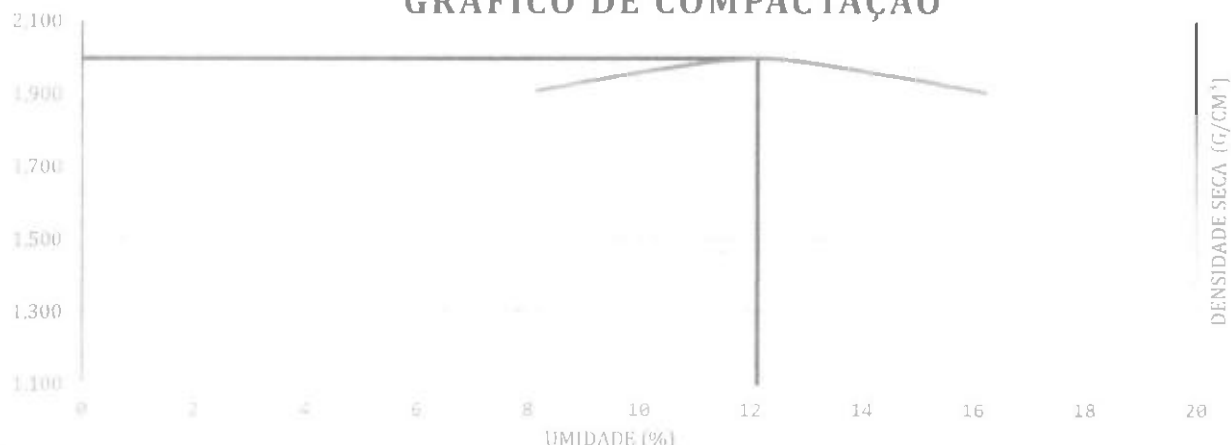


EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO, INSP :	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,62	49,62	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,38	0,38	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,62	49,62	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,77	0,77	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,77		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8995	4211	2,063	6000	45,6	440	485,6	5954,4	8,16	1,907
2	9195	4411	2,161	6000	485,6	120	605,6	5954,4	10,17	1,961
3	9355	4571	2,239	6000	605,6	120	725,6	5954,4	12,19	1,996
4	9345	4561	2,234	6000	725,6	120	845,6	5954,4	14,20	1,956
5	9295	4511	2,210	6000	845,6	120	965,6	5954,4	16,22	1,901

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,996	UMIDADE ÓTIMA (%)	12,12
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 19841
 11/05/1973

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 118.453-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO INSP :	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,996		GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,12		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,766		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	11,3534		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°			13
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)			2023
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)			111,50
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,60	44,60	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			9531
PESO DA ÁGUA (g)	5,40	5,40	PESO DO MOLDE (g)			5000
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			4531
PESO DO SOLO SECO (g)	44,60	44,60	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			2,239
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	12,11		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,998

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	0,538	
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		AGUA ABSORVIDA
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
08/04/2023	10:35	72	0,51	0,51		
09/04/2023	10:35	96	0,60	0,60		

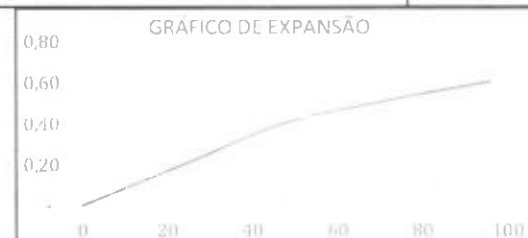
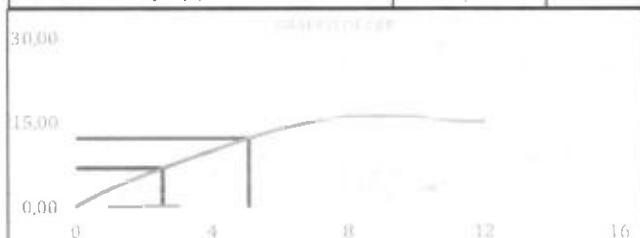
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,94		
1,0	1,27	0,050	38		3,68		
1,5	1,90	0,075	55		5,33		
2,0	2,54	0,100	76	70,00	7,36		10,07
3,0	3,81	0,150	91		8,82		
4,0	5,08	0,200	117	105,00	11,34		10,75
5,0	6,35	0,250	160		15,50		
6,0	7,62	0,300	160	132,00	15,50		
7,0	8,89	0,350	160		15,50		
8,0	10,16	0,400	160	161,00	15,50		
9,0	11,43	0,450	160		15,50		
10,0	12,70	0,500	160	182,00	15,50		

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5535
UMIDADE DO SOLO (%)	12,11	SOLO SECO (g)	5493
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,998	PEDREGULHO (g)	465
EXPANSÃO (%)	0,54	ÁGUA NO SOLO (ml)	623,64
I.S.C. (%)	10,75	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	9,30
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,08 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	632,94



Joaquim Feitosa
GEOLOGO

Kleidison Matheus
Laboratorista

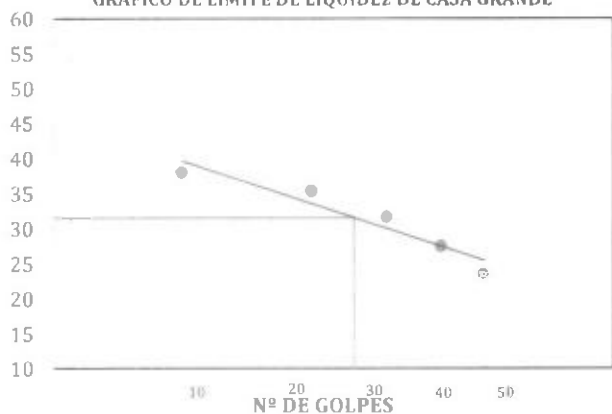
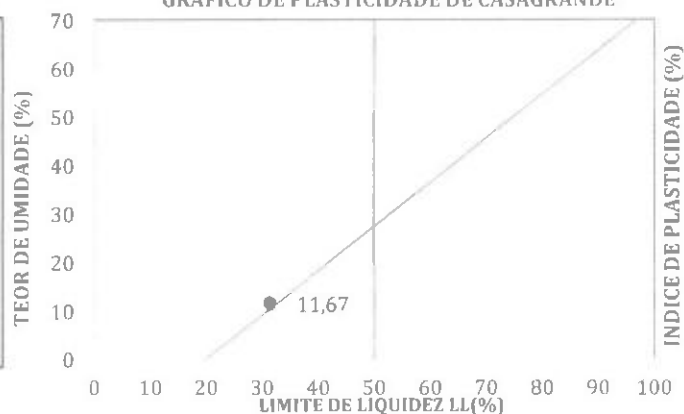
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	20,18	17,55	2,63	6,35	11,20	23,48
40	2	20,14	17,15	2,99	6,25	10,90	27,42
30	3	20,32	17,05	3,27	6,71	10,34	31,62
20	4	20,42	16,65	3,77	5,99	10,66	35,37
10	5	20,38	16,64	3,74	6,80	9,84	38,01

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	10,15	9,58	0,57	6,70	2,88	19,79	19,87
7,00	10,19	9,61	0,58	6,64	2,97	19,53	
8,00	10,23	9,68	0,55	6,90	2,78	19,78	
9,00	10,24	9,59	0,65	6,28	3,31	19,64	
10,00	10,31	9,71	0,60	6,80	2,91	20,62	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	31,54	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,87	ÍND. DE PLAST.	11,67
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO:	TESTE PRÁTICO COMBASTIVEI

DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso Pouco argiloso Média compressibilidade	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
--------------	---	--

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 130042
RNP 050674733C

GEOLOGO

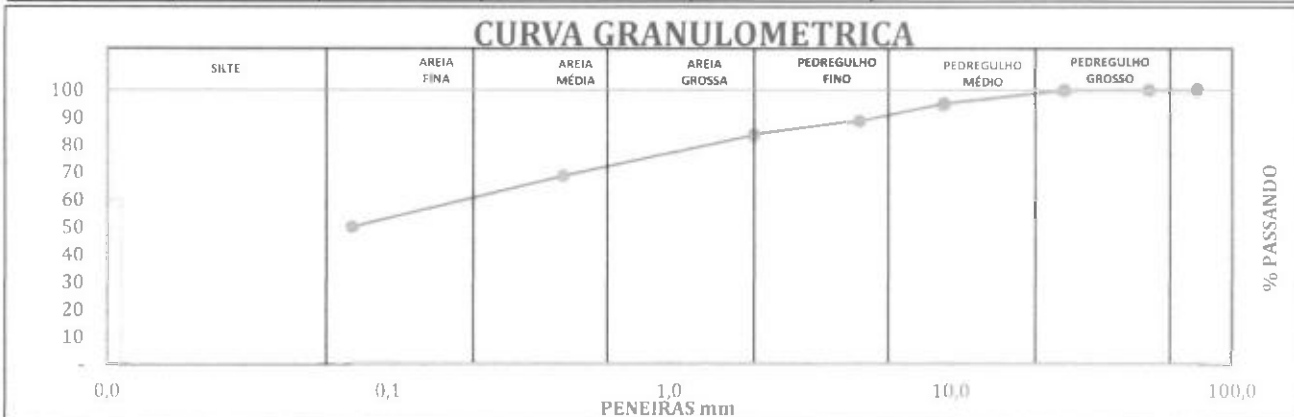
Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 054318153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP.:	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,62	49,62	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,24
PESO DA AGUA (g)	0,38	0,38	PEDREGULHO (g)	163
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	837
PESO DO SOLO SECO (g)	49,62	49,62	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	831
UMIDADE (%)	0,77	0,77	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,77			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	49,31	4,96	4,96	95,04
Nº 4	4,76	62,50	6,29	11,25	88,75
Nº 10	2,00	51,13	5,15	16,40	83,60
Nº 40	0,42	18,14	18,00	18,00	68,55
Nº 200	0,07	22,47	22,30	40,30	49,91



