

**CONTROLE TECNOLÓGICO**

**IC – 242/2013**

**39ª MEDIÇÃO PROVISÓRIA**



# CONTROLE DE TAXAS DE LIGANTES E AGREGADOS

RODOVIA	MT - 326	TRECHO	LOTE 02	COCALINHO A NOVA NAZARÉ	FICHA Nº E ANO MÊS DE JULHO 2021
EMPREENHEIRA	GUAXE CONSTRUTORA		SERVIÇO	MATERIAL BETUMINOSO	
			T.S.D	RR2C	

DATA	ESTACA			CAMADAS	MATERIAL BETUMINOSO										AGREGADO			
	INICIAL	FINAL	ESTACA DA COLETA		PISTA	POSICÃO	BANDEJA		PESO BRUTO kg	PESO LÍQUIDO kg	TAXA kg/m²	TEMP. DE APLIC.	POSICÃO	TARA kg	ÁREA m²	PESO BRUTO kg	PESO LÍQUIDO kg	TAXA kg/m²
							TARA kg	ÁREA m²										
28/07/21	3290	3300	3293	1ª	LD/LE	L/D	1,168	0,910	1,279	0,111	1,22	50°C	L/D	1,177	0,931	3,5	2,323	24,952
28/07/21	3290	3300	3296	1ª	LD/LE	EX	1,173	0,918	1,283	0,110	1,20	50°C	EX	1,177	0,931	3,524	2,347	25,209
28/07/21	3290	3300	3299	1ª	LD/LE	L/E	1,188	0,922	1,306	0,118	1,28	50°C	L/E	1,177	0,931	3,501	2,324	24,962
										<b>MEDIA</b>	<b>1,23</b>						<b>MEDIA =</b>	<b>25,041</b>
28/07/21	3290	3300	3293	2ª	LD/LE	L/D	1,173	0,918	1,265	0,092	1,00	50°C	L/D	1,177	0,931	2,3	1,123	12,062
28/07/21	3290	3300	3296	2ª	LD/LE	EX	1,188	0,922	1,285	0,097	1,05	50°C	EX	1,177	0,931	2,302	1,125	12,084
28/07/21	3290	3300	3299	2ª	LD/LE	L/E	1,168	0,910	1,266	0,098	1,08	50°C	L/E	1,177	0,931	2,316	1,139	12,234
										<b>MEDIA</b>	<b>1,04</b>						<b>MEDIA =</b>	<b>12,127</b>
<b>BANHO DILUIDO 50% RR-2C 50% ÁGUA</b>																		
28/07/21	3290	3300	3293	3ª	LD/LE	L/D	1,188	0,922	1,273	0,85	0,922	50°C						
28/07/21	3290	3300	3296	3ª	LD/LE	EX	1,168	0,910	1,259	0,91	1,000	50°C						
28/07/21	3290	3300	3299	3ª	LD/LE	L/E	1,173	0,918	1,244	0,71	0,773	50°C						
										<b>MEDIA</b>	<b>0,898</b>						<b>LIGANTES =</b>	<b>3,17</b>
																	<b>M=TOTAL</b>	<b>37,168</b>
ENGENHEIRO FISCAL	VISTO		ENCARREGADO DE LABORATORIO														VISTO	
	NOME																NOME	

FORM:LAB:18v01

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo D. Silva  
 CREA: 1215090382

VISTO  
 NOME:

PROTOCOLO  
 SINIFRA  
 Fis. 58  
 Ass.



### CONTROLE DE TAXAS DE LIGANTES E AGREGADOS

RODOVIA	MT - 326	TRECHO	LOTE 02	COCALINHO A NOVA NAZARÉ	FICHA Nº E ANO	MÊS DE JULHO 2021
EMPREITEIRA	GUAXE CONSTRUTORA			SERVIÇO	MATERIAL BETUMINOSO	
				T.S.D	RR2C	

DATA	ESTACA			CAMADAS	MATERIAL BETUMINOSO										AGREGADO			
	INICIAL	FINAL	ESTACA DA COLETA		PISTA	POSICÃO	BANDEJA		PESO BRUTO kg	PESO LÍQUIDO kg	TAXA kg/m²	TEMP. de APLICAÇÃO	POSICÃO	TARA kg	ÁREA m²	PESO BRUTO kg	PESO LÍQUIDO kg	TAXA kg/m²
							TARA kg	ÁREA m²										
27/07/21	3260	3275	3265	1a	LD/LE	L/D	1,188	0,922	1,315	0,127	1,38	50°C	L/D	1,177	0,931	3,511	2,334	25,070
27/07/21	3260	3275	3270	1a	LD/LE	EX	1,168	0,910	1,281	0,113	1,24	50°C	EX	1,177	0,931	3,521	2,344	25,177
27/07/21	3260	3275	3275	1a	LD/LE	L/E	1,173	0,918	1,293	0,120	1,31	50°C	L/E	1,177	0,931	3,519	2,342	25,156
										<b>MEDIA</b>	<b>1,31</b>						<b>MEDIA=</b>	<b>25,134</b>
27/07/21	3260	3275	3265	2a	LD/LE	L/D	1,188	0,922	1,293	0,105	1,14	50°C	L/D	1,177	0,931	2,309	1,132	12,159
27/07/21	3260	3275	3270	2a	LD/LE	EX	1,168	0,910	1,260	0,092	1,01	50°C	EX	1,177	0,931	2,333	1,156	12,417
27/07/21	3260	3275	3275	2a	LD/LE	L/E	1,173	0,918	1,266	0,093	1,01	50°C	L/E	1,177	0,931	2,3	1,123	12,062
										<b>MEDIA</b>	<b>1,05</b>						<b>MEDIA=</b>	<b>12,213</b>
27/07/21	3260	3275	3265	3a	LD/LE	L/D	1,188	0,922	1,276	0,88	0,954	50°C						
27/07/21	3260	3275	3270	3a	LD/LE	EX	1,173	0,918	1,258	0,85	0,926	50°C						
27/07/21	3260	3275	3275	3a	LD/LE	L/E	1,168	0,910	1,258	0,90	0,989	50°C						
										<b>MEDIA</b>	<b>0,956</b>						<b>M=TOTAL</b>	<b>37,347</b>
ENGENHEIRO FISCAL	VISTO			ENCARREGADO DE LABORATÓRIO										VISTO				
	NOME			NOME										NOME				

**BANHO DILUÍDO 50% RR-2C 50% ÁGUA**

FORM. LAB. 18v01

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo D. Lima  
 CREA: 1215090382

PROTOKOLO  
 SINFRA  
 Fis. 59  
 Ass.:



### CONTROLE DE TAXAS DE LIGANTES E AGREGADOS

RODOVIA	MT - 326	TRECHO	LOTE 02	COCALINHO A NOVA NAZARÉ	FICHA Nº E ANO	MÉS DE JULHO 2021
EMPREENHEIRA	GUAXE CONSTRUTORA			SERVIÇO	MATERIAL BETUMINOSO	
				T.S.D	RR2C	

DATA	ESTACA			CAMADAS	MATERIAL BETUMINOSO										AGREGADO			
	INICIAL	FINAL	ESTACA DE COLETA		PISTA	POSICÃO	BANDEJA		PESO BRUTO kg	PESO LÍQUIDO kg	TAXA kg/m²	TEMP. DE APLICAÇÃO	POSICÃO	TARA kg	ÁREA m²	PESO BRUTO kg	PESO LÍQUIDO kg	TAXA kg/m²
							TARA kg	ÁREA m²										
26/07/21	3230	3245	3235	1ª	LD/LE	L/D	1,168	0,910	1,285	0,117	1,29	50°C	L/D	1,177	0,931	3,519	2,342	25,156
26/07/21	3230	3245	3240	1ª	LD/LE	EX	1,188	0,922	1,301	0,113	1,23	50°C	EX	1,177	0,931	3,426	2,249	24,157
26/07/21	3230	3245	3245	1ª	LD/LE	L/E	1,173	0,918	1,287	0,114	1,24	50°C	L/E	1,177	0,931	3,509	2,332	25,048
										<b>MEDIA</b>	<b>1,25</b>						<b>MEDIA=</b>	<b>24,787</b>
26/07/21	3230	3245	3235	2ª	LD/LE	L/D	1,188	0,922	1,296	0,108	1,17	50°C	L/D	1,177	0,931	2,311	1,134	12,180
26/07/21	3230	3245	3240	2ª	LD/LE	EX	1,173	0,918	1,280	0,107	1,17	50°C	EX	1,177	0,931	2,349	1,172	12,589
26/07/21	3230	3245	3245	2ª	LD/LE	L/E	1,168	0,910	1,266	0,098	1,08	50°C	L/E	1,177	0,931	2,299	1,122	12,052
										<b>MEDIA</b>	<b>1,14</b>						<b>MEDIA=</b>	<b>12,274</b>
26/07/21	3230	3245	3235	3ª	LD/LE	L/D	1,188	0,922	1,272	0,84	0,911	50°C						
26/07/21	3230	3245	3240	3ª	LD/LE	EX	1,168	0,910	1,255	0,87	0,956	50°C						
26/07/21	3230	3245	3245	3ª	LD/LE	L/E	1,173	0,918	1,263	0,90	0,980	50°C						
										<b>MEDIA</b>	<b>0,949</b>						<b>LIGANTES=</b>	<b>3,34</b>
																	<b>M=TOTAL</b>	<b>37,061</b>
ENGENHEIRO FISCAL	VISTO			ENCARREGADO DE LABORATÓRIO										VISTO				
	NOME			NOME										NOME				

FORM. LAB. 18v01

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo Distasi  
 CREA: 1215090382

*(Handwritten signature)*

PROTOCOLO  
 SINFRA  
 Fls. 00  
 Ass. *(Handwritten signature)*



### CONTROLE DE TAXAS DE LIGANTES E AGREGADOS

RODOVIA	MT - 326	TRECHO	LOTE 02	COCALINHO A NOVA NAZARÉ	FICHA Nº E ANO MÊS DE JULHO 2021
EMPREITEIRA	GUAXE CONSTRUTORA			SERVIÇO	MATERIAL BETUMINOSO
				T.S.D	RR2C

DATA	ESTACA			CAMADAS	MATERIAL BETUMINOSO										AGREGADO				
	INICIAL	FINAL	ESTACA DE COLETA		PISTA	POSICÃO	BANDEJA		PESO BRUTO kg	PESO LÍQUIDO kg	TAXA kg/m²	TEMP. DE APLICAÇÃO	POSICÃO	TARA kg	BANDEJA		PESO BRUTO kg	PESO LÍQUIDO kg	TAXA kg/m²
							TARA kg	ÁREA m²							TARA kg	ÁREA m²			
25/07/21	3200	3215	3205	1ª	LD/LE	L/D	1,168	0,910	1,286	0,118	1,30	50°C	L/D	1,177	0,931	3,517	2,340	25,134	
25/07/21	3200	3215	3210	1ª	LD/LE	EX	1,173	0,918	1,283	0,110	1,20	50°C	EX	1,177	0,931	3,512	2,335	25,081	
25/07/21	3200	3215	3215	1ª	LD/LE	L/E	1,188	0,922	1,309	0,121	1,31	50°C	L/E	1,177	0,931	3,526	2,349	25,231	
										<b>MEDIA</b>	<b>1,27</b>						<b>MEDIA=</b>	<b>25,149</b>	
25/07/21	3200	3215	3205	2ª	LD/LE	L/D	1,173	0,918	1,271	0,098	1,07	50°C	L/D	1,177	0,931	2,293	1,116	11,987	
25/07/21	3200	3215	3210	2ª	LD/LE	EX	1,188	0,922	1,290	0,102	1,11	50°C	EX	1,177	0,931	2,311	1,134	12,180	
25/07/21	3200	3215	3215	2ª	LD/LE	L/E	1,168	0,910	1,262	0,094	1,03	50°C	L/E	1,177	0,931	2,329	1,152	12,374	
										<b>MEDIA</b>	<b>1,07</b>						<b>MEDIA=</b>	<b>12,180</b>	
25/07/21	3200	3215	3205	3ª	LD/LE	L/D	1,188	0,922	1,277	0,89	0,965	50°C							
25/07/21	3200	3215	3210	3ª	LD/LE	EX	1,168	0,910	1,249	0,81	0,890	50°C							
25/07/21	3200	3215	3215	3ª	LD/LE	L/E	1,173	0,918	1,266	0,93	1,013	50°C							
										<b>MEDIA</b>	<b>0,956</b>						<b>M=TOTAL</b>	<b>37,329</b>	
ENGENHEIRO FISCAL	VISTO			ENCARREGADO DE LABORATORIO										VISTO					
	NOME													NOME					

**BANHO DILUÍDO 50% RR-2C 50% ÁGUA**

FORM.LAB.18v01

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo Durán  
 CREA: 1215090382

*(Handwritten signature)*

PROTOCOLO  
 SINFRA  
 Fis. *62*  
 Ass. *10*









**ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)**

Rodovia : <b>MT - 326</b>	Serviço: <b>BASE</b>	Data: <b>21/07/2021</b>
Trecho: <b>COCALINHO A NOVA NAZARE</b>	Sub Trecho : <b>LOTE 02</b>	
Estaca Inicial: <b>3290</b>	Estaca Final: <b>3300</b>	Comprimento <b>200</b>

Estaca:	<b>3295</b>	<b>3300</b>			
Posição	<b>LE</b>	<b>EX</b>			
Profundidade (cm)	0,18	0,18			
Descrição do Solo	HRB				
<b>EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO</b>					
VOLUME	Frasco Nº	1	1		
	Peso do frasco antes (A) (g)	7000	7000		
	Peso do frasco depois (B) (g)	3625	3691		
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	3375	3309		
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	558	558		
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	2817	2751		
	Massa especifica aparente da areia (F <sub>xg</sub> /dm³)	1,431	1,431		
	Volume do solo (G=E/F) dm³	1969	1922		
PESO	Recipiente Nº	1	1		
	Peso do solo e do recipiente (H) g	4740	4620		
	Peso do recipiente (I) g	134	134	134	
	Peso do solo (J=H-I) g	4606	4486	#VALOR!	
UMIDADE	Cápsula nº				
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)				
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)				
	Peso da Cápsula (g)				
	Peso da água (g)				
	Peso do solo seco (g)				
	Teor de umidade (K)	<b>8,5%</b>	<b>8,5%</b>		
CAMPO	Massa especifica aparente do solo úmido (g/dm³) (L=J/G)	2,340	2,334		
	Massa especifica aparente do solo seco (g/dm³) (M=L / 100 )	2,156	2,151		
LABORATÓRIO	Registro da amostra ensaiada no laboratório				
	Massa especifica seca máxima (g/dm³) (N)	2143	2143		
	Umidade Ótima	8,1%	8,1%		
Grau de compactação		<b>100,6%</b>	<b>100,4%</b>		

Fiscalização

*[Signature]*

Visto Laboratorista

André Dutra

*[Signature]*

Eng° Obra

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382

*[Signature]*



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COMPLETO

Folha 1/3 Registro 007  
DATA 21/07/2021

Estaca: 3300 Posição: LD/LE Rodovia: MT 326  
 Próctor: MODIFICADO Golpes: 55 Trecho: COCALINHO A NOVA NAZARE  
 Camada: BASE LOTE 02  
 %Ret # 3/4 8,9% %Ret. # 04 40,4% %Pas. # 04 50,7% Material: CASCALHO / QUARTZO ARENOSO

PROTOCOLO SINFRA  
Fls. 06  
Ass. [Signature]

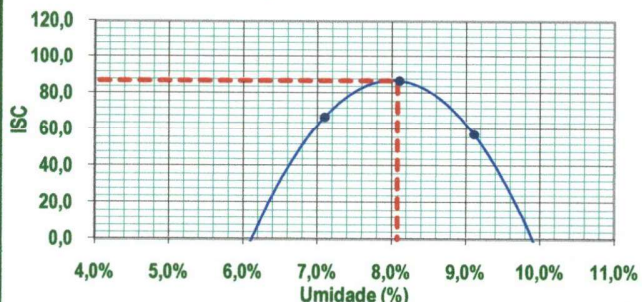
Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica
Cápsula N°	-						10 32
Peso Bruto Úmido	g						84,96 88,02
Peso Bruto Seco	g						84,36 87,49
Peso da Água	g						0,60 0,53
Peso da Cápsula	g						27,11 16,81
Peso do Solo Seco	g						57,25 70,68
Umidade	%						1,05% 0,75%
Umidade Média	%	6,1%	7,1%	8,1%	9,1%	10,1%	0,90%
Água Total	g	422	492	562	632	702	Peso do Material g
Água Adicionada	g	360	430	500	570	640	7.000,00
% Água Adicionada	%	5,1%	6,1%	7,1%	8,1%	9,1%	P. Mat. Seco g
Cilindro N°	-	21	14	9	10	1	6.938
Peso Bruto Úmido	g	8.179	9.036	9.710	9.557	9.090	Peso Água g
Peso do Cilindro	g	4.155	4.265	4.944	4.950	4.966	62
Volume do Cilindro		2.053	2.151	2.051	2.054	2.041	
Peso do Solo Úmido	g	4.024	4.771	4.766	4.607	4.124	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.960	2.218	2.324	2.243	2.021	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.848	2.071	2.150	2.056	1.835	

Resultados:				Considerado os Pontos no Gráfico					Cálculo da Densidade		Amostra		
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pela Higroscópica	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabalhada	<input type="checkbox"/>
8,1%	2.143	87,1	0,04	ISC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pelas Cápsulas	<input type="checkbox"/>	Não Trabalhada	<input checked="" type="checkbox"/>
				Expansão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

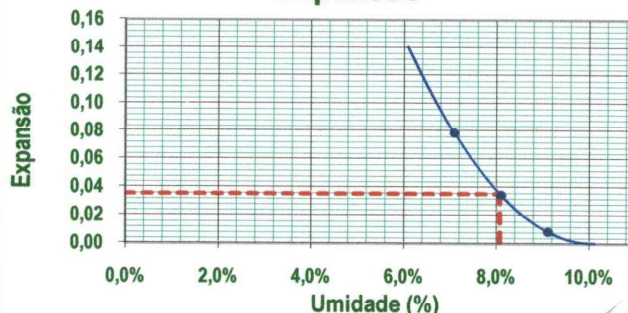
### Análise Gráfica



### Índice de Suporte Califórnia



### Expansão



Valteir Silva  
Laboratorista

Fiscalização

André Dutra  
ENG° OBRA

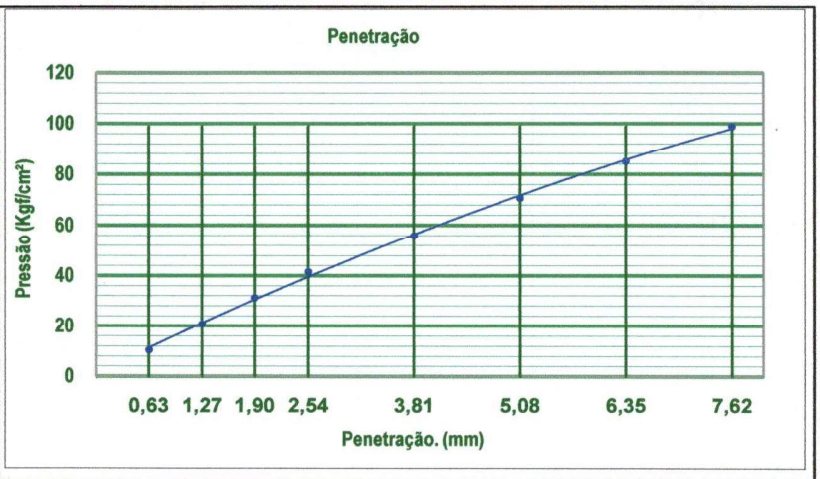
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382

Estaca/Jazida	3300	Posição	LD/LE	CAMADA	BASE
---------------	------	---------	-------	--------	------

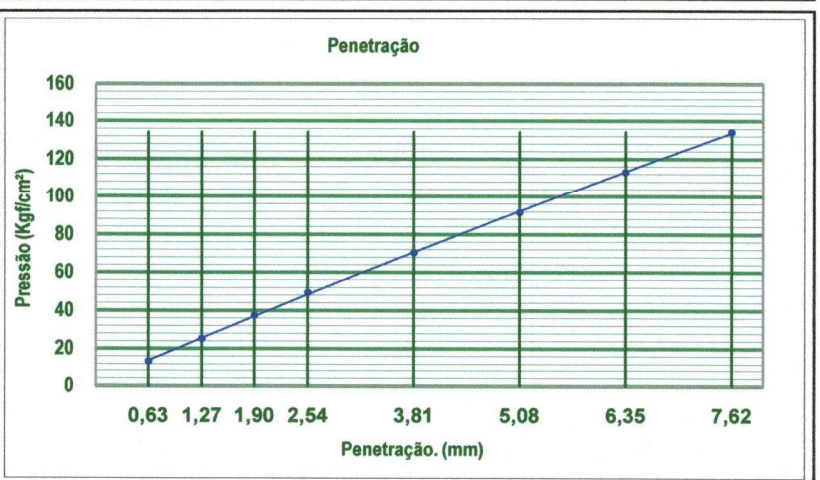
Umidade Moldagem				Moldagem Ótima			
Cápsula Nº	-			Cilindro Nº	-		
Peso Bruto Úmido	g			Peso Bruto Úmido	g		
Peso Bruto Seco	g			Peso do Cilindro	g		
Peso da Água	g			Volume do Cilindro			
Peso da Cápsula	g			Peso do Solo Úmido	g		
Peso do Solo Seco	g			Dens. Solo Úmido	g / m³		
Umidade	%			Dens. Solo Seco	g / m³		
Umidade Média	g						

PROTOCOLO  
SINFRA  
Fis. 67  
Ass. 16

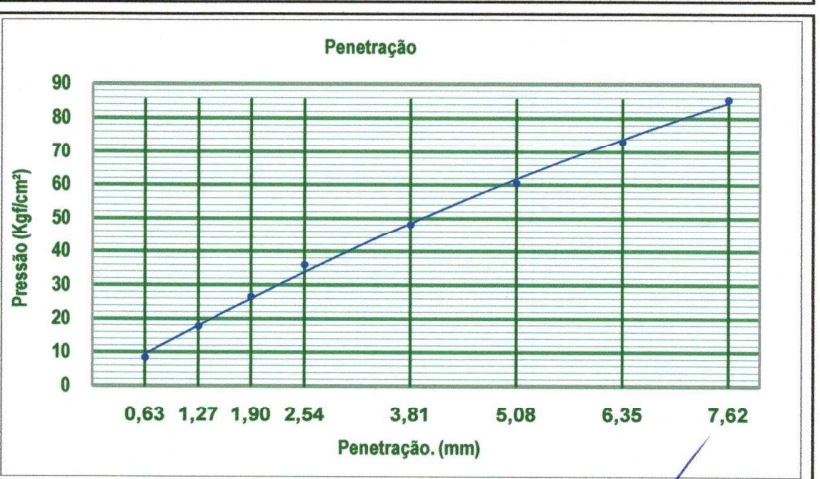
Cilindro nº				EXPANSÃO	
14					
Constante da Prensa	0,0933	Data	Leitura	0,08	
		21/07/2021	1,00		
		22/07/2021	1,00		
		23/07/2021	1,00		
		24/07/2021	1,09		
	Diferença		0,09		
	Altura do Cilindro		11,43		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.	
	0,63	0,50	113		10,5
	1,27	1,00	223		20,8
	1,90	1,50	335		31,3
	2,54	2,00	446		41,6
	3,81	3,00	600		56,0
	5,08	4,00	758		70,7
	6,35	5,00	911		85,0
	7,62	6,00	1060		98,9



