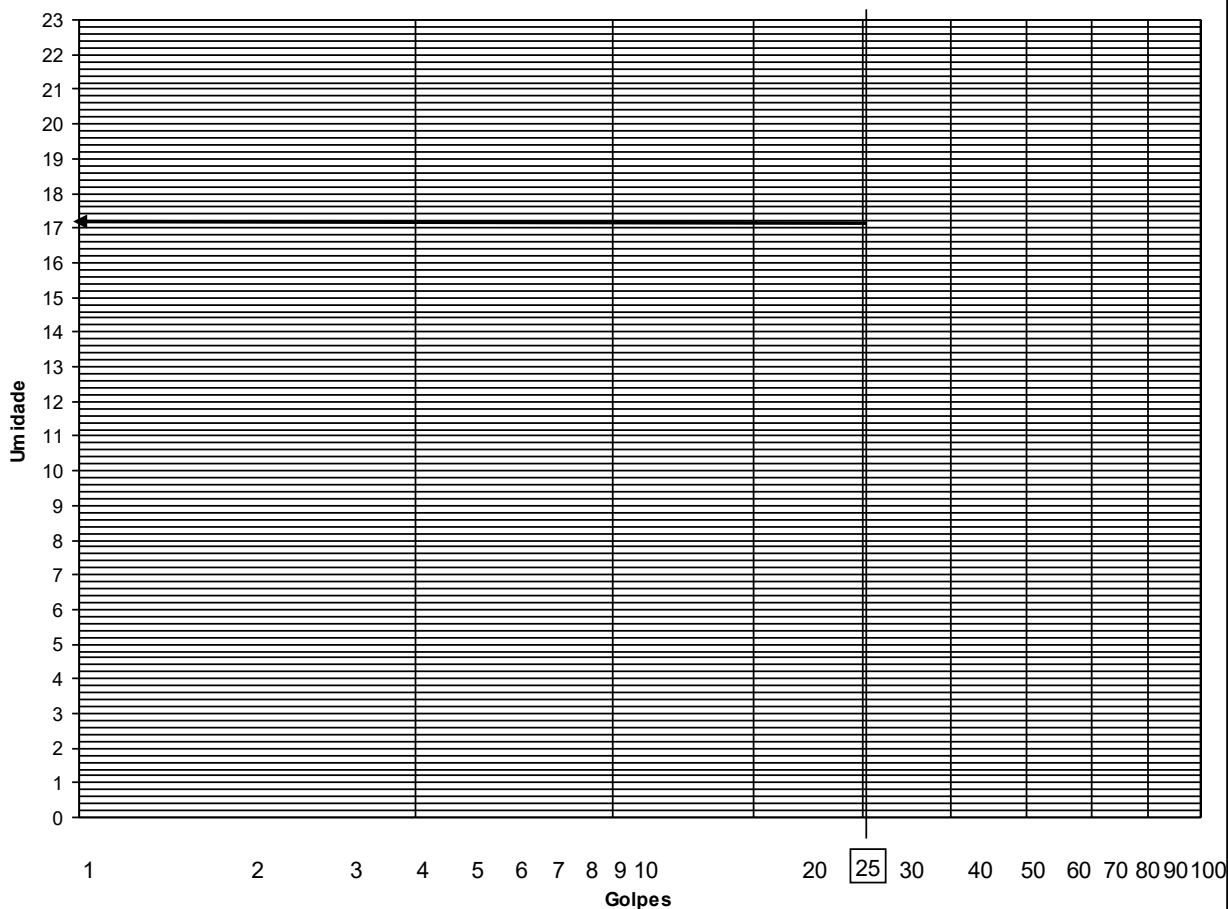
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	08	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,14-1,65	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

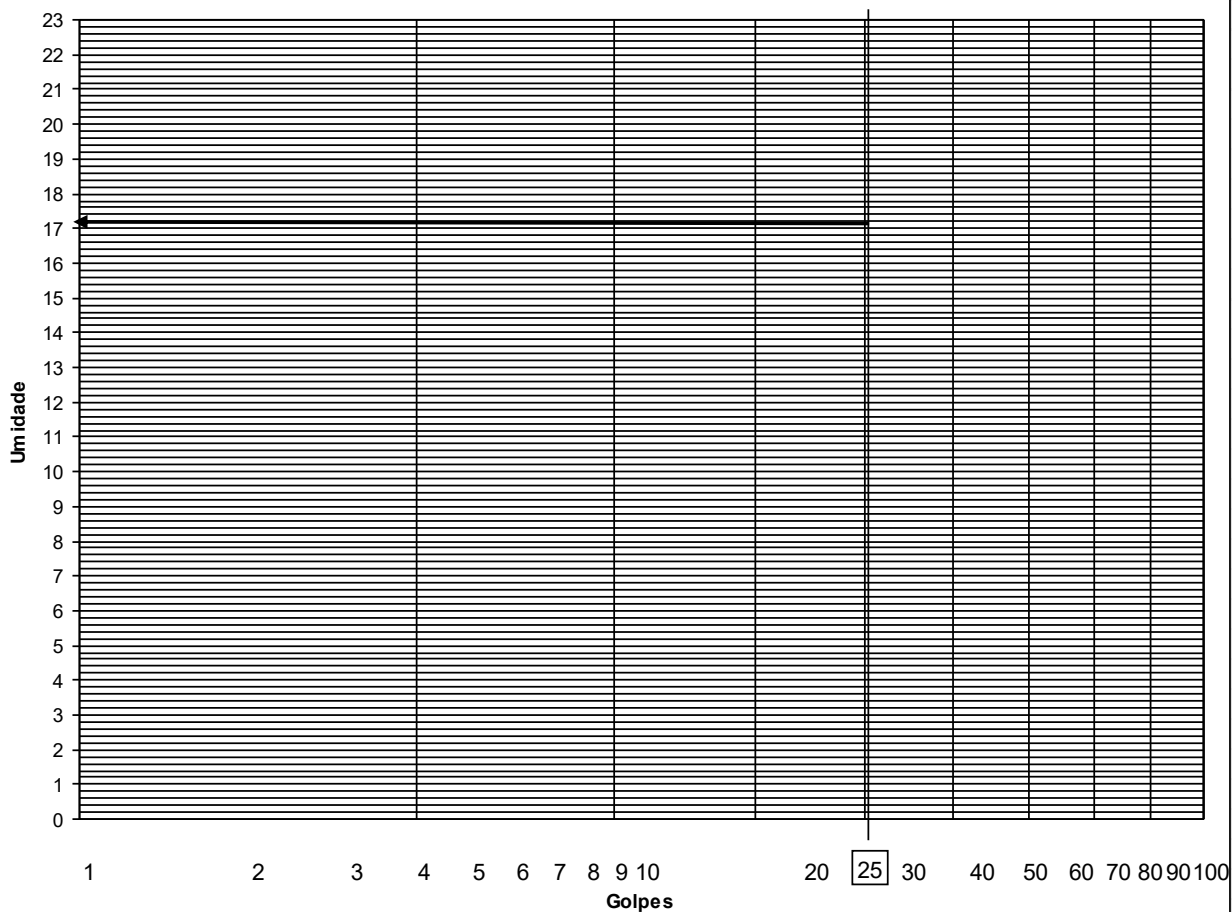
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	09	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,16-1,68	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

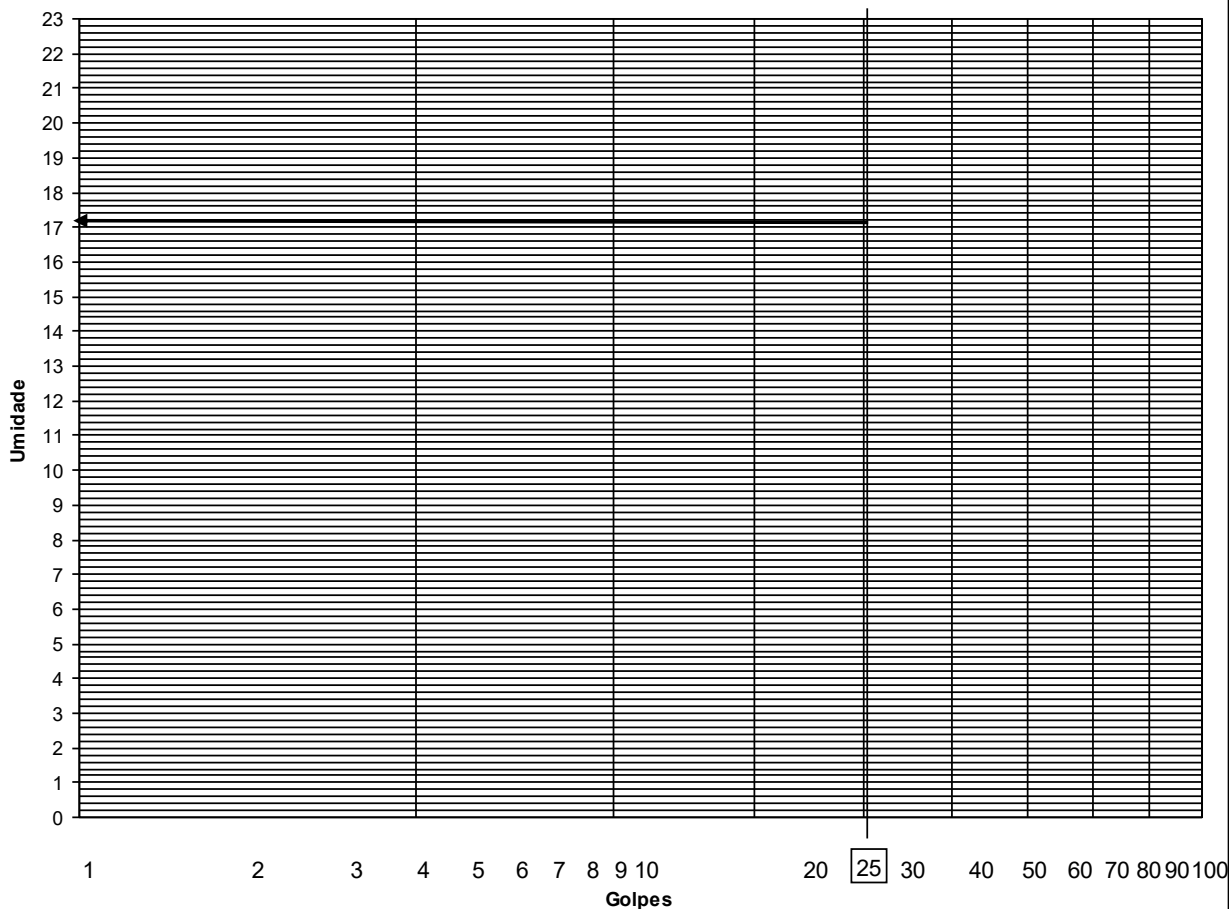
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	10	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,12-1,65	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

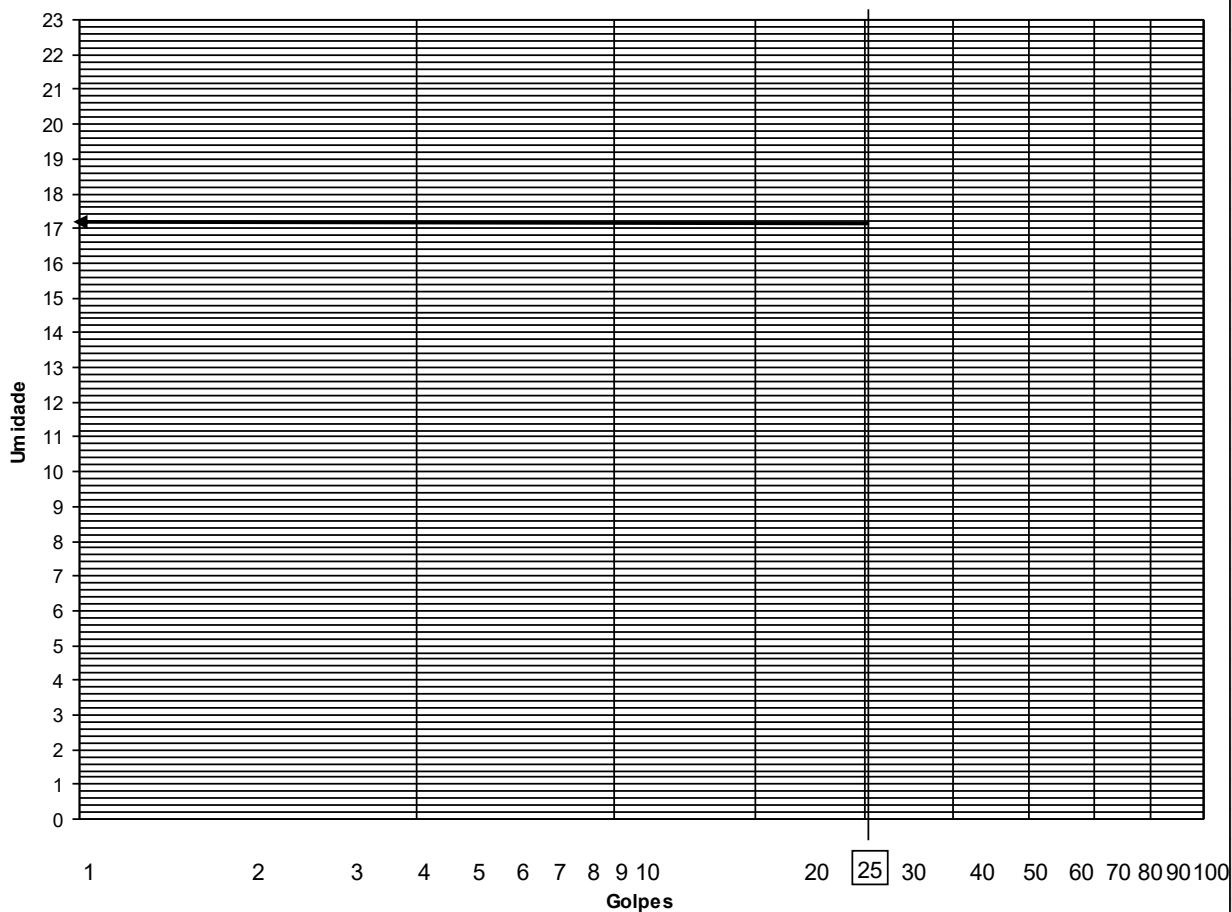
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	11	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,13-1,65	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

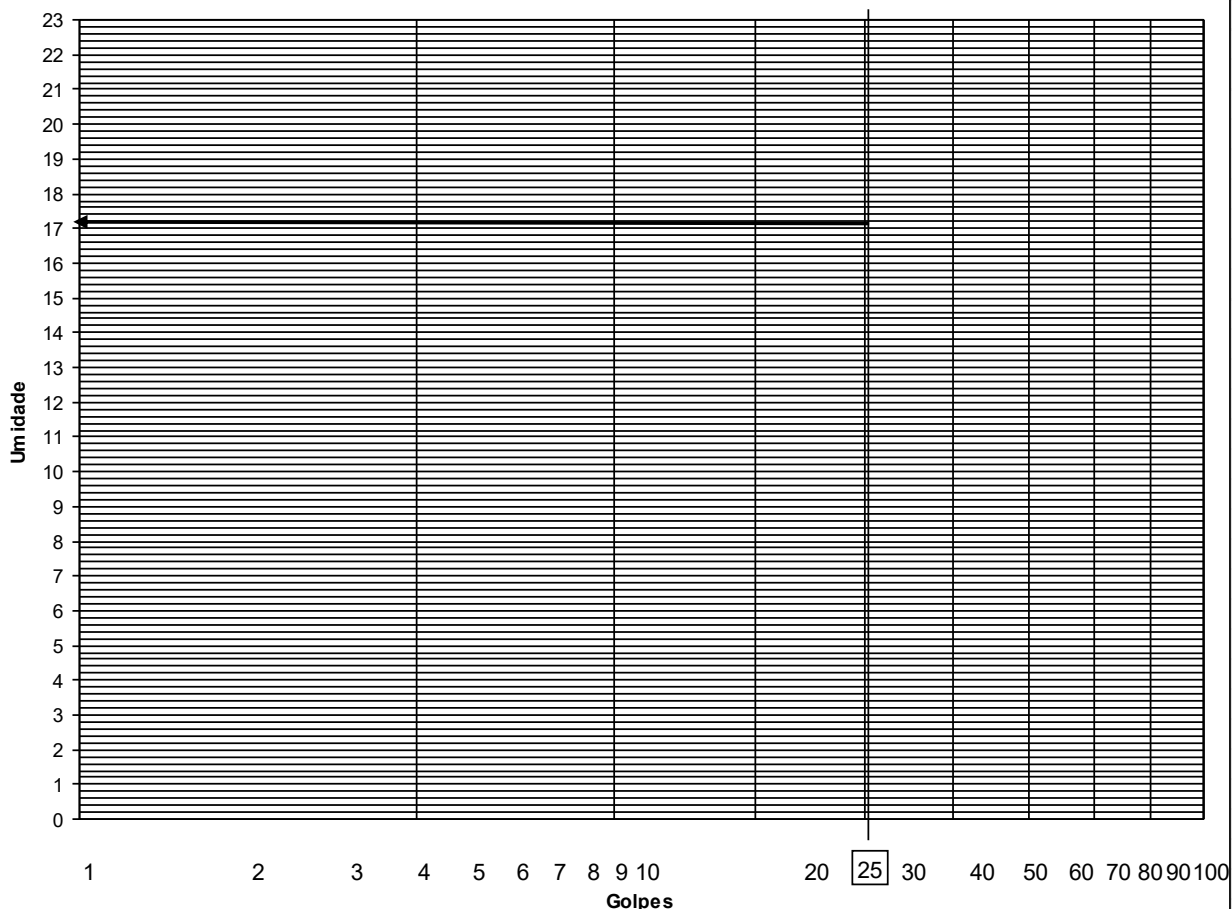
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	12	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,15-1,66	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