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,01
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	49,91	Areia Fina (%)	18,64
		Areia Grossa (%)	20,20
		Pedregulho (%)	11,25
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES		
CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-6	SC	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 41960
 0000707320

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 0004318-1/53 94
 Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

SUBBASE

RESUMO DE ENSAIOS E CONTROLE ESTATÍSTICO PROCTOR INTERMEDIÁRIO										INTERESSADO: CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA																					
										EMPRESA: GEO AMBIENTAL																					
										LOCALIDADE: IGUATU-CE																					
										LABORATORIO: KNM ENGENHARIA																					
DADOS DA COLETA										DADOS DE LABORATÓRIO																					
REG.	DATA	TRECHO	CAMADA	PONTO DE INSPEÇÃO	PROF. (m)	COMPACTAÇÃO	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (% PASSANDO)						IND. FÍSICOS		RESISTÊNCIA		CLASSIF.		CAMPO												
						DENSIDADE	Hol %	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	FAIXA	LL	IP	C.B.R	EXP.	%	I G	HRB	in situ (kg/m²)	UMIDADE h%*in situ"	GC (%)						
1	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-1	0,21 A 0,35	1875	12,24	100,0	100,0	97,31	95,59	92,91	85,53	51,06	F/F	30,82	12,83	12,29	0,90	-	-	A-6	-	-	-						
2	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-4	0,23 A 0,53	1931	12,31	100,0	100,0	78,25	75,96	72,57	61,77	39,99	F/F	31,78	9,11	43,01	0,37	-	-	A-4	-	-	-						
3	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-11	0,30 A 0,60	1967	8,10	100,0	100,0	97,43	92,26	84,86	61,63	23,51	F/F	NL	NP	25,73	0	-	-	A-2,4	-	-	-						
4	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-19	0,20 A 0,40	1866	15,10	100,0	100,0	76,50	70,88	64,55	48,75	29,42	F/F	31,24	7,91	5,86	1,09	-	-	A-2,4	-	-	-						
5	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-8	0,37 A 0,70	1804	15,47	100,0	100,0	80,40	70,27	55,97	27,17	18,07	F/F	NL	NP	18,38	0	-	-	A-1-B	-	-	-						
6	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-12	0,20 A 0,52	1970	10,20	100,0	100,0	98,16	95,42	90,85	80,65	48,75	F/F	33,83	9,44	12,86	0,28	-	-	A-4	-	-	-						
7	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-5	0,24 A 0,44	1881	11,11	100,0	100,0	97,00	95,78	94,50	88,12	58,84	F/F	28,79	13,48	9,37	1,03	-	-	A-6	-	-	-						
8	11/03/23	RUA MARCIO NOGUEIRA	SUB-BASE	P-36	0,20 A 0,45	1876	6,92	100,0	100,0	97,73	97,24	94,87	77,67	20,64	F/F	NL	NP	21,18	0	-	-	A-2,4	-	-	-						
9	11/03/23	RUA MARCIO NOGUEIRA	SUB-BASE	P-42	0,17 A 0,36	1736	6,20	100,0	100,0	100,00	99,75	98,24	62,78	13,83	F/F	NL	NP	13,87	0	-	-	A-2,4	-	-	-						
10	15/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-6	0,26 A 0,51	1945	10,75	100,0	100,0	87,78	86,43	85,28	79,75	45,89	F/F	32,15	10,72	28,85	0,25	-	-	A-6	-	-	-						
11	15/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-9	0,20 A 0,43	1982	8,20	100,0	100,0	92,07	88,74	85,17	77,92	44,96	F/F	30,13	9,09	29,40	0,25	-	-	A-4	-	-	-						
12	15/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	SUB-BASE	P-20	0,25 A 0,48	1886	8,22	100,0	100,0	95,67	92,17	86,61	72,80	52,60	F/F	29,19	12,58	28,48	0,24	-	-	A-6	-	-	-						
13	15/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB-BASE	P-28	0,28 A 0,50	1931	10,30	100,0	100,0	99,37	98,83	98,38	90,71	46,56	F/F	31,57	9,38	27,56	0,27	-	-	A-4	-	-	-						
014	20/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-3	0,27 A 0,47	2065	9,60	100,0	100,0	79,10	76,50	74,51	69,39	48,63	F/F	29,59	12,18	29,95	0,79	-	-	A-6	-	-	-						
015	20/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	SUB-BASE	P-23	0,28 A 0,38	2018	8,80	100,0	100,0	81,13	73,10	72,41	44,17	29,7	F/F	30,59	7,96	29,04	0,71	-	-	A-2,4	-	-	-						
016	20/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB-BASE	P-31	0,29 A 0,59	1905	9,70	100,0	100,0	97,93	95,11	94,09	75,10	41,1	F/F	36,67	11,46	28,67	0,79	-	-	A-6	-	-	-						
017	21/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB-BASE	P-33	0,28 A 0,48	1757	14,20	100,0	100,0	93,10	86,43	85,21	72,88	38,5	F/F	30,31	10,60	21,87	0,54	-	-	A-6	-	-	-						
OBSERVAÇÕES:						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS										Nº DE ENSAIOS										I.S.C. (%)		EXP. (%)		GC (%)	
						VALORES		PASSANDO		N	K	DESVIO (s)	MÉDIA		Xm + k.s		Xm - k.s														
						2"				17	1,06	0,0	100,0		-		-						17		17		-				
						1"				17	1,06	0,0	100,0		-		-						5,9		0,0		-				
						3/8"				17	1,06	8,6	91,1		-		-						VALOR MÍNIMO								
						Nº 4				17	1,06	10,3	87,7		-		-						VALOR MÁXIMO								
						Nº 10				17	1,06	12,2	84,2		-		-						MÉDIA (X _m)								
						Nº 40				17	1,06	16,8	69,2		-		-						DESVIO PADRÃO (s)								
						Nº 200				17	1,06	13,4	38,4		-		-						k								
						LL				17	1,06	2,1	31,3		-		-						X _m + k.s								
						IP				17	1,06	1,9	10,5		-		-						X _m - k.s								
						ÍNDICES		TÍPICOS		17	1,06	-	-		-		-						ESPECIFICAÇÃO								
						CLASSIF. T.R.B. - (I, G)				-	-	-	-		-		-														