Cilindro nº				EXPANSÃO	
9					
Constante da Prensa	0,0933	Data	Leitura	0,03	
		21/07/2021	1,00		
		22/07/2021	1,00		
		23/07/2021	1,00		
		24/07/2021	1,04		
	Diferença		0,04		
	Altura do Cilindro		11,53		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.	
	0,63	0,50	144		13,4
	1,27	1,00	271		25,3
	1,90	1,50	402		37,5
	2,54	2,00	530		49,4
	3,81	3,00	755		70,4
	5,08	4,00	983		91,7
	6,35	5,00	1212		113,1
	7,62	6,00	1438		134,2



Cilindro nº				EXPANSÃO	
10					
Constante da Prensa	0,0933	Data	Leitura	0,01	
		21/07/2021	1,00		
		22/07/2021	1,00		
		23/07/2021	1,00		
		24/07/2021	1,01		
	Diferença		0,01		
	Altura do Cilindro		11,54		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.	
	0,63	0,50	91		8,5
	1,27	1,00	190		17,7
	1,90	1,50	285		26,6
	2,54	2,00	386		36,0
	3,81	3,00	516		48,1
	5,08	4,00	649		60,6
	6,35	5,00	784		73,1
	7,62	6,00	916		85,5



Valteir Silva  
Laboratirista

Fiscalização

André Dutra  
ENGº OBRA  
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382



# GRANULOMETRIA & LIMITES FÍSICOS

PROTOCOLO  
SINERA  
Fis. 68  
Ass. [assinatura]

Folha  
3/3  
Registro  
007

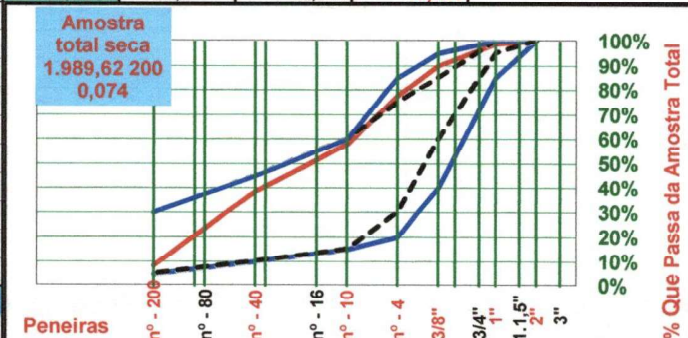
Estaca/Jazida 3300 Posição LD/LE CAMADA BASE

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA							PENEIRAMENTO GROSSO			Data	21/7/21
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				RESUMO				
Cápsula nº	10	32	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total		Pedregulho		
Solo úmido + tara (g)	84,96	88,02	nº	mm	Retido	Passado			42,0%		
Solo seco + tara (g)	84,36	87,49	2"	50,8	0,00	1.989,62	100,0%		Areia grossa		
Tara da cápsula (g)	27,11	16,81	1 1/2"	38,1	0,00	1.989,62	100,0%		Areia fina		
Água (g)	0,60	0,53	1"	25,4	22,78	1.966,84	98,9%		Pass.# 200		
Solo seco (g)	57,25	70,68	3/4"	19,1	0,00	1.966,84	98,9%		8,4%		
Teor de umidade (%)	1,05	0,75	3/8"	9,52	175,23	1.791,61	90,0%				
Umidade Média	0,90		4	4,76	248,96	1.542,65	77,5%				
			10	2,0	389,58	1.153,07	58,0%				

AMOSTRA TOTAL SECA		PENEIRAMENTO FINO					
Amostra total úmida (g)	2.000,00	Peso da amostra úmida: 200,00 g		Peso da amostra Seca: 198,22 g			
Solo seco ret. pen. nº 10	836,55	nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total
Solo úm. pass. pen. nº 10	1.163,45	40	0,42	66,41	131,81	66,5%	38,5%
Solo seco pass. pen. nº 10	1.153,07	100	0,149				
Amostra total seca	1.989,62	200	0,074	103,00	28,81	14,5%	8,4%

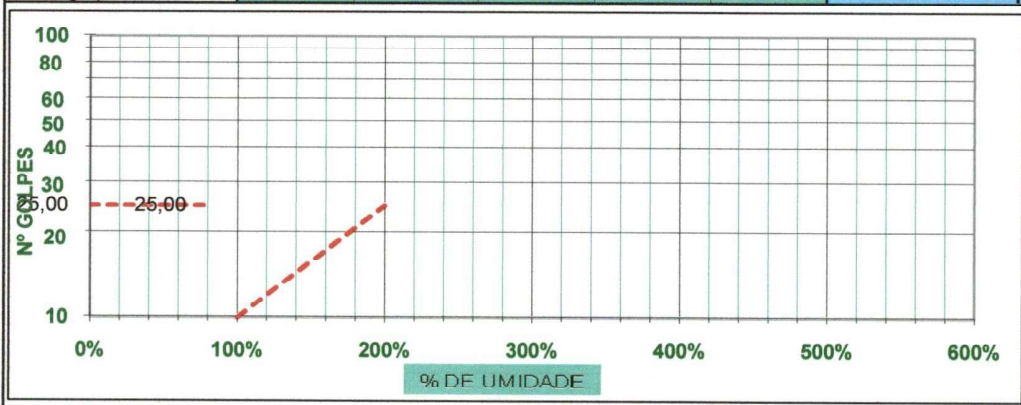
Peneiras	100,0%	100,0%	Ensaio	100,0%	100,0%
1"	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
3/4"	100,0%	85,0%	98,9%	100,0%	95,0%
3/8"	85,0%	40,0%	90,0%	95,0%	60,0%
Nº 4	75,0%	20,0%	77,5%	85,0%	30,0%
Nº 10	60,0%	15,0%	58,0%	60,0%	15,0%
Nº 40	45,0%	10,0%	38,5%	45,0%	10,0%
Nº 200	30,0%	5,0%	8,4%	30,0%	5,0%



Observações:

## ENSAIOS FÍSICOS

	Limite de liquidez				Limite de plasticidade				Data	21/07/2021
Cápsula nº										
Cápsula+solo úmido										
Cápsula+solo seco										
Peso da cápsula										
Peso da água										
Peso do solo seco										
% de água										
Nº de golpes									Nº de Pontos Aproveitados:	



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-1b
SUCS	

EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta	1	2
h 1		
h 2		
E.A.		
E.A. Média		

Valteir Silva  
Laboratorista

Fiscalização

André Dutra  
ENGº OBRA  
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382



## ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)

Rodovia : <b>MT - 326</b>	Serviço: <b>BASE</b>	Data: <b>18/07/2021</b>
Trecho: <b>COCALINHO A NOVA NAZARE</b>	Sub Trecho : <b>LOTE 02</b>	
Estaca Inicial: <b>3245</b>	Estaca Final: <b>3260</b>	Comprimento <b>300</b>

Estaca:	3250	3255	3260			
Posição	LE	EX	LD			
Profundidade (cm)	0,18	0,18	0,18			
Descrição do Solo	HRB					
<b>EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO</b>						
VOLUME	Frasco Nº	1	1	1		
	Peso do frasco antes (A) (g)	7000	7000	7000		
	Peso do frasco depois (B) (g)	3735	3791	3771		
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	3265	3209	3229		
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	558	558	558		
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	2707	2651	2671		
	Massa específica aparente da areia (F <sub>xg</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,431	1,431	1,431		
	Volume do solo (G=E/F) dm <sup>3</sup>	1892	1853	1867		
PESO	Recipiente Nº	1	1	1		
	Peso do solo e do recipiente (H) g	4582	4521	4605		
	Peso do recipiente (I) g	134	134	134		
	Peso do solo (J=H-I) g	4448	4387	4471		
UMIDADE	Cápsula nº					
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)					
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)					
	Peso da Cápsula (g)					
	Peso da água (g)					
	Peso do solo seco (g)					
	Teor de umidade (K)	8,2%	8,2%	8,4%		
CAMPO	Massa específica aparente do solo úmido (g/dm <sup>3</sup> ) (L=J/G)	2,351	2,368	2,395		
	Massa específica aparente do solo seco (g/dm <sup>3</sup> ) (M=L 100 )	2,173	2,189	2,210		
LABORATORIO	Registro da amostra ensaiada no laboratório					
	Massa específica seca máxima (g/dm <sup>3</sup> ) (N)	2111	2111	2111		
	Umidade Ótima	8,0%	8,0%	8,0%		
Grau de compactação		102,9%	103,7%	104,7%		

Fiscalização

Visto Laboratorista

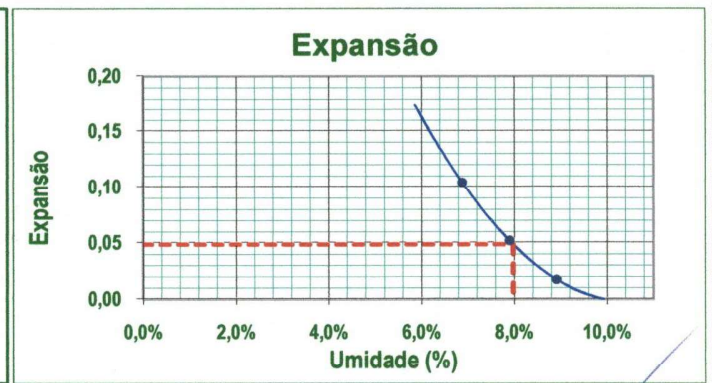
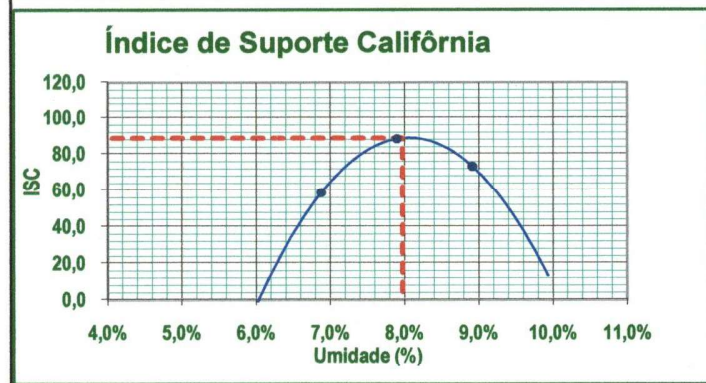
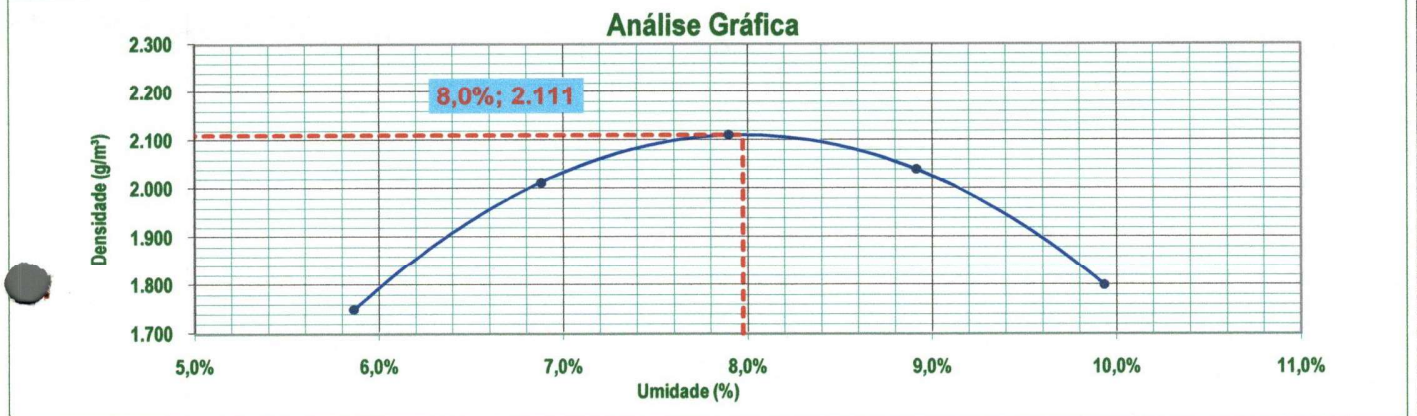
André Dutra

Eng.º Obra  
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090362

Estaca: 3260	Posição: LD/LE	Rodovia: MT 326	PROTOCOLO SINFRA Fis. 70 Ass.
Próctor: MODIFICADO	Golpes: 55	Trecho: COCALINHO A NOVA NAZARE	
Camada: BASE		LOTE 02	
%Ret # 3/4 12,5%	%Ret. # 04 40,1%	%Pas. # 04 47,4%	Material: CASCALHO / QUARTZO ARENOSO

Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica
Cápsula N°	-						13 16
Peso Bruto Úmido	g						75,96 83,41
Peso Bruto Seco	g						75,09 82,25
Peso da Água	g						0,87 1,16
Peso da Cápsula	g						27,99 15,35
Peso do Solo Seco	g						47,10 66,90
Umidade	%						1,85% 1,73%
Umidade Média	%	5,9%	6,9%	7,9%	8,9%	9,9%	1,79%
Água Total	g	403	473	543	613	683	Peso do Material g
Água Adicionada	g	280	350	420	490	560	7.000,00
% Água Adicionada	%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	8,0%	P. Mat. Seco g
Cilindro N°	-	9	8	10	7	1	6.877
Peso Bruto Úmido	g	8.744	9.310	9.630	9.501	9.005	Peso Água g
Peso do Cilindro	g	4.944	4.884	4.950	4.919	4.966	123
Volume do Cilindro		2.051	2.058	2.054	2.062	2.041	
Peso do Solo Úmido	g	3.800	4.426	4.680	4.582	4.039	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.853	2.151	2.278	2.222	1.979	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.750	2.012	2.112	2.040	1.800	

<b>Resultados:</b>				Considerado os Pontos no Gráfico				Cálculo da Densidade		Amostra		
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pela Higroscópica	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabalhada	<input type="checkbox"/>
8,0%	2.111	88,8	0,05	ISC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pelas Cápsulas	<input type="checkbox"/>	Não Trabalhada	<input checked="" type="checkbox"/>
				Expansão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				



Valteir Silva Laboratorista	Fiscalização	André Dutra ENG° OBRA
GUAXE CONSTRUTORA LTDA Eng. André Paulo Dutra CREA: 1215090382		



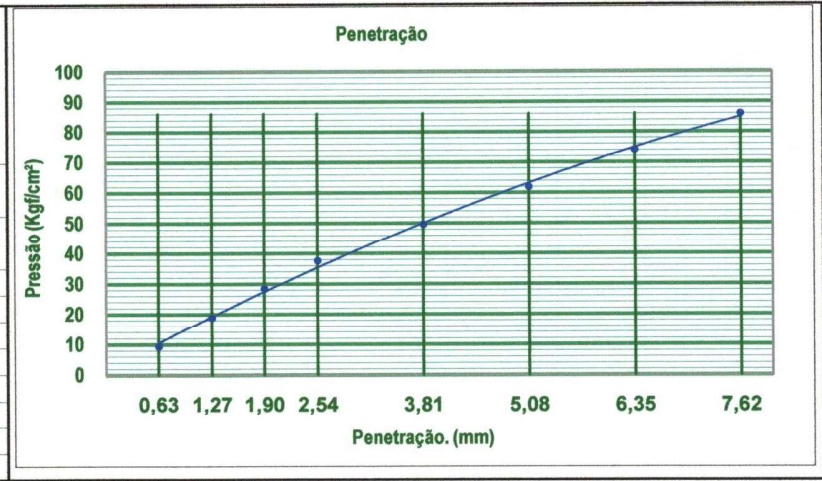
Estaca/Jazida: 3260 Posição: LD/LE CAMADA: BASE

Umidade Moldagem	
Cápsula Nº	-
Peso Bruto Úmido	g
Peso Bruto Seco	g
Peso da Água	g
Peso da Cápsula	g
Peso do Solo Seco	g
Umidade	%
Umidade Média	g

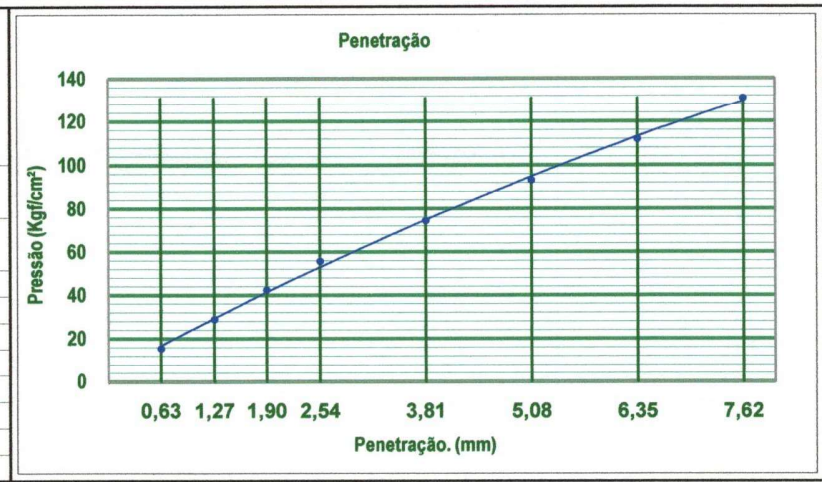
Moldagem Ótima	
Cilindro Nº	-
Peso Bruto Úmido	g
Peso do Cilindro	g
Volume do Cilindro	
Peso do Solo Úmido	g
Dens. Solo Úmido	g / m³
Dens. Solo Seco	g / m³

PROTÓCOLO SINFRA  
 Fis. 24  
 Ass. 16

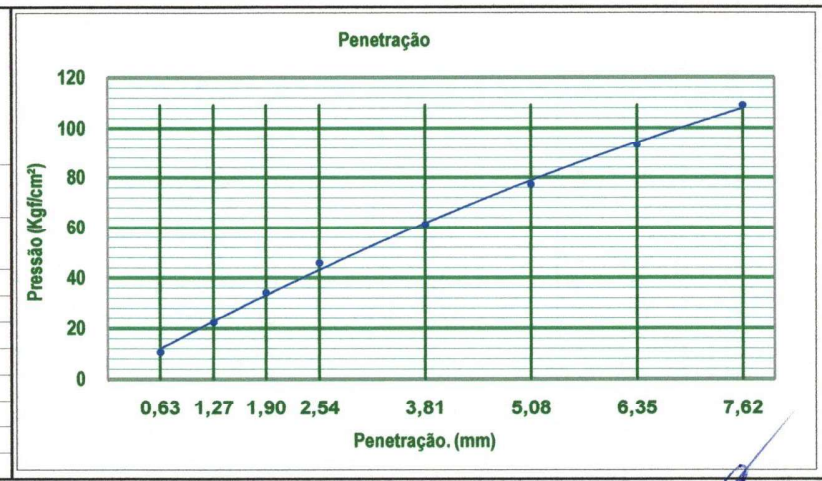
Cilindro nº 8				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	18/07/2021		1,00	0,10
	19/07/2021		1,00	
	20/07/2021		1,00	
	21/07/2021		1,12	
	Diferença			
Altura do Cilindro			11,52	
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	100	9,3	
1,27	1,00	202	18,8	
1,90	1,50	305	28,5	
2,54	2,00	403	37,6	53,5%
3,81	3,00	533	49,7	
5,08	4,00	664	62,0	58,7%
6,35	5,00	793	74,0	
7,62	6,00	923	86,1	



Cilindro nº 10				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	18/07/2021		1,00	0,05
	19/07/2021		1,00	
	20/07/2021		1,00	
	21/07/2021		1,06	
	Diferença			
Altura do Cilindro			11,54	
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	166	15,5	
1,27	1,00	310	28,9	
1,90	1,50	454	42,4	
2,54	2,00	598	55,8	79,4%
3,81	3,00	798	74,5	
5,08	4,00	999	93,2	88,4%
6,35	5,00	1200	112,0	
7,62	6,00	1403	130,9	



Cilindro nº 7				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	18/07/2021		1,00	0,02
	19/07/2021		1,00	
	20/07/2021		1,00	
	21/07/2021		1,02	
	Diferença			
Altura do Cilindro			11,52	
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	115	10,7	
1,27	1,00	240	22,4	
1,90	1,50	366	34,1	
2,54	2,00	492	45,9	65,3%
3,81	3,00	658	61,4	
5,08	4,00	828	77,3	73,3%
6,35	5,00	1000	93,3	
7,62	6,00	1170	109,2	



Valteir Silva  
 Laboratorista

Fiscalização

André Dutra  
 ENGº OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo Silva  
 CREA: 1215090382



# GRANULOMETRIA & LIMITES FÍSICOS

PROTOCOLO  
SINERA  
FIS. *[assinatura]*  
Ass.: *[assinatura]*

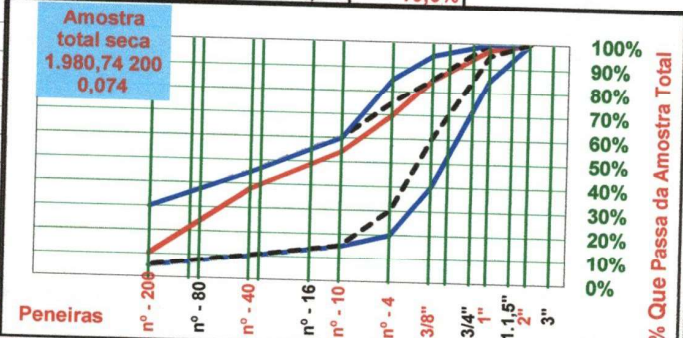
Folha  
3/3  
Registro  
004

Estaca/Jazida 3260 Posição LD/LE CAMADA BASE

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA				PENEIRAMENTO GROSSO				Data 18/7/21	
Cápsula n°				Peneiras		Peso da amostra seca (g)		RESUMO	
Solo úmido + tara (g)				n°	mm	Retido	Passado	% que passa da amostra total	
Solo seco + tara (g)				2"	50,8	0,00	1.980,74	100,0%	
Tara da cápsula (g)				1 1/2"	38,1	0,00	1.980,74	100,0%	
Água (g)				1"	25,4	45,28	1.935,46	97,7%	
Solo seco (g)				3/4"	19,1	0,00	1.935,46	97,7%	
Teor de umidade (%)				3/8"	9,52	254,00	1.681,46	84,9%	
Umidade Média 1,79				4	4,76	300,21	1.381,25	69,7%	
				10	2,0	305,40	1.075,85	54,3%	
AMOSTRA TOTAL SECA				PENEIRAMENTO FINO					
Amostra total úmida (g) 2.000,00				Peso da amostra úmida: 200,00 g		Peso da amostra Secca: 196,48 g			
Solo seco ret. pen. n° 10 904,89				Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.	
Solo úm. pass. pen. n° 10 1.095,11				n°	mm	Retido	Passado	Parcial	Total
Solo seco pass. pen. n° 10 1.075,85				40	0,42	58,91	137,57	70,0%	38,0%
Amostra total seca 1.980,74				100	0,149				
				200	0,074	99,27	38,30	19,5%	10,6%