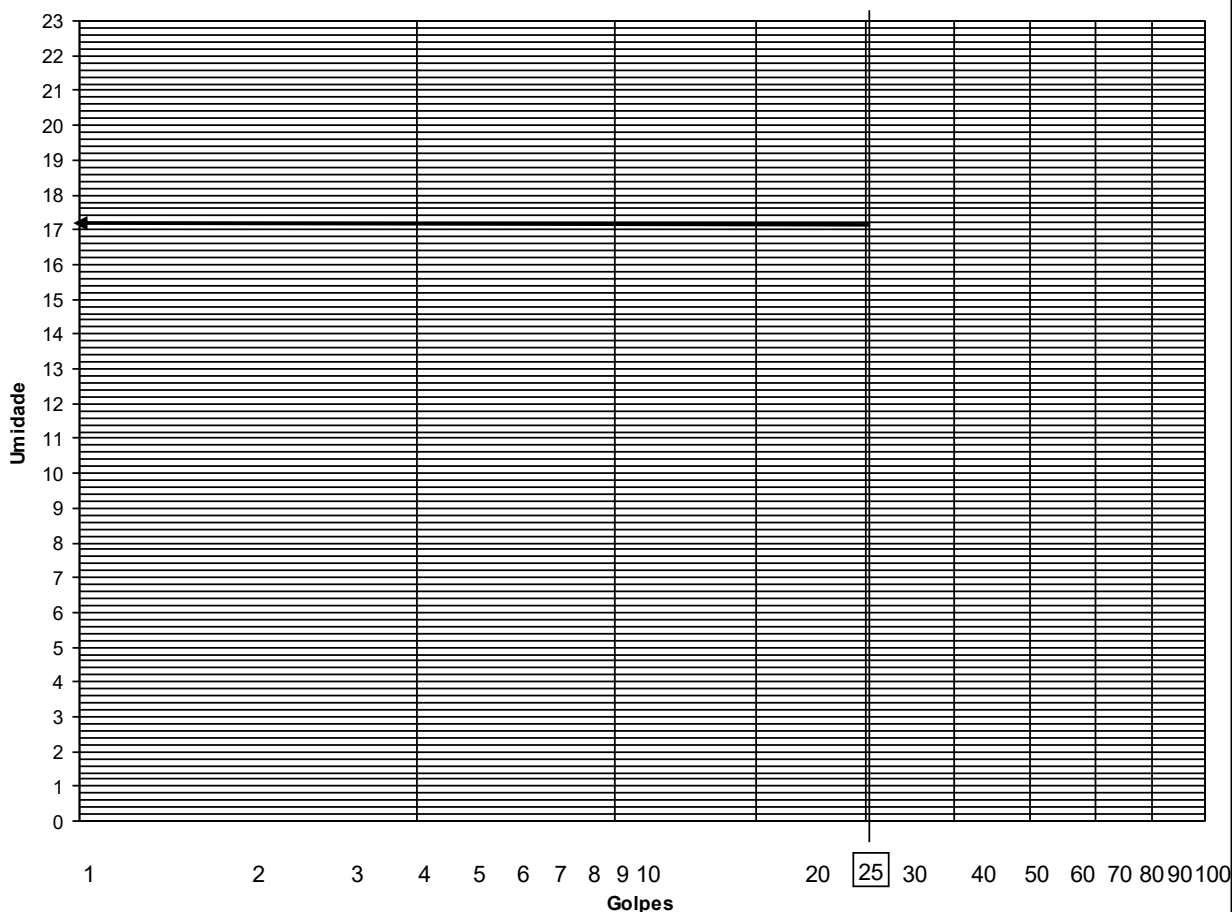
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	13	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,17-1,67	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

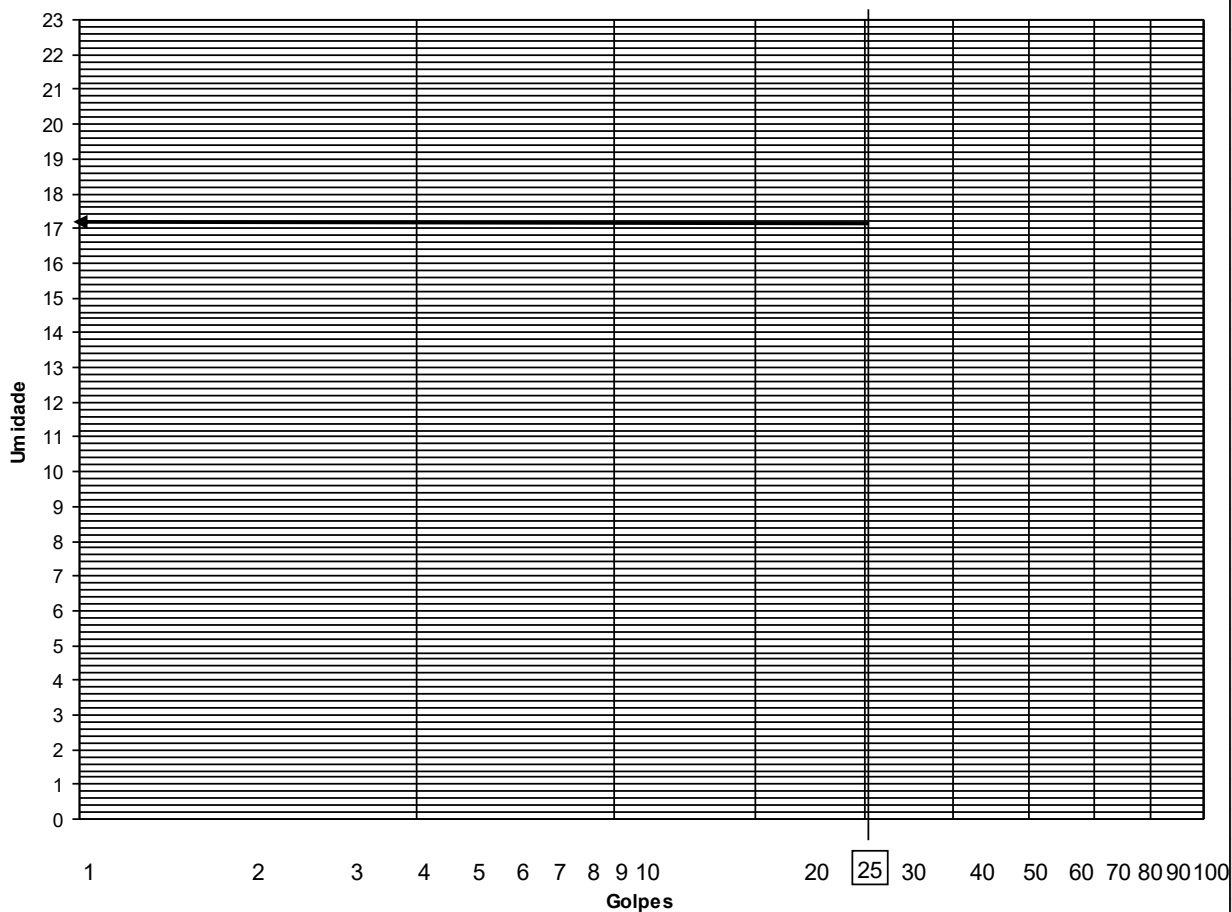
LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	14	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,13-1,65	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

**RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**
JAZIDA GONÇALO**LIMITE DE LIQUIDEZ**

Cápsula	Nº							Operador:	EQUIPE
Golpes	g							Data:	14-dez-20
Peso Bruto Úmido	g							Calculista:	EQUIPE
Peso Bruto Seco	g							Resultado:	NL
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula	Nº							Resultado:	
Peso Bruto Úmido	g							I.P=L.L - L.P	NP
Peso Bruto Seco	g							subleito	
Peso da Cápsula	g								
Peso da Água	g								
Peso Solo Seco	g								
Umidade	%								

Limite de Liquidez

LOCAL:	VÁRZEA GRANDE/MT	ESTACA:		Operador:	EQUIPE
RUA:	RODOVIA	FURO:	15	Calculista:	JOSÉ
CAMADA:	BASE	PROFUNDIDADE:	0,15-1,68	Data:	14/12/2020
LOCALIZAÇÃO:		REGISTRO:	-	Visto:	-

SEMA / MTSEMA / MTSEMA / MT



12/04/2022 16:25

SEI/ANM - 3874101 - Guia de Utilização



AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

GUIA DE UTILIZAÇÃO Nº 11/2022 - GERÊNCIA REGIONAL/MT

TITULAR DO DIREITO MINERÁRIO GONCALO SOTERO DE BARROS				
PROCESSO ANM 866806/2016	ALVARÁ DE PESQUISA Nº 786	D.O.U. 06/02/2017	MUNICÍPIO(S) VARZEA GRANDE	UF MT
SUBSTÂNCIA MINERAL AREIA e CASCALHO	QUANTIDADE DE MINÉRIO 10.000 ton/ano (AREIA) e 8.500 ton/ano (CASCALHO)		PRAZO DE VALIDADE 02 (dois) anos	
Pela presente GUIA DE UTILIZAÇÃO, fica o titular autorizado a extrair a substância mineral na quantidade máxima acima especificada e obrigado a efetuar o recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM, dentro do prazo de validade fixado.				
Cuiabá-MT, 11/04/2022				
Publique-se no Diário Oficial da União. Distribuição: 1ª VIA - Titular; 2ª VIA - processo ANM.				
LAUDO TÉCNICO DA ANM E CONDICIONANTES:				
O uso de explosivos, quando necessário, fica condicionado ao acompanhamento de técnico legalmente habilitado. Manter o prazo de validade das ART's de execução e acompanhamento. Manter sinalização de advertência. Controlar a circulação de pessoas estranhas à frente de lavra (imediata). Circular com caminhões enlameados. Manter em bom estado de conservação as vias públicas. Utilizar EPI - Equipamentos de Proteção Individual. Evitar processos erosivos. Evitar o carregamento de sólidos para a rede de drenagem. Armar e manter adequadamente oleos e graxas.				
OBSERVAÇÕES:				
Esta Guia de Utilização só terá validade a partir da data de sua publicação no Diário Oficial da União e acompanhada da Licença Ambiental vigente, emitida pelo órgão ambiental competente. Licença Ambiental nº 323071/2020, emitida pela SEMA/MT, válida até 28/10/2025. Os trabalhos de lavra, beneficiamento e transporte deverão obedecer ao disposto nas Normas Reguladoras de Mineração (NRM). O não atendimento das condicionantes sujeitará o titular do processo às penas cabíveis na legislação, podendo ensejar o cancelamento da presente Guia.				

Competências

artem "G", inciso I, do art. 1º da Portaria 793, de 26 de junho de 2021, da Superintendência de Pesquisa e Recursos Minerais da ANM, publicada no DOU de 29/06/2021



Documento assinado eletronicamente por Levi Salles Filho, Gerente Regional, em 12/04/2022, às 11:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade, informando o código verificador 3874101 e o código CRC 7F479BF3.https://sei.anm.gov.br/sei/modulos/pesquisa/mid_pesq_documento_consulta_externa.php?Lib30Mg3rM7g5pLFOGgUQFzRsu8U8VnVL5b7JHE... 1/2

12/04/2022 16:25

SEI/ANM - 3874101 - Guia de Utilização



[illegible]

[illegible]



4.5 - Estudos Hidrológicos

4.5.1 - Objetivo

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos tiveram por finalidade o estabelecimento das descargas prováveis que afluem aos dispositivos de drenagem e assim tornando permissível, através de cálculos hidráulicos, a definição das seções de vazão e as condições do escoamento nestes dispositivos.

4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

Para realização dos estudos hidrológicos os dados necessários foram obtidos das seguintes fontes:

- Projeto RADAMBRASIL;
- Carta planialtimétrica do IBGE;
- Estudos geológicos e geotécnicos.

4.5.3 - Clima e temperatura.

Segundo Köppen, o clima da área pertence ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso). O tipo climático é predominantemente o A, caracterizado por ser um clima quente e úmido com duas estações bem definidas, uma estação chuvosa e uma estação seca que coincide com o inverno. A precipitação média anual gira em torno de 1500 mm, concentrando chuvas de janeiro a março. O mês mais chuvoso é o de fevereiro. Os meses mais secos vão de junho a agosto.

O período mais quente corresponde ao semestre de primavera/verão, onde as temperaturas se mantêm constantemente elevadas, sendo que a média das máximas fica em torno de 30 a 34°C. As temperaturas mais baixas são registradas nos meses de junho e julho devido, principalmente, à ação das massas de ar polares provenientes do sul do continente. Porém, nestes meses, ocorrem, também, temperaturas elevadas e, por esse motivo, as temperaturas médias do inverno são pouco representativas. A média das mínimas fica entre 18 e 22°C e a temperatura média anual ficam em torno de 26°C.

4.5.4 - Hidrografia

A rede hidrográfica do município de Cuiabá é composta pelo rio Cuiabá, caracterizado como um rio de planície, e seus afluentes ou subafluentes da margem esquerda. O escoamento das águas provenientes de precipitação pluviométrica da área de interesse aflui através de córregos que deságuam diretamente no Rio Cuiabá.

Para determinar os elementos essenciais ao dimensionamento das obras de drenagem da cidade de Cuiabá, empregaram-se os dados de chuva do posto pluviográfico de Cuiabá.

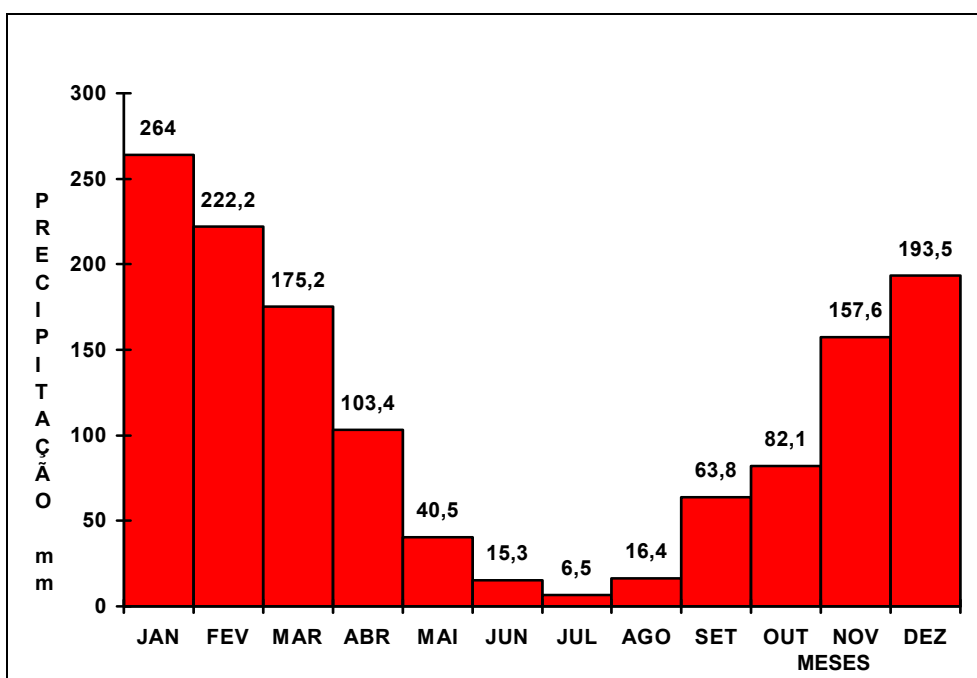
No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

POSTO DE CUIABÁ/MT - 15°35' S/56°06' - WGR

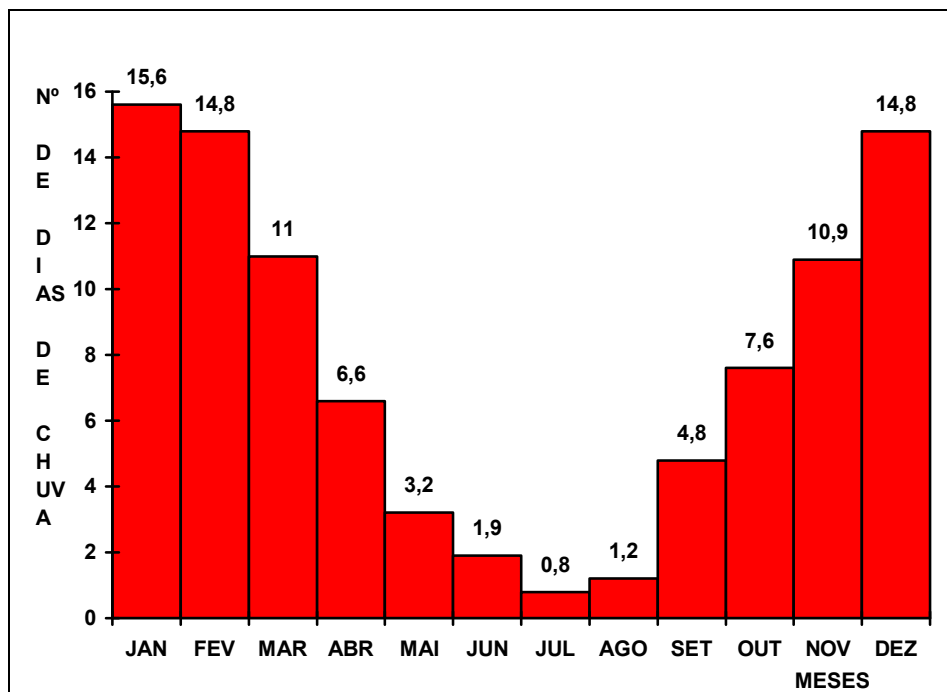
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