certare

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS



KNM

ENGENHARIA



Geológico



Laboratório

Geológico

Geológico

Geológico

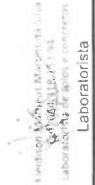
Geológico

Geológico

Geológico

RESUMO DE ENSAIOS E CONTROLE ESTATÍSTICO
PROCTOR INTERMEDIÁRIO

RESUMO DE ENSAIOS E CONTROLE ESTATÍSTICO PROCTOR INTERMEDIÁRIO										INTERESSADO: CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
										EMPRESA: GEO AMBIENTAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
										LOCALIDADE: IGUAU-CE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
										LABORATÓRIO: KNM ENGENHARIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
DADOS DA COLETA										DADOS DE LABORATÓRIO										CAMPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
REG		DATA		TRECHO		CAMADA		PONTO DE INSPEÇÃO		PROF. (m)		COMPACTAÇÃO		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (% PASSANDO)						IND. FÍSICOS		RESISTÊNCIA				CLASSIF.		in situ		UMIDADE		GC (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
												DENSIDADE		Hol %		2"		1"		3/8"		Nº 4		Nº 10		Nº 40		Nº 200		FAIXA		LL		IP		C.B.R		EXP		%		I.G		HRB		h% "in situ"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
018		25/03/23		NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II		SUB BASE		P-26		0,28 A 0,48		1874		12,00		100,0		100,0		100,00		98,93		98,11		58,32		32,12		F/F		31,56		9,13		7,53		0,72		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
019		25/03/23		NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II		SUB BASE		P-27		0,26 A 0,46		2074		8,10		100,0		100,0		95,59		92,35		91,32		72,90		50,38		F/F		32,85		11,50		27,01		0,88		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
020		25/03/23		RUA MARCIO NOGUEIRA		SUB BASE		P-40		0,22 A 0,52		2028		7,30		100,0		100,0		93,13		92,38		91,76		68,80		47,52		F/F		28,21		11,05		26,09		0,85		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
021		25/03/23		RUA MARCIO NOGUEIRA		SUB BASE		P-41		0,23 A 0,43		1983		8,20		100,0		100,0		74,60		71,13		70,50		60,20		48,75		F/F		34,26		11,76		28,12		0,35		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
022		30/03/23		JÃO II - NOVO IGUAU - TRECHO I		SUB BASE		P-02		0,23 A 0,43		2025		9,77		100,0		100,0		85,23		81,44		69,69		44,57		24,75		F/F		NL		NP		25,18		0,00		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
023		30/03/23		JÃO II - NOVO IGUAU - TRECHO I		SUB BASE		P-07		0,22 A 0,42		1875		10,40		100,0		100,0		96,24		93,30		91,07		69,04		30,74		F/F		29,28		7,13		26,19		0,72		-		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
024		30/03/23		JÃO II - NOVO IGUAU - TRECHO I		SUB BASE		P-10		0,25 A 0,40		1901		8,49		100,0		100,0		98,11		95,67		94,81		78,58		56,97		F/F		30,73		12,20		27,20		0,86		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
025		30/03/23		JÃO II - NOVO IGUAU - TRECHO III		SUB BASE		P-21		0,23 A 0,43		2025		8,56		100,0		100,0		95,48		89,63		84,67		66,79		50,41		F/F		30,00		13,01		10,20		0,59		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
026		05/04/23		JÃO II - NOVO IGUAU - TRECHO II		SUB BASE		P-22		0,28 A 0,48		1910		7,80		100,0		100,0		97,77		91,44		86,24		70,63		51,32		F/F		28,72		11,22		28,76		0,71		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
027		05/04/23		NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II		SUB BASE		P-29		0,20 A 0,60		1947		8,60		100,0		100,0		96,14		90,99		89,73		72,59		53,45		F/F		27,56		12,01		29,40		0,74		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
028		05/04/23		NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO III		SUB BASE		P-30		0,29 A 0,52		1981		10,90		100,0		100,0		98,55		98,24		95,75		85,51		40,81		F/F		30,79		10,57		29,04		0,70		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
029		05/04/23		NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO III		SUB BASE		P-32		0,21 A 0,41		2062		8,71		100,0		100,0		89,71		86,78		84,65		64,89		45,12		F/F		29,19		10,11		27,38		0,87		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
030		05/04/23		NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO III		SUB BASE		P-34		0,34 A 0,54		2008		9,24		100,0		100,0		96,80		91,84		90,98		71,56		53,23		F/F		29,30		12,53		26,46		0,69		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
031		05/04/23		JÃO II - NOVO IGUAU - TRECHO II		SUB BASE		P-35		0,25 A 0,55		1924		7,94		100,0		100,0		97,95		96,81		95,97		77,99		56,59		F/F		28,99		12,69		28,02		0,58		-		-		-																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
OBSERVAÇÕES:										CARACTERÍSTICAS FÍSICAS										Nº DE ENSAIOS										L.S.C. (%)		EXP. (%)		GC (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						VALORES		PASSANDO		2"		14		1,11		0,0		100,0		Xm + k.s		Xm - k.s																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
										1"		14		1,11		0,0		100,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										3/8"		14		1,11		6,8		94,0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										Nº 4		14		1,11		7,3		90,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			


Laboratório de Análises
Laboratório de Análises


Geólogo
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente	PROFUNDIDA	0,21 A, 0,35
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	1
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		465249.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299465.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,875
	UMIDADE ÓTIMA	12,24

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,875
	UMIDADE MOLDAGEM	12,08
	EXPANSÃO	0,90
	C.B.R.	12,29
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,03

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	97,31
	Nº 4	95,59
	Nº 10	92,91
	Nº 40	85,53
	Nº 200	51,06
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	51,06 %
	% AREIA FINA	34,47 %
	% AREIA GROSSA	10,07 %
	% PEDREGULHO	04,41 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	30,82
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,99
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,83
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO



certare

**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**



KNM
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS



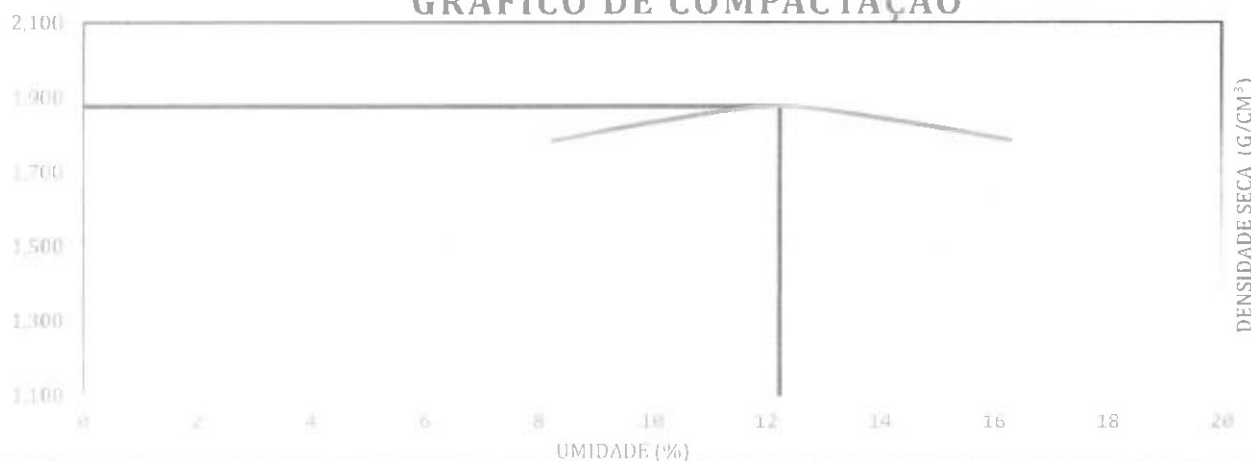
INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente	PROFUNDIDA:	0,21 A ,0,35
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGANICAS DE BAIXA E MEDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	465249.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299465.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,68	0,68		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,68			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8720	3936	1,928	6000	40,8	450	490,8	5959,2	8,24	1,781
2	8920	4136	2,026	6000	490,8	120	610,8	5959,2	10,25	1,838
3	9080	4296	2,104	6000	610,8	120	730,8	5959,2	12,26	1,875
4	9068	4284	2,099	6000	730,8	120	850,8	5959,2	14,28	1,836
5	9020	4236	2,075	6000	850,8	120	970,8	5959,2	16,29	1,784

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,875	UMIDADE ÓTIMA (%)	12,24
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - GE 118040
16/03/2023

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 054.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente	PROFUNDIDADE	0,21 A ,0,35
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI :	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	465249.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299465.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,875	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,24	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0997		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,685	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	11,5519	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	12		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2045		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,61	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8972		
PESO DA ÁGUA (g)	5,39	PESO DO MOLDE (g)	4675		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4297		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,61	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,102		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	12,08	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,875		

ENSAIO DE EXPANSÃO

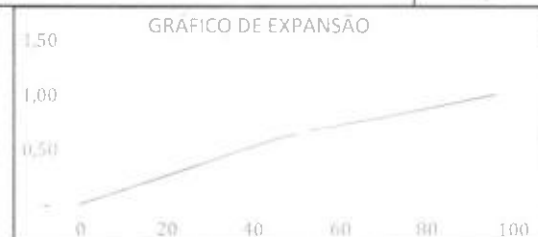
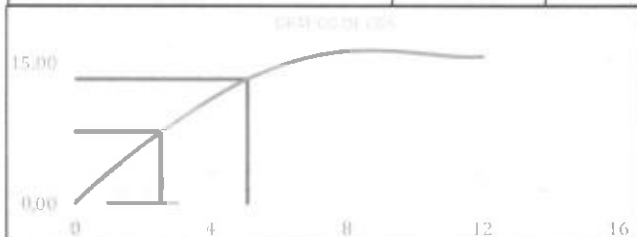
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM, APÓS IMERSÃO (g)
0,21 A ,0,35	10:35	0	-	-	0,897	
#VALOR!	10:35	24	0,31	0,31		AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,62	0,62		
#VALOR!	10:35	72	0,81	0,81		
#VALOR!	10:35	96	1,00	1,00		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,99		
1,0	1,27	0,050	40		3,99		
1,5	1,90	0,075	60		5,98		
2,0	2,54	0,100	80	70,00	7,98		10,91
3,0	3,81	0,150	100		9,97		
4,0	5,08	0,200	130	105,00	12,96		12,29
5,0	6,35	0,250	160		15,95		
6,0	7,62	0,300	160	132,00	15,95		
7,0	8,89	0,350	160		15,95		
8,0	10,16	0,400	160	161,00	15,95		
9,0	11,43	0,450	160		15,95		
10,0	12,70	0,500	160	182,00	15,95		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5033
UMIDADE DO SOLO (%)	12,08	SOLO SECO (g)	4999
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,875	PEDREGULHO (g)	967
EXPANSÃO (%)	0,90	ÁGUA NO SOLO (ml)	577,45
I.S.C. (%)	12,29	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	19,34
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,03 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	596,79