Peneiras	100,0%	100,0%	Ensaio	100,0%	100,0%
1"	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
3/4"	100,0%	85,0%	97,7%	100,0%	95,0%
3/8"	85,0%	40,0%	84,9%	95,0%	60,0%
N° 4	75,0%	20,0%	69,7%	85,0%	30,0%
N° 10	60,0%	15,0%	54,3%	60,0%	15,0%
N° 40	45,0%	10,0%	38,0%	45,0%	10,0%
N° 200	30,0%	5,0%	10,6%	30,0%	5,0%

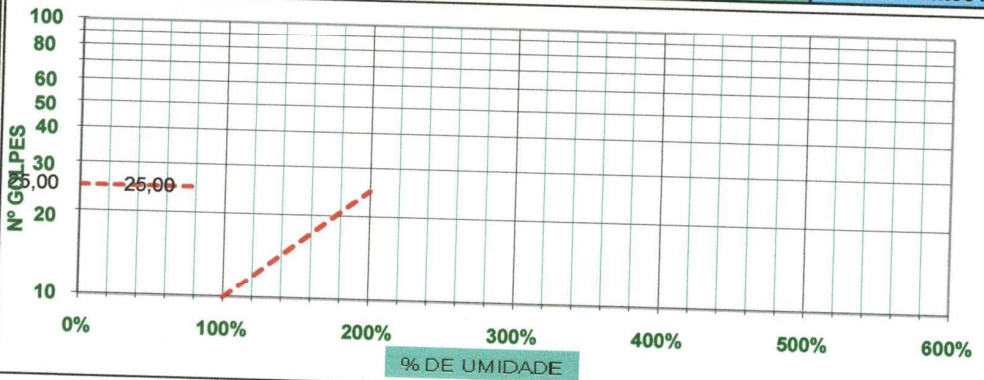


Observações:

## ENSAIOS FÍSICOS

	Limite de liquidez		Limite de plasticidade		Data 18/07/2021
Cápsula n°					
Cápsula+solo úmido					
Cápsula+solo seco					
Peso da água					
Peso do solo seco					
% de água					
N° de golpes					

N° de Pontos Aproveitados:



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-1b
SUCS	

### EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta	1	2
h 1		
h 2		
E.A.		

E.A. Média

André Dutra

ENG° OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090352

Valteir Silva  
Laboratorista *[assinatura]*

Fiscalização *[assinatura]*



## ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)

Rodovia : <b>MT - 326</b>	Serviço: <b>BASE</b>	Data: <b>15/07/2021</b>
Trecho: <b>COCALINHO A NOVA NAZARE</b>	Sub Trecho : <b>LOTE 02</b>	
Estaca Inicial: <b>3200</b>	Estaca Final: <b>3215</b>	Comprimento <b>300</b>

Estaca:		3205	3210	3215			
Posição		LE	EX	LD			
Profundidade (cm)		0,18	0,18	0,18			
Descrição do Solo		HRB					
<b>EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO</b>							
VOLUME	Frasco Nº	1	1	1			
	Peso do frasco antes (A) (g)	7000	7000	7000			
	Peso do frasco depois (B) (g)	3721	3751	3769			
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	3279	3249	3231			
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	558	558	558			
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	2721	2691	2673			
	Massa específica aparente da areia (F <sub>xg</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,431	1,431	1,431			
	Volume do solo (G=E/F) dm <sup>3</sup>	1901	1881	1868			
PESO	Recipiente Nº	1	1	1			
	Peso do solo e do recipiente (H) g	4689	4523	4555			
	Peso do recipiente (I) g	134	134	134			
	Peso do solo (J=H-I) g	4555	4389	4421			
UMIDADE	Cápsula nº						
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)						
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)						
	Peso da Cápsula (g)						
	Peso da água (g)						
	Peso do solo seco (g)						
	Teor de umidade (K)	8,0%	7,8%	8,0%			
CAMPO	Massa específica aparente do solo úmido (g/dm <sup>3</sup> ) (L=J/G)	2,396	2,334	2,367			
	Massa específica aparente do solo seco (g/dm <sup>3</sup> ) (M=L . 100 )	2,218	2,165	2,191			
LABORATÓRIO	Registro da amostra ensaiada no laboratório						
	Massa específica seca máxima (g/dm <sup>3</sup> ) (N)	2122	2122	2122			
	Umidade Ótima	8,0%	8,0%	8,0%			
Grau de compactação		104,5%	102,0%	103,3%			

Fiscalização

Visto Laboratorista

André Dutra

Engº Obra

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Gomes  
CREA: 1215090382



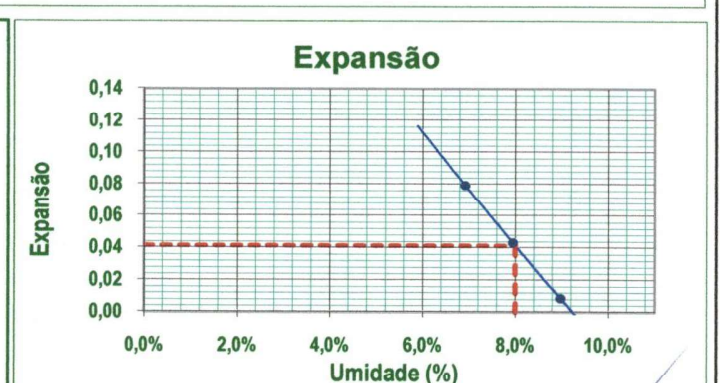
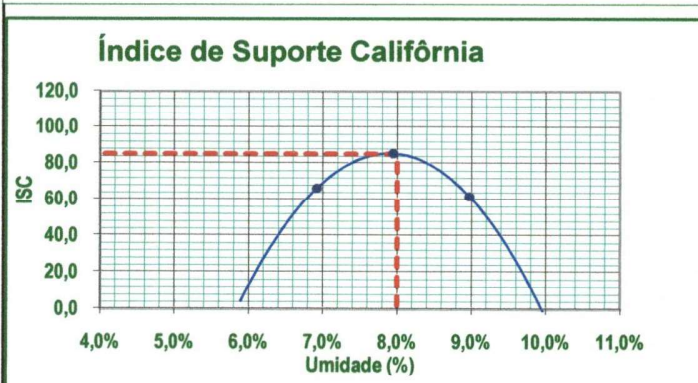
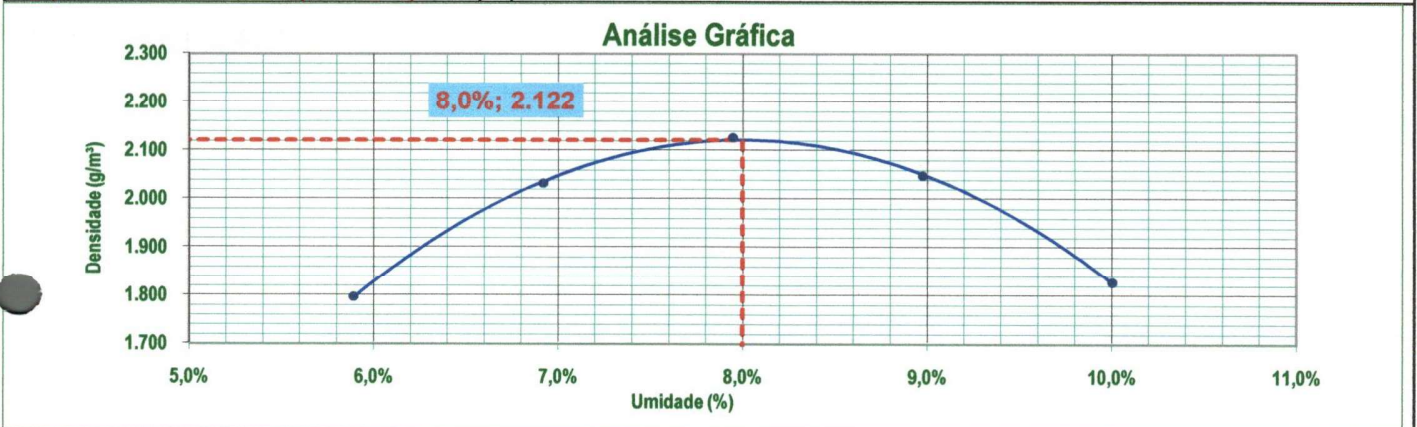
# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COMPLETO

Folha 1/3 Registro 001  
DATA 15/07/2021

Estaca: 3200 A 3215	Poção: LD/LE	Rodovia: MT 326	PROTOCOLO SINFRA Fis. 74 Ass:
Próctor: MODIFICADO	Golpes: 55	Trecho: COCALINHO A NOVA NAZARE	
Camada: BASE		LOTE 02	
%Ret # 3/4 11,2%	%Ret. # 04 40,7%	%Pas. # 04 48,1%	Material: CASCALHO / QUARTZO ARENOSO

Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica
Cápsula N°	-						19 39
Peso Bruto Úmido	g						99,51 93,41
Peso Bruto Seco	g						97,31 91,15
Peso da Água	g						2,20 2,26
Peso da Cápsula	g						14,01 15,15
Peso do Solo Seco	g						83,30 76,00
Umidade	%						2,64% 2,97%
Umidade Média	%	5,9%	6,9%	7,9%	9,0%	10,0%	2,81%
Água Total	g	401	471	541	611	681	Peso do Material g
Água Adicionada	g	210	280	350	420	490	7.000,00
% Água Adicionada	%	3,0%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	P. Mat. Seco g
Cilindro N°	-	18	16	4	3	17	6.809
Peso Bruto Úmido	g	8.311	8.815	9.667	9.489	8.324	Peso Água g
Peso do Cilindro	g	4.225	4.150	4.940	4.952	4.220	191
Volume do Cilindro		2.147	2.146	2.059	2.032	2.041	
Peso do Solo Úmido	g	4.086	4.665	4.727	4.537	4.104	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.903	2.174	2.296	2.233	2.011	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.797	2.033	2.127	2.049	1.828	

<b>Resultados:</b>				Considerado os Pontos no Gráfico					Cálculo da Densidade		Amostra			
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pela Higroscópica	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabalhada	<input type="checkbox"/>
8,0%	2.122	85,3	0,04	ISC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pelas Cápsulas	<input type="checkbox"/>	Não Trabalhada	<input checked="" type="checkbox"/>
				Expansão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



Valteir Silva  
Laboratôrista

Fiscalização

André Dutra  
ENG° OBRA

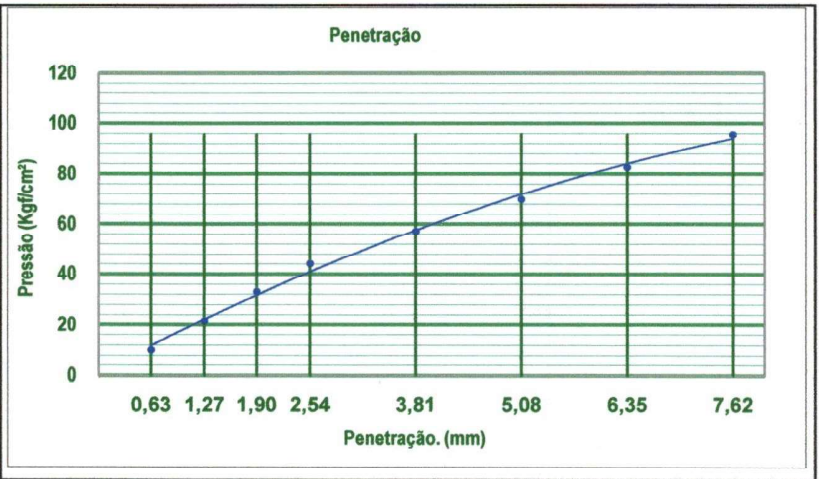
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382

Estaca/Jazida	3200 A 3215	Posição	LD/LE	CAMADA	BASE
---------------	-------------	---------	-------	--------	------

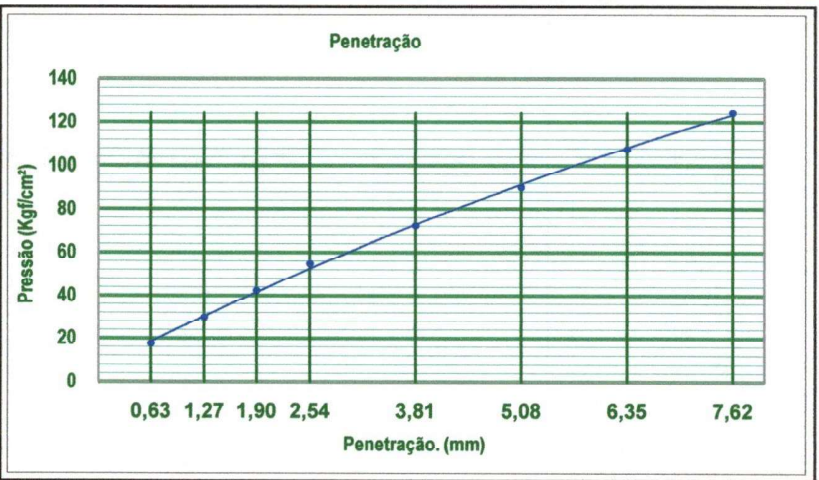
Umidade Moldagem			Moldagem Ótima		
Cápsula N°	-		Cilindro N°	-	
Peso Bruto Úmido	g		Peso Bruto Úmido	g	
Peso Bruto Seco	g		Peso do Cilindro	g	
Peso da Água	g		Volume do Cilindro		
Peso da Cápsula	g		Peso do Solo Úmido	g	
Peso do Solo Seco	g		Dens. Solo Úmido	g / m³	
Umidade	%		Dens. Solo Seco	g / m³	
Umidade Média	g				

PROTÓCOLO  
SINFRA  
Fls. 75  
Ass.: *[Assinatura]*

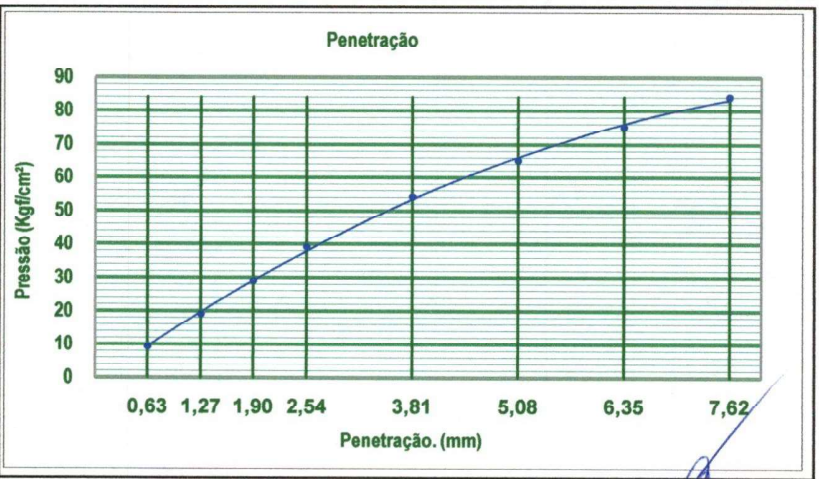
Cilindro n° 16				EXPANSÃO	
0,0933	Data	Hora	Leitura		
Constante da Prensa	15/07/2021		1,00	0,08	
	16/07/2021		1,00		
	17/07/2021		1,00		
	18/07/2021		1,09		
	Diferença		0,09		
Altura do Cilindro		11,33		I.S.C.	
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)		
0,63	0,50	109	10,2		
1,27	1,00	231	21,6		
1,90	1,50	355	33,1		
2,54	2,00	474	44,2		62,9%
3,81	3,00	612	57,1		
5,08	4,00	750	70,0		66,4%
6,35	5,00	886	82,7		
7,62	6,00	1025	95,6		



Cilindro n° 4				EXPANSÃO	
0,0933	Data	Hora	Leitura		
Constante da Prensa	15/07/2021		1,00	0,04	
	16/07/2021		1,00		
	17/07/2021		1,00		
	18/07/2021		1,05		
	Diferença		0,05		
Altura do Cilindro		11,53		I.S.C.	
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)		
0,63	0,50	189	17,6		
1,27	1,00	320	29,9		
1,90	1,50	454	42,4		
2,54	2,00	587	54,8		77,9%
3,81	3,00	775	72,3		
5,08	4,00	966	90,1		85,5%
6,35	5,00	1153	107,6		
7,62	6,00	1333	124,4		



Cilindro n° 3				EXPANSÃO	
0,0933	Data	Hora	Leitura		
Constante da Prensa	15/07/2021		1,00	0,01	
	16/07/2021		1,00		
	17/07/2021		1,00		
	18/07/2021		1,01		
	Diferença		0,01		
Altura do Cilindro		11,52		I.S.C.	
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)		
0,63	0,50	100	9,3		
1,27	1,00	205	19,1		
1,90	1,50	312	29,1		
2,54	2,00	420	39,2		55,7%
3,81	3,00	581	54,2		
5,08	4,00	698	65,1		61,8%
6,35	5,00	805	75,1		
7,62	6,00	901	84,1		



Valteir Silva  
Laboratôrista *[Assinatura]*

Fiscalização *[Assinatura]*

André Dutra  
ENG° OBRA  
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382



# GRANULOMETRIA & LIMITES FÍSICOS

PROTOCOLO  
SINERA  
Fls. 76  
Ass.: [Signature]

Folha  
3/3  
Registro  
001

Estaca/Jazida 3200 A 3215 Posição LD/LE CAMADA BASE

## ANALISE GRANULOMÉTRICA

Data 15/7/21

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	19	39
Solo úmido + tara (g)	99,51	93,41
Solo seco + tara (g)	97,31	91,15
Tara da cápsula (g)	14,01	15,15
Água (g)	2,20	2,26
Solo seco (g)	83,30	76,00
Teor de umidade (%)	2,64	2,97
Umidade Média	2,81	

### PENEIRAMENTO GROSSO

Peneiras	Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total
	Retido	Passado	
nº	mm		
2"	50,8	0,00	1.971,87
1 1/2"	38,1	0,00	1.971,87
1"	25,4	34,67	1.937,20
3/4"	19,1	0,00	1.937,20
3/8"	9,52	195,21	1.741,99
4	4,76	346,82	1.395,17
10	2,0	394,21	1.000,96

RESUMO	
Pedregulho	49,2%
Areia grossa	14,4%
Areia fina	25,7%
Pass.# 200	10,7%

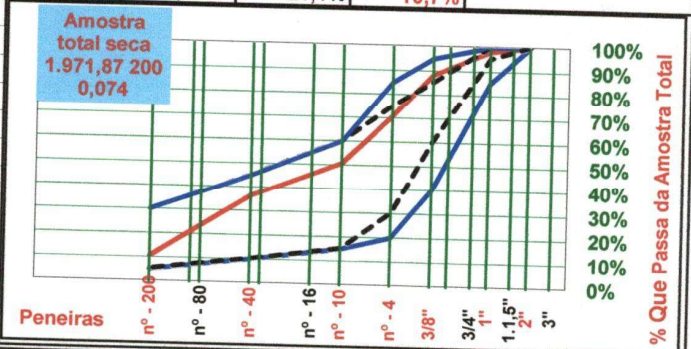
### AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2.000,00
Solo seco ret. pen. nº 10	970,91
Solo úm. pass. pen. nº 10	1.029,09
Solo seco pass. pen. nº 10	1.000,96
Amostra total seca	1.971,87

### PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra úmida:	200,00 g	Peso da amostra Seca:	194,53 g
Peneiras	Amostra seca (g)		% que Passa da am.
	Retido	Passado	
nº	mm		
40	0,42	55,14	139,39
100	0,149		71,7%
200	0,074	98,31	41,08
			21,1%
			10,7%

Peneiras	100,0%	85,0%	70,8%	50,8%	36,4%	10,7%
1"	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
3/4"	100,0%	85,0%	98,2%	100,0%	95,0%	95,0%
3/8"	85,0%	40,0%	88,3%	95,0%	60,0%	60,0%
Nº 4	75,0%	20,0%	70,8%	85,0%	30,0%	30,0%
Nº 10	60,0%	15,0%	50,8%	60,0%	15,0%	15,0%
Nº 40	45,0%	10,0%	36,4%	45,0%	10,0%	10,0%
Nº 200	30,0%	5,0%	10,7%	30,0%	5,0%	5,0%



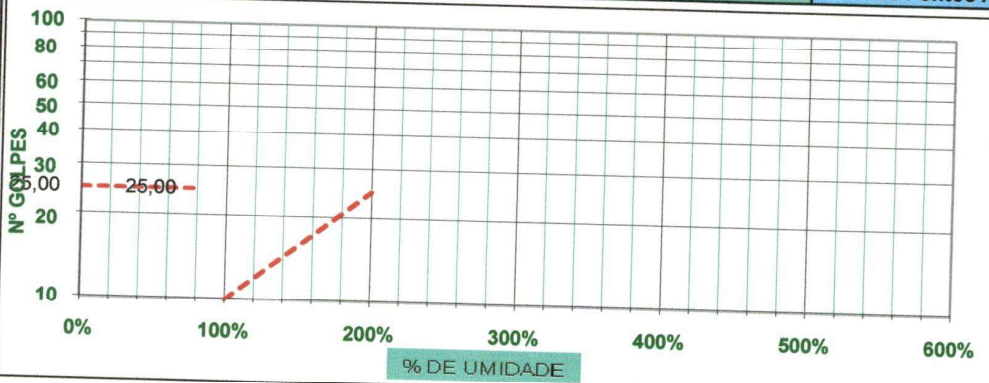
Observações:

## ENSAIOS FÍSICOS

Data 15/07/2021

	Limite de liquidez	Limite de plasticidade
Cápsula nº		
Cápsula+solo úmido		
Cápsula+solo seco		
Peso da cápsula		
Peso da água		
Peso do solo seco		
% de água		
Nº de golpes		

Nº de Pontos Aproveitados:



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-1b
SUCS	

EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta	1	2
h 1		
h 2		
E.A.		
E.A. Média		

Valteir Silva  
Laboratrista [Signature]

Fiscalização [Signature]

André Dutra [Signature]

ENGº OBRA  
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Silva  
CREA: 1215090392

PROJ. COLO  
SINFERA  
Fis. 77  
Ass.



## ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)

Rodovia : <b>MT - 326</b>	Serviço: <b>SUB-BASE</b>	Data: <b>14/07/2021</b>
Trecho: <b>COCALINHO A NOVA NAZARE</b>	Sub Trecho : <b>LOTE 02</b>	
Estaca Inicial: <b>3290</b>	Estaca Final: <b>3300</b>	Comprimento <b>200</b>

Estaca:	<b>3295</b>	<b>3300</b>				
Posição	<b>LD</b>	<b>EX</b>				
Profundidade (cm)	<b>0,19</b>	<b>0,18</b>				
Descrição do Solo	<b>HRB</b>					
<b>EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO</b>						
<b>VOLUME</b>	Frasco N°	<b>1</b>	<b>1</b>			
	Peso do frasco antes (A) (g)	<b>7000</b>	<b>7000</b>			
	Peso do frasco depois (B) (g)	<b>3605</b>	<b>3587</b>			
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	<b>3395</b>	<b>3413</b>			
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	<b>558</b>	<b>558</b>			
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	<b>2837</b>	<b>2855</b>			
	Massa especifica aparente da areia (F×g/dm³)	<b>1,431</b>	<b>1,431</b>			
	Volume do solo (G=E/F) dm³	<b>1983</b>	<b>1995</b>			
<b>PESO</b>	Recipiente N°	<b>1</b>	<b>1</b>			
	Peso do solo e do recipiente (H) g	<b>4720</b>	<b>4755</b>			
	Peso do recipiente (I) g	<b>134</b>	<b>134</b>	<b>134</b>		
	Peso do solo (J=H-I) g	<b>4586</b>	<b>4621</b>	<b>#VALOR!</b>		
<b>UMIDADE</b>	Cápsula n°					
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)					
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)					
	Peso da Cápsula (g)					
	Peso da água (g)					
	Peso do solo seco (g)					
	Teor de umidade (K)	<b>8,0%</b>	<b>8,0%</b>			
<b>CAMPO</b>	Massa especifica aparente do solo úmido (g/dm³) (L=J/G)	<b>2,313</b>	<b>2,316</b>			
	Massa especifica aparente do solo seco (g/dm³) (M=L 100 )	<b>2,142</b>	<b>2,145</b>			
<b>LABORATÓRIO</b>	Registro da amostra ensaiada no laboratório					
	Massa especifica seca máxima (g/dm³) (N)	<b>2125</b>	<b>2125</b>			
	Umidade Ótima	<b>7,9%</b>	<b>7,9%</b>			
Grau de compactação		<b>100,8%</b>	<b>100,9%</b>			

Fiscalização	Visto Laboratorista	Eng° Obra

**André Dutra**  
 Eng. André Paulo Dutra  
 CREA: 1215090382



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COMPLETO

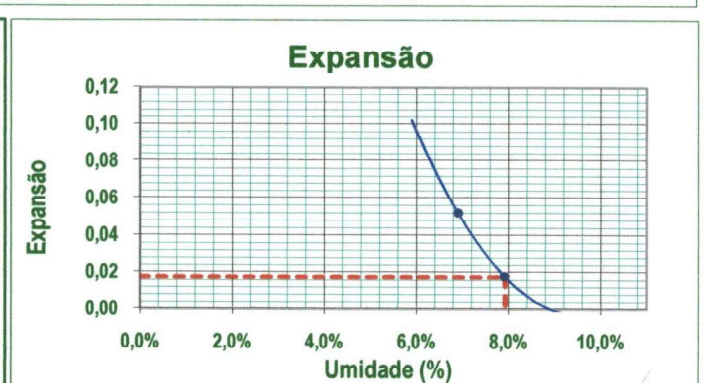
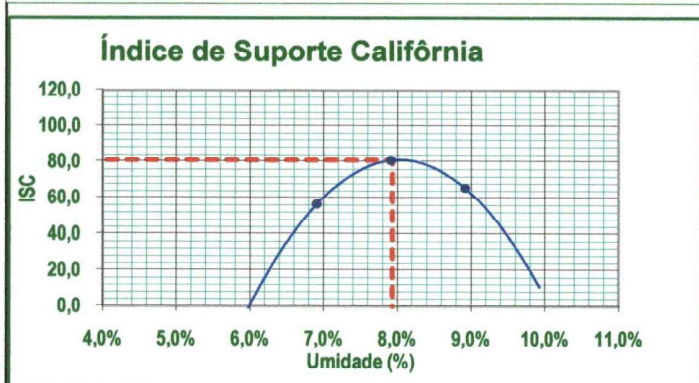
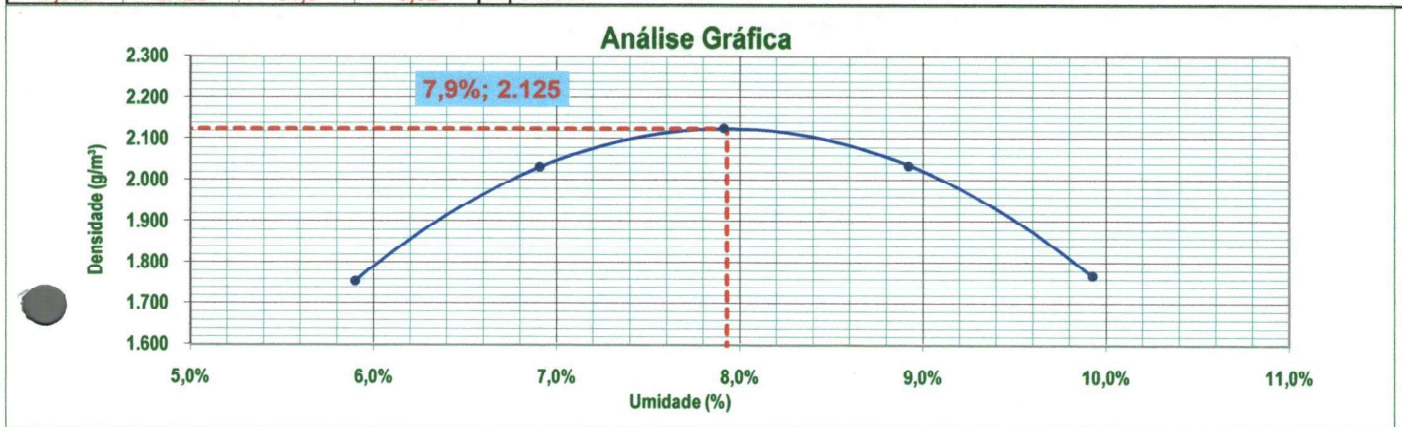
Folha 1/3 Registro 007  
DATA 14/07/2021

Estaca: 3300	Posição: LD/LE	Rodovia: MT 326
Próctor: MODIFICADO	Golpes: 55	Trecho: COCALINHO A NOVA NAZARE
Camada: SUB - BASE		LOTE 02
%Ret # 3/4 8,1%	%Ret. # 04 41,3%	%Pas. # 04 50,6%
		Material: CASCALHO / QUARTZO ARENOSO

PROTÓCOLO SINFRA 78  
Ass: [assinatura]

Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica
Cápsula N°	-						15 20
Peso Bruto Úmido	g						91,77 85,31
Peso Bruto Seco	g						91,28 84,74
Peso da Água	g						0,49 0,57
Peso da Cápsula	g						14,46 13,64
Peso do Solo Seco	g						76,82 71,10
Umidade	%						0,64% 0,80%
Umidade Média	%	5,9%	6,9%	7,9%	8,9%	9,9%	0,72%
Água Total	g	410	480	550	620	690	Peso do Material g
Água Adicionada	g	360	430	500	570	640	7.000,00
% Água Adicionada	%	5,1%	6,1%	7,1%	8,1%	9,1%	P. Mat. Seco g
Cilindro N°	-	21	1	23	22	20	6.950
Peso Bruto Úmido	g	7.971	9.401	9.978	8.711	9.491	Peso Água g
Peso do Cilindro	g	4.155	4.966	5.255	4.125	5.470	50
Volume do Cilindro		2.053	2.041	2.058	2.069	2.068	
Peso do Solo Úmido	g	3.816	4.435	4.723	4.586	4.021	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.859	2.173	2.295	2.217	1.944	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.755	2.033	2.127	2.035	1.769	

<b>Resultados:</b>				Considerado os Pontos no Gráfico				Cálculo da Densidade		Amostra			
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pela Higroscópica	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabalhada	<input type="checkbox"/>
7,9%	2.125	81,0	0,02	ISC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pelas Cápsulas	<input type="checkbox"/>	Não Trabalhada	<input checked="" type="checkbox"/>
				Expansão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				



[assinatura] Laboratorista

[assinatura] Fiscalização

André Dutra  
ENG° OBRA

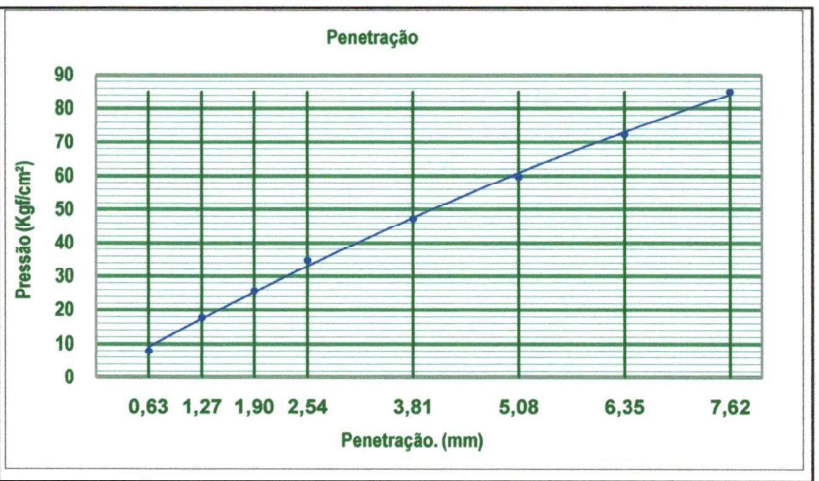
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382

Estaca/Jazida: 3300      Posição: LD/LE      CAMADA: SUB - BASE

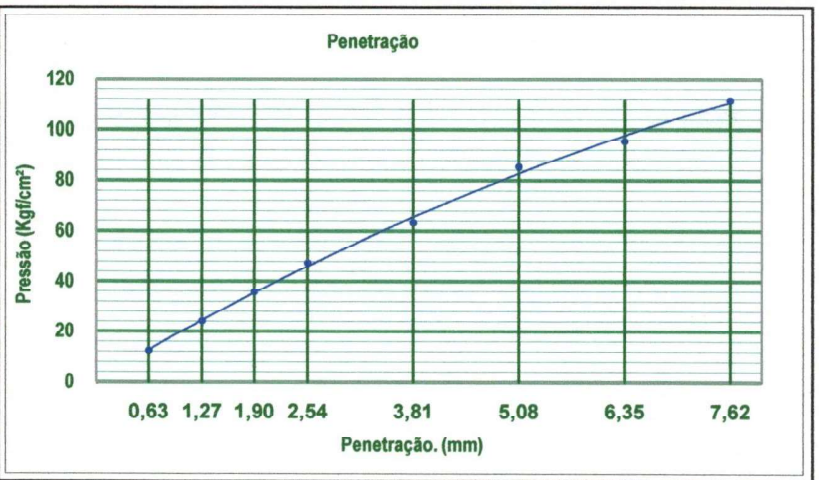
Umidade Moldagem				Moldagem Ótima			
Cápsula N°	-			Cilindro N°	-		
Peso Bruto Úmido	g			Peso Bruto Úmido	g		
Peso Bruto Seco	g			Peso do Cilindro	g		
Peso da Água	g			Volume do Cilindro			
Peso da Cápsula	g			Peso do Solo Úmido	g		
Peso do Solo Seco	g			Dens. Solo Úmido	g / m³		
Umidade	%			Dens. Solo Seco	g / m³		
Umidade Média	g						

PROTÓCOLO  
SINFRA  
Fls. 19  
Ass. *[Assinatura]*

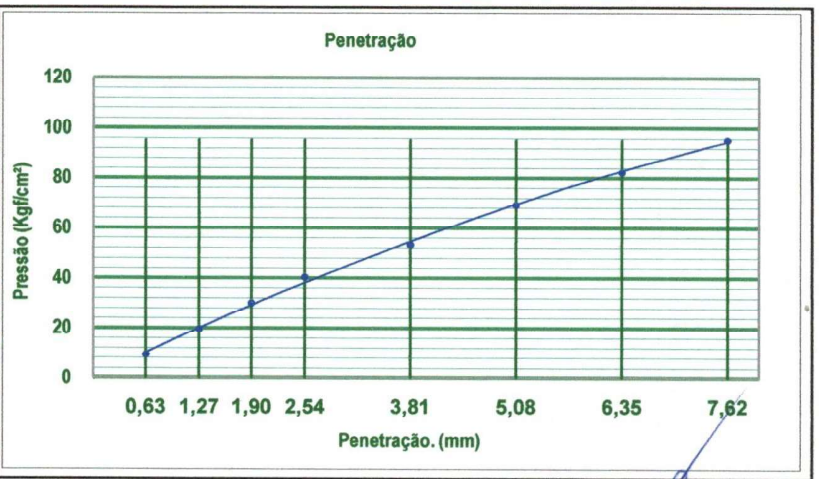
Cilindro n° 1				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	14/07/2021		1,00	0,05
	15/07/2021		1,00	
	16/07/2021		1,00	
	17/07/2021		1,06	
	Diferença		0,06	
Altura do Cilindro		11,52		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	85	7,9	
1,27	1,00	190	17,7	
1,90	1,50	276	25,8	
2,54	2,00	373	34,8	49,5%
3,81	3,00	507	47,3	
5,08	4,00	640	59,7	56,6%
6,35	5,00	776	72,4	
7,62	6,00	911	85,0	



Cilindro n° 23				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	14/07/2021		1,00	0,02
	15/07/2021		1,00	
	16/07/2021		1,00	
	17/07/2021		1,02	
	Diferença		0,02	
Altura do Cilindro		11,13		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	134	12,5	
1,27	1,00	259	24,2	
1,90	1,50	384	35,8	
2,54	2,00	509	47,5	67,5%
3,81	3,00	679	63,4	
5,08	4,00	915	85,4	80,9%
6,35	5,00	1024	95,5	
7,62	6,00	1195	111,5	



Cilindro n° 22				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	14/07/2021		1,00	0,00
	15/07/2021		1,00	
	16/07/2021		1,00	
	17/07/2021		1,00	
	Diferença		0,00	
Altura do Cilindro		11,14		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	101	9,4	
1,27	1,00	211	19,7	
1,90	1,50	322	30,0	
2,54	2,00	433	40,4	57,5%
3,81	3,00	571	53,3	
5,08	4,00	742	69,2	65,6%
6,35	5,00	882	82,3	
7,62	6,00	1022	95,4	



Laboratorista *[Assinatura]*

Fiscalização *[Assinatura]*

André Dutra

ENG° OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA

Eng. André Paulo Dutra

CREA: 1215090382

Estaca/Jazida 3300 Posição LD/LE CAMADA SUB - BASE

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Data 14/7/21

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº	15	20
Solo úmido + tara (g)	91,77	85,31
Solo seco + tara (g)	91,28	84,74
Tara da cápsula (g)	14,46	13,64
Água (g)	0,49	0,57
Solo seco (g)	76,82	71,10
Teor de umidade (%)	0,64	0,80
Umidade Média	<b>0,72</b>	

### PENEIRAMENTO GROSSO

Peneiras	Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total
	Retido	Passado	
nº mm			
2" 50,8	0,00	1.992,07	100,0%
1 1/2" 38,1	0,00	1.992,07	100,0%
1" 25,4	19,21	1.972,86	99,0%
3/4" 19,1	0,00	1.972,86	99,0%
3/8" 9,52	200,12	1.772,74	89,0%
4 4,76	256,01	1.516,73	76,1%
10 2,0	415,44	1.101,29	55,3%

### RESUMO

Pedregulho	44,7%
Areia grossa	19,4%
Areia fina	28,1%
Pass.# 200	7,7%

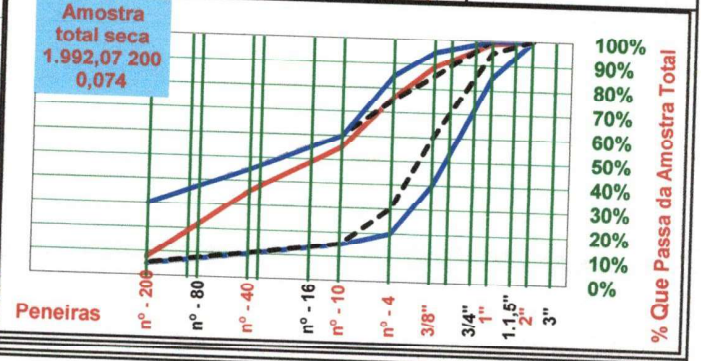
### AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2.000,00
Solo seco ret. pen. nº 10	890,78
Solo úm. pass. pen. nº 10	1.109,22
Solo seco pass. pen. nº 10	1.101,29
Amostra total seca	1.992,07

### PENEIRAMENTO FINO

Peneiras	Amostra seca (g)		% que Passa da am.	
	Retido	Passado	Parcial	Total
nº mm				
40 0,42	69,78	128,79	64,9%	35,9%
100 0,149				
200 0,074	101,06	27,73	14,0%	7,7%

Peneiras	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200
100,0%	100,0%	85,0%	85,0%	75,0%	60,0%	45,0%	30,0%
100,0%	100,0%	85,0%	40,0%	20,0%	15,0%	10,0%	5,0%
Ensaio	100,0%	99,0%	89,0%	76,1%	55,3%	35,9%	7,7%
100,0%	100,0%	100,0%	95,0%	85,0%	60,0%	45,0%	30,0%



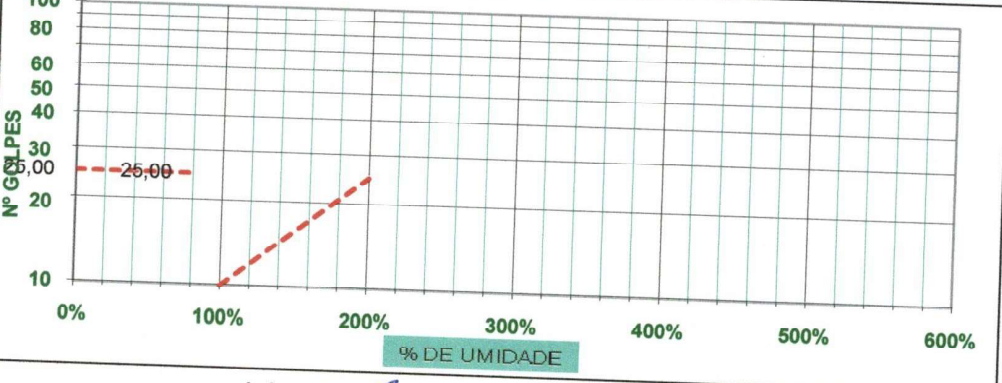
Observações:

## ENSAIOS FÍSICOS

Data 14/07/2021

	Limite de liquidez	Limite de plasticidade
Cápsula nº		
Cápsula+solo úmido		
Cápsula+solo seco		
Peso da cápsula		
Peso da água		
Peso do solo seco		
% de água		
Nº de golpes		

Nº de Pontos Aproveitados:



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-1b
SUCS	

EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta	1	2
h 1		
h 2		
E.A.		
E.A. Média		

Anjo *[assinatura]*  
 Laboratorista

FISCALIZAÇÃO

*[assinatura]*

André Dutra *[assinatura]*

ENGº OBRA  
 GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo Dutra  
 CREA: 1215090382

PROTOCOLO  
SINFRA  
Fis. 84  
Ass. 10



## ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)

Rodovia :	MT - 326	Serviço:	SUB-BASE	Data:	11/07/2021
Trecho:	COCALINHO A NOVA NAZARE	Sub Trecho :	LOTE 02		
Estaca Inicial:	3245	Estaca Final:	3260	Comprimento	300
Estaca:	3250	3255	3260		
Posição	LE	EX	LD		
Profundidade (cm)	0,18	0,18	0,18		
Descrição do Solo	HRB				
EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO					
VOLUME	Frasco N°	1	1	1	
	Peso do frasco antes (A) (g)	7000	7000	7000	
	Peso do frasco depois (B) (g)	3795	3745	3707	
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	3205	3255	3293	
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	558	558	558	
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	2647	2697	2735	
	Massa especifica aparente da areia (F <sub>xg</sub> /dm³)	1,431	1,431	1,431	
	Volume do solo (G=E/F) dm³	1850	1885	1911	
PESO	Recipiente N°	1	1	1	
	Peso do solo e do recipiente (H) g	4517	4565	4650	
	Peso do recipiente (I) g	134	134	134	
	Peso do solo (J=H-I) g	4383	4431	4516	
UMIDADE	Cápsula n°				
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)				
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)				
	Peso da Cápsula (g)				
	Peso da água (g)				
	Peso do solo seco (g)				
	Teor de umidade (K)	7,3%	7,0%	7,3%	
CAMPO	Massa especifica aparente do solo úmido (g/dm³) (L=J/G)	2,370	2,351	2,363	
	Massa especifica aparente do solo seco (g/dm³) (M=L / 100 )	2,208	2,197	2,202	
LABORATORIO	Registro da amostra ensaiada no laboratório				
	Massa especifica seca máxima (g/dm³) (N)	2106	2106	2106	
	Umidade Ótima	7,5%	7,5%	7,5%	
Grau de compactação		104,9%	104,3%	104,6%	