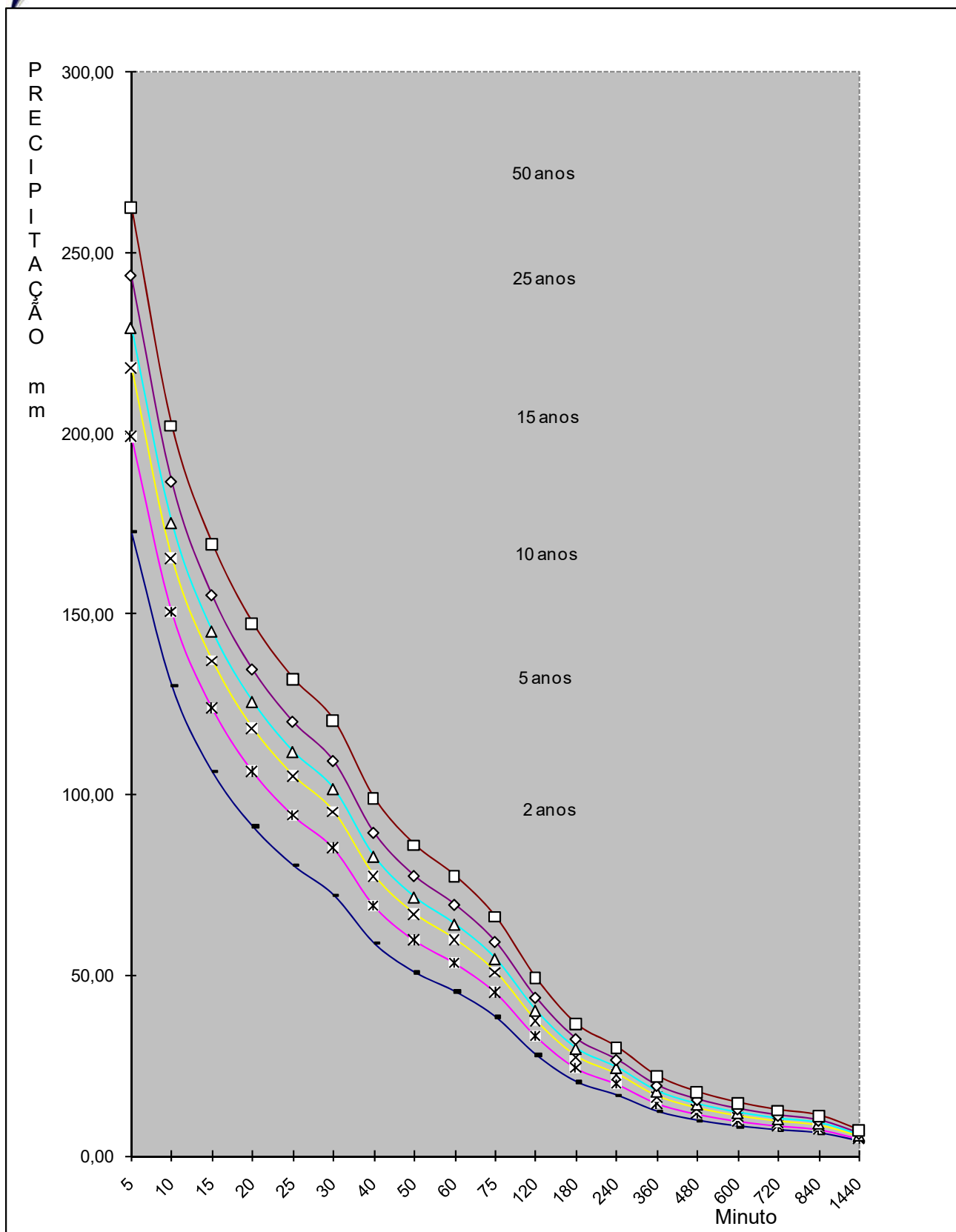


HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL







POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

QUADRO DE ALTURA PLUVIMÉTRICA-INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA												
(min)	TR=2anos		TR=5anos		TR=10anos		TR=15anos		TR=25anos		TR=50anos	
	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)
5	14,40	172,80	16,60	199,20	18,20	218,40	19,10	229,20	20,30	243,60	21,90	262,80
10	21,70	130,20	25,10	150,60	27,60	165,60	29,20	175,20	31,10	186,60	33,70	202,20
15	26,60	106,38	31,00	124,02	34,30	137,22	36,30	145,20	38,80	155,22	42,40	169,62
20	30,40	91,20	35,50	106,50	39,50	118,50	41,90	125,70	44,90	134,70	49,20	147,60
25	33,50	80,40	39,30	94,32	43,90	105,36	46,60	111,84	50,10	120,24	55,10	132,24
30	36,10	72,18	42,60	85,20	47,70	95,40	50,80	101,58	54,70	109,38	60,40	120,78
40	39,20	58,80	46,20	69,30	51,80	77,70	55,23	82,86	59,67	89,52	66,13	99,18
50	42,30	50,76	49,80	59,76	55,90	67,08	59,67	71,58	64,63	77,58	71,87	86,22
60	45,40	45,42	53,40	53,40	60,00	60,00	64,10	64,08	69,60	69,60	77,60	77,58
75	48,00	38,40	56,63	45,30	63,75	51,00	68,20	54,54	74,15	59,34	82,85	66,30
120	55,80	27,90	66,30	33,18	75,00	37,50	80,50	40,26	87,80	43,92	98,60	49,32
180	61,20	20,40	73,05	24,36	82,80	27,60	89,05	29,70	97,35	32,46	109,70	36,54
240	66,60	16,68	79,80	19,98	90,60	22,68	97,60	24,42	106,90	26,70	120,80	30,18
360	72,90	12,18	87,30	14,58	99,40	16,56	107,10	17,88	117,40	19,56	132,70	22,14
480	77,50	9,66	92,90	11,64	105,80	13,20	114,00	14,28	125,10	15,66	141,50	17,70
600	81,00	8,10	97,00	9,72	110,50	11,04	119,10	11,94	130,60	13,08	147,60	14,76
720	83,90	7,02	100,50	8,40	114,40	9,54	123,20	10,26	135,00	11,28	152,60	12,72
840	86,40	6,18	103,40	7,38	117,70	8,40	126,70	9,06	138,80	9,90	156,80	11,22
1440	95,40	3,96	115,70	4,80	129,10	5,40	138,70	5,76	151,70	6,30	170,90	7,14

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

A duração da chuva foi admitida igual ao tempo de concentração (t_c) da bacia, estabelecido mediante a seguinte fórmula:

$$t_c = 57x(L^3/H)^{0,385}$$

Onde:

T_c = tempo de concentração, em minutos;



L = Comprimento do talvegue, em km;

H = desnível do talvegue, em m.

Esta fórmula de Kirprich, divulgada através do “Califórnia Culverts Practice”, apoiada em resultados experimentais, mostra relativa precisão para esta finalidade.

4.5.6.2 - Cálculo das descargas

As descargas das bacias foram determinadas partindo-se dos valores das precipitações para os seguintes períodos de recorrência:

- TR= 10 anos para galerias de águas pluviais;
- TR=25/50 anos para bueiros trabalhando com canal/orifício e canais.

4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM²

Para as galerias de águas pluviais, bueiros tubulares e celulares de concreto adotou-se o Método Racional com coeficientes de deflúvio calculados pelo critério de Fantoli como sendo:

$$f = mx(lmxtc)^{1/3}$$

Tc = tempo de concentração em minutos;

Im = intensidade pluviométrica média (mm/h);

m = fator que depende dos coeficientes de permeabilidade, cujos valores podem se adotados como sendo:

r = 0,80, para áreas de zonas centrais das cidades, loteamentos e complexos industriais;

r = 0,60, para zonas residencial, urbana ou loteamento com grandes áreas de terra ou grama;

r = 0,40, para zona suburbana;

r = 0,25, para zona rural.

Para

r = 0,80, temos m = 0,058;

r = 0,60, temos m = 0,043;

r = 0,50, temos m = 0,036 (p/praças e jardins);

r = 0,40, temos m = 0,029;

r = 0,25, temos m = 0,018.



Para cálculo das descargas de Projeto das bacias com áreas inferiores a 10 km², utilizamos a fórmula do método racional, corrigida por um coeficiente de Retardo (R), ou seja:

$$Q_p = 0,278 \times C_x I_x A_x R$$

Sendo:

Q_p , $C_x I_x A_x$ = Parâmetros conhecidos, definidos para Método Racional.

R = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

$$R = \frac{1}{\sqrt[n]{A_x 100}}$$

Sendo:

A = área da bacia em km²;

n = Valor adimensional, possuindo os seguintes valores;

n = 4, para bacias com declividade inferior a 0,5%, segundo BURKLI - ZIEGLER.

n = 5, para bacias com declividade até 1,0% segundo MC MATH

n = 6, para declividades fortes, maiores que 1,0%, segundo BRIX.

$Q = 2,78 \times A \times f \times I_m \times n$ (l/s);

Q = vazão em l/s;

A = área da bacia hidrográfica, em ha;

f = coeficiente de deflúvio;

I_m = intensidade pluviométrica, em mm/h;

n = coeficiente de distribuição = $A^{(-0,15)}$;

2,78 = coeficiente de homogeneização da fórmula.

4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM²



Para o cálculo das vazões de projeto das bacias Hidrográficas com áreas superiores a 10,00 km², utilizamos o método do Hidrógrafo (hidrograma) Unitário Triangular, desenvolvido pelo "U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE".

Este método considera que o escoamento unitário é função da precipitação antecedente, da impermeabilidade do solo, da cobertura vegetal, do uso de terra e das práticas de manejo do solo, agrupando todos estes fatores em um só coeficiente, que transforma na precipitação efetiva.

Quando uma bacia apresentar mais de um tipo de cobertura vegetal ou de solo é necessário à utilização de mais de um coeficiente CN, adotando a média ponderada entre os coeficientes encontrados, considerando a área de influência de cada um deles.

A precipitação efetiva é em função da precipitação total que contribui para o escoamento superficial. É expressa como função da perda total, que por sua vez é descrita em função do coeficiente CN.

Assim:

$$Pe = (P - 5,08 \times S)^2 / (P + 20,32 \times S)$$

Sendo:

$$S = (1.000 - 10 \times CN) / CN$$

Nesta fórmula:

Pe = Precipitação efetiva, em mm;

P = Precipitação total em mm, produzida pelo tc;

S = Parâmetro representativo da perda adimensional;

CN = Parâmetro representativo do nº de curvas.

OBSERVAÇÕES:

Considera-se SOLO TIPO "A" = O de mais baixo potencial de deflúvio. Terrenos muito permeáveis, com pouco silte e argila;

Considera-se SOLO TIPO "B" = O solo que tem uma capacidade de infiltração acima da média após o completo umedecimento. Inclui solos arenosos;

Considera-se SOLO TIPO "C" = O solo que tem uma capacidade de infiltração abaixo da média, após a pré-saturação. Contém porcentagem considerável de argila e colóide



Considera-se SOLO TIPO "D" = O solo de mais alto potencial de deflúvio. Terrenos quase impermeáveis junto à superfície.

a) - Procedimento

$$Q_p = 0,208 \times A \times P_e / T_p$$

Q_p = Descarga de pico (m^3/s);

A = área da bacia (km^2);

P_e = Precipitação efetivas em mm;

$D = 2 \times \sqrt{T_c}$, duração do excesso de chuvas (horas).

$T_p = D/2 + 0,6 \times T_c$, tempo de ascensão (horas).

$T_r = 1,67 \times T_p$, tempo de recesso (horas).

$T_b = 2,67 \times T_p$, tempo de base do hidrograma (horas).



VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos.....	77	86	91	94
	Em fileiras.....	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível.....	67	77	83	87
	Terraceamento em nível.....	64	73	79	82
	Em fileiras retas.....	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível.....	62	74	82	85
	Terraceamento em nível.....	60	71	79	82
	Em fileiras retas.....	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível.....	60	72	81	84
	Terraceamento em nível.....	57	70	78	89
	Pobres.....	68	79	86	89
	Normais.....	49	69	79	94
	Boas.....	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais.....	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração.....	45	66	77	83
	Normais.....	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração.....	25	55	70	77
Chácaras Estrada de terra	Normais.....	59	74	82	86
	Más.....	72	82	87	89
	De superfície dura.....	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas.....	46	68	78	84
	Densas alta transpiração.....	26	52	62	69
	Normais.....	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100





Lançamento das águas pluviais através de um tubo de concreto com diâmetro =0,80m Nesta saída deverá ser implantada uma boca de bueiro e um dissipador de energia





5.1 - Projetos Geométricos

5.1.1 – Metodologia

A metodologia seguida no projeto geométrico observou as recomendações e as técnicas dos manuais adotadas em projetos viários, levando-se em consideração as cotas de soleiras das edificações existentes, a drenagem transversal, longitudinal e profunda, a importância da via e economicidade no movimento de terra.

O projeto geométrico foi desenvolvido através de levantamento topográfico com o aproveitamento do traçado das ruas e avenidas existentes.

5.1.2 - Resultados Obtidos

Os eixos dos arruamentos foram lançados sobre as plantas de restituição, a partir do qual foram desenhados os perfis longitudinais.

A seguir, foram então elaboradas novas plantas dos arruamentos, em escala 1:1.500, contendo os eixos e os bordos projetados, destinados à apresentação do projeto.

Sobre os perfis longitudinais de cada via, desenhados nas escalas H=1:1.500 e V=1:150, projetaram-se os greides das pistas de rolamento, permitindo o cálculo dos elementos geométricos (notas de serviço) necessários à implantação das obras.

As declividades transversais das pistas de rolamento foram projetadas com 3% (três por cento) de declividade.

Os greides lançados foram também verificados sob o aspecto de drenagem, de forma a permitir soluções eficazes e econômicas.

As plantas e perfis do projeto Geométrico são apresentados no Volume 2 - Projeto de Execução, e contém também as indicações do Projeto de Drenagem.

A seguir, são apresentadas as notas de serviço, ou seja, os elementos geométricos necessários à execução da obra



NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RUA NOVA ESPERANÇA - EST. 0+0,000 A 23+9574

ESTACA	LADO ESQUERDO						EIXO				LADO DIREITO					
	OFFSET			BORDO			COTA PROJETO	COTA TERRENO	COTA VERMELHA	BORDO			OFFSET			
	DISTÂNCIA	COTA	ALTURA	DISTÂNCIA	COTA	%				DISTÂNCIA	COTA	%	DISTÂNCIA	COTA	ALTURA	
0+0,000	0,000	0,000	0,000	-4,00	181,302	- 3,00	181,314	181,744	0,430		4,00	181,302	- 3,00	5,868	181,667	-0,353
1+0,000	-9,406	178,359	2,006	-4,00	180,353	- 3,00	180,365	178,325	-2,040		4,00	180,353	- 3,00	7,153	179,861	0,504
2+0,000	-12,228	175,369	3,887	-4,00	179,244	- 3,00	179,256	175,767	-3,489		4,00	179,244	- 3,00	10,443	176,559	2,697
3+0,000	-13,035	173,564	4,425	-4,00	177,977	- 3,00	177,989	174,890	-3,099		4,00	177,977	- 3,00	10,244	175,425	2,564
4+0,000	-11,448	173,196	3,368	-4,00	176,552	- 3,00	176,564	174,451	-2,113		4,00	176,552	- 3,00	8,873	174,913	1,651
4+17,322	-10,651	172,424	2,836	-4,00	175,248	- 3,00	175,260	173,814	-1,446		4,00	175,248	- 3,00	7,596	174,461	0,799
5+0,000	-10,574	172,274	2,784	-4,00	175,046	- 3,00	175,058	173,709	-1,349		4,00	175,046	- 3,00	7,419	174,377	0,681
5+13,358	-9,742	171,823	2,230	-4,00	174,041	- 3,00	174,053	173,022	-1,031		4,00	174,041	- 3,00	7,046	173,621	0,432
6+0,000	-8,023	172,470	1,083	-4,00	173,541	- 3,00	173,553	172,290	-1,263		4,00	173,541	- 3,00	11,511	170,144	3,409
7+0,000	-9,301	170,113	1,935	-4,00	172,036	- 3,00	172,048	169,859	-2,189		4,00	172,036	- 3,00	10,026	169,629	2,419
8+0,000	-8,702	169,007	1,536	-4,00	170,531	- 3,00	170,543	168,482	-2,061		4,00	170,531	- 3,00	9,335	168,585	1,958
9+0,000	-8,740	167,603	1,562	-4,00	169,153	- 3,00	169,165	167,596	-1,569		4,00	169,153	- 3,00	8,511	167,756	1,409
10+0,000	-8,495	166,642	1,399	-4,00	168,029	- 3,00	168,041	166,599	-1,442		4,00	168,029	- 3,00	8,323	166,757	1,284
10+9,816	-8,428	166,228	1,354	-4,00	167,570	- 3,00	167,582	166,059	-1,523		4,00	167,570	- 3,00	9,256	165,676	1,906
11+0,000	-9,248	165,270	1,900	-4,00	167,158	- 3,00	167,170	165,638	-1,532		4,00	167,158	- 3,00	7,474	166,452	0,718
12+0,000	-7,781	165,631	0,922	-4,00	166,541	- 3,00	166,553	166,070	-0,483		4,00	166,541	- 3,00	6,566	166,441	0,112
13+0,000	-6,996	165,700	0,399	-4,00	166,087	- 3,00	166,099	166,055	-0,044		4,00	166,087	- 3,00	6,295	166,167	-0,068
14+0,000	-7,969	164,668	1,048	-4,00	165,704	- 3,00	165,716	165,137	-0,579		4,00	165,704	- 3,00	6,882	165,393	0,323
15+0,000	-8,899	163,736	1,668	-4,00	165,392	- 3,00	165,404	164,036	-1,368		4,00	165,392	- 3,00	7,910	164,395	1,009
16+0,000	-9,606	163,024	2,139	-4,00	165,151	- 3,00	165,163	163,175	-1,988		4,00	165,151	- 3,00	8,797	163,563	1,600
17+0,000	-9,605	162,819	2,139	-4,00	164,946	- 3,00	164,958	162,838	-2,120		4,00	164,946	- 3,00	9,437	162,931	2,027
18+0,000	-9,416	162,741	2,012	-4,00	164,741	- 3,00	164,753	162,638	-2,115		4,00	164,741	- 3,00	9,482	162,696	2,057
19+0,000	-9,321	162,598	1,949	-4,00	164,535	- 3,00	164,547	162,630	-1,917		4,00	164,535	- 3,00	9,161	162,705	1,842
20+0,000	-8,833	162,719	1,623	-4,00	164,330	- 3,00	164,342	162,767	-1,575		4,00	164,330	- 3,00	8,724	162,791	1,551
21+0,000	-8,564	162,781	1,445	-4,00	164,214	- 3,00	164,226	162,879	-1,347		4,00	164,214	- 3,00	8,382	162,903	1,323
22+0,000	-8,678	162,768	1,520	-4,00	164,276	- 3,00	164,288	162,930	-1,358		4,00	164,276	- 3,00	8,431	162,932	1,356
23+0,000	-8,851	162,803	1,636	-4,00	164,427	- 3,00	164,439	163,155	-1,284		4,00	164,427	- 3,00	8,250	163,204	1,235
23+9,574	-6,904	164,174	0,337	-4,00	164,499	- 3,00	164,511	164,941	0,430		4,00	164,499	- 3,00	0,000	0,000	0,000



RUA NOVA ESPERANÇA			
Estaca	Cota	Norte	Este
0+0,000	181,744	8273903,2284	589090,6173
1+0,000	180,795	8273884,2046	589096,7894
2+0,000	179,686	8273865,1808	589102,9615
3+0,000	178,419	8273846,1570	589109,1336
4+0,000	176,994	8273827,1332	589115,3057
4+17,322 PI	175,690	8273810,6570	589120,6513
5+0,000	175,488	8273808,1369	589121,5582
5+13,358 PI	174,483	8273795,5678	589126,0813
6+0,000	173,983	8273797,2173	589132,5151
7+0,000	172,478	8273802,1841	589151,8886
8+0,000	170,973	8273807,1508	589171,2620
9+0,000	169,595	8273812,1176	589190,6355
10+0,000	168,471	8273817,0844	589210,0090
10+9,816 PI	168,012	8273819,5220	589219,5170
11+0,000	167,60	8273809,9046	589222,8679
12+0,000	166,983	8273791,0181	589229,4482
13+0,000	166,529	8273772,1316	589236,0285
14+0,000	166,146	8273753,2451	589242,6089
15+0,000	165,834	8273734,3586	589249,1892
16+0,000	165,593	8273715,4721	589255,7695
17+0,000	165,388	8273696,5857	589262,3499
18+0,000	165,183	8273677,6992	589268,9302
19+0,000	164,977	8273658,8127	589275,5105
20+0,000	164,772	8273639,9262	589282,0909
21+0,000	164,656	8273621,0397	589288,6712
22+0,000	164,718	8273602,1533	589295,2515
23+0,000	164,869	8273583,2668	589301,8319
23+9,574	164,941	8273574,2257	589304,9819



5.2 - Projeto de Terraplenagem

5.2.1 - Introdução

Como o objetivo a definir e quantificar os serviços de terraplenagem a serem executados, elaborou-se o projeto, tendo como elementos básicos os fornecidos pelos Estudos Topográficos, Geotécnicos e Projeto Geométrico.

Os serviços previstos consistem na execução de cortes, aterros e compactação dos aterros.

5.2.2 - Metodologia

A elaboração do projeto se fundamentou nos seguintes tipos de movimentação de massas.

- ⇒ Compensação longitudinal entre corte e aterros;
- ⇒ Bota-fora do material excedente;
- ⇒ Empréstimos concentrados.

O fator de conversão adotado entre volume escavado e o compactado foi de 1,20.

O material para bota-fora deverá ser compactado para evitar danos ao meio ambiente, devendo, inclusive, servir para alargamento de aterros.

Os cortes serão encaixados por se tratar de vias urbanas e aterros serão ampliados com taludes 3(H):2(V).

A seguir, são apresentadas as planilhas de cubação da terraplenagem.