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - RJ 15533-4
 15/05/2023

GEOLOGO

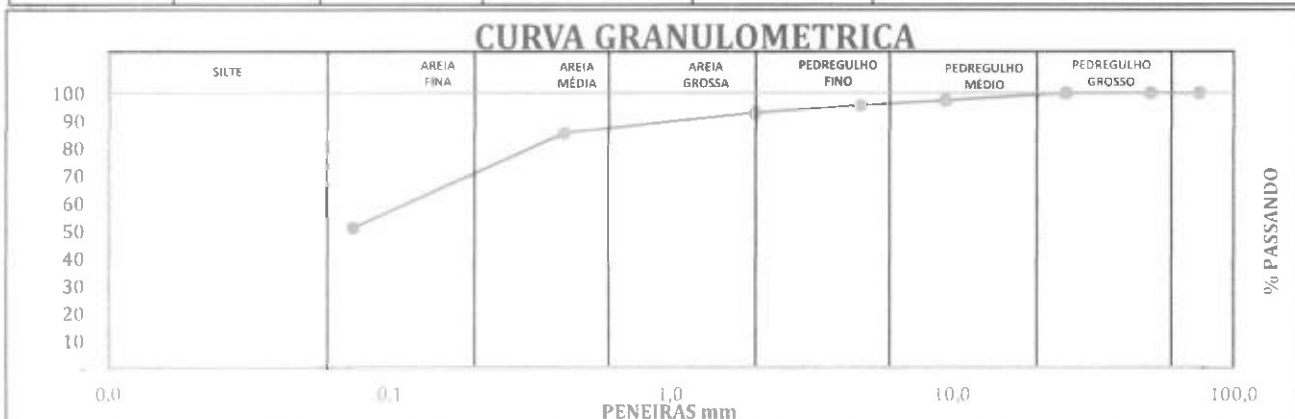
Kleidison Matheus Marinho da Silva
 15/05/2023
 Laboratório de Solos e Concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUNDIDADE:	0,21 A ,0,35
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	465249.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299465.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)				DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200		AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00		AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66		FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,32
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34		PEDREGULHO (g)	70
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00		AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	930
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66		AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	923
UMIDADE (%)	0,68	0,68		AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,68				

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	26,75	2,69	2,69	97,31
Nº 4	4,76	17,03	1,71	4,41	95,59
Nº 10	2,00	26,66	2,68	7,09	92,91
Nº 40	0,42	8,00	7,95	7,95	85,53
Nº 200	0,07	37,35	37,10	45,04	51,06



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	51,06	Areia Fina (%)	34,47
		Areia Grossa (%)	10,07
		Pedregulho (%)	4,41
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-6	CL	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13040
 Inscrição 6803797303

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 064.318-1/53-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente	PROFUNDIDADE	0,21 A ,0,35
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO, INSP :	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGANICAS DE BAIXA E MEDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	465249.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299465.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	21,70	19,05	2,65	6,35	12,70	20,87
40	2	21,44	18,44	3,00	6,25	12,19	24,61
30	3	21,65	18,34	3,31	6,71	11,63	28,46
20	4	21,87	17,98	3,89	5,99	11,99	32,44
10	5	21,39	16,88	4,51	6,80	10,08	44,74

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	10,98	10,34	0,64	6,70	3,64	17,58	17,99
7,00	11,12	10,44	0,68	6,64	3,80	17,89	
8,00	11,08	10,46	0,62	6,90	3,56	17,42	
9,00	10,88	10,15	0,73	6,28	3,87	18,86	
10,00	11,22	10,54	0,68	6,80	3,74	18,18	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

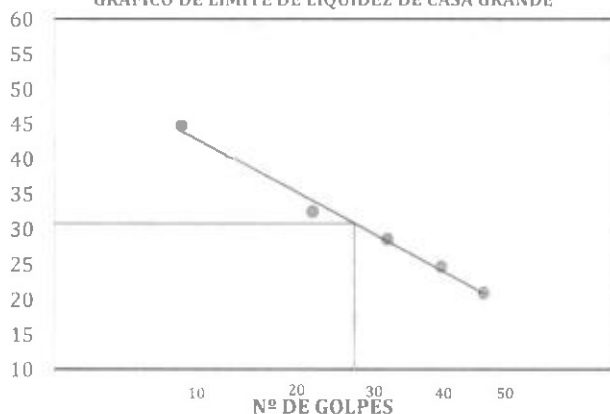


GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,82	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,99	ÍND. DE PLAST.	12,83
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso		(Apenas pelo IP)
	Pouco plástico		Pelo gráfico de
	Média e compressibilidade		Casagrande

João Paulo Lopes Peixoto
Ondufo - CREA - CE 17444
Fone: (065) 523.330

GEOLOGO

Kleudson Matheus Martins da Silva
 Cel. 084 318 253-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	2
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465051.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299345.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,025
	UMIDADE ÓTIMA	9,77

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,026
	UMIDADE MOLDAGEM	9,65
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	25,18
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,03

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	85,23
	Nº 4	81,44
	Nº 10	69,69
	Nº 40	44,57
	Nº 200	24,75
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	24,75 %
	% AREIA FINA	19,82 %
	% AREIA GROSSA	36,87 %
	% PEDREGULHO	18,56 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-1-b
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM	
FAIXA AASHO	FAIXA - D	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	NL
	LIMITE DE PLASTICIDADE	0,00
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	NP

CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)	}
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138487
 0805767307
 Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 064.315.453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisita

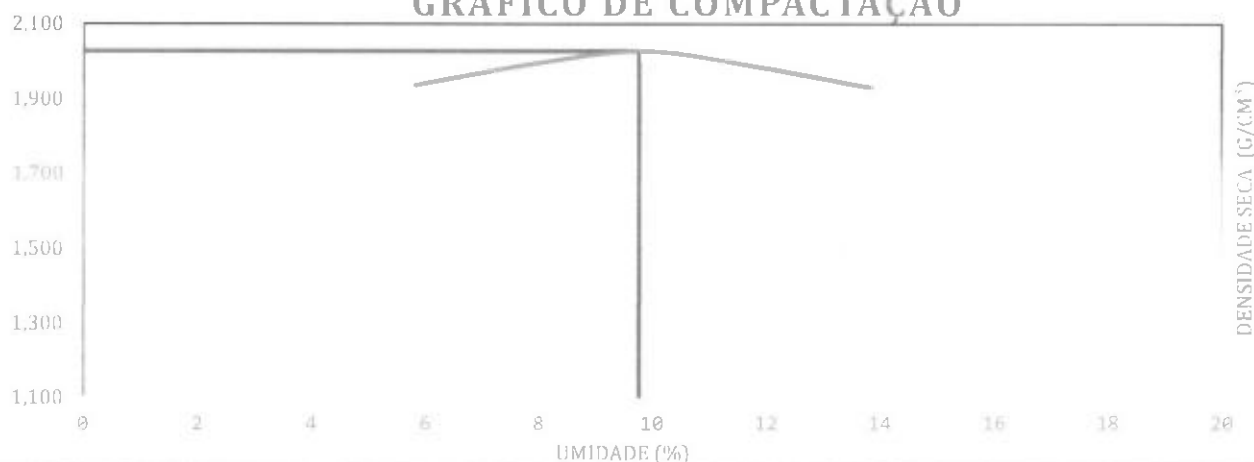


INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
			465051.00 m E
			9299345.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,16	0,16		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,16			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8965	4181	2,048	6000	9,6	340	349,6	5990,4	5,84	1,935
2	9165	4381	2,146	6000	349,6	120	469,6	5990,4	7,84	1,990
3	9325	4541	2,224	6000	469,6	120	589,6	5990,4	9,84	2,025
4	9315	4531	2,220	6000	589,6	120	709,6	5990,4	11,85	1,984
5	9265	4481	2,195	6000	709,6	120	829,6	5990,4	13,85	1,928