Fiscalização

Visto Laboratorista

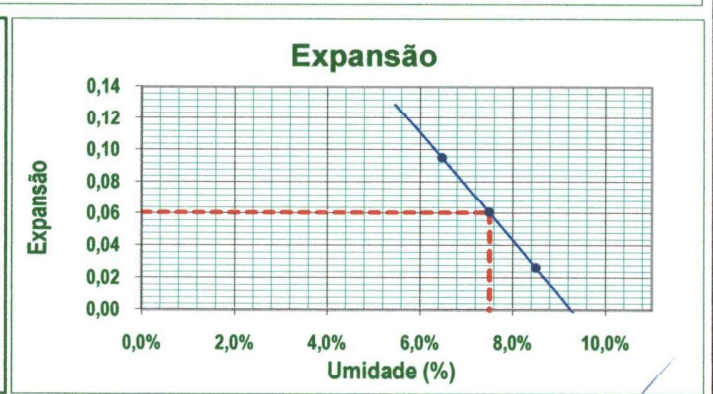
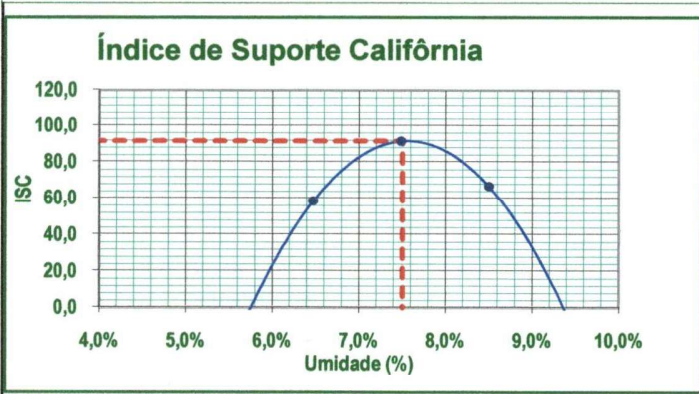
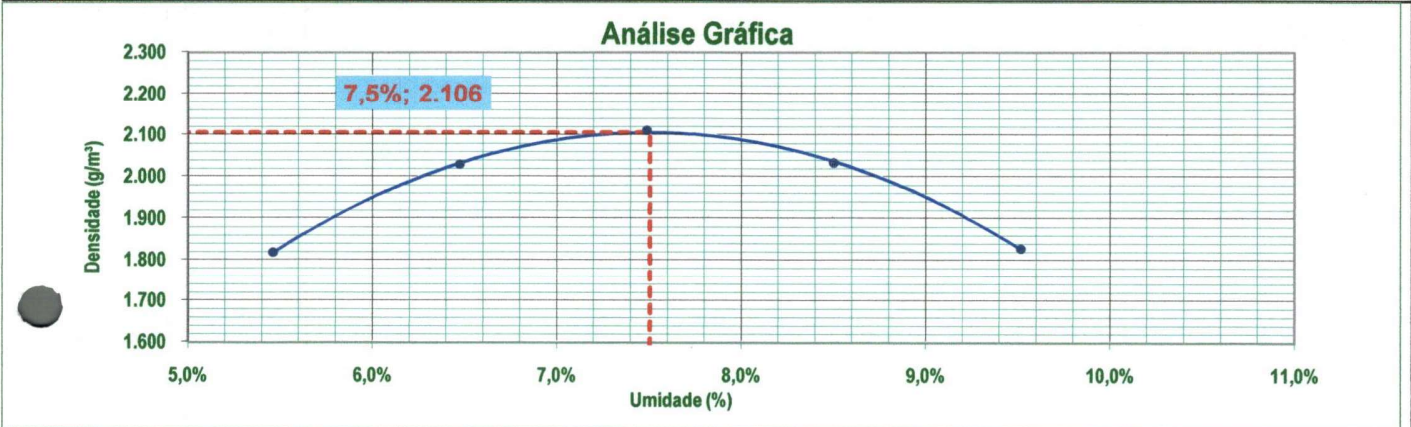
André Dutra

Eng° Obra  
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 121509038/2

Estaca: <b>3260</b>	Posição: <b>LD/LE</b>	Rodovia: <b>MT 326</b>	<b>PROTOCOLO</b> <b>SINFRA</b> Fis: <i>[assinatura]</i> Ass: <i>[assinatura]</i>
Próctor: <b>MODIFICADO</b>	Golpes: <b>55</b>	Trecho: <b>COCALINHO A NOVA NAZARE</b>	
Camada: <b>SUB - BASE</b>		<b>LOTE 02</b>	
%Ret # 3/4 <b>12,6%</b>	%Ret. # 04 <b>40,1%</b>	%Pas. # 04 <b>47,3%</b>	

Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica	
Cápsula N°	-						3	7
Peso Bruto Úmido	g						89,39	88,21
Peso Bruto Seco	g						88,59	87,10
Peso da Água	g						0,80	1,11
Peso da Cápsula	g						26,85	13,73
Peso do Solo Seco	g						61,74	73,37
Umidade	%						1,30%	1,51%
Umidade Média	%	<b>5,5%</b>	<b>6,5%</b>	<b>7,5%</b>	<b>8,5%</b>	<b>9,5%</b>	<b>1,40%</b>	
Água Total	g	377	447	517	587	657	Peso do Material g	
Água Adicionada	g	280	350	420	490	560	7.000,00	
% Água Adicionada	%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	8,0%	P. Mat. Seco g	
Cilindro N°	-	10	2	14	11	16	6.903	
Peso Bruto Úmido	g	8.890	9.378	9.147	9.031	8.447	Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	4.950	4.967	4.265	4.300	4.150	97	
Volume do Cilindro		2.054	2.041	2.151	2.144	2.146		
Peso do Solo Úmido	g	3.940	4.411	4.882	4.731	4.297		
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.918	2.161	2.270	2.207	2.002		
Dens. Solo Seco	g / m³	<b>1.819</b>	<b>2.030</b>	<b>2.112</b>	<b>2.034</b>	<b>1.828</b>		

<b>Resultados:</b>				Considerado os Pontos no Gráfico				Cálculo da Densidade		Amostra			
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pela Higroscópica	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabalhada	<input type="checkbox"/>
<b>7,5%</b>	<b>2.106</b>	<b>91,6</b>	<b>0,06</b>	ISC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pelas Cápsulas	<input type="checkbox"/>	Não Trabalhada	<input checked="" type="checkbox"/>
				Expansão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



Laboratório: *[assinatura]*  
 Fiscalização: *[assinatura]*  
 Eng. André Dutra  
 ENG° OBRA

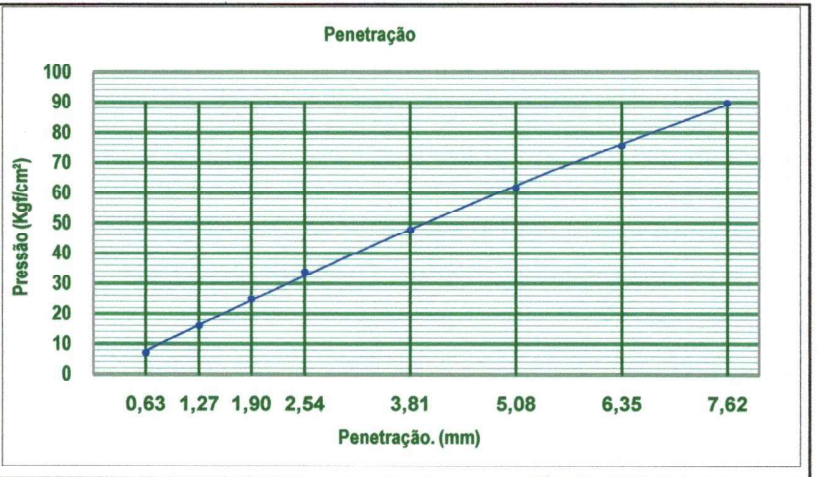
Estaca/Jazida	3260	Posição	LD/LE	CAMADA	SUB - BASE
---------------	------	---------	-------	--------	------------

Umidade Moldagem	
Cápsula N°	-
Peso Bruto Úmido	g
Peso Bruto Seco	g
Peso da Água	g
Peso da Cápsula	g
Peso do Solo Seco	g
Umidade	%
Umidade Média	g

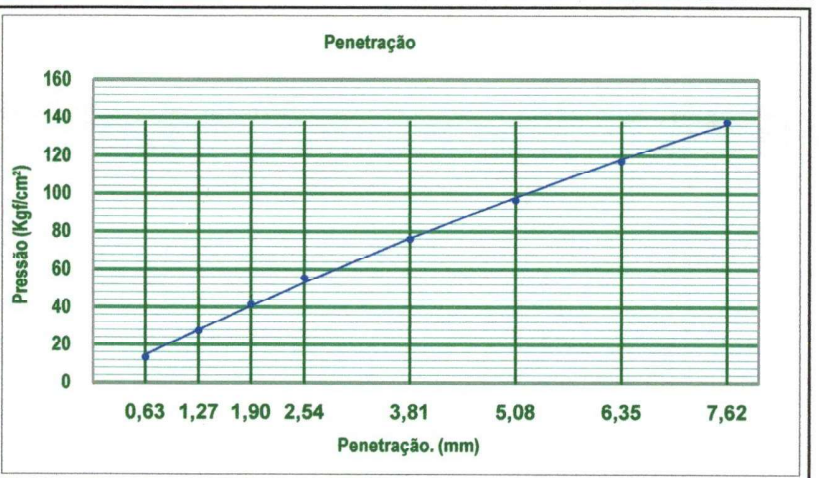
Moldagem Ótima	
Cilindro N°	-
Peso Bruto Úmido	g
Peso do Cilindro	g
Volume do Cilindro	
Peso do Solo Úmido	g
Dens. Solo Úmido	g / m³
Dens. Solo Seco	g / m³

PROTOCOLO  
SINFRA  
Fis. 83  
Ass.:

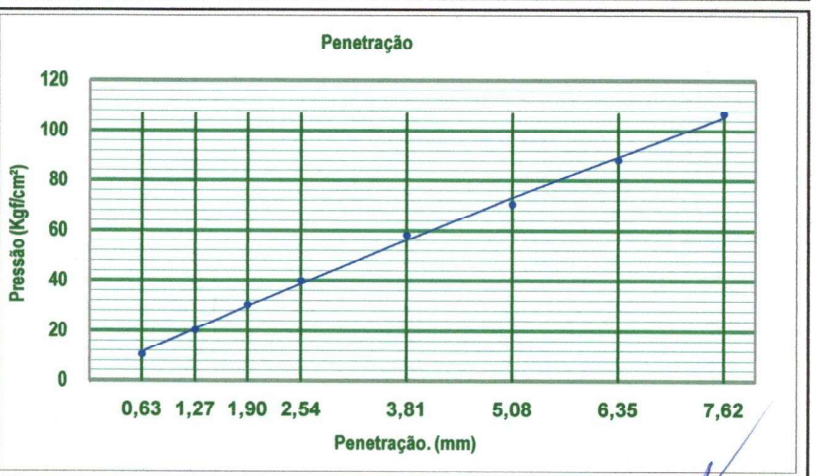
Cilindro n° 2				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	11/07/2021		1,00	0,10
	12/07/2021		1,00	
	13/07/2021		1,00	
	14/07/2021		1,11	
	Diferença		0,11	
Altura do Cilindro		11,52		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	77	7,2	
1,27	1,00	172	16,0	
1,90	1,50	267	24,9	
2,54	2,00	363	33,9	48,2%
3,81	3,00	512	47,8	
5,08	4,00	663	61,9	58,7%
6,35	5,00	812	75,8	
7,62	6,00	962	89,8	



Cilindro n° 14				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	11/07/2021		1,00	0,06
	12/07/2021		1,00	
	13/07/2021		1,00	
	14/07/2021		1,07	
	Diferença		0,07	
Altura do Cilindro		11,43		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	144	13,4	
1,27	1,00	295	27,5	
1,90	1,50	444	41,4	
2,54	2,00	596	55,6	79,1%
3,81	3,00	814	75,9	
5,08	4,00	1035	96,6	91,6%
6,35	5,00	1254	117,0	
7,62	6,00	1475	137,6	



Cilindro n° 11				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	11/07/2021		1,00	0,03
	12/07/2021		1,00	
	13/07/2021		1,00	
	14/07/2021		1,03	
	Diferença		0,03	
Altura do Cilindro		11,32		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	114	10,6	
1,27	1,00	219	20,4	
1,90	1,50	324	30,2	
2,54	2,00	429	40,0	56,9%
3,81	3,00	624	58,2	
5,08	4,00	755	70,4	66,8%
6,35	5,00	946	88,3	
7,62	6,00	1144	106,7	



Laboratôrista

Fiscalização

André Dutra  
ENG° OBRA

PROTOKOLO  
SINERA  
Fls. 89  
Ass. 10



# GRANULOMETRIA & LIMITES FÍSICOS

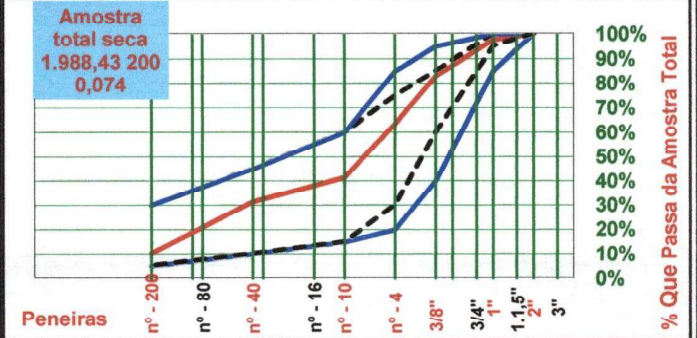
Folha  
3/3  
Registro  
004

Estaca/Jazida 3260 Posição LD/LE CAMADA SUB - BASE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA							Data	11/7/21
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				RESUMO	
Cápsula nº	3	7	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total	
			nº	mm	Retido	Passado		
Solo úmido + tara (g)	89,39	88,21	2"	50,8	0,00	1.988,43	100,0%	Pedregulho 58,4%
Solo seco + tara (g)	88,59	87,10	1 1/2"	38,1	0,00	1.988,43	100,0%	Areia grossa 10,0%
Tara da cápsula (g)	26,85	13,73	1"	25,4	45,26	1.943,17	97,7%	Areia fina 21,1%
Água (g)	0,80	1,11	3/4"	19,1	0,00	1.943,17	97,7%	Pass.# 200 10,4%
Solo seco (g)	61,74	73,37	3/8"	9,52	291,37	1.651,80	83,1%	
Teor de umidade (%)	1,30	1,51	4	4,76	388,12	1.263,68	63,6%	
Umidade Média	1,40		10	2,0	437,28	826,40	41,6%	

AMOSTRA TOTAL SECA		PENEIRAMENTO FINO					
Amostra total úmida (g)		Peso da amostra úmida: 200,00 g		Peso da amostra Secca: 197,24 g			
Solo seco ret. pen. nº 10	1.162,03	Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.	
		nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total
Solo úm. pass. pen. nº 10	837,97	40	0,42	47,63	149,61	75,9%	31,5%
Solo seco pass. pen. nº 10	826,40	100	0,149				
Amostra total secca	1.988,43	200	0,074	100,25	49,36	25,0%	10,4%

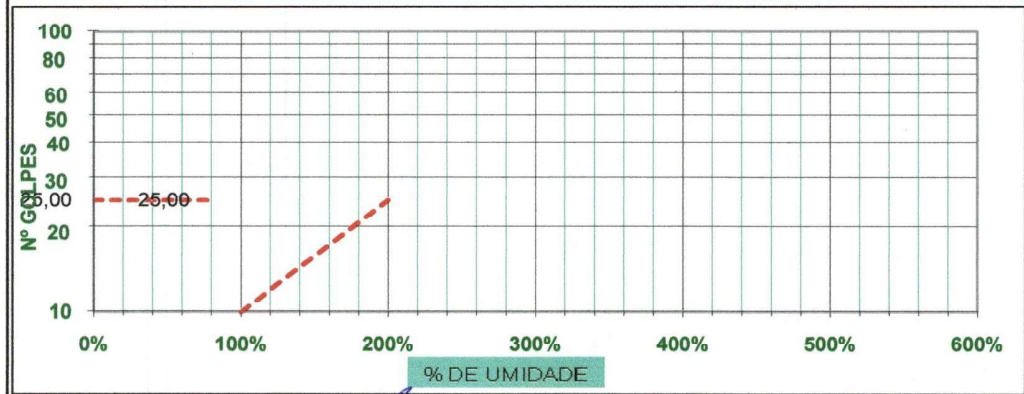
Peneiras	100,0%	100,0%	Ensaio	100,0%	100,0%
1"	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
3/4"	100,0%	85,0%	97,7%	100,0%	95,0%
3/8"	85,0%	40,0%	83,1%	95,0%	60,0%
Nº 4	75,0%	20,0%	63,6%	85,0%	30,0%
Nº 10	60,0%	15,0%	41,6%	60,0%	15,0%
Nº 40	45,0%	10,0%	31,5%	45,0%	10,0%
Nº 200	30,0%	5,0%	10,4%	30,0%	5,0%



Observações:

## ENSAIOS FÍSICOS

	Limite de liquidez	Limite de plasticidade
Cápsula nº		
Cápsula+solo úmido		
Cápsula+solo seco		
Peso da cápsula		
Peso da água		
Peso do solo seco		
% de água		
Nº de golpes		Nº de Pontos Aproveitados:



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-1b
SUCS	

EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta	1	2
h 1		
h 2		
E.A.		
E.A. Media		

Anjo  
Laboratorista

FISCALIZAÇÃO  
*[Signature]*

André Dutra  
ENGº OBRA  
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382



## ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)

Rodovia : <b>MT - 326</b>	Serviço: <b>SUB-BASE</b>	Data: <b>08/07/2021</b>
Trecho: <b>COCALINHO A NOVA NAZARE</b>	Sub Trecho : <b>LOTE 02</b>	
Estaca Inicial: <b>3200</b>	Estaca Final: <b>3215</b>	Comprimento <b>300</b>

Estaca:		3205	3210	3215			
Posição		LE	EX	LD			
Profundidade (cm)		0,18	0,18	0,18			
Descrição do Solo		HRB					
<b>EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO</b>							
VOLUME	Frasco Nº	1	1	1			
	Peso do frasco antes (A) (g)	7000	7000	7000			
	Peso do frasco depois (B) (g)	3722	3740	3714			
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	3278	3260	3286			
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	558	558	558			
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	2720	2702	2728			
	Massa específica aparente da areia (F <sub>x</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,431	1,431	1,431			
	Volume do solo (G=E/F) dm <sup>3</sup>	1901	1888	1906			
PESO	Recipiente Nº	1	1	1			
	Peso do solo e do recipiente (H) g	4450	4400	4495			
	Peso do recipiente (I) g	134	134	134			
	Peso do solo (J=H-I) g	4316	4266	4361			
UMIDADE	Cápsula nº						
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)						
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)						
	Peso da Cápsula (g)						
	Peso da água (g)						
	Peso do solo seco (g)						
	Teor de umidade (K)	7,3%	7,1%	7,3%			
CAMPO	Massa específica aparente do solo úmido (g/dm <sup>3</sup> ) (L=J/G)	2,271	2,259	2,288			
	Massa específica aparente do solo seco (g/dm <sup>3</sup> ) (M=L / 100 )	2,116	2,110	2,132			
LABORATÓRIO	Registro da amostra ensaiada no laboratório						
	Massa específica seca máxima (g/dm <sup>3</sup> ) (N)	2104	2104	2104			
	Umidade Ótima	7,4%	7,4%	7,4%			
Grau de compactação		100,6%	100,3%	101,3%			

\_\_\_\_\_  
Fiscalização

*[assinatura]*  
\_\_\_\_\_  
Visto Laboratorista

André Dutra  
\_\_\_\_\_  
Eng° Obra

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090352



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COMPLETO

Folha 1/3 Registro 001  
DATA 08/07/2021

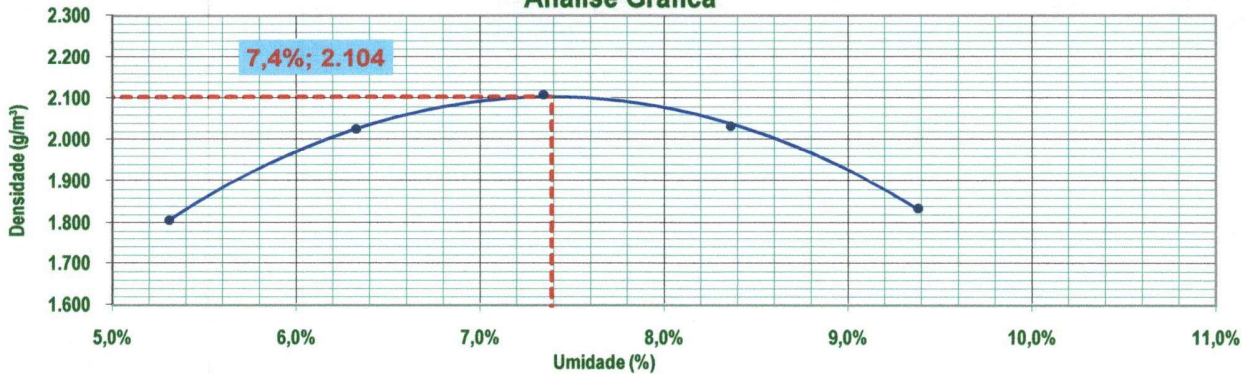
Estaca: 3200 A 3215 Posição: LD/LE Rodovia: MT 326  
Próctor: MODIFICADO Golpes: 55 Trecho: COCALINHO A NOVA NAZARE  
Camada: SUB - BASE LOTE 02  
%Ret # 3/4 8,9% %Ret. # 04 39,4% %Pas. # 04 51,7% Material: CASCALHO / QUARTZO ARENOSO

PROTOCOLO SINFRA  
Fis. [Ass.]