RUA NOVA ESPERANÇAS - EST. 0+0,00 A 23+9,574						
ESTACA	AREA DE CORTE (m²)	VOLUME DE CORTE (m³)	AREA ATERRO (m²)	VOLUME ATERRO (m³)	VOLUME ACUMULADO DE CORTE	VOLUME ACUMULADO DE ATERRO
0+0,00	3,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000
1+0,00	0,050	30,440	29,790	299,340	30,440	299,340
2+0,00	0,120	1,670	64,540	943,310	32,110	1242,650
3+0,00	0,000	1,210	62,740	1272,790	33,320	2515,440
4+0,00	0,220	2,240	39,780	1025,200	35,560	3540,640
4+17,322	0,030	2,230	25,570	565,980	37,790	4106,620
5+0,00	0,010	0,050	23,830	64,720	37,840	4171,340
5+13,358	0,000	0,090	25,880	332,010	37,930	4503,350
6+0,00	0,010	0,200	39,270	100,320	38,130	4603,670
7+0,00	0,640	6,550	39,720	789,970	44,680	5393,640
8+0,00	0,010	6,530	32,090	718,100	51,210	6111,740
9+0,00	0,120	1,340	26,250	583,390	52,550	6695,130
10+0,00	0,060	1,820	23,620	498,690	54,370	7193,820
10+9,816	0,000	0,300	34,480	285,150	54,670	7478,970
11+0,00	0,070	-0,150	23,220	231,670	54,520	7710,640
12+0,00	0,000	0,670	9,580	328,050	55,190	8038,690
13+0,00	0,340	3,390	3,470	130,510	58,580	8169,200
14+0,00	0,000	3,390	10,400	138,640	61,970	8307,840
15+0,00	0,660	6,630	22,080	324,730	68,600	8632,570
16+0,00	0,000	6,630	32,360	544,390	75,230	9176,960
17+0,00	0,000	0,000	35,940	683,030	75,230	9859,990
18+0,00	0,000	0,000	35,060	710,030	75,230	10570,020
19+0,00	0,000	0,000	31,920	669,780	75,230	11239,800
20+0,00	0,000	0,000	26,000	579,150	75,230	11818,950
21+0,00	0,000	0,000	22,190	481,920	75,230	12300,870
22+0,00	0,000	0,000	23,080	452,760	75,230	12753,630
23+0,00	0,000	0,000	22,530	456,140	75,230	13209,770
23+9,574	3,260	15,610	1,170	113,470	90,840	13323,240



5.3 – PAVIMENTAÇÃO

5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

O projeto foi elaborado com o objetivo de definir e detalhar uma estrutura que possa economicamente suportar as solicitações impostas pelo tráfego e dar condições de conforto e segurança aos usuários.

O projeto do pavimento foi elaborado tomando como base o manual de Pavimentação do DNER e as Especificações gerais para obras Rodoviárias do DNER.

O pavimento foi dimensionado segundo o Método de Pavimento Flexíveis do DNER 667/22 (Eng.º Murilo Lopes de Souza).

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

Foi adotado como revestimento asfáltico: Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) para uma solicitação de tráfego médio igual há 10 anos.

O número "N" de solicitação equivalentes as do eixo padrão de 8,2 t, adotado foi o de $N=10^6$ para as ruas com possibilidade de receber linha de ônibus e 10^5 para as demais ruas com $N=10^4$

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de e 2,0% e expansão menor que 2%.

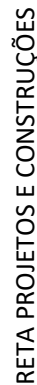
Foi utilizado um programa computacional desenvolvido na plataforma (.xls) para determinação das espessuras total do pavimento (Hm), a espessura de reforço, sub-base, base e revestimento.

A seguir é apresentado o dimensionamento do pavimento, resumo das quantidades de terraplenagem e pavimentação e as seções tipo de pavimentação.



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

MUNICÍPIO: VARZEA GRANDE BAIRRO: NOVA ESPERANÇA RUA: NOVA ESPERANÇA EXTENSÃO: 469,75 KM											
Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto											
ESTACA	SEMI DISTÂNCIA	ÁREA DE CORTE	VOLUME DE CORTE	ÁREA DE ATERRO	VOLUME DE ATERRO	VOLUME DE CORTE ACUMULADO	VOLUME DE ATERRO ACUMULADO		100% PN	100% PI	
0	-	3,000	0,000	0,150	0,000						
1	-	10,000	30,440	29,790	299,340	30,440	299,340	20,1800	201,800	97,540	
2	-	10,000	1,670	64,540	943,310	32,110	1.242,650	9,6100	751,100	192,210	
3	-	10,000	1,210	62,740	1272,790	33,320	2.515,440	9,6100	1.080,600	192,190	
4	-	10,000	2,240	39,780	1025,200	35,560	3.540,640	9,6100	833,000	192,200	
4	17,32	8,660	2,230	25,570	565,980	37,790	4.106,620	9,6100	399,486	166,494	
5	-	1,340	0,010	23,830	64,720	37,840	4.171,340	9,6100	40,441	24,279	
5	13,35	6,675	0,000	25,880	332,010	37,930	4.503,350	9,6100	203,521	128,489	
6	-	3,325	0,010	39,270	100,320	38,130	4.603,670	9,6100	152,717	52,397	
7	-	10,000	6,550	39,720	789,970	44,680	5.393,640	9,6100	597,700	192,270	
8	-	10,000	6,530	32,090	718,100	51,210	6.111,740	9,6100	525,900	192,200	
9	-	10,000	1,340	26,250	583,390	52,550	6.695,130	9,6100	391,200	192,190	
10	-	10,000	1,820	23,620	498,690	54,370	7.193,820	9,6100	306,500	192,190	
10	9,81	4,905	0,000	34,480	285,150	54,670	7.478,970	9,6100	190,706	94,444	
11	-	5,095	-0,150	23,220	231,670	54,520	7.710,640	9,6100	196,056	35,614	
12	-	10,000	0,670	9,580	328,050	55,190	8.038,690	9,5800	136,100	191,950	
13	-	10,000	3,390	3,470	130,510	58,580	8.169,200	3,4700	-	130,510	
14	-	10,000	3,390	10,400	138,640	61,970	8.307,840	9,6100	7,900	130,740	
15	-	10,000	6,630	22,080	324,730	68,600	8.632,570	9,6100	132,600	192,130	
16	-	10,000	6,630	32,360	544,390	75,230	9.176,960	9,6100	352,200	192,190	
17	-	10,000	0,000	35,940	683,030	75,230	9.859,990	9,6100	490,800	192,230	
18	-	10,000	0,000	35,060	710,030	75,230	10.570,020	9,6100	517,800	192,230	
19	-	10,000	0,000	31,920	669,780	75,230	11.239,800	9,6100	477,600	192,180	
20	-	10,000	0,000	26,000	579,150	75,230	11.818,950	9,6100	387,000	192,150	
21	-	10,000	0,000	22,190	481,920	75,230	12.300,870	9,6100	289,700	192,220	
22	-	10,000	0,000	23,080	452,760	75,230	12.753,630	9,6100	260,500	192,260	
23	-	10,000	0,000	22,530	456,140	75,230	13.209,770	9,6100	263,900	192,240	
23	9,57	4,787	15,610	1,170	113,470	90,840	13.323,240	1,1700	61,848	51,622	
Volume de aterro compactado 100% proctor normal											
Volume de aterro compactado 100% proctor intermediário											
									9,248,675	4,074,565	



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

LEGENDA:	
CL:	COMPENSAÇÃO LATERAL (CORTE)
CLO:	COMPENSAÇÃO LONGITUDINAL (CORTE)
BF:	BOTA FORA
	ELD:
	EMPRESTIMO LATERAL DIREITA
	ELE:
	EMPRESTIMO LATERAL ESQUERDA
	EC:
	EMPRESTIMO CONCENTRADO LADO ESQUERDO
	ED:
	EMPRESTIMO CONCENTRADO LADO DIREITO

PARAMETROS GEOTÉCNICO PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS

Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT

Fone: (0**65) 3634 - 6340 / Cel: (0**65) 9 9936-1261

E-mail: retaconstr@gmail.com



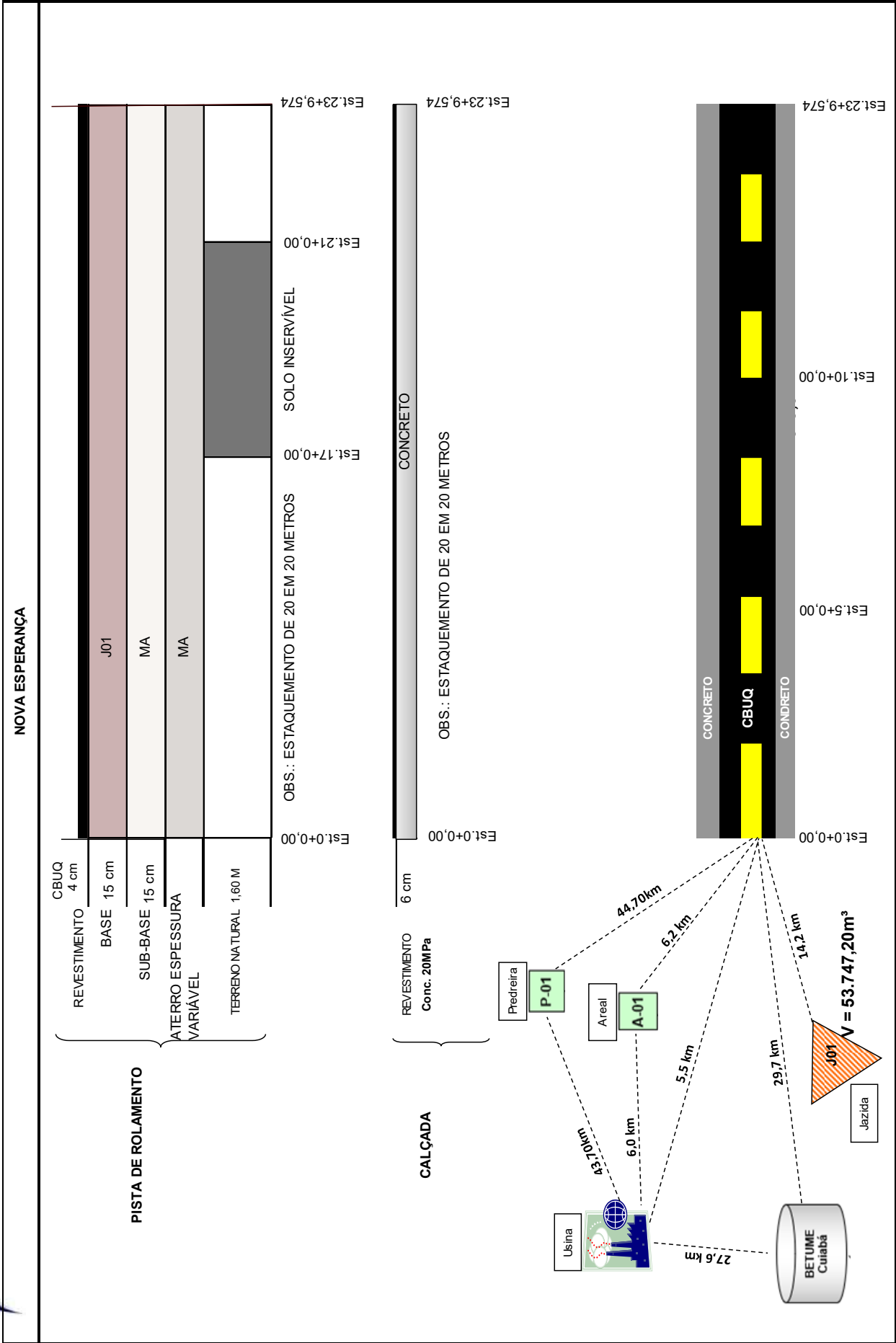
MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22 RUA NOVA ESPERANÇA			
ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO			
$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	5,00E+05		
I.S.C =	9,30		
$H_n =$		38,53 cm	
ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE			
$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	5,00E+05		
I.S.C SUB-BASE =	20,00		
$H_{20} =$		24,37 cm	
ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA BASE			
$R \times KR + B \times KB \geq H_{20}$			
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00		
BASE B _{CALC} :	16,37 cm	BASE B _{ADOT} :	15 cm
ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA SUB-BASE			
$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS \geq H_n$			
$H_m =$	38,53 cm		
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm		
BASE B _{ADOT} :	15 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm		
SUB-BASE h ₂₀ _{CALC} :	15,53 cm	SUB-BASE h ₂₀ _{ADOT} :	15 cm
RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS			
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4,00 cm		
BASE:	15,00 cm		
SUB-BASE:	15,00 cm		



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE																					
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																					
LOGRADOURO	ESTACAS				EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)				LIMPEZA DE CAMADA VEGETAL	TERRAPLENAGEM		SUB-BASE (m²)	BASE (m²)	IMPRIM (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO. (m²)	CUBUQ (t)	MEO-FIO C/SARJETA (m)			
	INICIAL	FINAL	ACOST. LE + (FOLGA)	PISTA LE + LD		ACOST. LD + (FOLGA)	CORTE	ATERRO (m³)	Curvo			TOTAL									
									LE		LD							LE	LD	RETO	
RUA NOVA ESPERANÇA	0 + 0,00	23 + 9,574	469,574	2,00	3,50	3,50	2,00	4,132,25	90,840	13.323,240	612,430	450,790	3.005,27	288,51	445,60	468,45	22,95	31,18	914,05	54,13	
TOTAL			469,574					4.132,25	90,840	13.323,240	612,43	450,79	3.005,27	288,51	445,60	468,45	22,95	31,18	914,05	54,13	

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE									
BAIRRO: NOVA ESPERANÇA									
RUAS: NOVA ESPERANÇA									
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS									
SERVIÇO	ESTCA INICIAL		ESTACA FINAL			EXT. (m)	LARGUR A MÉDIA (m)	PROFUN DIDADE (m)	VOLUME (m3)
REMOÇÃO DE SOLO INSERVÍVEL	17	+	0,00	21	+	0,00	80,00	1,60	2.402,82
TOTAL							80,00		2.402,82
OBS.: LARGURA MÉDIA DE ACORDO COM DETALHE 01 NO PROJETO GEOMÉTRICO NA FOLHA 05									





5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

Para o dimensionamento das seções de tubulação foi usada a fórmula de Manning.

$$V = (RH^{2/3} \times I^{1/2}) / n \quad \Rightarrow \text{e a equação da continuidade}$$

$$Q = A.V.$$

V = Velocidade em m/s;

RH = Raio Hidráulico;

I = Declividade em m/m;

n = Coeficiente de rugosidade do tubo e admitido igual a 0,013;

Q = Vazão em m³/s;

A = Área da seção em m².

$Q = K \times D^{2,667} \times I^{0,5} / n$, sendo K = 0,31025 p/100% cheio, K = 0,284 p/ 80% da seção.

O dimensionamento foi feito para escoamento a 4/5 de seção, ou seja, 80% (oitenta por cento) da seção, nos lançamentos foram considerados o regime crítico sendo d/D=0,716 para bueiro tubulares e h/H = 0,67 para bueiros celulares.

No cálculo das vazões das bacias foi considerando m=0,058 para áreas de zona residencial.

5.4.2 - Resultados Obtidos

5.4.2.1 - Materiais das Redes

Para as redes e/ou condutos de ligações entre as caixas coletoras tipo boca de lobo e poços de visitas foram utilizados tubos de concreto armado CA-I para diâmetros de 600, 800, 1.000, 1.200 e 1.500 mm, de acordo com a EB-103 da ABNT.

5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos



Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Conduitos de ligações: 600 mm;
- Redes: 800 mm.

5.4.2.3 - Velocidade

* Mínima

A velocidade mínima adotada foi de 0,75 m/s;

* Máxima

A velocidade máxima adotada foi de 6,5 m/s.

5.4.2.4 - Sarjetas

As sarjetas serão constituídas pela junção do pavimento com meio-fio de concreto de acordo com o projeto-tipo apresentado, admitindo uma faixa de inundação de 2,00m.

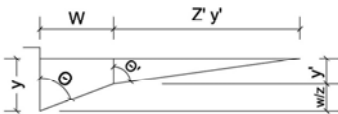
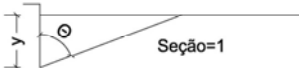


A capacidade de escoamento da sarjeta foi calculada através da seguinte fórmula:

$$Q = 0,375 \cdot (z/n) \cdot h^{2,67} \cdot i^{0,5}, \text{ onde:}$$

- * Q = vazão em m^3/s ;
- * z = inverso da declividade transversal ($z=1/i_t$);
- * n = coeficiente de rugosidade de $n = 0,012$;
- * h = altura da lâmina de água em m;
- * i = declividade longitudinal (m/m).

A seguir é apresentado o quadro de capacidade para drenagem urbana



CAPACIDADE DA SARJETA					
$z = \tan \theta$ $z' = \tan \theta'$ ou $(z' y'/y)$ $w = z(y-y')$ $y' = y' (w/z)$		Formula $Q = 0,375 \cdot Z/n \cdot y^{2,67} \cdot i^{0,5}$ vazão teórica $Q = \text{seção 1} - \text{seção 2} + \text{seção 3}$			
Dados:					
y =	0,11238				
y' =	0,08667				
w/z =	0,045				
w =	0,30				
tg θ =	6,67				
tg θ' =	33,33				
					  
		Entre com os parametros			
LARGURA DE INUNDAÇÃO DA PISTA SEM SARJETA (metros)		2,889			
LARGURA DA SARJETA (metros)		0,300			
DECLIVIDADE DA PISTA (%)		3,000			
DECLIVIDADE DA SARJETA (%)		8,57			
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n)		0,012			
DECLIVIDADE DA SARJETA	VAZÃO TEÓRICA	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL	VELOCIDADE (y=0,11238cm)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm)
(i = m/m)	(L/S)		(L/S)	(m/s)	(m/s)
0,003	101	0,40	40	0,80	0,43
0,004	116	0,50	58	0,92	0,50
0,005	130	0,65	85	1,03	0,56
0,006	142	0,80	114	1,13	0,61
0,007	154	0,80	123	1,22	0,66
0,008	164	0,80	132	1,30	0,71
0,009	174	0,80	140	1,38	0,75
0,010	184	0,80	147	1,46	0,79
0,015	225	0,80	180	1,78	0,97
0,020	260	0,80	208	2,06	1,12
0,025	291	0,80	233	2,30	1,25
0,030	318	0,80	255	2,52	1,37
0,050	411	0,80	329	3,25	1,77
0,060	450	0,80	360	3,57	1,94
0,080	520	0,50	260	4,12	2,24
0,100	581	0,60	349	4,60	2,50
obs.: O fator de redução - fonte DAEE & CETESB					

5.4.2.5 - Caixas coletoras tipo boca de lobo com depressão e entrada d'água pela abertura na guia e caixa coletora com grelha e com depressão na entrada

A vazão esgotada pelas sarjetas foi encaminhada para as caixas coletoras e o posicionamento das caixas coletoras foi função da capacidade de escoamento da sarjeta, das ruas transversais e de algum ponto de lançamento.