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,025	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,77
---------------------------------------	-------	--------------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 RPP 0805767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 054.318.153/94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465051.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299345.00 m S

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO				REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,025	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,77	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,160	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,6086	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	10				
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2015				
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50				
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,60	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8503				
PESO DA ÁGUA (g)	4,40	PESO DO MOLDE (g)	4028				
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4475				
PESO DO SOLO SECO (g)	45,60	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,221				
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,65	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,026				

ENSAIO DE EXPANSÃO

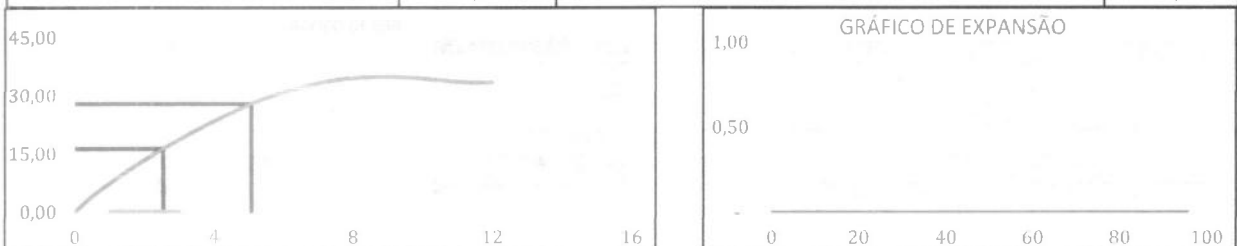
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-		
31/03/2023	10:35	24	-	-		
01/04/2023	10:35	48	-	-		
02/04/2023	10:35	72	-	-		
03/04/2023	10:35	96	-	-		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	90		8,72		
1,5	1,90	0,075	130		12,60		
2,0	2,54	0,100	180	70,00	17,44		23,86
3,0	3,81	0,150	220		21,32		
4,0	5,08	0,200	274	105,00	26,55		25,18
5,0	6,35	0,250	350		33,92		
6,0	7,62	0,300	350	132,00	33,92		
7,0	8,89	0,350	350		33,92		
8,0	10,16	0,400	350	161,00	33,92		
9,0	11,43	0,450	350		33,92		
10,0	12,70	0,500	350	182,00	33,92		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5249
UMIDADE DO SOLO (%)	9,65	SOLO SECO (g)	5241
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,026	PEDREGULHO (g)	751
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	503,55
I.S.C. (%)	25,18	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,02
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,03 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	518,57



Joaquim Feitosa
Geólogo - ENREGE - 049/94 - 153.94

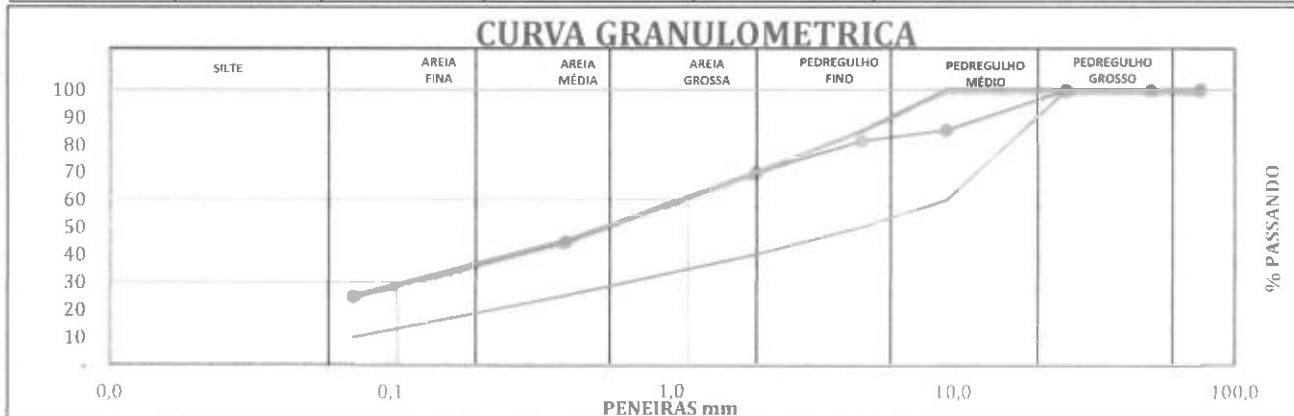
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 049.318.153/94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465051.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299345.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08	PEDREGULHO (g)	303
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	697
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	696
UMIDADE (%)	0,16	0,16	AMOSTRA SECA (g)	999
UMIDADE MÉDIA(%)	0,16			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	147,49	14,77	14,77	85,23
Nº 4	4,76	37,86	3,79	18,56	81,44
Nº 10	2,00	117,37	11,75	30,31	69,69
Nº 40	0,42	36,10	3,604	36,04	44,57
Nº 200	0,07	28,49	2,844	64,49	24,75

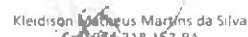


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,11
D60:	1,14		
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	24,75	Areia Fina (%)	19,82
		Pedregulho (%)	18,56
		Areia Grossa (%)	36,87
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-1-b	SM	FAIXA - D


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREG - GE 13040
 CRP 0605797330
Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CRP 06031815394
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465051.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299345.00 m S	

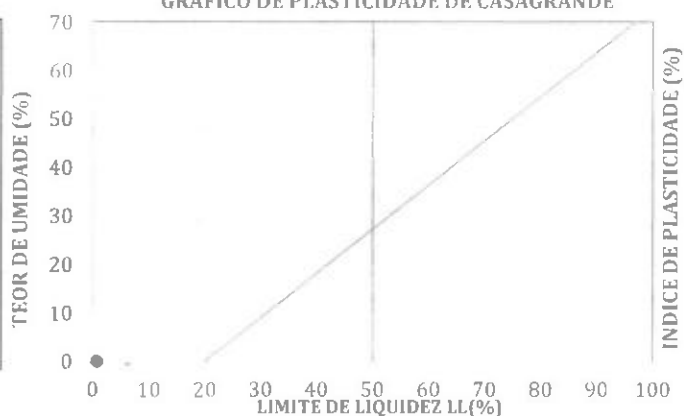
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	NL	LIMITE DE PLASTICIDADE:	0,00	ÍND. DE PLAST.	NP
----------------------	----	-------------------------	------	----------------	----

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

DIAGNÓSTICO:		(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
--------------	--	---

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804/D
CPF 08087673301

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 084318153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,27 A 0,47
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	3
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464844.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299264.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,065
	UMIDADE ÓTIMA	9,60

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,066
	UMIDADE MOLDAGEM	9,41
	EXPANSÃO	0,79
	C.B.R.	29,95
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,01

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	79,10
	Nº 4	76,50
	Nº 10	74,51
	Nº 40	69,39
	Nº 200	48,63
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	48,63 %
	% AREIA FINA	20,76 %
	% AREIA GROSSA	07,11 %
	% PEDREGULHO	23,50 %
	% TOTAL	100,00 %
CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6	
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	29,59
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,41
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,18
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	{ (APENAS PELO IP) (PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Muito argiloso Pouco plástico Pouco compressível

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA 13584-A-2E/130460
GEO 0605/07330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 064318153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,27 A 0,47
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464844.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299264.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,82	49,82		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,36	0,36		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,36			Nº DE CAMADAS	5

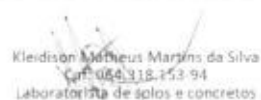
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9050	4266	2,090	6000	21,6	320	341,6	5978,4	5,71	1,977
2	9250	4466	2,188	6000	341,6	120	461,6	5978,4	7,72	2,031
3	9410	4626	2,266	6000	461,6	120	581,6	5978,4	9,73	2,065
4	9394	4610	2,258	6000	581,6	120	701,6	5978,4	11,74	2,021
5	9350	4566	2,237	6000	701,6	120	821,6	5978,4	13,74	1,966

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,065	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,60
--------------------------------	-------	-------------------	------


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA CE 19804/D
 CNP 08057673301

Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0843318153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	20-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,27 A 0,47
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,065	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,60	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,361	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,2386	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	3		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2067		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,70	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9352		
PESO DA ÁGUA (g)	4,30	PESO DO MOLDE (g)	4680		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4672		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,70	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,260		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,41	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,066		

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0				
21/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		
22/03/2023	10:35	48	0,50	0,50		
23/03/2023	10:35	72	0,70	0,70		
24/03/2023	10:35	96	0,90	0,90		

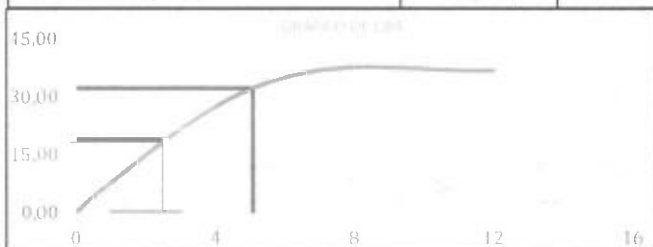
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