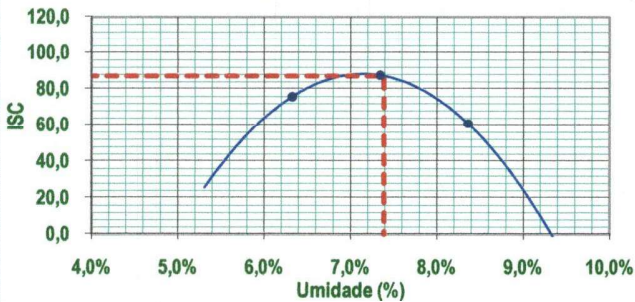
Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica
Cápsula N°	-						1 39
Peso Bruto Úmido	g						92,51 82,37
Peso Bruto Seco	g						91,34 81,17
Peso da Água	g						1,17 1,20
Peso da Cápsula	g						26,98 15,15
Peso do Solo Seco	g						64,36 66,02
Umidade	%						1,82% 1,82%
Umidade Média	%	5,3%	6,3%	7,3%	8,4%	9,4%	1,82%
Água Total	g	365	435	505	575	645	Peso do Material g
Água Adicionada	g	240	310	380	450	520	7.000,00
% Água Adicionada	%	3,4%	4,4%	5,4%	6,4%	7,4%	P. Mat. Seco g
Cilindro N°	-	13	2	3	5	6	6.875
Peso Bruto Úmido	g	8.580	9.365	9.552	9.456	9.018	Peso Água g
Peso do Cilindro	g	4.515	4.967	4.952	4.889	4.876	125
Volume do Cilindro		2.136	2.041	2.032	2.073	2.063	
Peso do Solo Úmido	g	4.065	4.398	4.600	4.567	4.142	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.903	2.155	2.264	2.203	2.008	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.807	2.027	2.109	2.033	1.836	

Resultados:				Considerado os Pontos no Gráfico						Cálculo da Densidade		Amostra		
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pela Higroscópica	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabalhada	<input type="checkbox"/>
7,4%	2.104	87,2	0,05	ISC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pelas Cápsulas	<input type="checkbox"/>	Não Trabalhada	<input checked="" type="checkbox"/>
				Expansão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

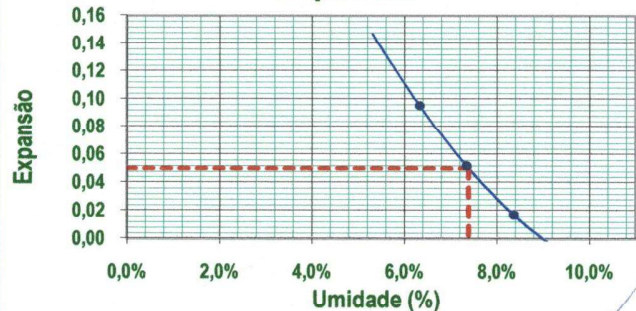
## Análise Gráfica



## Índice de Suporte Califórnia



## Expansão



*[Assinatura]*

Laboratórsta

Fiscalização

*[Assinatura]*

André Dutra  
ENG° OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Dutra  
CREA: 1215090382

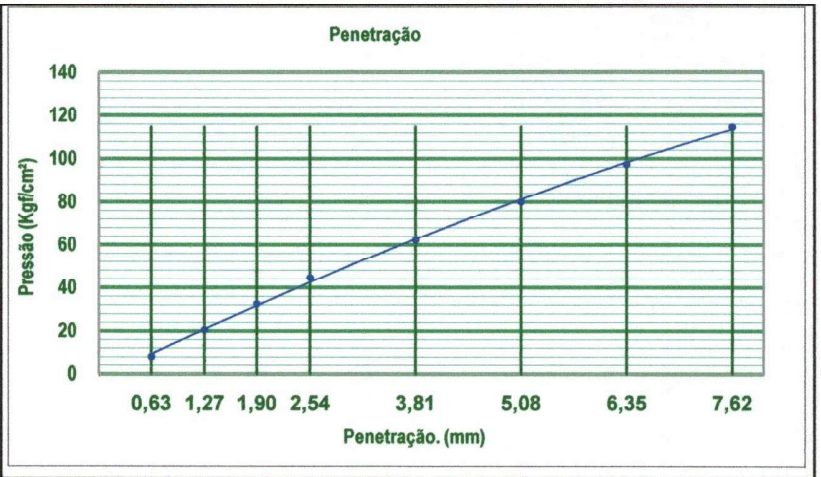
Estaca/Jazida: 3200 A 3215 Posição: LD/LE CAMADA: SUB - BASE

Umidade Moldagem	
Cápsula N°	-
Peso Bruto Úmido	g
Peso Bruto Seco	g
Peso da Água	g
Peso da Cápsula	g
Peso do Solo Seco	g
Umidade	%
Umidade Média	g

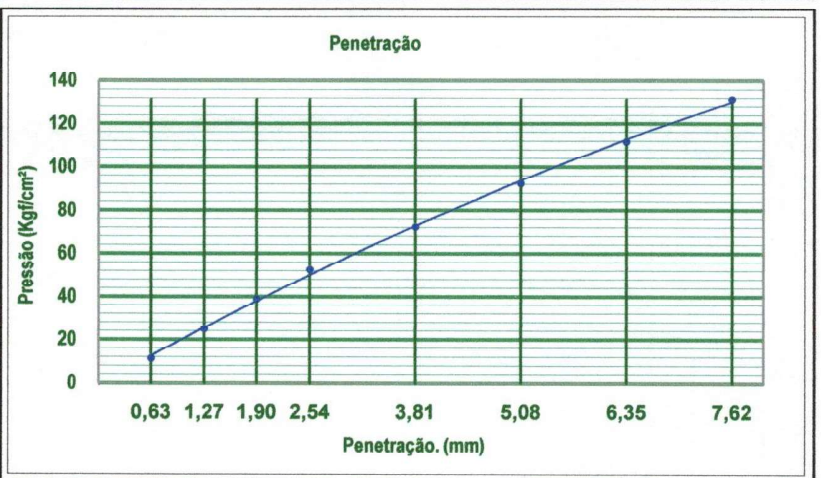
Moldagem Ótima	
Cilindro N°	-
Peso Bruto Úmido	g
Peso do Cilindro	g
Volume do Cilindro	
Peso do Solo Úmido	g
Dens. Solo Úmido	g / m³
Dens. Solo Seco	g / m³

PROTOCOLO  
SINFRA  
Fls. 87  
Ass.: [assinatura]

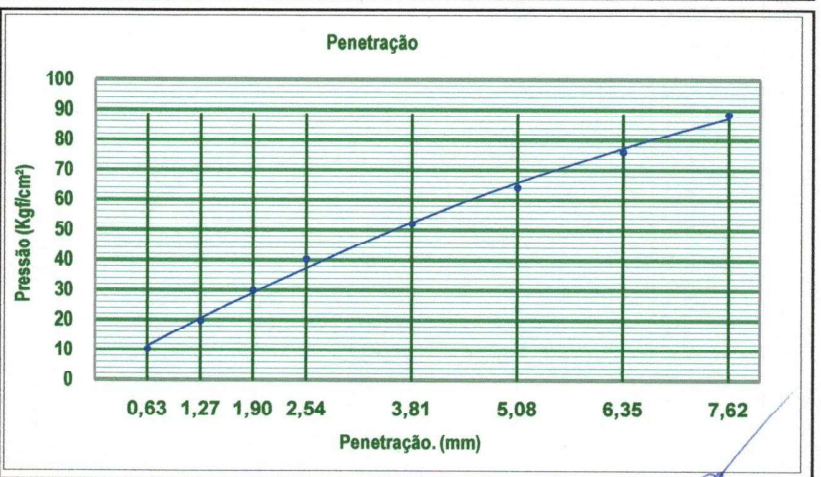
Cilindro n° 2				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	08/07/2021		1,00	0,10
	09/07/2021		1,00	
	10/07/2021		1,00	
	11/07/2021		1,11	
	Diferença		0,11	
Altura do Cilindro		11,52		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	88	8,2	
1,27	1,00	221	20,6	
1,90	1,50	349	32,6	
2,54	2,00	479	44,7	63,6%
3,81	3,00	667	62,2	
5,08	4,00	858	80,1	75,9%
6,35	5,00	1043	97,3	
7,62	6,00	1230	114,8	



Cilindro n° 3				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	08/07/2021		1,00	0,05
	09/07/2021		1,00	
	10/07/2021		1,00	
	11/07/2021		1,06	
	Diferença		0,06	
Altura do Cilindro		11,52		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	122	11,4	
1,27	1,00	267	24,9	
1,90	1,50	416	38,8	
2,54	2,00	564	52,6	74,8%
3,81	3,00	775	72,3	
5,08	4,00	990	92,4	87,6%
6,35	5,00	1198	111,8	
7,62	6,00	1407	131,3	



Cilindro n° 5				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	08/07/2021		1,00	0,02
	09/07/2021		1,00	
	10/07/2021		1,00	
	11/07/2021		1,02	
	Diferença		0,02	
Altura do Cilindro		11,52		
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	110	10,3	
1,27	1,00	213	19,9	
1,90	1,50	321	29,9	
2,54	2,00	432	40,3	57,3%
3,81	3,00	559	52,2	
5,08	4,00	688	64,2	60,9%
6,35	5,00	817	76,2	
7,62	6,00	948	88,4	



Laboratorista [assinatura]

Fiscalização [assinatura]

André Dutra  
ENG° OBRA [assinatura]



# GRANULOMETRIA & LIMITES FÍSICOS

PROTÓCOLO SINFRA  
 Fis. *[assinatura]*  
 Ass. *[assinatura]*

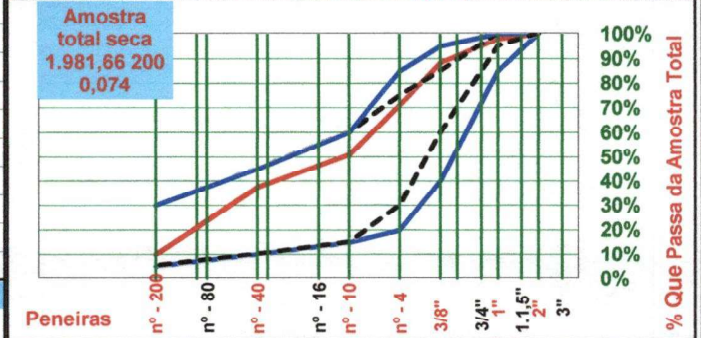
Folha 3/3  
 Registro 001

Estaca/Jazida 3200 A 3215 Posição LD/LE CAMADA SUB - BASE

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA								Data	8/7/21
UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					RESUMO	
Cápsula nº	1	39	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total		
			nº	mm	Retido	Passado			
Solo úmido + tara (g)	92,51	82,37	2"	50,8	0,00	1.981,66		100,0%	
Solo seco + tara (g)	91,34	81,17	1 1/2"	38,1	0,00	1.981,66		100,0%	
Tara da cápsula (g)	26,98	15,15	1"	25,4	39,47	1.942,19		98,0%	
Água (g)	1,17	1,20	3/4"	19,1	0,00	1.942,19		98,0%	
Solo seco (g)	64,36	66,02	3/8"	9,52	189,27	1.752,92		88,5%	
Teor de umidade (%)	1,82	1,82	4	4,76	345,79	1.407,13		71,0%	
Umidade Média	1,82		10	2,0	399,41	1.007,72		50,9%	

AMOSTRA TOTAL SECA		PENEIRAMENTO FINO			
Amostra total úmida (g)	2.000,00	Peso da amostra úmida: 200,00 g		Peso da amostra Secca: 196,43 g	
Solo seco ret. pen. nº 10	973,94	Peneiras		Amostra seca (g)	
Solo úm. pass. pen. nº 10	1.026,06	nº	mm	Retido	Passado
Solo seco pass. pen. nº 10	1.007,72	40	0,42	51,61	144,82
Amostra total seca	1.981,66	100	0,149		
		200	0,074	105,87	38,95

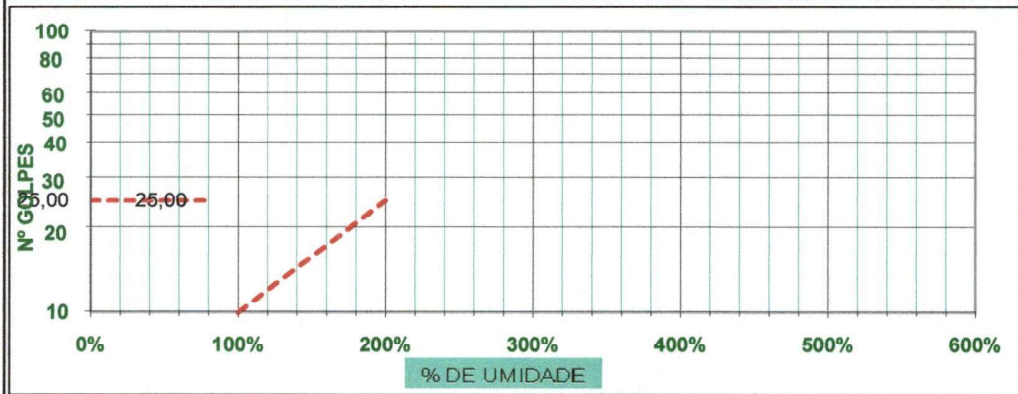
Peneiras	100,0%	85,0%	40,0%	20,0%	10,0%	5,0%
1"	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
3/4"	100,0%	85,0%	98,0%	100,0%	95,0%	95,0%
3/8"	85,0%	40,0%	88,5%	95,0%	60,0%	60,0%
Nº 4	75,0%	20,0%	71,0%	85,0%	30,0%	30,0%
Nº 10	60,0%	15,0%	50,9%	60,0%	15,0%	15,0%
Nº 40	45,0%	10,0%	37,5%	45,0%	10,0%	10,0%
Nº 200	30,0%	5,0%	10,1%	30,0%	5,0%	5,0%



Observações:

## ENSAIOS FÍSICOS

	Limite de liquidez	Limite de plasticidade
Cápsula nº		
Cápsula+solo úmido		
Cápsula+solo seco		
Tara da cápsula		
Peso da água		
Peso do solo seco		
% de água		
Nº de golpes		Nº de Pontos Aproveitados:



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-1b
SUCS	

EQUIVALENTE DE AREIA	
Proveta	1 2
h 1	
h 2	
E.A.	
E.A. Média	

Anjo *[assinatura]*  
 Laborat3rista

FISCALIZAÇ3O  
*[assinatura]*

André Dutra  
 ENGº OBRA  
 GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo Dutra  
 CREA: 1215090382



## ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)

Rodovia :	MT - 326	Serviço:	SUB-LEITO	Data:	07/07/2021
Trecho:	COCALINHO A NOVA NAZARÉ	Sub Trecho :	LOTE 02		
Estaca Inicial:	3290	Estaca Final:	3300	Comprimento	200
Estaca:	3295	3300			
Posição	LD	EX			
Profundidade (cm)	0,20	0,20			
Descrição do Solo	HRB				
EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO					
VOLUME	Frasco Nº	1	1		
	Peso do frasco antes (A) (g)	7000	7000		
	Peso do frasco depois (B) (g)	3613	3651		
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	3387	3349		
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	558	558		
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	2829	2791		
	Massa específica aparente da areia (F <sub>x</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,431	1,431	1,431	
	Volume do solo (G=E/F) dm <sup>3</sup>	1977	1950		
PESO	Recipiente Nº	1	1		
	Peso do solo e do recipiente (H) g	4536	4426		
	Peso do recipiente (I) g	134	134	134	
	Peso do solo (J=H-I) g	4402	4294	#VALOR!	
UMIDADE	Cápsula nº				
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)				
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)				
	Peso da Cápsula (g)				
	Peso da água (g)				
	Peso do solo seco (g)				
	Teor de umidade (K)	12,4%	12,4%		
CAMPO	Massa específica aparente do solo úmido (g/dm <sup>3</sup> ) (L=J/G)	2,227	2,202		
	Massa específica aparente do solo seco (g/dm <sup>3</sup> ) (M=L 100 )	1,981	1,959		
LABORATÓRIO	Registro da amostra ensaiada no laboratório				
	Massa específica seca máxima (g/dm <sup>3</sup> ) (N)	1948	1948		
	Umidade Ótima	12,5%	12,5%		
	Grau de compactação	101,7%	100,6%		

Fiscalização

Visto Laboratorista

André Dutra

ENGº OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382



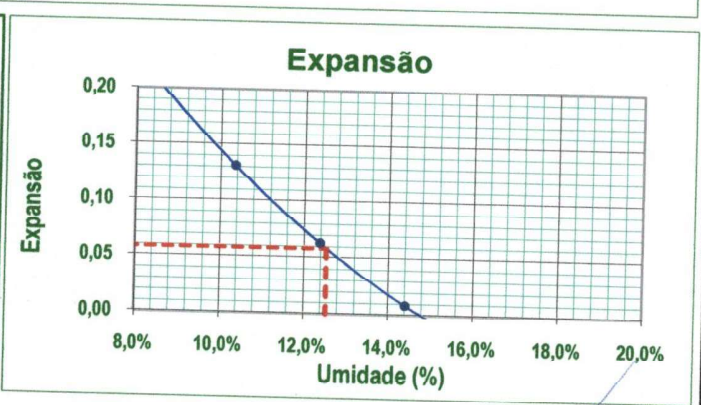
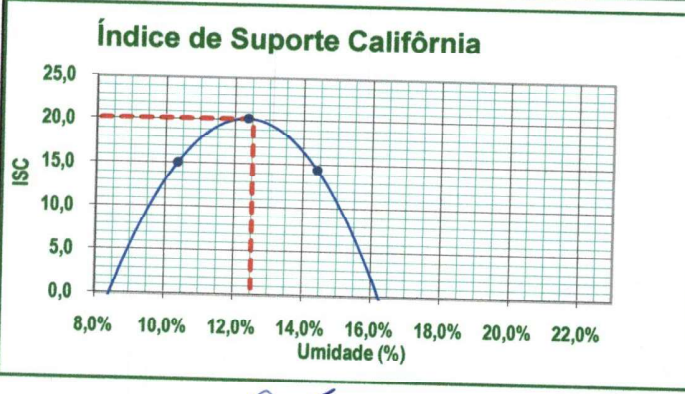
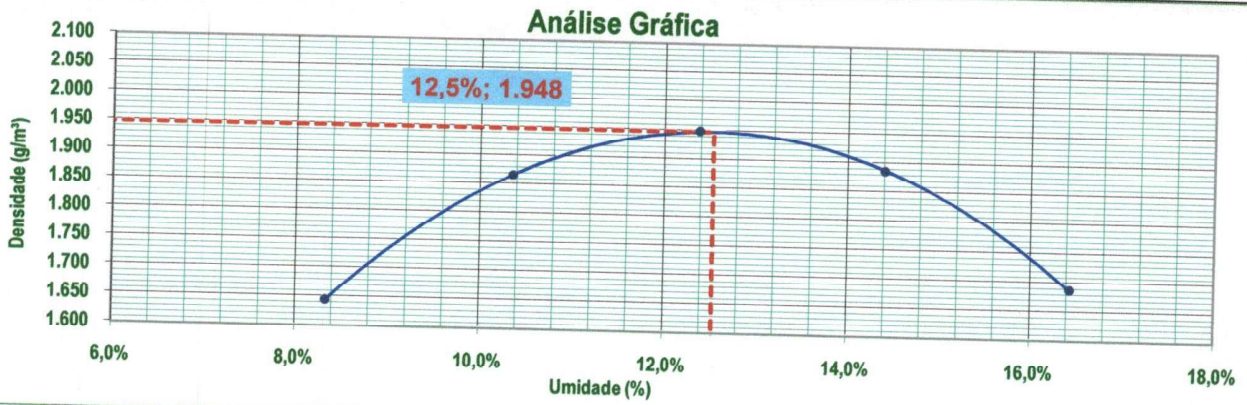
# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COMPLETO

Folha 1/3 Registro 007  
DATA 07/07/2021

Estaca: 3300	Posição: LD/LE	Rodovia: MT 326	PROTOCOLADO SINFRA Fis. 90 Ass.
Próctor: INTERMEDIÁRIO	Golpes: 26	Trecho: COCALINHO A NOVA NAZARÉ	
Camada: SUB-LEITO		SUB TRECHO= LOTE 1	
%Ret # 3/4 0,0%	%Ret. # 04 0,0%	%Pas. # 04 100,0%	Material: ARGILA ARENOSA

Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica	
Cápsula N°	-						10	16
Peso Bruto Úmido	g						88,76	84,21
Peso Bruto Seco	g						87,95	83,42
Peso da Água	g						0,81	0,79
Peso da Cápsula	g						27,11	15,31
Peso do Solo Seco	g						60,84	68,11
Umidade	%						1,33%	1,16%
Umidade Média	%	8,3%	10,4%	12,4%	14,4%	16,4%	1,25%	
Água Total	g	494	614	734	854	974	Peso do Material g	
Água Adicionada	g	420	540	660	780	900	6.000,00	
% Água Adicionada	%	7,0%	9,0%	11,0%	13,0%	15,0%	P. Mat. Seco g	
Cilindro N°	-	24	13	21	8	5	5.926	
Peso Bruto Úmido	g	9.426	8.914	8.652	9.325	8.962	Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	5.740	4.515	4.155	4.884	4.889	74	
Volume do Cilindro		2.069	2.136	2.053	2.058	2.073		
Peso do Solo Úmido	g	3.686	4.399	4.497	4.441	4.073		
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.782	2.059	2.190	2.158	1.965		
Dens. Solo Seco	g / m³	1.645	1.866	1.949	1.886	1.687		

<b>Resultados:</b>				<b>Considerado os Pontos no Gráfico</b>				<b>Cálculo da Densidade</b>		<b>Amostra</b>		
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pela Higroscopical	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabalhada	<input type="checkbox"/>
12,5%	1.948	20,2	0,06	ISC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pelas Cápsulas	<input type="checkbox"/>	Não Trabalhada	<input checked="" type="checkbox"/>
				Expansão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



*[Signature]*  
Laboratorista

Fiscalização

André Dutra  
ENG° OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Dutra  
CREA: 1215090382

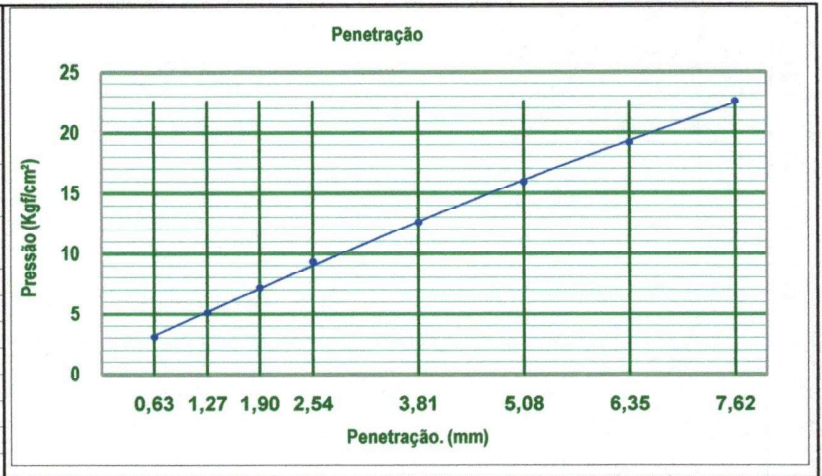
Estaca/Jazida	3300	Posição	LD/LE	CAMADA	SUB-LEITO
---------------	------	---------	-------	--------	-----------

Umidade Moldagem	
Cápsula Nº	-
Peso Bruto Úmido	g
Peso Bruto Seco	g
Peso da Água	g
Peso da Cápsula	g
Peso do Solo Seco	g
Umidade	%
Umidade Média	g

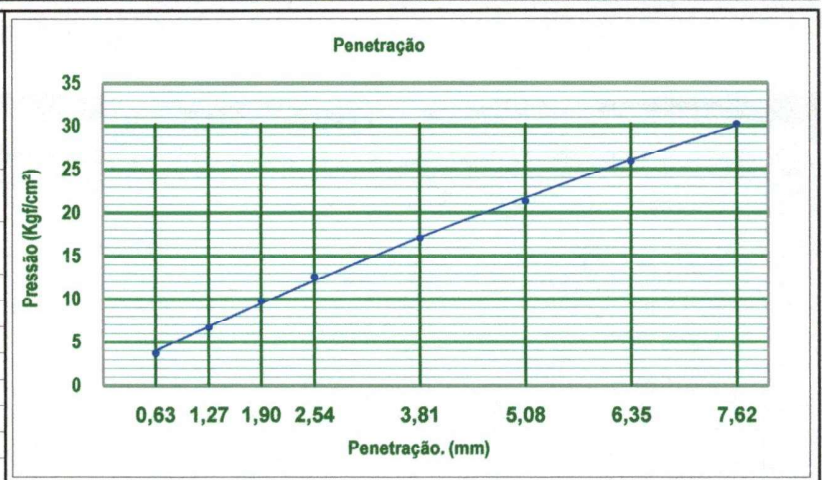
Moldagem Ótima	
Cilindro Nº	-
Peso Bruto Úmido	g
Peso do Cilindro	g
Volume do Cilindro	
Peso do Solo Úmido	g
Dens. Solo Úmido	g / m³
Dens. Solo Seco	g / m³