A seguir é apresentado o dimensionamento das caixas coletoras:



BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO			
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTURA NA GUIA			
$Q = 1,7 \times y^{1,5} \times L \times 10^3 \times CR$			
Onde:			
Q = capacidade de engolimento (l/s);			
y = carga hidráulica =		0,18m	
L = comprimento da abertura da guia chapéu =		1,00m	
CR - Coeficiente de redução		0,80	
Boca de lobo simples =	$Q = 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$		104l/s
Boca de lobo dupla =	$Q = 2 \times 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$		208l/s
Boca de lobo tripla =	$Q = 3 \times 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$		312l/s
BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM TANGENTE			
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTURA NA GUIA			
$Q = (K+C) \times L \times y \times (g \times y)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$			
Q = capacidade de engolimento (l/s);			
L = comprimento da abertura da guia =		1,00m	
y = carga hidráulica =		0,18m	
g = aceleração da gravidade =		9,81m/s ²	
CR - Coeficiente de redução		0,8	
Boca de lobo simples =	$Q = 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$		57l/s
Boca de lobo dupla =	$Q = 2 \times 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$		115l/s
Boca de lobo tripla =	$Q = 3 \times 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$		172l/s
CAIXA COLETORA COM GRELHA E DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO			
$Q = 1,655 \times y^{1,5} \times P \times 10^3$			
Onde:			
Qi =		Vazão de engolimento da boca de lobo (m ³ /s)	
L =	1,40	Comprimento da abertura da boca de lobo (m)	
W =	0,30	Largura da serjeta de depressão (m)	
P =	2,20	Perímetro da boca de lobo (m)	
Y =	0,18	profundidade na boca de lobo medida normal (m)	
CR	0,65	Coeficiente de redução	
Caixa coletora com grelha simples =	$Q = 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		181l/s
Caixa coletora com grelha dupla =	$Q = 2 \times 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		361l/s
Caixa coletora com grelha tripla =	$Q = 3 \times 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		542l/s



5.4.3 - Dimensionamento do dreno profundo

6.4.3.1 Drenos profundos longitudinais para corte em solo

Com a finalidade de obter o conveniente rebaixamento do lençol freático nos cortes foi projetados dreno subterrâneos longitudinais profundos para corte em solo, constituídos dos seguintes elementos:

- a) - Valas com largura de 0,50 m, 1,50 m de profundidade e declividade mínima de 0,15%;
- b) – Material filtrante manta de Bidim RT 14;
- c) – Material drenante brita número 2;
- d) – Tubo dreno PEAD espiralado D = 100 mm em rolo de até 50,00m e acessórios como luva de emenda, tampão de extremidade e tubo liso para saída de descarga, sendo que todo material tem que ser em PEAD (polietileno de alta densidade);
- e) – Selo de material argiloso com 0,25 m de espessura na parte superior da vala;

Através de furos de sondagem foi observado nível do lençol freático por até 72 horas e com isso permitiu fixar os locais que serão implantados o dreno longitudinal profundo procurando sempre interceptar o lençol freático no sentido de montante do fluxo de água.

Cabe observar, entretanto, que vias a implantar se torna difícil, na fase de projeto, estabelecer as extensões onde a construção de drenos subterrâneos se impõe obrigatoriamente, principalmente devido a surgimento de minas de água que não são detectadas por mais que se façam furos de sondagem.

Tal definição resulta mais oportuna e correta, após a execução da terraplenagem (abertura das caixas da rua), quando poderá ser observados a definição exata dos locais de implantação de dreno profundo longitudinal.

5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

A seguir são apresentados nota de serviço e dimensionamento das galerias de águas pluviais e memória de cálculo de volumes de drenagem.



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - BAIRRO: NOVA ESPERANÇA

ESTACAS	POÇO		COTA GREIDE RUA	DIF. M-J	EXT. (m)	DECL. RUA/A	n	ÁREA (ha)	S(ÁREA) (ha)	TEMPO ESCOA. t (min)	I (mm/h)	VAZÃO (m³/s)	DIAM. GAL. (cm)	DECL. %	VSP (m/s)	QSP (m³/s)	DH (m)	COTA DA SOLEIRA		PROF. DA SOLEIRA		CONDUTO VEL. (m/s)	H/D m/m
	INICIAL	FINAL	MONT. (m)	(m)	(m)	%	C			m		m³/s				(m³/s)	(m)	MONT.	JUS.	MONT.	JUS.		
RUA NOVA ESPERANÇA																							
0+0	5+13,358	PA	PV01	174,483	7,154	113	6,311	0,63	2,57	10,00	165,60	0,646	ESCOANDO PELA SARJETA										
5+13,358	10+9,816	PV01	PV02	168,013	6,470	87	7,468	0,64	1,20	3,77	10,35	163,90	0,9	80	5	5,87	2,95	170,668	166,174	3,815	1,800	5,140	0,37
10+9,816	15+0	PV02	PV03	165,834	2,179	90	2,416	0,64	0,93	4,70	10,63	163,90	1,086	80	1,98	3,70	1,86	166,174	164,034	1,800	1,800	3,830	0,55
15+0	18+0	PV03	PV04	165,183	0,651	60	1,085	0,65	0,71	5,41	11,02	162,97	1,236	80	1,11	2,76	1,39	164,034	163,368	1,800	1,800	3,110	0,73
18+0	20	PV04	PV05	164,772	0,411	40	1,028	0,65	0,63	6,04	11,34	159,92	1,332	80	1,11	2,76	1,39	163,368	162,972	1,800	1,799	3,140	0,78
20	LANÇ.	PV05	LANÇ.	162,772	2,000	15	LANÇA	0,66	0,28	6,32	0,21	11,55	159,92	100	0,73	2,62	2,06	162,772	162,840	2,000	0,000	2,810	0,60

11,63

11,61

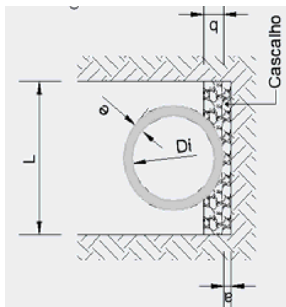
VOLUME DE BERÇO DE CASCALHO REATERRO

DIÂMETRO	L	e	a	b	Volume	DIÂMETRO EXT.
0,40	1,00	0,06	0,100	0,100	0,1585	0,52
0,60	1,40	0,08	0,100	0,150	0,2613	0,76
0,80	1,60	0,10	0,100	0,200	0,3265	1,00
1,00	1,80	0,12	0,150	0,250	0,4839	1,24
1,20	2,00	0,13	0,150	0,300	0,5727	1,46
1,50	2,30	0,13	0,150	0,375	0,7319	1,76

L = largura da vala a ser escavada
e = espessura da parede do tubo
a = altura sobre o berço
b = altura que envolve o tubo
volume = volume de beço de cascalho

TUBO D=60CM
TUBO D=80CM
TUBO D=100CM

0
277
15





PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE									
BAIRRO: NOVA ESPEANÇA									
RUAS: NOVA ESPERANÇA									
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE VOLUMES DA DRENAGEM									
BAIRRO: NOVA ESPEANÇA		EXTENSÃO (m)	DIÂMETRO (m)	LARGURA MÉDIA DE ESCAVAÇÃO (m)	CORTE MONTANTE (m)	CORTE JUZANTE (m)	ALTURA MÉDIA DOS CORTES (m)	VOLUME DE CORTE (m³)	ÁREA FUNDO DE VALA (m²)
RUA NOVA ESPERANÇA	TUBULAÇÃO	87,00	0,80	1,60	3,851	1,800	2,83	393,31	139,20
	TUBULAÇÃO	90,00	0,80	1,60	1,800	1,800	1,80	259,20	144,00
	TUBULAÇÃO	60,00	0,80	1,60	1,800	1,800	1,80	172,80	96,00
	TUBULAÇÃO	40,00	0,80	1,60	1,800	1,800	1,80	115,20	64,00
	TUBULAÇÃO	15,00	1,00	1,80	2,000	-	1,00	27,00	27,00
TUBO									
	TUBO LIGAÇÃO E PASSAGEM	80,00	60	1,40	1,600	4,500	1,61	180,77	112,00
BOCAS DE LOBO									
	BOCAS DE LOBOS SIMPLES	2,00	1,60	2,20			1,70	11,97	4,40
	BOCAS DE LOBOS DUPLAS	7,00	1,60	3,20			1,70	60,93	22,40
	BOCAS DE LOBOS TRIPLAS	3,00	1,60	4,20			1,70	34,27	12,60
ESCAVAÇÃO								1.255,45	
ÁREA									621,60
RESUMO									
CAIXA DE LIGAÇÃO DE PASSAGEM		-	-	-	unid				
CAIXA COLETORA DE TALVEGUE CCT01		-	-	-	unid				
POÇO DE VISITA		5,00	59,00	-	unid				
TUBO 600MM (RAMAL)		80,00	36,29	-	m³				
TUBO 600MM		-	-	-	m³				
TUBO 800MM		277,00	217,56	-	m³				
TUBO 1000MM		15,00	18,11	-	m³				
TUBO 1200MM		-	-	-	m³				
TUBO 1500MM		-	-	-	m³				
BOCAS DE LOBOS SIMPLES		2,00	11,97	-	m³				
BOCA DE LOBO DUPLA (UNIDADES)		7,00	60,93	-	m³				
BOCA DE LOBO TRIPLA (UNIDADES)		3,00	34,27	-	m³				
FORRO DE PEDRA DE MÃO		-	-	-	m³				
BOTA-FORA ESCAVAÇÃO DE DRENO PROFUNDO		-	-	-	m³				
DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 04 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS		-	1,00	-	unid				
BOCA DE BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA EXTRAÍDA E BRITA PRODUZIDA - ALAS		-	1,00	-	unid				
CORPO DE BSTC D = 1,00 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS		-	16,00	-	m				
BOCA DE BSTC D = 1,00 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS		-	2,00	-	unid				
ESCAVAÇÃO DE VALAS		-	1.717,51	-	m³				
TOTAL DE BOTA FORA		-	645,26	-	m³				
REATERRO E COMPACTAÇÃO DE VALAS		-	1.072,25	-	m³				
REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALA		-	621,60	-	m²				
LASTRO DE BRITA		-	302,80	-	m³				



5.5 - Projeto de Sinalização

O Projeto de Obras Complementares tem por objetivo, definir os serviços necessários para a execução dos projetos de implantação de calçada, recuperação de jazida, sinalização vertical e horizontal e paisagismo.

1 - Projeto de Sinalização

O projeto de sinalização fornece a disposição adequada dos vários elementos empregados para regular o trânsito na via, de forma a indicar aos usuários a forma correta e segura de circulação, a fim de evitar acidentes e demoras desnecessárias.

Foi elaborada de acordo com as disposições do Manual de Sinalização de Trânsito - Parte I - Sinalização Vertical (DENATRAN - 1982), consoante a resolução nº 599/82 do Conselho Nacional de Trânsito e com o Manual de Projeto de Interseções em Nível e não Semaforizadas em Áreas Urbanas (DENATRAN - 1984).

O projeto consta de:

- Sinalização Horizontal;

Sinalização Vertical.

1.1 - Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal exerce importante função no controle de trânsito de veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação dos mesmos, de forma a se obter o melhor resultado. É utilizada para advertir os usuários sobre limitações de ultrapassagem, em zonas especiais de conflito com pedestres, terceiras faixas de trânsito, etc., sem desviar sua atenção para fora da via.

É traduzida através de pintura de faixas e marcas no pavimento, nas cores branco-neve para orientação e canalização e amarelo-âmbar para advertência e regularização.

A sinalização horizontal das vias consiste de:

- Faixas Delimitadoras de Trânsito;

- Faixas Delimitadoras de Bordo;

- Faixas de Proibição de Ultrapassagem;

- Faixas de Canalização;

- Faixas de Retenção - Indicativa de Parada.

1.1.1 - Faixas Delimitadoras de Trânsito



As faixas delimitadoras de trânsito são descontínuas pintadas na proporção 1:2, ou seja, 2,00m pintados para 2,00m sem pintura, na cor branca, com 0,10m de largura, localizada no eixo da pista.

Nos locais de aproximação das faixas de proibição de ultrapassagem e pintura será feita na proporção 1:1, ou seja, 2,00m pintados para 2,00m sem pintura, na cor branca, a partir de 150m antes do início das faixas de proibição.

1.1.2 - Faixas Delimitadoras de Bordo

São feitas contínuas na cor branca, pintadas com 0,10m de largura e 0,15m de afastamento dos bordos da pista.

1.1.3 - Faixas de Proibição de Ultrapassagem

As linhas contínuas de proibição de ultrapassagem indicam o segmento onde um veículo não pode ultrapassar outro com segurança, face à existência de restrições de visibilidade. Deverão ser pintadas na cor amarelo-âmbar, paralelamente à faixa de rolamento utilizada pelos veículos impedidos de ultrapassar. Desta forma, os veículos não poderão ultrapassar quando a primeira linha à sua esquerda for amarela contínua.

Quando houver proibição de ultrapassagem nos dois sentidos, serão pintadas apenas duas linhas contínuas, suprimindo assim a linha demarcadora de trânsito. O afastamento entre as linhas de proibição e a linha de eixo, bem como entre as duas linhas de proibição, será de 0,100m.

1.1.4 - Faixas de Canalização

Essas faixas serão pintadas nos locais onde houver necessidade de se fazer canalização do tráfego, como nos cruzamentos.

Quando estas faixas indicarem proibição de ultrapassagem, elas serão contínuas e na cor amarela. Nos demais casos serão na cor branca e descontínuas. Em qualquer dos casos terão largura de 0,10m.

1.1.5 - Faixas de Retenção - Indicativa de Parada

São faixas cheias, de cor branca, perpendiculares à pista, com largura variável entre 0,30m e 0,60m, sendo no projeto adotada a largura de 0,30m.

A faixa de retenção é empregada em conjunto com a palavra "PARE" no pavimento e o sinal de regularização R-1 (PARE).



1.2 - Sinalização Vertical

O projeto de sinalização vertical foi feito baseado nos seguintes princípios:

- A sinalização deverá ser posicionada de tal forma que seja vista e/ou entendida sob qualquer condição climática, de visibilidade e de trânsito;
- As mensagens deverão ser apresentadas de maneira uniforme, empregando sempre os mesmos termos e símbolos;
- Os dispositivos deverão ser colocados de forma a prevenir o motorista oportunamente, dando-lhe tempo suficiente para tomar uma decisão;
- A sinalização deverá ser projetada de maneira especial em pontos nos quais o motorista tenha que fazer uma manobra inesperada;
- As dimensões dos sinais foram determinadas em função do número e tamanho dos caracteres das mensagens, no caso de sinais de indicação e educação, para atender a velocidade diretriz da rodovia.

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais foram codificados. De acordo com esta codificação, eles são representados por uma letra que indica se é de advertência (A), regulamentação (R) ou de informação (I), seguida de um ou mais algarismos que definem o tipo de sinal.

As placas de sinalização vertical serão colocadas na calçada a uma distância mínima de 0,30m de bordo e fixadas a uma altura de 2,00m. Os marcos quilométricos serão fixados a 0,50m do bordo.

Todos os sinais devem ser implantados formando um ângulo aproximadamente reto com a direção do trânsito a que se destina.

A seguir é apresentado o quadro de nota de serviço



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - BAIRRO: NOVA ESPERANÇA																
FAIXA AMARELA							FAIXA BRANCA									
SENTIDO							COMPRIENTO	SPESSUR	ÁREA	COMPRIENTO				TOTAL	SPESSUR	Área
							(m)	(m)	(m²)	LE		LD			(m)	(m²)
										RETO	CURVO	RETO	CURVO			
RUA NOVA ESPERANÇA																
DESCONTINUA 2X4	0 + 15,000	4 + 15,680	80,68	392,94	0,10	9,82	445,65	23,6	458,19	32,79	960,23	0,10	96,02			
	5 + 12,310	9 + 14,810	82,50													
	11 + 4,810	22 + 14,570	229,76													
CONTINUA (EIXO)	0 + 0,000	0 + 15,000	15,00	75,00	0,10	7,50										
	4 + 15,680	5 + 10,680	15,00													
	9 + 14,810	11 + 4,810	30,00													
	22 + 14,570	23 + 9,574	15,00													
RESUMO																
FAIXA AMARELA				QTDE (m)		QTDE (ÁREA)										
DESCONTINUA				392,94		9,82										
CONTINUA				75,00		7,50										
FAIXA BRANCA				QTDE (m)		QTDE (ÁREA)										
CONTINUA				960,23		96,02										
RESUMO DA SINALIZAÇÃO																
FAIXA BRANCA CONTINUA			96,02	m²												
FAIXA BRANCA SECCIONADA 2X4m			0,00	m²												
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40x3,00m			3,60	m²												
FAIXA AMARELA 2X4			9,82	m²												
FAIXA AMARELA CONTINUA			7,50	m²												
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS			116,95	m²												
TACHAS E TACHÕES			0,00	m²												
SETAS E ZEBRADOS			15,27	m²												

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL - NOVA ESPERANÇA						
LOCAL - Dist.	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO				SUPORTE P/	PLACAS
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	PLACAS	INDICATIVA (NOMES DAS PLACAS) (UND)
RUA NOVA ESPERANÇA						
Esquina com Rua Cachoeira do Sul estaca 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	1,000	2
Esquina com Rua Nova Esperança estaca 5+13,34 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	1,000	2
Esquina com Rod. Mario Andreasa estaca 23+9,574 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	1,000	2
RESUMO						
Regulamentação			TOTAL (m²)	0,849		
Suporte p/ Placas			TOTAL (un)	3,000		
Suporte p/ Placas PIL			TOTAL (un)	3,000		
Indicativa			TOTAL (un)	6,000		



5.6. - Projeto de Obras Complementares

O projeto de obras complementares inclui meio fio com sarjeta, placas esmaltadas e calçadas

Calçamentos são elementos complementares aos serviços de drenagem, destinados a caracterizar os espaços adjacentes aos meios-fios, externamente ao pavimento, em segmentos onde se torna necessária a orientação e disciplina do tráfego de pedestres, como canteiros centrais, interseções, obras-de-arte e outros pontos singulares.

Conforme define o item 3.5 da NBR, “as etapas que constituem os serviços necessários para a execução de um passeio e que são basicamente: sub-leito, sub-base, base e revestimento”.

5.6.1- Circulação

Calçadas e vias exclusivas de pedestres devem ter superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado), e garantir uma faixa livre (passeio) para a circulação de pedestres sem degraus.

5.6.1.1 - Inclinação transversal

A inclinação transversal da faixa livre (passeio) das calçadas ou das vias exclusivas de pedestres é de 2%. Eventuais ajustes de soleira devem ser executados sempre dentro dos lotes ou, em calçadas existentes com mais de 2,00 m de largura, podem ser executados nas faixas de acesso.

5.6.1.2 - Inclinação longitudinal

A inclinação longitudinal da faixa livre (passeio) das calçadas ou das vias exclusivas de pedestres deve sempre acompanhar a inclinação das vias lindeiras.

5.6.1.3 - Dimensões mínimas da calçada

A largura da calçada pode ser dividida em três faixas de uso, conforme definido a seguir:

- a) faixa de serviço: serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. Nas calçadas a serem construídas, recomenda-se reservar uma faixa de serviço com largura mínima de 0,70 m;
- b) faixa livre ou passeio: destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal é de 2%, ser contínua entre lotes e ter 2,00 m de largura e 2,10 m de altura livre;



c) faixa de acesso: consiste no espaço de passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00 m. Serve para acomodar a rampa de acesso aos lotes lindeiros sob autorização do município para edificações já construídas.