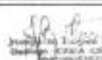
TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	326	105,00	31,59		29,95
5,0	6,35	0,250	380		36,82		
6,0	7,62	0,300	380	132,00	36,82		
7,0	8,89	0,350	380		36,82		
8,0	10,16	0,400	380	161,00	36,82		
9,0	11,43	0,450	380		36,82		
10,0	12,70	0,500	380	182,00	36,82		

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA À ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4504
UMIDADE DO SOLO (%)	9,41	SOLO SECO (g)	4488
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,066	PEDREGULHO (g)	1496
EXPANSÃO (%)	0,79	ÁGUA NO SOLO (ml)	414,61
I.S.C. (%)	29,95	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	29,92
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,01 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	444,53



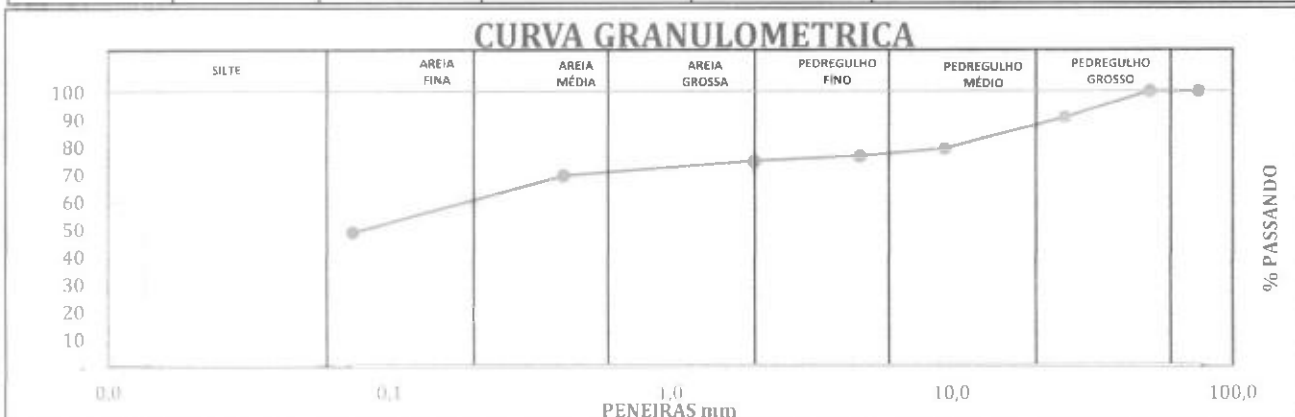

 Kleidison Matheus
 Geólogo
 Geosolo


 Kleidison Matheus
 Laboratista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,27 A 0,47
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)				DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200		AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00		AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,82	49,82		FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,64
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18		PEDREGULHO (g)	254
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00		AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	746
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82		AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	743
UMIDADE (%)	0,36	0,36		AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,36				

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	94,70	9,50	9,50	90,50
3/8"	9,51	113,73	11,40	20,90	79,10
N° 4	4,76	25,93	2,60	23,50	76,50
N° 10	2,00	19,82	1,99	25,49	74,51
N° 40	0,42	6,90	6,88	6,88	69,39
N° 200	0,07	27,96	27,86	34,73	48,63

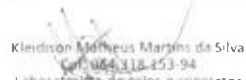


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	48,63	Areia Fina (%)	20,76
		Areia Grossa (%)	7,11
		Pedregulho (%)	23,50
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-6	SC	FAIXA - FORA DE FAIXA


 Joaquim Lopes
 Geólogo - CREA - RJ 000570730/1
 Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 C.R.F. 064.118.453-94
 Laboratório de solos e concretos
 laboratorista

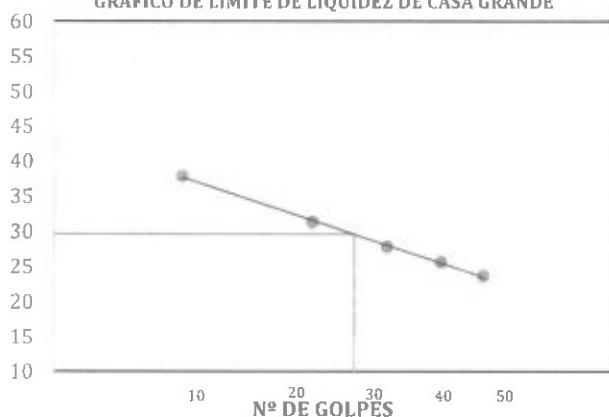
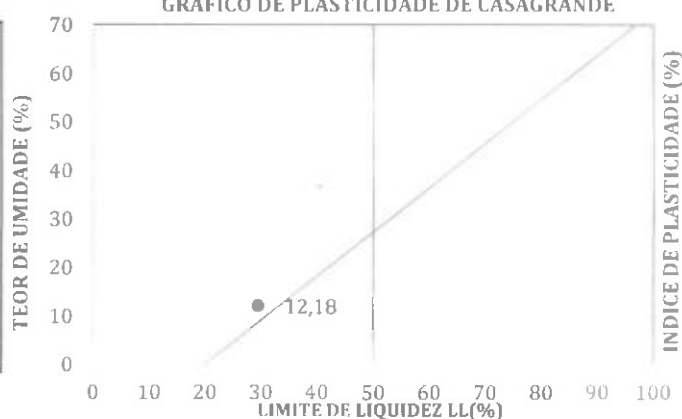
INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	João It - Novo Igatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,27 A 0,47
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	98	20,32	17,65	2,67	6,35	11,30	23,63
40	99	18,68	16,15	2,53	6,25	9,90	25,56
30	100	19,41	16,65	2,76	6,71	9,94	27,77
20	101	20,12	16,75	3,37	5,99	10,76	31,37
10	102	20,24	16,55	3,69	6,80	9,75	37,85

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
103,00	10,05	9,55	0,50	6,70	2,85	17,54	17,41
104,00	10,65	10,05	0,60	6,64	3,41	17,60	
105,00	9,82	9,40	0,42	6,90	2,50	16,80	
106,00	9,90	9,35	0,55	6,28	3,07	17,92	
107,00	10,14	9,65	0,49	6,80	2,85	17,19	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,59	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,41	ÍND. DE PLAST.	12,18
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL
DIAGNÓSTICO:	Muito argilosa Pouco plástico Argilas e argilosamente
	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joachim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 110040
CPF 06057673301

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 0605318153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista



certare

**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**



KNM
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS



INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU - CE)	PROFUN:	0,23 a 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464681.00 m E
LABORATORIO:			9299164.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,931
	UMIDADE ÓTIMA	12,31

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,932
	UMIDADE MOLDAGEM	12,28
	EXPANSÃO	0,37
	C.B.R.	43,01
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,02

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	78,25
	Nº 4	75,96
	Nº 10	72,57
	Nº 40	61,77
	Nº 200	39,99
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	39,99 %
	% AREIA FINA	21,78 %
	% AREIA GROSSA	14,19 %
	% PEDREGULHO	24,04 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	31,78
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,67
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,11
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO


Joaquim Lopes Peloso
 Geólogo - CREA - CE 1º 14140
 04/08/2017/137
GEOLOGO


Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 054/318.153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

**certare**

SOLUÇÕES PARA O SEU PROJETO

**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL****KNM**
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

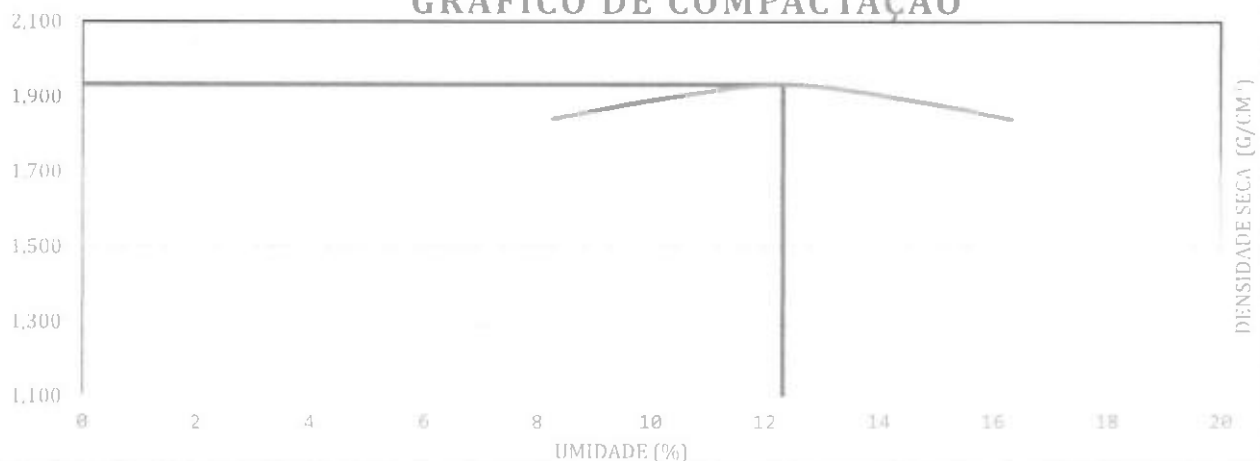


INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU - CE)	PROFUN:	0,23 a 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464681.00 m E	
LABORATORIO:		9299164.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,73	0,73	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8852	4068	1,993	6000	43,2	450	493,2	5956,8	8,28	1,840
2	9052	4268	2,091	6000	493,2	120	613,2	5956,8	10,29	1,896
3	9212	4428	2,169	6000	613,2	120	733,2	5956,8	12,31	1,931
4	9208	4424	2,167	6000	733,2	120	853,2	5956,8	14,32	1,896
5	9152	4368	2,140	6000	853,2	120	973,2	5956,8	16,34	1,839