PROTÓCOLO  
 SINFRÁ  
 Fis. *gl*  
 Ass. *gl*

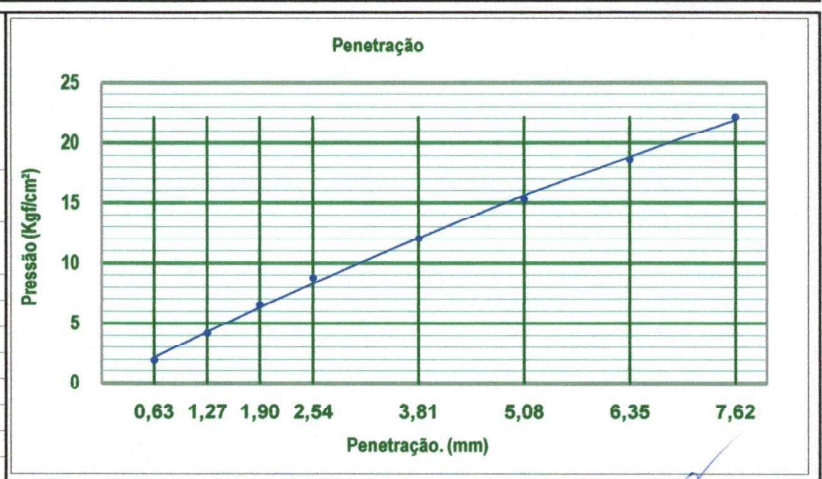
Cilindro nº		13		EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	07/07/2021		1,00	
	08/07/2021		1,00	
	09/07/2021		1,00	
	10/07/2021		1,15	
	Diferença			0,15
Altura do Cilindro			11,44	
				0,13
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	33	3,1	
1,27	1,00	55	5,1	
1,90	1,50	77	7,2	
2,54	2,00	100	9,3	13,3%
3,81	3,00	135	12,6	
5,08	4,00	171	16,0	15,1%
6,35	5,00	206	19,2	
7,62	6,00	242	22,6	



Cilindro nº		21		EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	07/07/2021		1,00	
	08/07/2021		1,00	
	09/07/2021		1,00	
	10/07/2021		1,07	
	Diferença			0,07
Altura do Cilindro			11,14	
				0,06
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	40	3,7	
1,27	1,00	72	6,7	
1,90	1,50	105	9,8	
2,54	2,00	135	12,6	17,9%
3,81	3,00	183	17,1	
5,08	4,00	229	21,4	20,3%
6,35	5,00	278	25,9	
7,62	6,00	324	30,2	



Cilindro nº		8		EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	07/07/2021		1,00	
	08/07/2021		1,00	
	09/07/2021		1,00	
	10/07/2021		1,01	
	Diferença			0,01
Altura do Cilindro			11,52	
				0,01
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	21	2,0	
1,27	1,00	45	4,2	
1,90	1,50	70	6,5	
2,54	2,00	94	8,8	12,5%
3,81	3,00	129	12,0	
5,08	4,00	164	15,3	14,5%
6,35	5,00	200	18,7	
7,62	6,00	237	22,1	



Laboratório *[Signature]*

Fiscalização *[Signature]*

André Dutra  
 ENGº OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo Dutra  
 CREA: 1215090382

Estaca/Jazida 3300 Posição LD/LE CAMADA SUB-LEITO

## ANALISE GRANULOMÉTRICA

Data 7/7/21

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

	10	16
Cápsula nº	10	16
Solo úmido + tara (g)	88,76	84,21
Solo seco + tara (g)	87,95	83,42
Tara da cápsula (g)	27,11	15,31
Água (g)	0,81	0,79
Solo seco (g)	60,84	68,11
Teor de umidade (%)	1,33	1,16
Umidade Média	<b>1,25</b>	

### PENEIRAMENTO GROSSO

Peneiras	Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total	
	nº	mm		
Retido	Passado			
2"	50,8	0,00	1.975,31	100,0%
1 1/2"	38,1	0,00	1.975,31	100,0%
1"	25,4	0,00	1.975,31	100,0%
3/4"	19,1	0,00	1.975,31	100,0%
3/8"	9,52	0,00	1.975,31	100,0%
4	4,76	0,00	1.975,31	100,0%
10	2,0	0,00	1.975,31	100,0%

### RESUMO

Pedregulho	0,0%
Areia grossa	39,6%
Areia fina	50,3%
Pass.# 200	10,1%

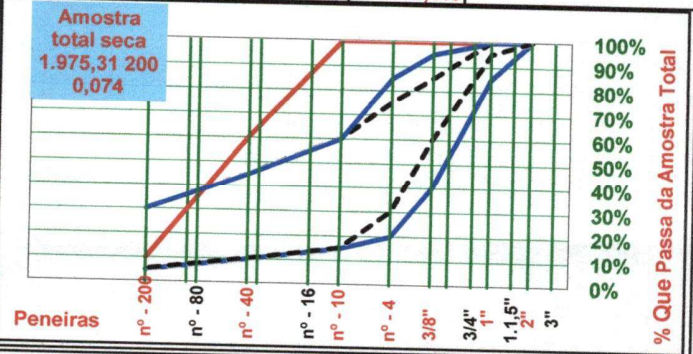
### AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra total úmida (g)	2.000,00
Solo seco ret. pen. nº 10	0,00
Solo úm. pass. pen. nº 10	2.000,00
Solo seco pass. pen. nº 10	1.975,31
Amostra total seca	1.975,31

### PENEIRAMENTO FINO

Peneiras	Peso da amostra úmida: 200,00 g		Peso da amostra Secca: 197,53 g		% que Passa da am.	
	nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total
40	0,42	78,25	119,28	60,4%	60,4%	
100	0,149	99,31	19,97	10,1%	10,1%	
200	0,074					

Peneiras	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200
100,0%	100,0%	85,0%	40,0%	20,0%	15,0%	10,0%	5,0%
Ensaio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	60,4%	10,1%
100,0%	100,0%	100,0%	95,0%	85,0%	60,0%	45,0%	30,0%
100,0%	100,0%	100,0%	95,0%	60,0%	30,0%	10,0%	5,0%



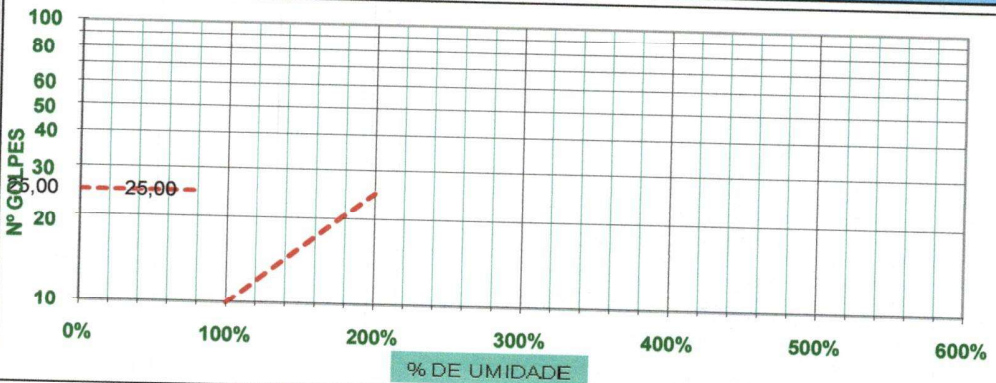
Observações:

## ENSAIOS FISICOS

Data 07/07/2021

	Limite de liquidez	Limite de plasticidade
Cápsula nº		
Cápsula+solo úmido		
Cápsula+solo seco		
Peso da cápsula		
Peso da água		
Peso do solo seco		
% de água		
Nº de golpes		

Nº de Pontos Aproveitados:



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-2-4
SUCS	

### EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta	1	2
h 1		
h 2		
E.A.		

E.A. Média  
 André Dutra

Engº Obra  
 GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Paulo Dutra  
 CREA: 1215090382

Laboratório

Fiscalização



## ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)

Rodovia :	MT - 326	Serviço:	SUB-LEITO	Data:	05/07/2021
Trecho:	COCALINHO A NOVA NAZARÉ	Sub Trecho :	LOTE 02		
Estaca Inicial:	3260	Estaca Final:	3275	Comprimento	300

Estaca:		3265	3270	3275				
Posição		LD	EX	LE				
Profundidade (cm)		0,19	0,19	0,20				
Descrição do Solo		HRB						
EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO								
VOLUME	Frasco N°	1	1	1				
	Peso do frasco antes (A) (g)	7000	7000	7000				
	Peso do frasco depois (B) (g)	3711	3759	3641				
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	3289	3241	3359				
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	558	558	558				
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	2731	2683	2801				
	Massa específica aparente da areia (F <sub>xg</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,431	1,431	1,431				
	Volume do solo (G=E/F) dm <sup>3</sup>	1908	1875	1957				
PESO	Recipiente N°	1	1	1				
	Peso do solo e do recipiente (H) g	4379	4332	4436				
	Peso do recipiente (I) g	134	134	134				
	Peso do solo (J=H-I) g	4245	4198	4302				
UMIDADE	Cápsula n°							
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)							
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)							
	Peso da Cápsula (g)							
	Peso da água (g)							
	Peso do solo seco (g)							
Teor de umidade (K)	12,0%	11,8%	12,2%					
CAMPO	Massa específica aparente do solo úmido (g/dm <sup>3</sup> ) (L=J/G)	2,224	2,239	2,198				
	Massa específica aparente do solo seco (g/dm <sup>3</sup> ) (M=L / 100 )	1,986	2,003	1,959				
LABORATÓRIO	Registro da amostra ensaiada no laboratório							
	Massa específica seca máxima (g/dm <sup>3</sup> ) (N)	1909	1909	1909				
	Umidade Ótima	12,2%	12,2%	12,2%				
Grau de compactação		104,0%	104,9%	102,6%				

Fiscalização

Visto Laboratorista

André Dutra

ENG° OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382



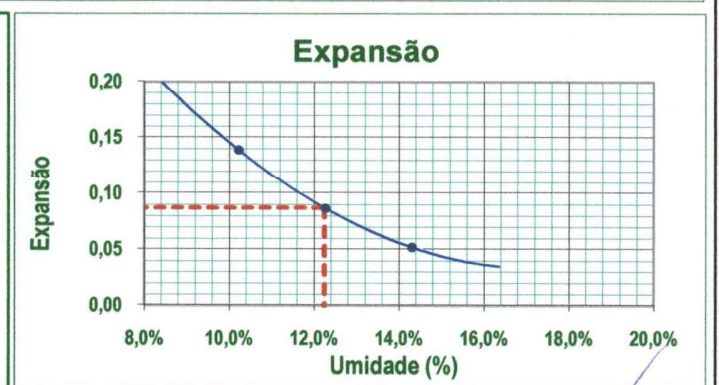
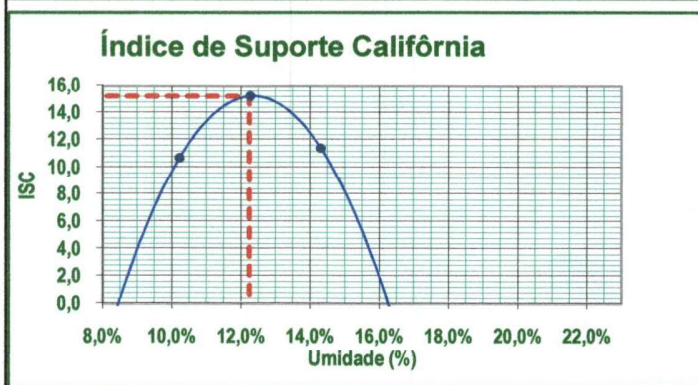
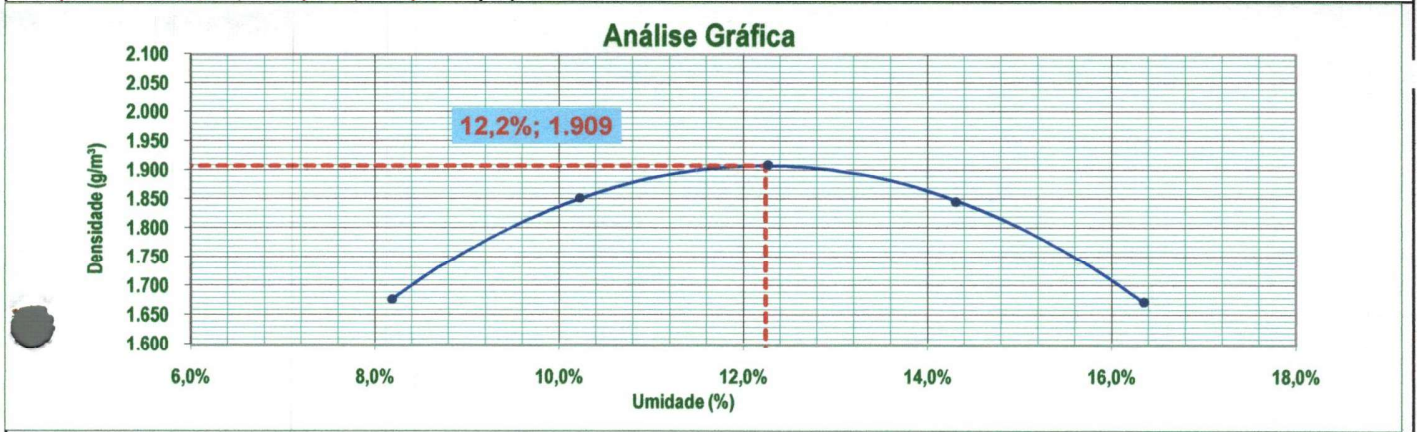
# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COMPLETO

Folha 1/3 Registro 005  
DATA 05/07/2021

Estaca: 3275	Poçoção: LD/LE	Rodovia: MT 326	PROTOCOLO SINERA Fis. <i>[Handwritten]</i> Ass. <i>[Handwritten]</i>
Próctor: INTERMEDIARIO	Golpes: 26	Trecho: COCALINHO A NOVA NAZARÉ	
Camada: SUB-LEITO	SUB TRECHO= LOTE 1		
%Ret # 3/4 0,0%	%Ret. # 04 0,0%	%Pas. # 04 100,0%	

Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica	
Cápsula N°	-						2	3
Peso Bruto Úmido	g						94,78	86,31
Peso Bruto Seco	g						93,41	85,11
Peso da Água	g						1,37	1,20
Peso da Cápsula	g						27,10	26,85
Peso do Solo Seco	g						66,31	58,26
Umidade	%						2,07%	2,06%
Umidade Média	%	8,2%	10,2%	12,3%	14,3%	16,4%	2,06%	
Água Total	g	481	601	721	841	961	Peso do Material g	
Água Adicionada	g	360	480	600	720	840	6.000,00	
% Água Adicionada	%	6,0%	8,0%	10,0%	12,0%	14,0%	P. Mat. Seco g	
Cilindro N°	-	8	6	7	5	1	5.879	
Peso Bruto Úmido	g	8.619	9.089	9.340	9.264	8.939	Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	4.884	4.876	4.919	4.889	4.966	121	
Volume do Cilindro		2.058	2.063	2.062	2.073	2.041		
Peso do Solo Úmido	g	3.735	4.213	4.421	4.375	3.973		
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.815	2.042	2.144	2.110	1.947		
Dens. Solo Seco	g / m³	1.678	1.853	1.910	1.846	1.673		

<b>Resultados:</b>				<b>Considerado os Pontos no Gráfico</b>				<b>Cálculo da Densidade</b>		<b>Amostra</b>	
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	ISC	Expansão	Pela Higroscópica	Pelas Cápsulas	Trabalhada	Não Trabalhada	
12,2%	1.909	15,2	0,09	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



Laboratorista: *[Signature]*  
 Fiscalização: *[Signature]*  
 André Dutra  
 ENG° OBRA

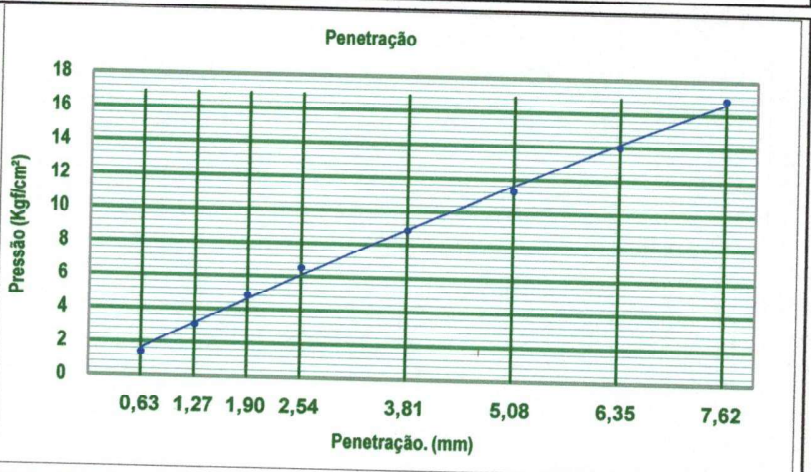
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
 Eng. André Dutra  
 CREA: 1215090382

Estaca/Jazida	3275	Posição	LD/LE	CAMADA	SUB-LEITO
---------------	------	---------	-------	--------	-----------

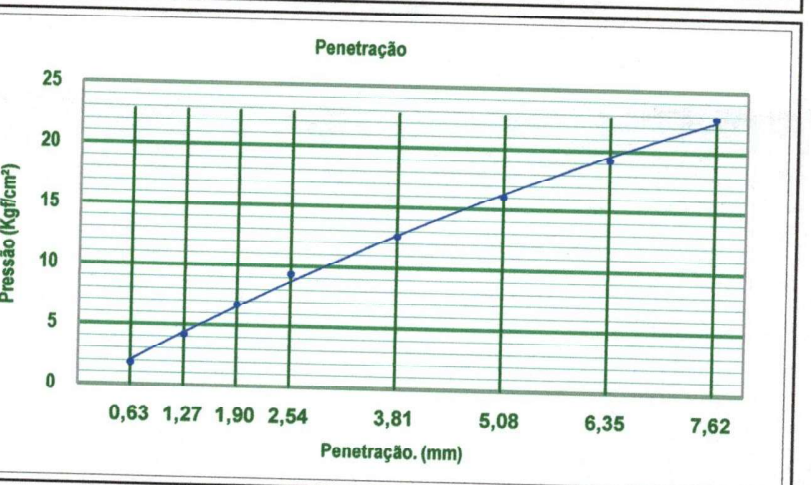
Umidade Moldagem				Moldagem Ótima			
Cápsula Nº	-			Cilindro Nº	-		
Peso Bruto Úmido	g			Peso Bruto Úmido	g		
Peso Bruto Seco	g			Peso do Cilindro	g		
Peso da Água	g			Volume do Cilindro			
Peso da Cápsula	g			Peso do Solo Úmido	g		
Peso do Solo Seco	g			Dens. Solo Úmido	g / m³		
Umidade	%			Dens. Solo Seco	g / m³		
Umidade Média	g						

PROTOCOLO  
SINFRA  
Fls. 95  
Ass. *[assinatura]*

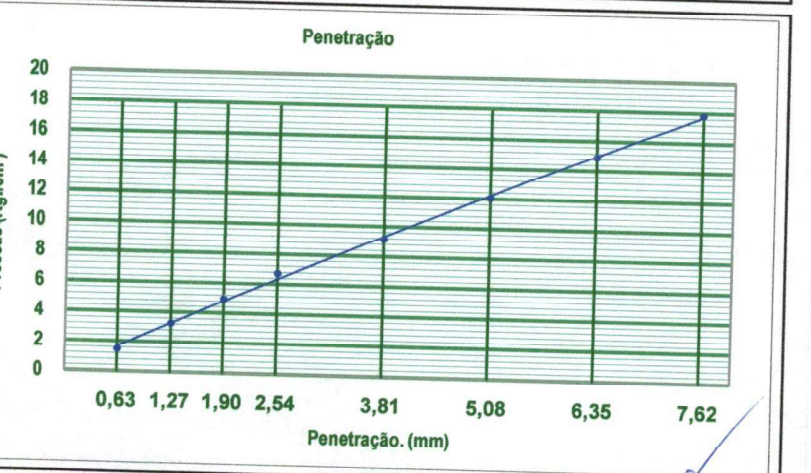
Cilindro nº 6				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	05/07/2021		1,00	
	06/07/2021		1,00	
	07/07/2021		1,00	
	08/07/2021		1,16	
Diferença			0,16	
Altura do Cilindro			11,51	
				0,14
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	15	1,4	
1,27	1,00	33	3,1	
1,90	1,50	52	4,9	
2,54	2,00	70	6,5	9,3%
3,81	3,00	95	8,9	
5,08	4,00	121	11,3	10,7%
6,35	5,00	150	14,0	
7,62	6,00	181	16,9	



Cilindro nº 7				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	05/07/2021		1,00	
	06/07/2021		1,00	
	07/07/2021		1,00	
	08/07/2021		1,10	
Diferença			0,10	
Altura do Cilindro			11,52	
				0,09
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	20	1,9	
1,27	1,00	45	4,2	
1,90	1,50	72	6,7	
2,54	2,00	100	9,3	13,3%
3,81	3,00	135	12,6	
5,08	4,00	172	16,0	15,2%
6,35	5,00	206	19,2	
7,62	6,00	244	22,8	



Cilindro nº 5				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	05/07/2021		1,00	
	06/07/2021		1,00	
	07/07/2021		1,00	
	08/07/2021		1,06	
Diferença			0,06	
Altura do Cilindro			11,52	
				0,05
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	16	1,5	
1,27	1,00	35	3,3	
1,90	1,50	53	4,9	
2,54	2,00	72	6,7	9,6%
3,81	3,00	98	9,1	
5,08	4,00	129	12,0	11,4%
6,35	5,00	160	14,9	
7,62	6,00	191	17,8	



Laboratôrista *[assinatura]*

Fiscalização *[assinatura]*

André Dutra  
ENGº OBRA

PROTOCOLO  
SINFRA  
Fis. 98  
Ass. 16

Folha  
3/3  
Registro  
005



# GRANULOMETRIA & LIMITES FÍSICOS

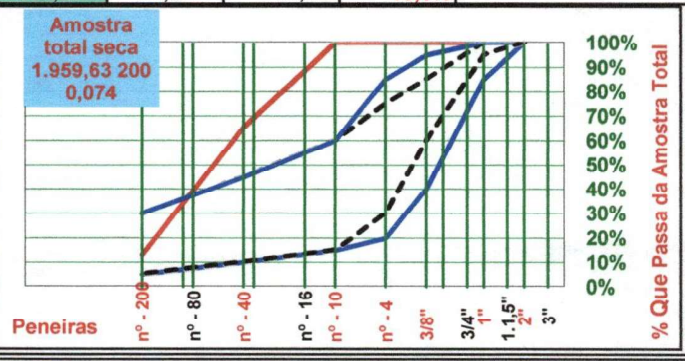
Estaca/Jazida: 3275      Posição: LD/LE      CAMADA: SUB-LEITO

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA							PENEIRAMENTO GROSSO			RESUMO	
Cápsula nº	2	3	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total		Pedregulho		
Solo úmido + tara (g)	94,78	86,31	nº	mm	Retido	Passado			0,0%		
Solo seco + tara (g)	93,41	85,11	2"	50,8	0,00	1.959,63	100,0%		34,5%	Areia grossa	
Tara da cápsula (g)	27,10	26,85	1 1/2"	38,1	0,00	1.959,63	100,0%		52,2%	Areia fina	
Água (g)	1,37	1,20	1"	25,4	0,00	1.959,63	100,0%		Pass.# 200	13,3%	
Solo seco (g)	66,31	58,26	3/4"	19,1	0,00	1.959,63	100,0%				
Teor de umidade (%)	2,07	2,06	3/8"	9,52	0,00	1.959,63	100,0%				
Umidade Média	2,06		4	4,76	0,00	1.959,63	100,0%				
			10	2,0	0,00	1.959,63	100,0%				