5.6.1.4 - Dimensionamento das faixas livres

Admite-se que a faixa livre possa absorver com conforto um fluxo de tráfego de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura. Para determinação da largura da faixa livre em função do fluxo de pedestres, utiliza-se a seguinte equação:

$$L = \frac{F}{K} + \sum i \geq 1,20 \text{ m}$$

Onde

L é a largura da faixa livre;

F é a largura necessária para absorver o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico, considerando o nível de conforto de 25 pedestres por minuto a cada metro de largura;

K = 25 pedestres por minuto;

$\sum i$ é o somatório dos valores adicionais relativos aos fatores de impedância. Os valores adicionais relativos aos fatores de impedância (i) são:

- a) 0,45 m junto às vitrines ou comércio no alinhamento;
- b) 0,25 m junto ao mobiliário urbano;
- c) 0,25 m junto à entrada de edificações no alinhamento.

5.6.1.5 - Rebaixamento de calçadas

1 - Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33 % (1:12) no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais. A largura mínima do rebaixamento é de 1,50 m. O rebaixamento não pode diminuir a faixa livre de circulação, de no mínimo 0,80 m, da calçada.



2 - 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.

3 - A largura da rampa central dos rebaixamentos deve ser de no mínimo 1,50 m. Recomenda-se, sempre que possível, que a largura seja igual ao comprimento das faixas de travessia de pedestres. Os rebaixamentos em ambos os lados devem ser alinhados entre si.

4 - O rebaixamento da calçada também pode ser executado entre canteiros, desde que respeitados o mínimo de 1,50 m de altura e a declividade de 8,33 %. A largura do rebaixamento deve ser igual ao comprimento da faixa de pedestres.

5 - Em canteiro divisor de pistas, deve ser garantido rebaixamento do canteiro com largura igual à da faixa de travessia ou ser adotada a faixa elevada.

5.6.1.6 – Execução

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

A superfície preparada para a execução do calçamento deve estar bem compactada.

5.6.1.7 - Materiais

A regularização de base para calçamento é feita de cimento e areia grossa sem peneirar com traço 1:3 e espessura de 3,0 cm através de preparo mecânico. O lastro dos calçamentos é constituído por pedra britada com espessura de 3 cm.

Será executado calçada em concreto com FCK=12Mpa, traço 1:3:5, com preparo mecânico. As dimensões da calçada: largura de 2,00m e espessura de 0,06m.

5.6.1.8 - Juntas

Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), devem ser empregadas ripas de madeira com 1 cm de espessura e com altura do revestimento (utilizar 12 cm altura para a ripa), ficando cravadas na base e dispostas transversalmente às guias, espaçadas de no máximo 2,00 m. Após a concretagem, as ripas ficam incorporadas no concreto, porém aparentes na superfície do passeio. Deve ser utilizada uma junta longitudinal no centro da calçada por tratar-se de calçadas com mais de 2,00 m de largura.

**SUGESTÕES:**

A declividade transversal pode ser na execução do acabamento, quando o concreto ainda estiver fresco. Com um calço de madeira de espessura igual ao desnível, colocado sobre a guia externa, pode-se verificar a declividade, ao longo da calçada, com régua e o nível de bolha.

5.6.1.9 - Lançamento e Acabamento

Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. O concreto é lançado no interior das formas, espalhado com uma enxada, adensado e regularizado com uma régua de madeira de comprimento de 2,00m.

À medida que se for procedendo à regularização, as pontas de ferro que sustentam as ripas devem ir sendo retiradas.

5.6.2 – Piso Tátil

A sinalização tátil e visual no piso pode ser de alerta e direcional.

5.6.2.1 - Contraste tátil e visual

A sinalização tátil e visual no piso deve ser detectável pelo contraste tátil e pelo contraste visual. O contraste tátil, por meio de relevos. O visual por meio da composição claro-escuro ou escuro-claro para chamar a atenção do observador. O contraste também deve ser usado na informação visual e para alertar perigos. O contraste é a diferença de luminância entre uma figura e o fundo.

5.6.2.2 - Sinalização tátil e visual de alerta

O contraste tátil e o contraste visual da sinalização de alerta consistem em um conjunto de relevos tronco-cônicos.

A sinalização tátil e visual de alerta no piso deve ser utilizada para:

- a) informar à pessoa com deficiência visual sobre a existência de desníveis ou situações de risco permanente, como objetos suspensos não detectáveis pela bengala longa;
- b) orientar o posicionamento adequado da pessoa com deficiência visual para o uso de equipamentos, como elevadores, equipamentos de autoatendimento ou serviços;
- c) informar as mudanças de direção ou opções de percursos;
- d) indicar o início e o término de degraus, escadas e rampas;
- e) indicar a existência de patamares nas escadas e rampas;

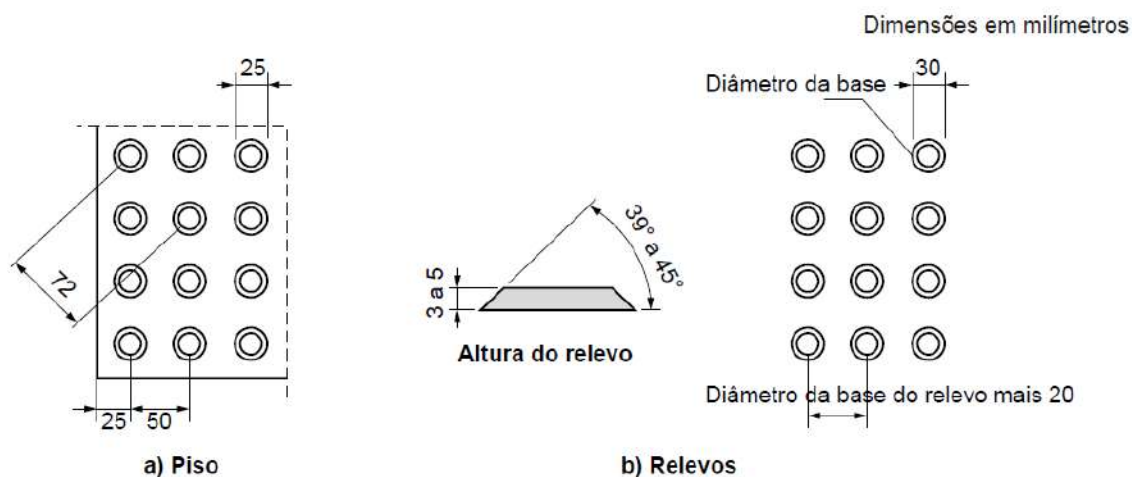


f) indicar as travessias de pedestres.

Dimensão da sinalização tátil e visual de alerta

Dimensões em milímetros

Piso tátil de alerta	Recomendado	Mínimo	Máximo
Diâmetro da base do relevo	25	24	28
Distância horizontal entre centros de relevo	50	42	53
Distancia diagonal entre centros de relevo	72	60	75
Altura do relevo	4	3	5
NOTA A distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso é igual à metade da distância horizontal entre centros. O diâmetro do topo é igual à metade a dois terços do diâmetro da base, respeitando-se os limites acima.			
Relevos táteis de alerta instalados no piso	Recomendado	Mínimo	Máximo
Diâmetro da base do relevo	30	25	30
Diâmetro do topo do relevo	$\frac{1}{2}$ do diâmetro da base		
Distância diagonal entre centros do relevo	Diâmetro da base do relevo mais 20		
Altura do relevo	4	3	5

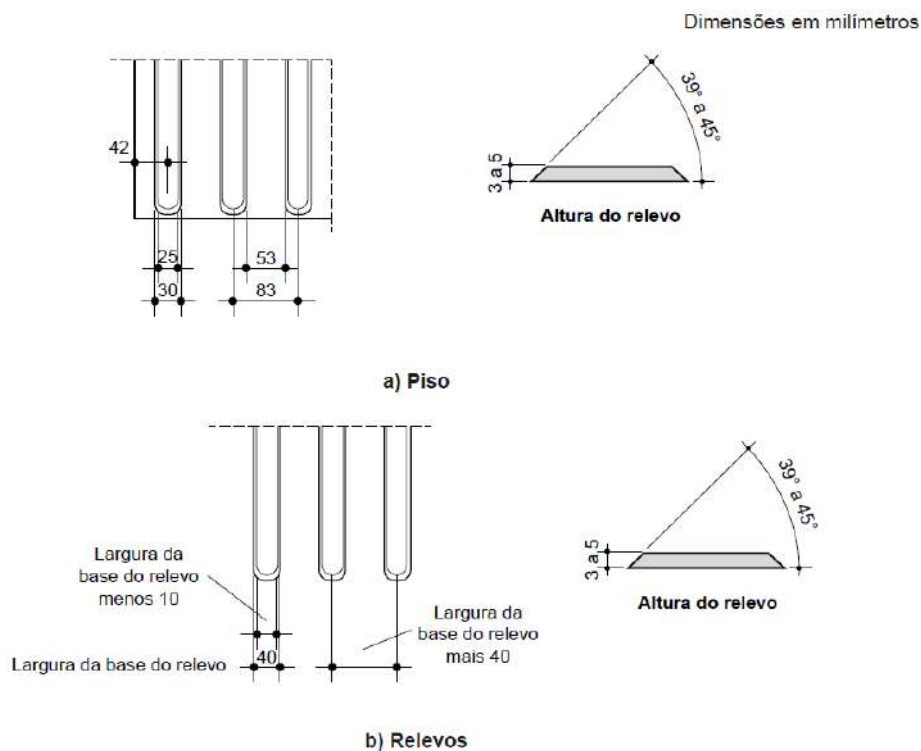


Sinalização tátil de alerta e relevos táteis de alerta instalados no piso

5.6.2.3 - Sinalização tátil e visual direcional



A sinalização tátil e visual direcional no piso deve ser instalada no sentido do deslocamento das pessoas, quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável, em ambientes internos ou externos, para indicar caminhos preferenciais de circulação.



Sinalização tátil direcional e relevos táteis direcionais instalados no piso

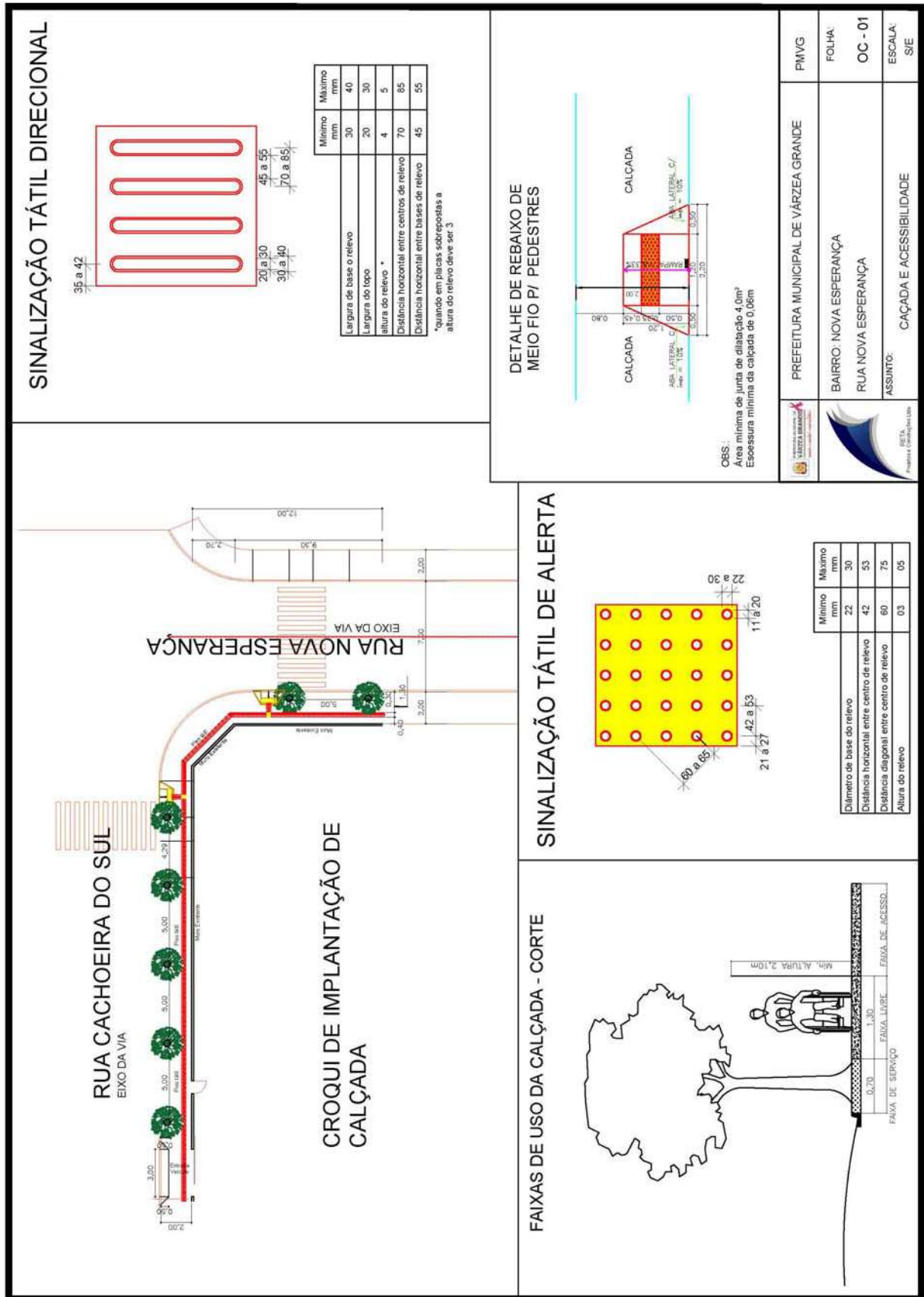
Dimensão da sinalização tátil e visual direcional

Dimensões em milímetros

Piso tátil direcional	Recomendado	Mínimo	Máximo
Largura da base do relevo	30	30	40
Largura do topo	25	20	30
Altura do relevo	4	3	5
Distância horizontal entre os centros de relevo	83	70	85
Distância horizontal entre as bases de relevo	53	45	55
Relevos táteis direcionais instalados no piso	Recomendado	Mínimo	Máximo
Largura da base do relevo	40	35	40
Largura do topo do relevo	Largura da base do relevo menos 10		
Distância horizontal entre centros do relevo	Largura da base do relevo mais 30		
Altura do relevo	4	3	5

O contraste tátil e o contraste visual da sinalização direcional consistem em relevos lineares, regularmente dispostos.

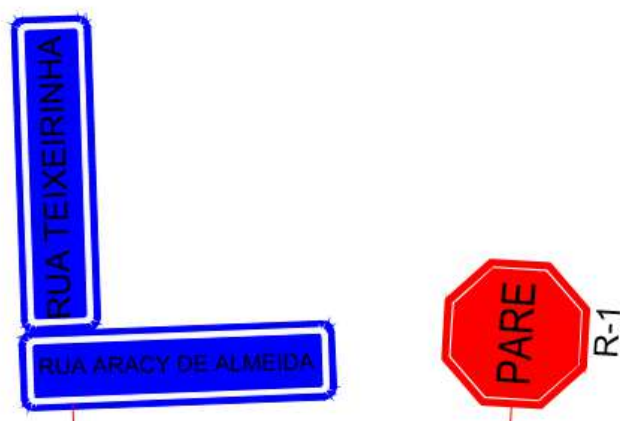
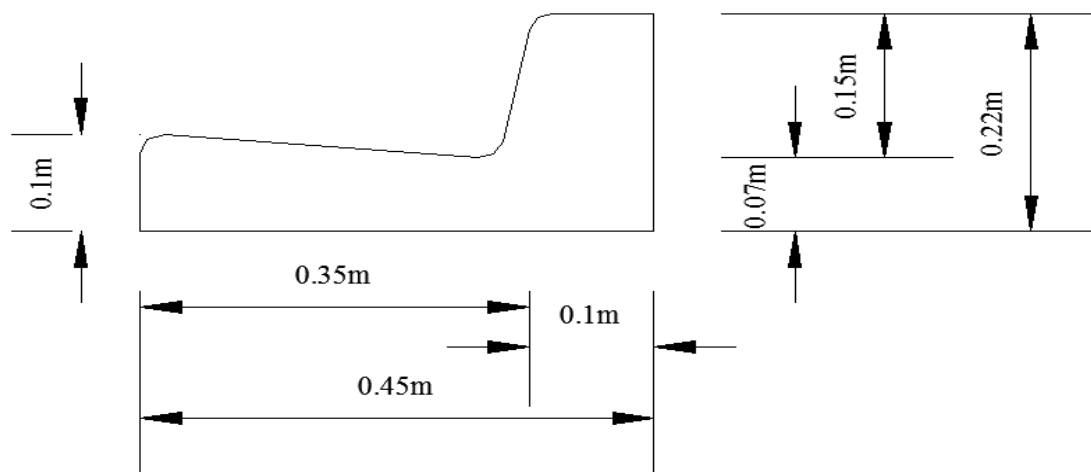
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:





DETALHE

Meio Fio c/Sarjeta







6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

Segue na íntegra o que preconiza a especificação do DNIT-ME 164/2013-ES, DNIT 104/105/107/108 2009-ES.

6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

Esta especificação estabelece o processo de preparo do subleito para pavimentação.

2 - DESCRIÇÃO

O preparo do subleito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o mesmo assuma a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo Projeto e para que o subleito fique em condições de receber o pavimento, tudo de acordo com a presente instrução.

3 – MATERIAL

O material a ser usado como subleito deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C.> 2% e expansão inferior a 2%.

4 - EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do subleito para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 - Regularização

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura do Projeto com motoniveladora, de modo que, assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto;



As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

Umedecimento ou secagem será feito até que o material adquira o teor e umidade mais conveniente ao seu adensamento, a juízo da Fiscalização;

A compressão será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a compactação de 100% do Proctor Normal, na profundidade de 20,00 cm;

Nos lugares inacessíveis aos compressores ou onde seu emprego não for recomendável, deverá ser feita a compressão por meio de soquetes.

5.3 - Acabamento

O acabamento poderá ser feito a mão ou a máquina e será verificado com auxílio de gabarito que eventualmente acusarão saliências e depressões a serem corrigidas;

Feitas as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removido para fora do leito e feito a verificação do gabarito.

Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o subleito se apresente de acordo com os requisitos da presente instrução.

6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

- a) Determinação de massa específica aparente "in situ", com espaçamento máximo de 100m de pista ou segmento de rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b) Uma determinação do teor da umidade, a cada 100 m ou segmento de rua, imediatamente antes da compactação;
- c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;



d) Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia com energia de compactação pelo método DNER-ME 162/94 método “A” (12 golpes), com espaçamento máximo de 500 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo, um ensaio cada dois dias;

e) Um ensaio de compactação segundo o método DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes), para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista ou segmento de rua, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, e etc. A 60 cm do bordo. Exigindo 100% no ensaio DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes).

8 - PROTEÇÃO DA OBRA

Durante o período de construção, até o seu recobrimento, o leito deverá ser protegido contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificá-los.