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,931	UMIDADE ÓTIMA (%)	12,31
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 130440 CPF 0505767330		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 064.318.453-94 Laboratório de solos e concretos	
GEOLOGO		Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente (IGUATU - CE)	PROFUND:	0,23 a 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464681.00 m E	
LABORATORIO:		9299164.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,931	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,31	CONSTANTE DA PRENSA:	0,0997		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,725	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	11,5865	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	40		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2029		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,30		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,53	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9406		
PESO DA ÁGUA (g)	5,47	PESO DO MOLDE (g)	5005		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4401		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,53	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,169		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	12,28	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,932		

ENSAIO DE EXPANSÃO

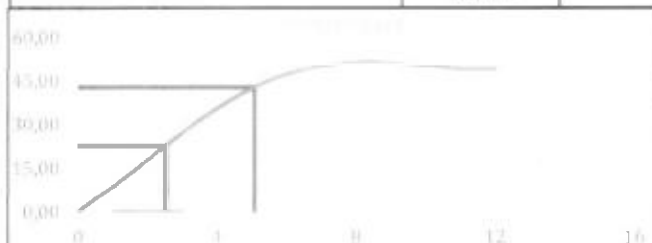
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,23 a 0,53	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	0,16	0,16	0,371	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,26	0,26		
#VALOR!	10:35	72	0,34	0,34		
#VALOR!	10:35	96	0,42	0,42		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,99		
1,0	1,27	0,050	130		12,96		
1,5	1,90	0,075	180		17,95		
2,0	2,54	0,100	220	70,00	21,93		30,01
3,0	3,81	0,150	300		29,91		
4,0	5,08	0,200	455	105,00	45,36		43,01
5,0	6,35	0,250	500		49,85		
6,0	7,62	0,300	500	132,00	49,85		
7,0	8,89	0,350	500		49,85		
8,0	10,16	0,400	500	161,00	49,85		
9,0	11,43	0,450	500		49,85		
10,0	12,70	0,500	500	182,00	49,85		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5033
UMIDADE DO SOLO (%)	12,28	SOLO SECO (g)	4997
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,932	PEDREGULHO (g)	967
EXPANSÃO (%)	0,37	ÁGUA NO SOLO (ml)	578,95
I.S.C. (%)	43,01	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	19,34
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,02 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	598,29



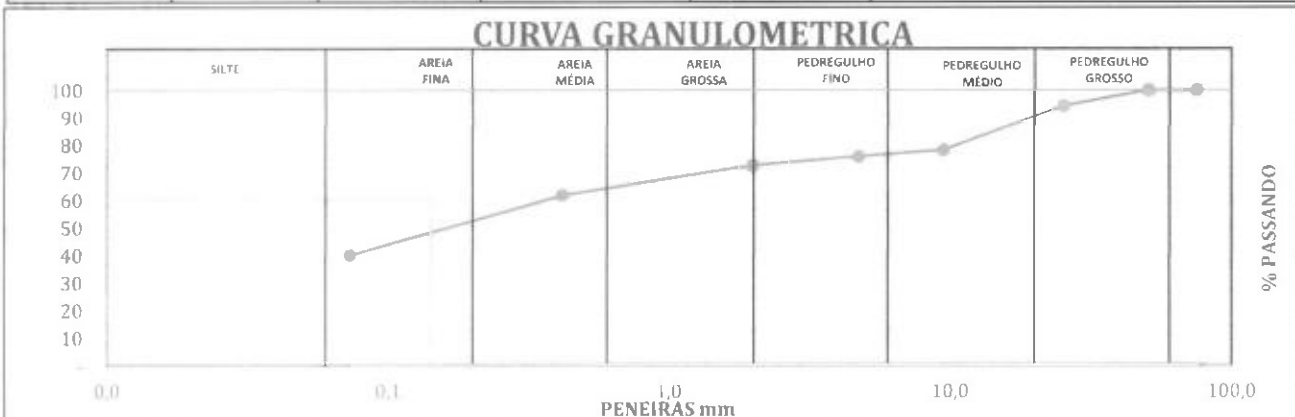
GEOLOGO

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU - CE)	PROFUN:	0,23 a 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464681.00 m E	
LABORATORIO:		9299164.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	273
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	727
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	722
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,73			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	55,88	5,62	5,62	94,38
3/8"	9,51	160,52	16,14	21,75	78,25
N° 4	4,76	22,74	2,29	24,04	75,96
N° 10	2,00	33,68	3,39	27,43	72,57
N° 40	0,42	15,00	14,89	14,89	61,77
N° 200	0,07	30,23	30,01	44,90	39,99



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,14
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	39,99	Areia Fina (%)	21,78
		Areia Grossa (%)	14,19
		Pedregulho (%)	24,04
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-4	SC	FAIXA - FORA DE FAIXA


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0008797300

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 064.318.453-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU - CE)	PROFUN:	0,23 a 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464681.00 m E	
LABORATORIO:		9299164.00 m S	

LIMITE DE LIQUEDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	22,23	19,35	2,88	6,35	13,00	22,15
40	2	22,15	18,95	3,20	6,25	12,70	25,20
30	3	22,16	18,56	3,60	6,71	11,85	30,38
20	4	22,02	17,68	4,34	5,99	11,69	37,13
10	5	22,18	17,67	4,51	6,80	10,87	41,49

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	10,99	10,20	0,79	6,70	3,50	22,57	22,67
7,00	10,86	10,06	0,80	6,64	3,42	23,39	
8,00	10,45	9,80	0,65	6,90	2,90	22,41	
9,00	10,75	9,92	0,83	6,28	3,64	22,80	
10,00	10,66	9,96	0,70	6,80	3,16	22,15	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

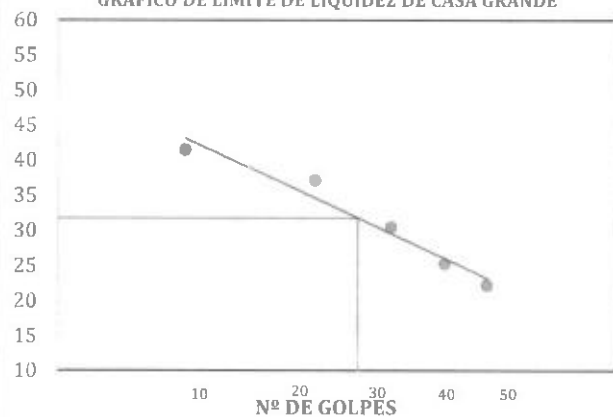
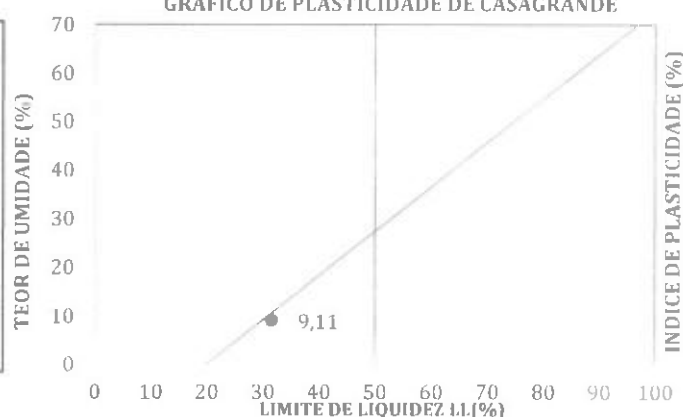


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	31,78	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,67	ÍND. DE PLAST.	9,11
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO

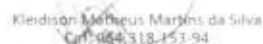
VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