AMOSTRA TOTAL SECA		PENEIRAMENTO FINO					
Amostra total úmida (g)	2.000,00	Peso da amostra úmida: 200,00 g		Peso da amostra Secca: 195,96 g			
Solo seco ret. pen. nº 10	0,00	Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.	
Solo úm. pass. pen. nº 10	2.000,00	nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total
Solo seco pass. pen. nº 10	1.959,63	40	0,42	67,69	128,27	65,5%	65,5%
Amostra total seca	1.959,63	100	0,149				
		200	0,074	102,25	26,02	13,3%	13,3%

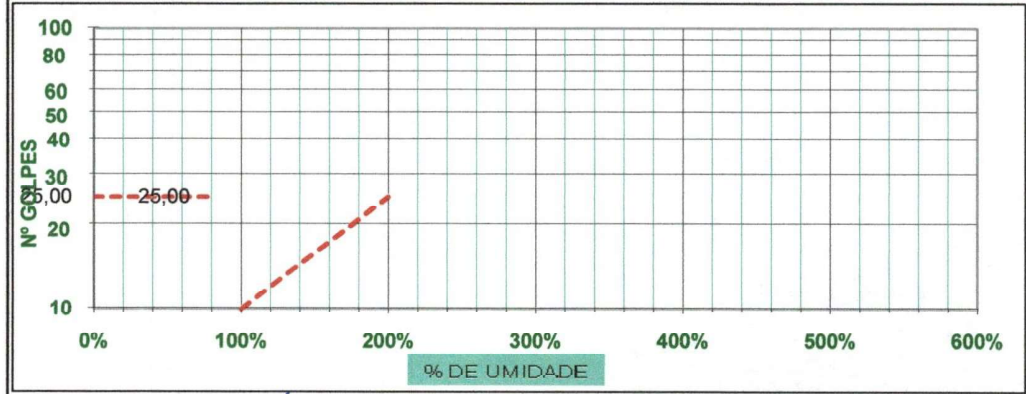
Peneiras			Ensaio		
1"	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
3/4"	100,0%	85,0%	100,0%	100,0%	95,0%
3/8"	85,0%	40,0%	100,0%	95,0%	60,0%
Nº 4	75,0%	20,0%	100,0%	85,0%	30,0%
Nº 10	60,0%	15,0%	100,0%	60,0%	15,0%
Nº 40	45,0%	10,0%	65,5%	45,0%	10,0%
Nº 200	30,0%	5,0%	13,3%	30,0%	5,0%



Observações:

## ENSAIOS FÍSICOS

	Limite de liquidez		Limite de plasticidade	
Cápsula nº				
Cápsula+solo úmido				
Cápsula+solo seco				
Peso da cápsula				
Peso da água				
Peso do solo seco				
% de água				
Nº de golpes			Nº de Pontos Aproveitados:	



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-2-4
SUCS	

EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta	1	2
h 1		
h 2		
E.A.		
E.A. Média		

*[Signature]*  
Laboratorista

Fiscalização  
*[Signature]*

André Dutra  
Engº Obra  
GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382



## ENSAIO DE DENSIDADE IN-SITU (METÓDO FRASCO DE AREIA)

Rodovia :	MT - 326	Serviço:	SUB-LEITO	Data:	01/07/2021
Trecho:	COCALINHO A NOVA NAZARÉ	Sub Trecho :	LOTE 02		
Estaca Inicial:	3200	Estaca Final:	3215	Comprimento	300
Estaca:	3205	3210	3215		
Posição	LD	EX	LE		
Profundidade (cm)	0,20	0,21	0,20		
Descrição do Solo	HRB				
EQUIPAMENTO USADO NA COMPACTAÇÃO					
VOLUME	Frasco Nº	1	1	1	
	Peso do frasco antes (A) (g)	7000	7000	7000	
	Peso do frasco depois (B) (g)	3699	3642	3710	
	Peso da areia deslocada (C=A - B) (g)	3301	3358	3290	
	Peso da areia no funil e na placa(D) (g)	558	558	558	
	Peso da areia na cavidade (E=C-D) (g)	2743	2800	2732	
	Massa específica aparente da areia (F <sub>x</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,431	1,431	1,431	
	Volume do solo (G=E/F) dm <sup>3</sup>	1917	1957	1909	
PESO	Recipiente Nº	1	1	1	
	Peso do solo e do recipiente (H) g	4289	4375	4240	
	Peso do recipiente (I) g	134	134	134	
	Peso do solo (J=H-I) g	4155	4241	4106	
UMIDADE	Cápsula nº				
	Peso da Cápsula e do solo úmido (g)				
	Peso da Cápsula e do solo seco (g)				
	Peso da Cápsula (g)				
	Peso da água (g)				
	Peso do solo seco (g)				
	Teor de umidade (K)	11,8%	11,5%	11,8%	
CAMPO	Massa específica aparente do solo úmido (g/dm <sup>3</sup> ) (L=J/G)	2,168	2,167	2,151	
	Massa específica aparente do solo seco (g/dm <sup>3</sup> ) (M=L / 100 )	1,939	1,944	1,924	
LABORATÓRIO	Registro da amostra ensalada no laboratório				
	Massa específica seca máxima (g/dm <sup>3</sup> ) (N)	1887	1887	1887	
	Umidade Ótima	11,1%	11,1%	11,1%	
Grau de compactação		102,7%	103,0%	101,9%	

Fiscalização

Visto Laboratorista

André Dutra

ENG° OBRA

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090362

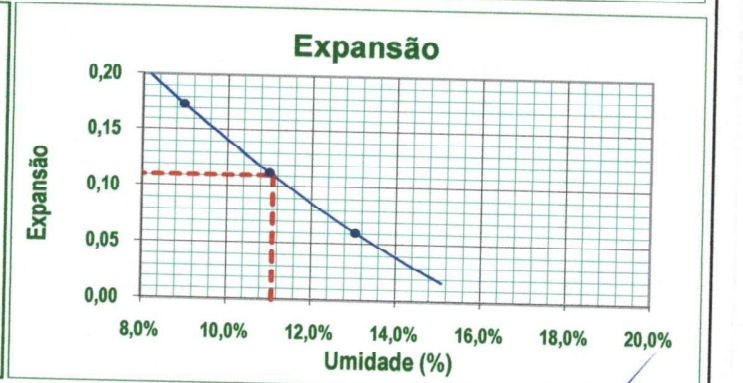
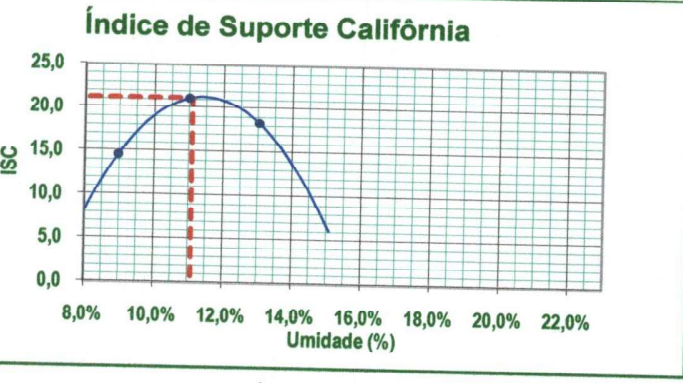
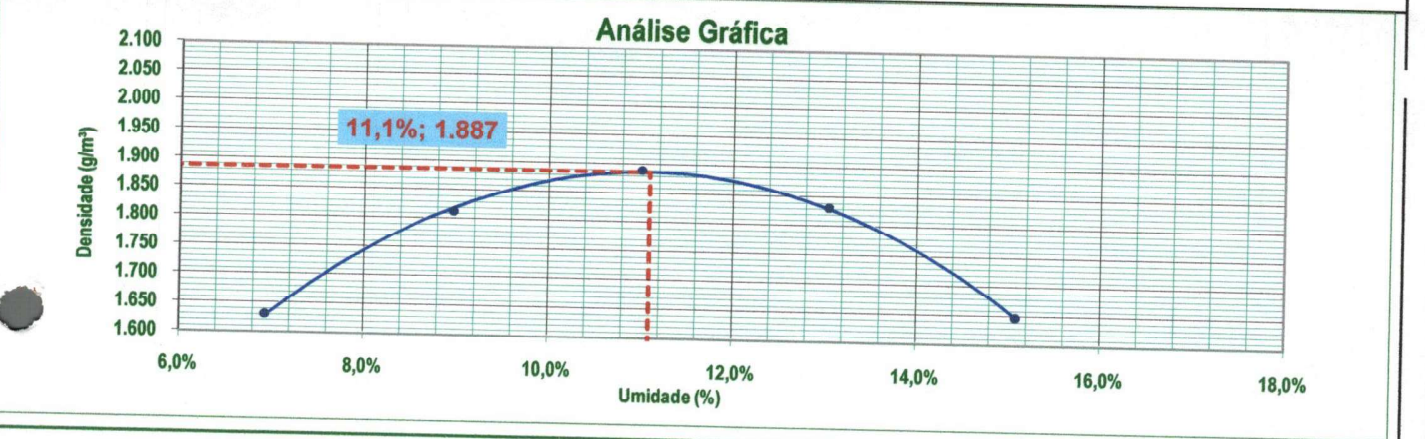
# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COMPLETO

Estaca: 3200 A 3215	Posição: LD/LE	Rodovia: MT 326
Próctor: INTERMEDIARIO	Golpes: 26	Trecho: COCALINHO A NOVA NAZARÉ
Camada: SUB-LEITO		SUB TRECHO= LOTE 1
%Ret # 3/4 0,0%	%Ret. # 04 0,0%	%Pas. # 04 100,0%
		Material: ARGILA ARENOSA

PROTÓCOLO  
SINFRA  
Fls. 98  
Ass.:

Item	Unid.	1	2	3	4	5	Umidade Higroscópica	
Cápsula N°	-						14	23
Peso Bruto Úmido	g						89,80	81,50
Peso Bruto Seco	g						88,59	80,31
Peso da Água	g						1,21	1,19
Peso da Cápsula	g						24,93	13,66
Peso do Solo Seco	g						63,66	66,65
Umidade	%						1,90%	1,79%
Umidade Média	%	6,9%	9,0%	11,0%	13,0%	15,1%	1,84%	
Água Total	g	409	529	649	769	889	Peso do Material g	
Água Adicionada	g	300	420	540	660	780	6.000,00	
% Água Adicionada	%	5,0%	7,0%	9,0%	11,0%	13,0%	P. Mat. Seco g	
Cilindro N°	-	5	6	7	10	14	5.891	
Peso Bruto Úmido	g	8.505	8.953	9.245	9.205	8.345	Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	4.889	4.876	4.919	4.950	4.265	109	
Volume do Cilindro		2.073	2.063	2.062	2.054	2.151		
Peso do Solo Úmido	g	3.616	4.077	4.326	4.255	4.080		
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.744	1.976	2.098	2.072	1.897		
Dens. Solo Seco	g / m³	1.631	1.814	1.890	1.833	1.648		

Resultados:				Considerado os Pontos no Gráfico						Cálculo da Densidade		Amostra		
U. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão	Compactação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pela Higroscópica	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabalhada	<input type="checkbox"/>
11,1%	1.887	21,2	0,11	ISC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pelas Cápsulas	<input type="checkbox"/>	Não Trabalhada	<input checked="" type="checkbox"/>
				Expansão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



*[Signature]*  
Laboratorista

Fiscalização

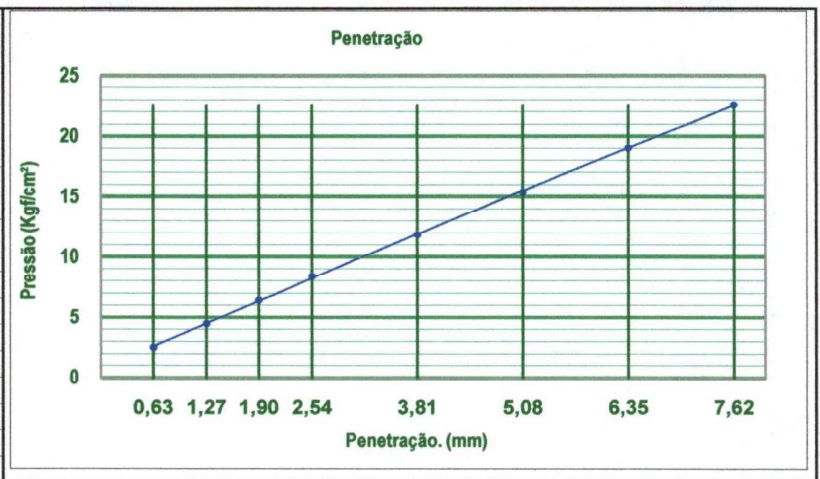
André Dutra  
ENG° OBRA

Estaca/Jazida: 3200 A 3215 Posição: LD/LE CAMADA: SUB-LEITO

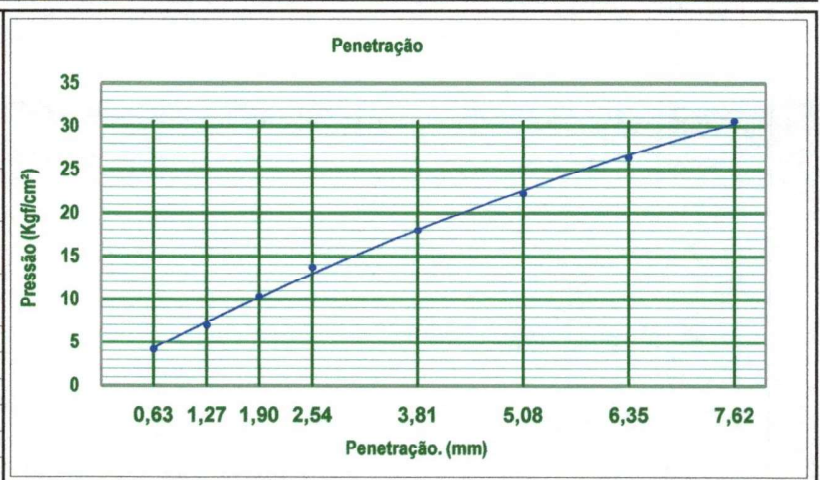
Umidade Moldagem				Moldagem Ótima			
Cápsula N°	-			Cilindro N°	-		
Peso Bruto Úmido	g			Peso Bruto Úmido	g		
Peso Bruto Seco	g			Peso do Cilindro	g		
Peso da Água	g			Volume do Cilindro			
Peso da Cápsula	g			Peso do Solo Úmido	g		
Peso do Solo Seco	g			Dens. Solo Úmido	g / m³		
Umidade	%			Dens. Solo Seco	g / m³		
Umidade Média	g						

PROTÓCOLO  
SINFRA  
Fls. 99  
Ass.:

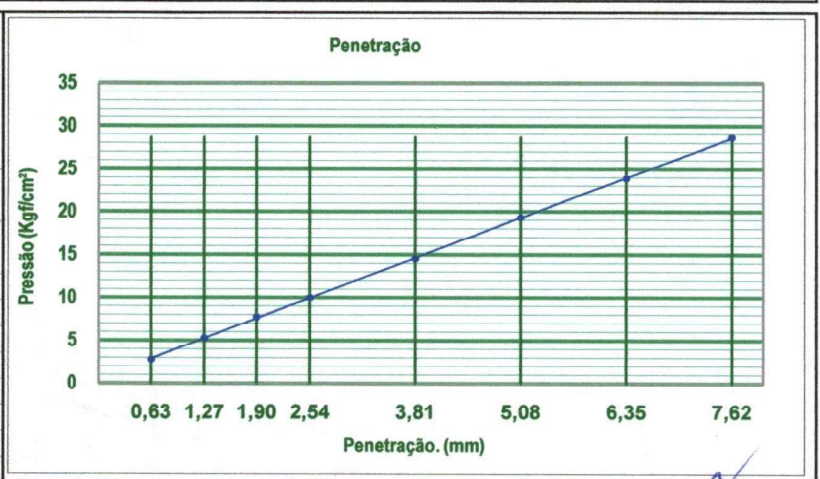
Cilindro n° 6				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	01/07/2021		1,00	
	02/07/2021		1,00	
	03/07/2021		1,00	
	04/07/2021		1,20	
	Diferença			0,20
Altura do Cilindro			11,51	
				0,17
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	27	2,5	
1,27	1,00	48	4,5	
1,90	1,50	69	6,4	
2,54	2,00	90	8,4	11,9%
3,81	3,00	127	11,8	
5,08	4,00	165	15,4	14,6%
6,35	5,00	204	19,0	
7,62	6,00	242	22,6	



Cilindro n° 7				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	01/07/2021		1,00	
	02/07/2021		1,00	
	03/07/2021		1,00	
	04/07/2021		1,13	
	Diferença			0,13
Altura do Cilindro			11,52	
				0,11
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	45	4,2	
1,27	1,00	75	7,0	
1,90	1,50	111	10,4	
2,54	2,00	147	13,7	19,5%
3,81	3,00	193	18,0	
5,08	4,00	239	22,3	21,1%
6,35	5,00	283	26,4	
7,62	6,00	328	30,6	



Cilindro n° 10				EXPANSÃO
0,0933	Data	Hora	Leitura	
Constante da Prensa	01/07/2021		1,00	
	02/07/2021		1,00	
	03/07/2021		1,00	
	04/07/2021		1,07	
	Diferença			0,07
Altura do Cilindro			11,54	
				0,06
Penet. (mm)	Tempo(min)	Leitura	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.
0,63	0,50	30	2,8	
1,27	1,00	57	5,3	
1,90	1,50	83	7,7	
2,54	2,00	107	10,0	14,2%
3,81	3,00	156	14,6	
5,08	4,00	207	19,3	18,3%
6,35	5,00	256	23,9	
7,62	6,00	307	28,6	



Laboratorista

Fiscalização

André Dutra  
ENG° OBRA

PROTOCOLO  
SINFRA  
Fls. 100  
Ass. 10

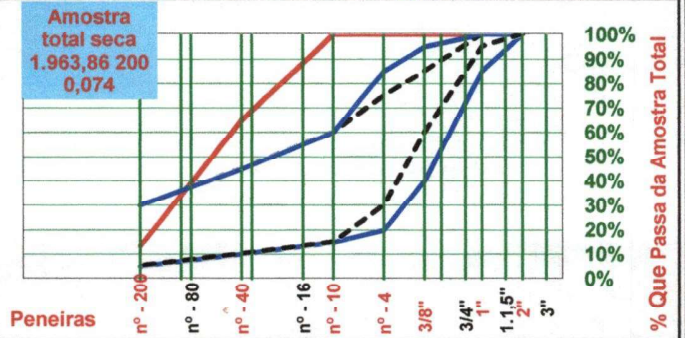


# GRANULOMETRIA & LIMITES FÍSICOS

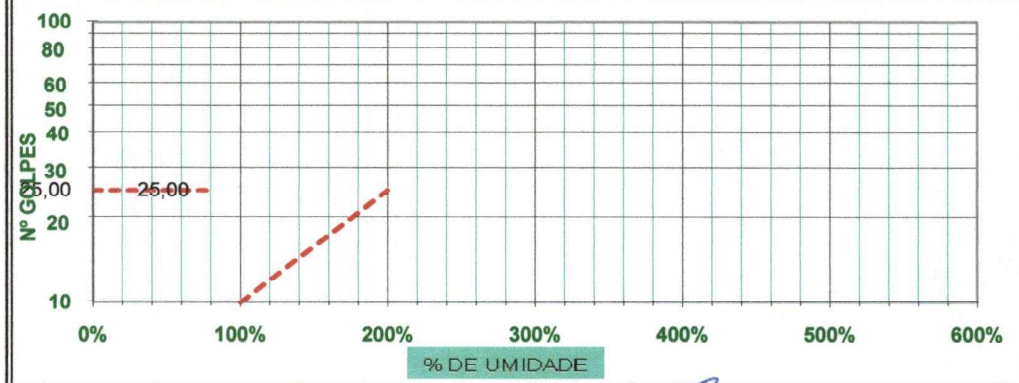
Folha  
3/3  
Registro  
001

Estaca/Jazida 3200 A 3215 Posição LD/LE CAMADA SUB-LEITO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										Data	17/121
<b>UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>				<b>PENEIRAMENTO GROSSO</b>						<b>RESUMO</b>	
Cápsula nº	14	23	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total		Pedregulho		
Solo úmido + tara (g)	89,80	81,50	nº	mm	Retido	Passado			0,0%		
Solo seco + tara (g)	88,59	80,31	2"	50,8	0,00	1.963,86	100,0%		Areia grossa		
Tara da cápsula (g)	24,93	13,66	1 1/2"	38,1	0,00	1.963,86	100,0%		35,0%		
Água (g)	1,21	1,19	1"	25,4	0,00	1.963,86	100,0%		Areia fina		
Solo seco (g)	63,66	66,65	3/4"	19,1	0,00	1.963,86	100,0%		51,5%		
Teor de umidade (%)	1,90	1,79	3/8"	9,52	0,00	1.963,86	100,0%		Pass.# 200		
Umidade Média	1,84		4	4,76	0,00	1.963,86	100,0%		13,5%		
			10	2,0	0,00	1.963,86	100,0%				
<b>AMOSTRA TOTAL SECA</b>				<b>PENEIRAMENTO FINO</b>							
Amostra total úmida (g)		2.000,00		Peso da amostra úmida:		200,00 g		Peso da amostra Seca:		196,39 g	
Solo seco ref. pen. nº 10		0,00		Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.			
Solo úm. pass. pen. nº 10		2.000,00		nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total		
Solo seco pass. pen. nº 10		1.963,86		40	0,42	68,64	127,75	65,0%	65,0%		
Amostra total seca		1.963,86		100	0,149						
				200	0,074	101,15	26,60	13,5%	13,5%		
Peneiras		Ensaio									
1"	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%						
3/4"	100,0%	85,0%	100,0%	100,0%	95,0%						
3/8"	85,0%	40,0%	100,0%	95,0%	60,0%						
Nº 4	75,0%	20,0%	100,0%	85,0%	30,0%						
Nº 10	60,0%	15,0%	100,0%	60,0%	15,0%						
Nº 40	45,0%	10,0%	65,0%	45,0%	10,0%						
Nº 200	30,0%	5,0%	13,5%	30,0%	5,0%						
<b>Observações:</b>											



ENSAIOS FÍSICOS				Data	01/07/2021
		Limite de liquidez		Limite de plasticidade	
Cápsula nº					
Cápsula+solo úmido					
Cápsula+solo seco					
Peso da cápsula					
Peso da água					
Peso do solo seco					
% de água					
Nº de golpes				Nº de Pontos Aproveitados:	



LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
HRB	A-2-4
SUCS	

EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta	1	2
h 1		
h 2		
E.A.		
E.A. Média		

Laboratorista

Fiscalização

André Dutra

Engº Obra

GUAXE CONSTRUTORA LTDA  
Eng. André Paulo Dutra  
CREA: 1215090382