9 - CONDIÇÕES

O subleito preparado deverá ser analisado pela fiscalização através de ensaios de compactação e levantamento topográfico para que se processe a liberação do mesmo;

O perfil longitudinal do subleito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de (um) 1,00 cm, mediante verificação pela régua;

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

10 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida em metros quadrados, sendo a largura considerada, a distância entre as faces externas das guias e pago segundo os preços unitários contratuais cobrindo todas as despesas de escarificação na profundidade máxima de 20 cm, gradeamento, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

6.2.2 – SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de sub-base, constituídos de solos selecionados com Índice de grupo igual a zero, em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C. $\geq 20\%$, relação sílica /sesquióxidos menor que dois expansão inferior a 0,2% e índice de grupo igual a zero.

3 – EQUIPAMENTO



O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo da sub-base para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

O reforço sobre o qual será executada a sub-base deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente à regularização do reforço do subleito;

O material de jazida será distribuído uniformemente sobre o reforço do subleito, misturado e pulverizado, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior a 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação feito de acordo com o método adotado para determinação da massa específica aparente seca máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo aquele limite;

Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm e no mínimo de 10 cm de camada acabada;

A execução de camadas com superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou na borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, com a energia de compactação de no mínimo de 26 golpes;



Concluída a compactação da sub-base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que, assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas de projeto do eixo longitudinal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas da seção transversal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

Nota: Para os ensaios indicados b), c), d) e e) as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação da camada.

6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os volumes serão medidos por metro cúbico compactado na pista, incluindo material de jazida, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com o seguinte critério: Sub-base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros de camadas acabadas.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.3 – BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO



A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de base constituída de solo selecionado em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características de I.S.C. $\geq 60\%$, relação sílica /sesquióxidos menor que 2, expansão inferior a 0,2%, Índice de Grupo igual a zero e pertencer a qualquer das faixas (E, F), do DNIT, conforme parágrafo 5 para $N < 10^6$.

3 – EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo da base para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

A sub-base sobre a qual será executada a base deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, de acordo com as condições fixadas pela instrução sobre SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO;

O material de jazida será distribuído uniformemente sobre a sub-base, misturado e pulverizado, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor determinado pelo ensaio de compactação feito de acordo com o método adotado para determinação da massa específica aparente seca, máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-los aquele limite;

Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda a 20 cm e no mínimo de 10 cm de camada acabada;



A execução de camadas com espessura superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização, desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade de grau de compactação em toda a profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamentos adequados ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, e deverá progredir das bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou da borda mais baixa para a mais alta nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada;

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada do ensaio de compactação, com energia de compactação mínima de 55 golpes;

Concluída a compactação da base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

As cotas de projeto do eixo longitudinal da base, não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas das seções transversais da base não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

Deverão possuir composição granulométrica em uma das faixas para $N < 10^6$ da Norma do DNIT 141/2010-ES do conforme quadro abaixo ou outra aprovada pela fiscalização:

PENEIRAS		E	F	Tolerâncias da Faixa de projeto
Pol.	Mm			
2"	50,8	100	-	±7
1"	25,4	100	100	±7
3/8"	9,5	-	-	±7
Nº.4	4,8	55-100	10-100	±5
Nº 10	2,0	40-100	55-100	±5
Nº 40	0,42	20-50	30-70	±2
Nº 200	0,074	6-20	8-25	±2



6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

- a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;
- c) Ensaios de limites de liquidez, limite de plasticidade e de granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-71, DNER-ME 82-63 e DNER-ME 80-64 no mínimo a cada 800 m² ou por rua;
- d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 55 golpes, conforme o método DNER- ME-162/94;
- e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca, máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

Nota: Para os ensaios indicados b), c), d), e) as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação do material.

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os volumes serão medidos por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactado e acabamento de acordo com o seguinte critério: Base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros da camada acabada.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário proposto.

6.2.4 - IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO

1 - OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície previamente preparada de uma base constituída de solo estabilizado que irá receber um revestimento betuminoso.

2 - DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer as seguintes operações:

I - Varredura e limpeza da superfície;

II - Secagem da superfície;



III - Distribuição de material betuminoso;

IV - Repouso da imprimação

V - Pintura de Ligação.

3 - MATERIAIS

3.1 - Material Betuminoso

O material betuminoso, para efeito da presente instrução pode ser a critério da Fiscalização, ser os seguintes:

- a) Emulsão asfáltica para serviços de implimação
- b) Emulsão asfáltica RR-2C

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados após aceitos pela Fiscalização.

4 – EQUIPAMENTOS

O equipamento necessário para a execução de imprimação impermeabilizante betuminosa deverá consistir de vassouras manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso.

Vassouras Manuais - Deverão ser em suficientes para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros para varrer a superfície sem cortá-la;

Vassoura Mecânica - Deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação a superfície a ser varrida, e possa varrê-la perfeitamente sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira;

Equipamento para aquecimento de material betuminoso - Deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos dessa instrução: deverá ser provido de pelo menos, um termômetro, sensível a 1°C, para determinação das temperaturas do material betuminoso;

Distribuidor de material betuminoso sob pressão - Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecidas pela Fiscalização;

Distribuidor manual de material betuminoso - será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

5 - CONSTRUÇÃO

5.1 Varredura e limpeza da superfície.

A varredura da superfície a ser imprimada, deverá ser feita com vassouras manuais ou vassoura mecânica especificada e de modo que remova completamente toda terra poeira e outros materiais estranhos;



A limpeza deverá ser feita o suficiente para permitir que a superfície seque perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de serem aplicados CMs:

O material removido pela limpeza terá destino que a Fiscalização determinar.

5.2 - Distribuição do Material Betuminoso

O material betuminoso para a imprimação deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, na razão de 0,6 a 1,2 litros por m² e o material da pintura de ligação deverá ser distribuído nas mesmas condições a uma taxa de 0,8ℓ/m² diluído na proporção de 50% de emulsão RR-2C e 50% de água, conforme a Fiscalização determinar;

DESIGNAÇÃO	TEMPERATURA DE APLICAÇÃO
1 - Asfaltos diluídos:	
CM – 30	10 - 50°C
CM – 70	25 - 66°C
RM - 1C	T ^o ambiente
RR – 2C	T ^o ambiente

Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso nos lugares onde, a juízo da Fiscalização houver deficiência dele

5.3 - Repouso de Imprimação

Após aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas a critério da fiscalização;

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio;

A superfície imprimida deverá ser conservada em perfeitas condições, até que seja colocado o revestimento.

6 - CONTROLE DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, considerando de acordo com a especificação em vigor.

O controle constará de:

a) Para asfalto diluído

01 Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para carregamento que chegar à obra.

01 ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 t;



01 ensaio de destilação, para cada 100 t;

b) Para emulsão:

01 ensaio de viscosidade Engler, para todo carregamento que chegar à obra;

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

6.1 - Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

6.2 - Controle de Quantidade de Execução

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) Coloca-se, na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

b) Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material de consumo.

7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida através da área executada em metros quadrados e paga segundo os preços unitários contratuais, cobrindo todas as despesas de fornecimento, estocagem e aplicação do material.

O fornecimento e o transporte do material betuminoso será medido e pago em toneladas em separado.

6.2.5 – CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção de misturas asfálticas para a construção de camadas do pavimento de estradas de rodagem, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

2 Definição

Concreto Asfáltico – Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

3 Condições gerais

O concreto asfáltico será empregado como revestimento ou capa de rolamento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.



O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

4 Condições específicas

4.1 Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DNIT.

4.1.1 Cimento asfáltico

Será empregado os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

- CAP-50/70

4.1.2 Agregados

4.1.2.1 Agregado graúdo

- a) O agregado graúdo deverá ser pedra britada.
- b) Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035); admitindo-se excepcionalmente agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;
- c) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- d) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER- ME 089).

4.1.2.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

4.1.2.3 Material de enchimento (filer)



Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc.; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

4.1.2.4 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078 e DNER-ME 079), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

- a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).
- c)

4.2 Composições da mistura

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER- ME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.



Peneira de malha quadrada		% em massa, passando.			
Série	Abertura			C	Tolerâncias
ASTM	(mm)				
2"	50,8			-	-
1 ½"	38,1			-	± 7%
1"	25,4			-	± 7%
¾"	19,1			100	± 7%
½"	12,7			80 – 100	± 7%
3/8"	9,5			70 – 90	± 7%
Nº 4	4,8			44 – 72	± 5%
Nº 10	2,0			22 – 50	± 5%
Nº 40	0,42			8 – 26	± 5%
Nº 80	0,18			4 – 16	± 3%
Nº 200	0,075			2 – 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+) (%)				4,5 – 9,0 Camada de rolamento	± 0,3%

Deve ser usada a faixa "C", cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada.

No projeto da curva granulométrica, para camada de revestimento, deve ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3 – Condições de Segurança.

As porcentagens de ligante se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

- a) devem ser observados os valores limites para as características especificadas no quadro a seguir:



Características	Método de ensaio	Camada de Rolamento
Porcentagem de vazios, %	DNER-ME 043	3 a 5
Relação betume/vazios	DNER-ME 043	75 – 82
Estabilidade, mínima, (Kgf) (75 golpes).	DNER-ME 043	500
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C, mínima, Mpa.	DNER-ME 138	0,65

- b) as Especificações Complementares podem fixar outra energia de compactação;
- c) as misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

VAM – Vazios do Agregado Mineral		
Tamanho Nominal Máximo do agregado		VAM Mínimo %
#	mm	
1½"	38,1	13
1"	25,4	14
¾"	19,1	15
½"	12,7	16
3/8"	9,5	18

4.3 Equipamento

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços.

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação,



desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço

b) Silos para agregados;

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para misturas asfálticas;

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão ± 1 °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disto, com pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes.

Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, de duas zonas (convecção e radiação), provida de: coletor de pó, alimentador de “filler”, sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo “clam-shell” ou alternativamente, em silos de estocagem.

A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semiautomática com leitura instantânea e acumuladora, por meio de registros digitais em “display” de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo



parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.

e) Equipamento para espalhamento e acabamento;

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

f) Equipamento de compactação

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm².

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deve ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que, não será autorizada a sua utilização.

4.4 Execução

4.4.1 Pintura de ligação

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

4.4.2 Temperatura do ligante

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

4.4.3 Aquecimento dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

4.4.4 Produção do concreto asfáltico



A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

4.4.5 Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados no item 5.3 quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

4.4.6 Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 5.3.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

4.4.7 Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

5 Manejo ambiental

Para execução do concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.



Os cuidados observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção, a estocagem e a aplicação de agregados, assim como a operação da usina.

NOTA: Devem ser observadas as prescrições estabelecidas nos Programas Ambientais que integram o Projeto Básico Ambiental – PBA.

5.1 Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras e areias devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

- a) caso utilizadas instalações comerciais, a brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra;
- b) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- c) planejar adequadamente a exploração da pedreira e do areal, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e a possibilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;
- d) impedir as queimadas;
- e) seguir as recomendações constantes da Norma DNER-ES 279 para os caminhos de serviço;
- f) construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso;
- g) além destas, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER ISA-07 – Instrução de Serviço Ambiental: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação.

5.2 Cimento asfáltico

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Recuperar a área afetada pelas operações de construção / execução, imediatamente após a remoção da usina e dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- h) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- i) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- j) transporte e estocagem de filer;
- k) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e do cimento asfáltico.



Os agentes e fontes poluidoras compreendem

AGENTE POLUIDOR	FONTES POLUIDORAS
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados,
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

NOTA: Emissões Fugitivas – São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar seu fluxo.

Em função destes agentes devem ser obedecidos os itens 6.3 e 6.4.

5.3 Instalação

Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distancia inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, de hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas asilos, orfanatos creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

Definir no projeto executivo, áreas para as instalações industriais, de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

LO Executante será responsável pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como pela manutenção e condições de funcionamento da usina dentro do prescrito nesta Norma.



5.4 Operação

Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclones e filtro de mangas ou por equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação.

Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto, para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

Dotar os silos de estocagem de agregado frio de proteções lateral e cobertura, para evitar dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.

Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para evitar emissões de partículas na entrada e na saída.

Dotar o misturador, os silos de agregado quente e as peneiras classificatórias do sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

Dotar os silos de estocagem de filer de sistema próprio de filtragem a seco.

Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

Manter em boas condições todos os equipamentos de processo e de controle.

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e estabelecer barreiras vegetais no local, sempre que possível.



6 Inspeção

6.1 Controle dos insumos

Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

- 01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio do ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNER- ME 148);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t, determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e NBR 6560;
- 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100t.

6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais

Somente quando houver dúvidas ou variações quanto à origem e natureza dos materiais.

- ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035); ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079).
Se o concreto asfáltico contiver dope também devem ser executados os ensaios de RTFOT (ASTM D-2872) ou ECA (ASTM-D-1754) e de degradação produzida pela umidade (AASHTO-283/89 e DNER- ME 138);
- ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086);

b) Ensaios de rotina

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083).

6.2 Controle da produção

O controle da produção (Execução) do Concreto Asfáltico deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória de acordo com o Plano de Amostragem Aleatória (vide item 7.4).



6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).

A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de $\pm 0,3$.

Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m de pista.

b) Controle da graduação da mistura de agregados

Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a". A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

c) Controle de temperatura

São efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- do agregado, no silo quente da usina;
- do ligante, na usina;
- da mistura, no momento da saída do misturador.

As temperaturas podem apresentar variações de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ das especificadas no projeto da mistura.

d) Controle das características da mistura

Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNER- ME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de- prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa.

Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

6.2.2 Espalhamento e compactação na pista

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

O controle do grau de compactação – GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura.



Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura (conforme item 7.5, alínea “a”).

6.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade do revestimento de Concreto Asfáltico (Produto) deve ser exercida através das seguintes determinações, executadas de acordo com o Plano de Amostragem Aleatório (vide item 7.4):

a) Espessura da camada

Deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto.

b) Alinhamentos

A verificação do eixo e dos bordos deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.. Os desvios verificados não devem exceder $\pm 5\text{cm}$.

c) Acabamento da superfície

Durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento longitudinal da superfície deve ser verificado por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182) ou outro dispositivo equivalente para esta finalidade. Neste caso o Quociente de Irregularidade – QI deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens/km ($\text{IRI} \leq 2,7$).

d) Condições de segurança

O revestimento de concreto asfáltico acabado deve apresentar Valores de Resistência à Derrapagem – $\text{VDR} \geq 45$ quando medido com o Pêndulo Britânico (ASTM-E 303) e Altura de Areia – $1,20\text{mm} \geq \text{HS} \geq 0,60\text{mm}$ (NF P-98-216-7). Os ensaios de controle são realizados em

segmentos escolhidos de maneira aleatória, na forma definida pelo Plano da Qualidade.

6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da produção e do produto são estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, de acordo com a seguinte tabela de controle estatístico de resultados (DNER-PRO 277):



TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	5	6	7	8	9	10	11	12
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16
"	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

n	13	14	15	16	17	19	21
K	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
"	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras, k = coeficiente multiplicador, " = Risco do Executante							

6.4 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à produção e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado em 7.4, deverão cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: Não Conformidade;

$X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$:



Conformidade; Sendo:

$$X_m = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - x_m)^2}$$

Onde:

x_i – valores individuais

X_m – média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $x - ks < \text{valor mínimo especificado}$: Não Conformidade;

Se $x - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: Conformidade.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-Conformidades” da Produção e do Produto.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário será rejeitado.

7 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:



O concreto asfáltico será medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não serão motivos de medição mão-de-obra, materiais (exceto cimento asfáltico), transporte da mistura da usina à pista e encargos quando estiverem incluídos na composição do preço unitário;

- a) A quantidade de concreto asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;
- b) O cimento asfáltico será medido em separado em toneladas;
- c) O transporte do cimento asfáltico não será objeto de medição em separado e em toneladas vezes quilômetros;
- d) Nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

9 Critérios de pagamento

Os serviços serão pago de acordo com a medição.

6.2.6 - DRENAGEM

6.2.6.1 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS.

1 – GENERALIDADES

A execução das obras de galerias de águas pluviais obedecerá em tudo aos projetos e estas Especificações e às normas da A.B.N.T.

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, tanto de seus operários como de terceiros, devendo observar nesse sentido, todo o cuidado na operação de máquinas, utilização de ferramentas, sinalização de valas abertas, fogo, etc.

A Fiscalização poderá exigir quando necessário, a colocação de sinalizações especiais, a expensas da empreiteira.

2 - TUBULAÇÕES

As galerias serão executadas com tubos pré-moldados de concreto tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, armados quando necessários.

Os tubos somente poderão ser assentados, após aprovação da Fiscalização que poderá a expensas da empreiteira, solicitar os ensaios que julgar necessários, bem como, rejeitar o material julgado impróprio para uso.

3 - ABERTURAS DE VALAS



Abertura de valas para assentamento de tubos deverá obedecer rigorosamente o piqueteamento feito por ocasião da locação do projeto.

A profundidade deverá obedecer às cotas do projeto, podendo ser alterado, mediante autorização expressa da Fiscalização, nos pontos onde o terreno natural for atingido em profundidade inferior à estabelecida no projeto.

Na falta de cotas para o fundo na vala, deverá ser obedecido o diâmetro nominal de tubo, mais um metro de cobertura para berços com lastro de cascalho e berço comum de concreto e ao nível da base empregar berço envoltório de concreto.

A largura da vala será igual ao diâmetro nominal do coletor mais 0,60 m, para diâmetros até 400 mm e mais 0,80m para diâmetros superiores. Estes valores serão adotados para profundidade até 2,00 m. Para cada metro, além de 2,00 m, as larguras da vala serão aumentadas 0,10 m.

As larguras das valas poderão ser aumentadas ou diminuídas de acordo com as condições do terreno, ou face dos outros fatores, que se apresentarem na ocasião, o que será verificado pela Fiscalização.

O critério da Fiscalização, onde for difícil manter a verticalidade das paredes da vala, devido à instabilidade do solo local, será permitida a execução do escoramento, de maneira que poderá ser contínuo ou descontínuo.

Será considerado contínuo o escoramento que cubra toda a parede da vala e descontínuos aqueles que cubram apenas a metade da parede da vala.

Para efeito de pagamento por preços unitários, quando for o caso, material escavado nas valas será classificado em três categorias, a saber:

- a) 1ª Categoria: O solo comum, que possa ser escavado como o enxadão ou picareta
- b) 2ª Categoria: O material que somente possa ser escavado com picareta, o argilito, o arenito ou material brejoso escavado abaixo do lençol freático, e os matacões de rochas, com menos de 0,5 m³ de volume.
- c) 3ª Categoria: A rocha compactada em geral, o material compacto que possa ser escavado com uso de fogo e os matacões de rocha com mais de 0,5 m³ de volume.

Quando houver infiltrações ou entrada de água direta na superfície deverá ser mantida na obra, bombas para esgotamento de tipo e capacidade apropriada.

4 - BERÇOS

Berço com lastro de cascalho - Será executado com cascalho de boa qualidade sem material deletério e granulometria conveniente.

Berço comum de concreto será construído em concreto ciclópico composto de 70% de concreto Fck = 20MPa e 30% de pedra-de-mão.

Berço envoltório de concreto - Será construído com concreto Fck = 250MPa com fator água/ cimento em torno de 0.5 e bem vibrado.



5 - ASSENTAMENTOS DE TUBOS

O assentamento de tubos somente poderá ser feito, após a aprovação do fundo da vala pela Fiscalização, fundo esse, que deverá estar plano com declividade igual à indicada no projeto. Os tubos deverão obedecer a um alinhamento rigoroso.

As juntas entre tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, interna e externamente no sendo permitido o excesso de argamassa nas paredes internas.

6 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS

O Preenchimento das valas somente poderá ser feito após a aprovação do assentamento e reajustamento dos tubos pela Fiscalização.

Será feito com o próprio material proveniente da escavação em camadas de espessura não superior a 20 cm, convenientemente umedecidas e compactadas com soquete manual. Especial cuidado deverá ser dispensado na compactação da camada entre o fundo da vala e o plano situado a 30 cm acima dos tubos.

7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escavações de valas serão medidas em metros cúbicos e pago de acordo com o preço unitário proposto.

Os berços serão medidos em metros cúbicos realmente executados e pagos conforme preço unitário proposto.

14.3 - Assentamento e rejuntamento de tubos serão medidos por metros lineares de tubulações assentada e pago pelo preço unitário contratual que inclui todas as operações necessárias. A escavação de valas e o reaterro e compactação será medido e pago em separado.

6.2.6.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

6.2.7.2.1 - CAIXA COLETORA TIPO BOCA DE LOBO

Serão construídas de acordo com projeto tipo apresentados e construída com as paredes em alvenaria.

Deverá ser iniciadas com a marcação topográfica do local e cotas de escavação e soleira de acordo com a nota de serviço.

A escavação da cava poderá ser escavada com retro-escavadeira, o fundo deverá ser apiloado e as paredes das cavas deverão ser escoradas quando a profundidade atingir 1,50m.

O fundo da caixa tipo boca de lobo receberá um piso de concreto com fck = 25 MPa nas dimensões indicadas no projeto de execução.

As paredes serão revestidas internamente, com argamassas de cimento e areia no traço 1:3 em volume, perfeitamente desempenadas na espessura de 2,00 cm.

A caixa recebera uma grelha em concreto fck = 25 MPa aramada com aço CA-50.



6.2.7.2.2 - POÇO DE VISITA

Serão construídas conforme projeto. A laje de fundo será de concreto de 20 cm de espessura, com consumo de cimento de 350 kg/m^3 traço de 1:2:3, assente sobre lastro de brita nºs 3 e 4.

As paredes serão em concreto com resistência mínima de 25MPa e a chaminé de alvenaria de tijolo requeimado de acordo com projeto.

As paredes serão revestidas internamente, com argamassas de cimento e areia no traço 1:3 em volume, perfeitamente desempenadas na espessura de 2,00 cm.

A laje intermediária será em concreto armado de 20 cm de espessura c/ consumo de cimento de 350 kg/m^3 (traço 1:2:3). O concreto das lajes de fundo e intermediário deverá ser preparado e vibrado mecanicamente.

O tampão será de ferro fundido de 610 mm, articulando tipo T-137=AR, com 150 kg de peso, assente sobre um colarinho de tijolo que, por sua vez assentará a laje intermediária. “Serão colocados degraus tipo escada de marinho em ferro de 1/2”.

6.2.7.2.3 - CAIXA DE PASSAGEM E CAIXA COLETORA

Serão construídas conforme detalhe que acompanha o projeto. O fundo será de concreto com consumo de cimento de 350 kg/m^3 , as paredes serão de concreto com 0,20 m de espessura e receberá tampão de concreto armado.

A laje superior será em concreto armado de 10 cm de espessura com ferro de 1/4” cada 20 cm e 3/8” cada 20 cm e dividida em duas para facilitar o manuseio.

6.2.7.2.4 - MEIO-FIO CONJUGADA COM SARJETA

Meio-fio com sarjeta é composto de guias simples conjugada com sarjeta de concreto, conforme projeto tipo.

A presente norma fixa as condições de execuções e recebimento de serviços de guias e sarjetas, neste Município.

As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização, as guias que apresentarem torturas superiores a 0,5 cm constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.

Quando não houver indicações em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas com concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 20 MPa.

A Fiscalização poderá exigir em qualquer tempo, a moldagem de corpos de prova, em número representativo a seu critério.

As guias conjugadas com a sarjeta moldadas in loco e serão assentadas diretamente sobre o terreno; este será umedecido e apiloado.

As guias e sarjeta deverão obedecer rigorosamente o projeto-tipo detalhado.



Na falta deste detalhe, deverá ser obedecido o detalhe das bocas de lobo.

As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto.

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à seção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difíceis acessos.

Durante a concretagem a critério da Fiscalização, deverão ser moldados 2 (dois) corpos de prova para cada 100 (cem) metros lineares de sarjetas;

Se a resistência aos 28 dias for inferior a 25MPa, a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não pagamento a critério da Fiscalização.

As guias serão ancoradas, nas juntas, por meio de blocos de concreto (bolas), com a mesma resistência das sarjetas, de acordo com o formato indicado no projeto.

6.2.7.2.5 - SAÍDAS E DESCIDAS D'ÁGUA DE MEIO-FIO E BACIA DE AMORTECIMENTO

As saídas d'água são dispositivos destinados a captar as águas do meio-fio e conduzi-las para as descidas d'água e serão em concreto de acordo com o desenho tipo apresentado.

A descida d'água tem por finalidade de permitir o escoamento das águas provenientes do meio-fio e conduzindo-as ao pé do talude sem erodir o mesmo. Para alturas de taludes superiores a 4,0m, deverá ser empregado descido d'água em degraus. Serão construídas em concreto conforme desenho tipo.

As bacias de amortecimento são dispositivos de drenagem construídas na extremidade de jusante das descidas d'água, com a finalidade de dissipar a energia das águas que ali chegam, permitindo sua passagem para o terreno natural sem erodí-lo, serão construídas em concreto e pedra-de-mão arrumada, conforme desenho-tipo.

6.2.7.2.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Poço de visita e tampão de ferro fundido será medido em unidades executadas e pago pelo preço proposto que inclui todos os itens necessários à completa execução

Caixas de passagem, caixa coletora tipo boca de lobo, caixa coletora com grelha e caixa coletora serão medidas e pagas por unidade.

O meio-fio simples e o meio-fio com sarjeta serão medidos em metros lineares e pagos de acordo com o preço unitário proposto.

As saídas d'água e bacias de amortecimento serão medidas por unidade e pagas, as descidas d'água serão medidas acompanhando a declividade do talude em metros lineares. Todos estes dispositivos de drenagem serão pagos de acordo com o preço unitário proposto que inclui todos os itens necessários a sua completa execução.



7 - QUADRO DE QUANTIDADES



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					
BAIRRO: NOVA ESPEANÇA					ÁREA (m²)
RUAS: NOVA ESPERANÇA					3.005,27
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0	I		SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	103689	SINAPI	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022 PS	m²	12,50
1.2	93584	SINAPI	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016	m²	30,00
1.3	10776	SINAPI	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, PARA ESCRITÓRIO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS E SEM SANITÁRIO (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	mês	6,00
1.4	5213417	SICRO 3	CONFECÇÃO DE PLACA EM AÇO Nº 16 GALVANIZADO, COM PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I+ III	m²	3,125
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
2.1	COMP 2.1	Própria	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	un	1,00
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E CONCRETO		
3.1	74021/006	SINAPI	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	612,43
3.2	74021/006	SINAPI	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	450,79
3.3	74022/030	SINAPI	ENSAIO DE RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES - CONCRETO	un	5,00
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	98525	SINAPI	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018	m²	4.132,25
4.2	5502109	SICRO	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	m³	2.493,66
4.3	5503041	SICRO 3	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO	m³	4.074,56
4.4	5502978	SICRO 3	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	m³	9.248,67
4.5	4016096	SICRO 3	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA DE 1,56 M³	m³	15.726,06
4.6	100977	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	2.493,66
4.7	93595	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	txkm	48.652,49
4.8	5914389	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA	txkm	411.924,48
4.9	96386	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m³	15.726,06
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	5501700	SICRO	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	m²	981,43
5.2	5502986	SICRO	EXPURGO DE JAZIDA	m³	147,21
5.3	4011227	SICRO	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA	m³	612,43
5.4	4011219	SICRO	BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA	m³	450,79
5.5	100977	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	1.275,86
5.6	4011351	SICRO	IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO	m²	3.005,27
5.7	4011353	SICRO	PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	3.005,27
5.8	4011463	SICRO	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C - AREIA E BRITA COMERCIAIS	t	288,50
5.9	5914374	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	txkm	3.289,33
5.10	5914389	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA	txkm	31.149,78
5.11	5914389	SICRO	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA	txkm	1.618,51



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					
BAIRRO: NOVA ESPEANÇA					ÁREA (m²)
RUAS: NOVA ESPERANÇA					3.005,27
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
6.0	VI		AQUISIÇÃO DE MATERIAL BETUMINOSO (IMPLANTAÇÃO)		
6.1	COT 1 (M0104)	ANP	CIMENTOS ASFÁLTICOS CAP-50-70	t	18,24
6.2	COT 2 (M2097)	ANP	EMULSÃO ASFÁLTICA PARA SERVIÇO DE IMPRIMAÇÃO	t	3,60
6.3	COT 3 (M1943)	ANP	EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-1C	t	1,35
7.0	VII		TRANSPORTE P/ PAVIMENTAÇÃO (IMPLANTAÇÃO)		
7.1	COT 4 (M1943)	DNIT	CIMENTOS ASFÁLTICOS CAP-50-70	t	18,24
7.2	COT 5 (M104)	DNIT	EMULSÃO ASFÁLTICA PARA SERVIÇO DE IMPRIMAÇÃO	t	3,60
7.3	COT 6 (M2097)	DNIT	EMULSÕES ASFÁLTICAS RR-1C	t	1,35
8.0	VIII		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
8.1	102512	SINAPI	PINTURA DE EIXO VIÁRIO SOBRE ASFALTO COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, APLICAÇÃO MECÂNICA COM DEMARCADORA AUTOPROPELIDA. AF_05/2021	m²	116,94
8.2	5213405	SICRO 3	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS - TINTA BASE ACRÍLICA - ESPESURA DE 0,6 MM	m²	15,27
8.3	5213417	SICRO 3	CONFECÇÃO DE PLACA EM AÇO Nº 16 GALVANIZADO, COM PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + III	m²	0,84
8.4	5213855	SICRO 3	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO - R1 - LADO DE 0,248 M - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	unid	3,00
8.5	COMP. 7.5	PROPRIO	SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACA DE AÇO ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE RUA, *45 CM X 20* CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	unid	3,00
9.0	IX		OBRAS COMPLEMENTARES		
9.1	94267	SINAPI	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_06/2016	m	914,05
9.2	94268	SINAPI	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO CURVO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_06/2016	m	54,13
9.3	13521	SINAPI	PLACA DE AÇO ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE RUA, *45 CM X 20* CM	unid	6,00
10.0	X		DRENAGEM		
10.1	90091	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M(MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3), LARG. DE 1,5M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	m³	1.030,50
10.2	102293	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF.MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO MOLE, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	687,00
10.3	101621	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020	m³	302,80
10.4	93381	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	1.072,25
10.5	100977	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	645,25
10.6	93595	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	txkm	1.996,24
10.7	95878	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	txkm	16.635,35
10.8	100574	SINAPI	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019	m³	645,25
10.9	101576	SINAPI	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020	m²	16,00



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					
BAIRRO: NOVA ESPEANÇA					ÁREA (m²)
RUAS: NOVA ESPERANÇA					3.005,27
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
11.0	XI		FORNECIMENTO DE TUBOS TIPO PA-1		
11.1	7762	SINAPH	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-2, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 600 MM	m	80,00
11.2	7750	SINAPH	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 800 MM	m	277,00
11.3	7753	SINAPH	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 1000 MM	m	15,00
12.0	XII		ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO		
12.1	92824	SINAPI	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_ 12/2015	m	80,00
12.2	92826	SINAPI	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_ 12/2015	m	277,00
12.3	92828	SINAPI	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_ 12/2015	m	15,00
13.0	XIII		ÓRGÃOS ACESSÓRIOS		
13.1	COMP. 13.1	Própria	POÇO DE VISITA - PVI 03 - INCLUSO CHAMINÉ DO POÇO DE VISITA - CPV 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	unid	5,00
13.2	2003455	SICRO 03	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 04 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	unid	1,00
13.3	804384	SICRO 03	BOCA DE BSTC D = 0,80 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA EXTRAÍDA E BRITA PRODUZIDA - ALAS ESCONSAS	unid	1,000
13.4	COMP. 13.4	Própria	BLS - BOCA DE LOBO SIMPLES, C/ABERTURA NA GUIA 1,00M CONFORME PROJETO TIPO	unid	2,00
13.5	COMP. 13.5	Própria	BLD - BOCA DE LOBO DUPLA, C/ABERTURA PELA GUIA 1,00M - CONFORME PROJETO TIPO	unid	7,00
13.6	COMP. 13.6	Própria	BLT - BOCA DE LOBO TRIPLA, C/ABERTURA PELA GUIA 1,00M - CONFORME PROJETO TIPO	unid	3,00
13.7	804037	SICRO 03	CORPO DE BSTC D = 1,00 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	m	16,00
13.8	804393	SICRO 03	BOCA DE BSTC D = 1,00 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS ALAS ESCONSAS	unid	2,00
14.0	XIV		CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL		
14.1	4413905	SICRO 03	HIDROSSEMEADURA	m²	981,43
14.2	4413989	SICRO 03	PLANTIO DE MUDAS ARBÓREAS COM PORTE DE 30 A 80 CM EM COVAS DE 0,60 X 0,60 X 0,60 M	un	39,00
(*) Composição própria conforme desenho tipo apresentado)					



9 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS VIAS E TRECHOS A SEREM BENEFICIADOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE

BAIRRO: NOVA ESPERANÇA



RUA NOVA ESPERANÇA - VISTA DA RUA CACHOEIRA DO SUL - PARA AVENIDA MARIO ANDREAZA



RUA NOVA ESPERANÇA - VISTA DA AVENIDA MARIO ANDREAZA PARA A RUA CACHOEIRA DO SUL -





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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230083509

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

JOAO BATISTA DOMINGUES

RNP: 1205305661

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 3510

Empresa Contratada: 00.541.815/0001-88 - RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Registro: 4848

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Rua: AVENIDA CASTELO BRANCO

Número: 2500

Complemento: PAÇO MUNICIPAL

Bairro: CENTRO-SUL

País: Brasil

Cidade: VÁRZEA GRANDE

UF: MT

CEP: 78.125-700

Contrato: 084/2021

Celebrado em: 28/06/2021

Valor: R\$ 3.500,00

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
RUA NOVA ESPERANÇA	NOVA ESPERANÇA	S/D		VÁRZEA GRANDE	MT	BRA	78.158-720	015°36'00.00" S 056°10'00.00" O

Data de Início: 08/07/2021

Previsão Término: 28/06/2023

Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

data

659.317.188-34 - JOAO BATISTA DOMINGUES

CREA 120530566-1

Eng.º Civil - CREA 2199/0 MT

Valor ART: R\$ 96,62

Registrada em 08/05/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Pref. Municipal de Várzea Grande

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.crea-mt.org.br ou www.confex.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.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do
Mato Grosso

Nosso Número: 140000000010752248



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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220230083509

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Construção Civil - Edificações					
	Projeto	de adequação para acessibilidade	de edificação para fins diversos	979,5080	metro
Geodésia - Georreferenciamento					
	Estudo	de georreferenciamento	urbano	492,3500	metro
Geodésia - Levantamentos Geodésicos					
	Estudo	de levantamento geodésico de precisão	com uso de sistema de posicionamento global - GPS	492,3500	metro
Geografia - Geografia Física - Biogeografia					
	Estudo	de pluviometria		492,3500	metro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Obras de Terra					
	Projeto	de obras de terra	terraplenagem	492,3500	metro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento					
	Ensaio	de ensaio físico de solos		492,3500	metro
	Estudo	de estudos geotécnicos		492,3500	metro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Sondagens					
	Estudo	de sondagem geotécnica	a trado	492,3500	metro
Meio Ambiente - Recuperação Ambiental					
	Projeto	de recuperação ambiental	mitigação ambiental	492,3500	metro
Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos - Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis					
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	meio-fio	979,5080	metro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	sarjeta	979,5080	metro
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Estudo	de levantamento topográfico	planimétrico	492,3500	metro
Topografia - Levantamentos Topográficos Especiais e Nivelamentos de Precisão					
	Estudo	de nivelamento topográfico	de precisão	492,3500	metro
Transportes - Infraestrutura Urbana					
	Projeto	de infraestrutura para vias urbanas		492,3500	metro
	Projeto	de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	492,3500	metro
	Elaboração de orçamento	de infraestrutura para vias urbanas		492,3500	metro
Transportes - Sinalização					
	Projeto	de sinalização	urbana	492,3500	metro
Transportes - Sistemas de Transporte, Tráfego e Trânsito					
	Estudo	de sistema de transporte	urbano	492,3500	metro

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

5. Observações

DETALHAMENTO DE PROJETO EXECUTIVO, ORÇAMENTARIO E ACESSIBILIDADE DO BAIRRO NOVA ESPERANÇA

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local: 08/05/2023 data
Assinatura: João Batista Domingues
CPF: 659.317.188-34 JOAO BATISTA DOMINGUES

Assinatura: Luiz Celso Martins da Silva
CPF: 03.507.549/0001-10 PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

Reg. ART: 1220230083509 Registrada em 08/05/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Secretário de Obras
Pref. Municipal de Várzea Grande

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.crea-mt.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.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso

Nosso Número: 140000000010752248



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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240105289

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

JOAO BATISTA DOMINGUES

RNP: 1205305661

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 3510

Empresa Contratada: 00.541.815/0001-88 - RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Registro: 4848

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Rua: AVENIDA CASTELO BRANCO

Número: 2500

Complemento: PAÇO MUNICIPAL

Bairro: CENTRO-SUL

País: Brasil

Cidade: VÁRZEA GRANDE

UF: MT

CEP: 78.125-700

Contrato: 084/2021

Celebrado em: 08/07/2021

Valor: R\$ 3.500,00

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
MT-070	JD. PAULA III	S/D		VÁRZEA GRANDE	MT	BRA	78.158-720	015°40'00.00" S 056°16'00.00" O
Data de Início: 08/07/2021		Previsão Término: 15/05/2024			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE			CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10			
Finalidade: INFRA-ESTRUTURA								

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento					
	Estudo	de estudos geotécnicos		15,0000	unidade
	Ensaio	de ensaio físico de solos		15,0000	unidade
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Sondagens					
	Ensaio	de sondagem geotécnica	a trado	15,0000	unidade

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

5. Observações

ART ESPECIFICA DA JAZIDA ONDE SERÁ EXTRAÍDO O MATERIAL PARA A EXECUÇÃO DA OBRA

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

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

eba, mt

Local

15/05/2024

data

659.317.188-34 - JOAO BATISTA DOMINGUES

03.507.548/0001-10 - PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

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.crea-mt.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.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br
tel: (65)3315-3000



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso

Nosso Número: 14000000014691847

Valor ART: R\$ 99,64

Registrada em 15/05/2024

Valor Pago: R\$ 99,64