 DIAGNÓSTICO:

☒ Muito argiloso
 ☒ Pouco plástico
 ☒ Silte inorgânico de média compressibilidade

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 0805767330

GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 318.453-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista



EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,24 A 0,44
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	5
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464546.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299014.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,881
	UMIDADE ÓTIMA	11,11

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,885
	UMIDADE MOLDAGEM	10,86
	EXPANSÃO	1,03
	C.B.R.	9,37
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,17

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3 ^{ra}	100,00
	2 ^{ra}	100,00
	1 ^{ra}	100,00
	3/8"	97,00
	Nº 4	95,78
	Nº 10	94,50
	Nº 40	88,12
	Nº 200	58,84
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	58,84 %
	% AREIA FINA	29,28 %
	% AREIA GROSSA	07,66 %
	% PEDREGULHO	04,22 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,79
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,31
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	13,48
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO
DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)							

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 01060
CPF 050160330
GEOLOGO

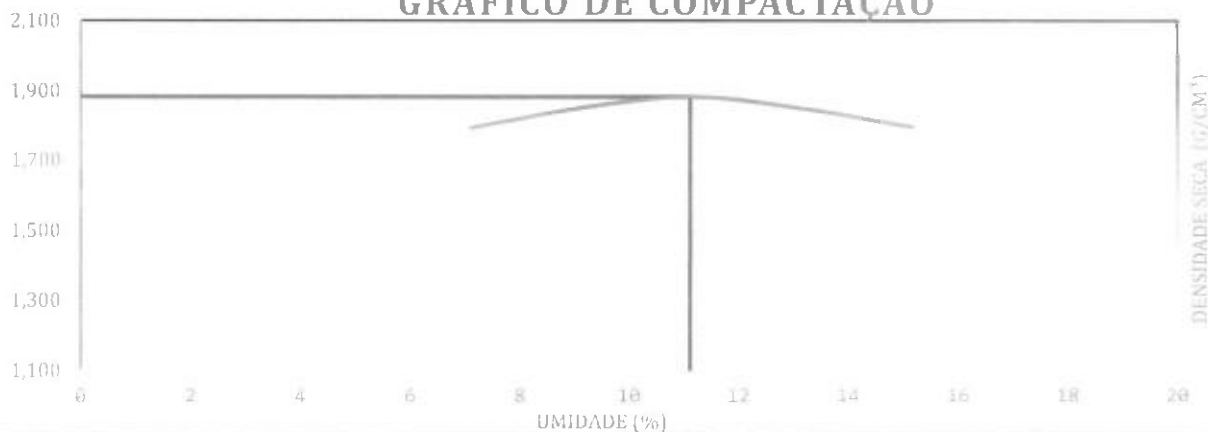
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 054.318.153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,24 A 0,44
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO INSP:	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464546.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299014.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,73	0,73		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73			Nº DE CAMADAS	5

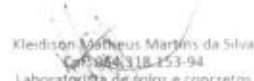
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8704	3920	1,920	6000	43,2	380	423,2	5956,8	7,10	1,793
2	8904	4120	2,018	6000	423,2	120	543,2	5956,8	9,12	1,850
3	9052	4268	2,091	6000	543,2	120	663,2	5956,8	11,13	1,881
4	9054	4270	2,092	6000	663,2	120	783,2	5956,8	13,15	1,849
5	9004	4220	2,067	6000	783,2	120	903,2	5956,8	15,16	1,795

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,881	UMIDADE ÓTIMA (%)	11,11
---------------------------------------	-------	--------------------------	-------


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 110460
 CPF: 000.079.730

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 118.253-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,24 A 0,44
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464546.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299014.00 m S	

(ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87))

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,881		GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,11		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,725		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,3859		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	40	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2029	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,30	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,10	45,10	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9244	
PESO DA ÁGUA (g)	4,90	4,90	PESO DO MOLDE (g)	5005	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4239	
PESO DO SOLO SECO (g)	45,10	45,10	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,089	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,86		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,885	

ENSAIO DE EXPANSÃO

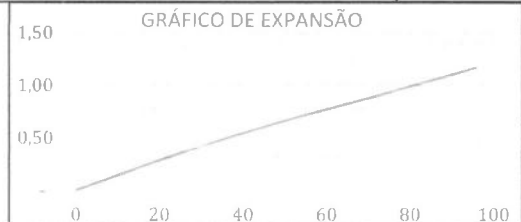
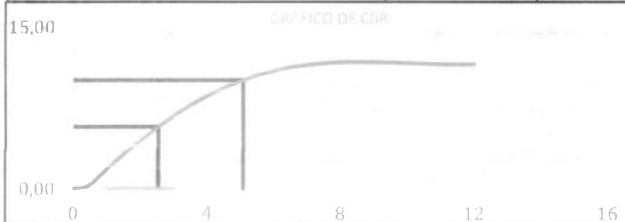
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,24 A 0,44	10:35	0	-	-	1,033	
#VALOR!	10:35	24	0,34	0,34		AGUA
#VALOR!	10:35	48	0,64	0,64		ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	72	0,90	0,90		
#VALOR!	10:35	96	1,17	1,17		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	20		1,94		
1,5	1,90	0,075	44		4,26		
2,0	2,54	0,100	68	70,00	6,59		9,01
3,0	3,81	0,150	80		7,75		
4,0	5,08	0,200	102	105,00	9,88		9,37
5,0	6,35	0,250	120		11,63		
6,0	7,62	0,300	120	132,00	11,63		
7,0	8,89	0,350	120		11,63		
8,0	10,16	0,400	120	161,00	11,63		
9,0	11,43	0,450	120		11,63		
10,0	12,70	0,500	120	182,00	11,63		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA À ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5660
UMIDADE DO SOLO (%)	10,86	SOLO SECO (g)	5619
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,885	PEDREGULHO (g)	340
EXPANSÃO (%)	1,03	ÁGUA NO SOLO (ml)	583,61
I.S.C. (%)	9,37	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	6,80
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,17 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	590,41



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 10.184/15-3-94
Laboratório de solos e concretos
GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
Criação 10.184/15-3-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,24 A 0,44
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464546.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299014.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	110	22,10	19,25	2,85	6,35	12,90	22,09
40	111	22,32	19,20	3,12	6,25	12,95	24,09
30	112	21,98	18,60	3,38	6,71	11,89	28,43
20	113	22,08	18,20	3,88	5,99	12,21	31,78
10	114	22,28	18,20	4,08	6,80	11,40	35,79

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
115,00	12,10	11,38	0,72	6,70	4,68	15,38	15,31
116,00	12,32	11,56	0,76	6,64	4,92	15,45	
117,00	12,26	11,54	0,72	6,90	4,64	15,52	
118,00	12,21	11,43	0,78	6,28	5,15	15,15	
119,00	12,60	11,84	0,76	6,80	5,04	15,08	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

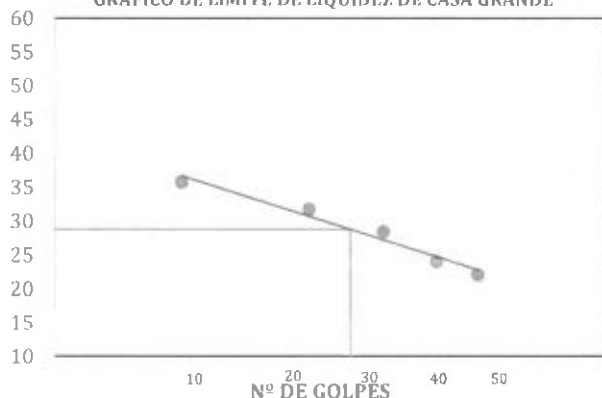
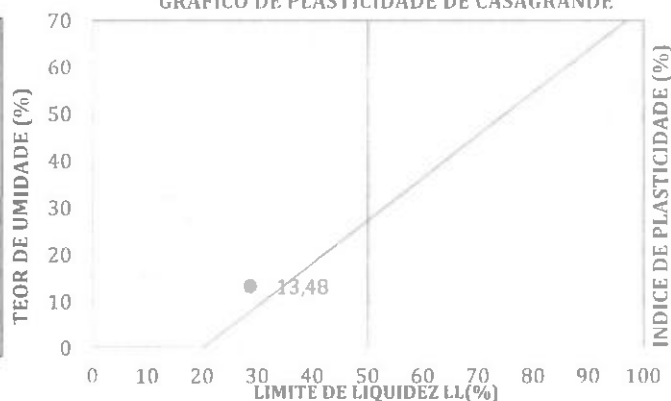


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,79	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,31	ÍND. DE PLAST.	13,48
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL
DIAGNÓSTICO:	Muito argilosa Pouco plástica Pouco compressível (Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004/D
 Inscrição 063767301

GEOLOGO

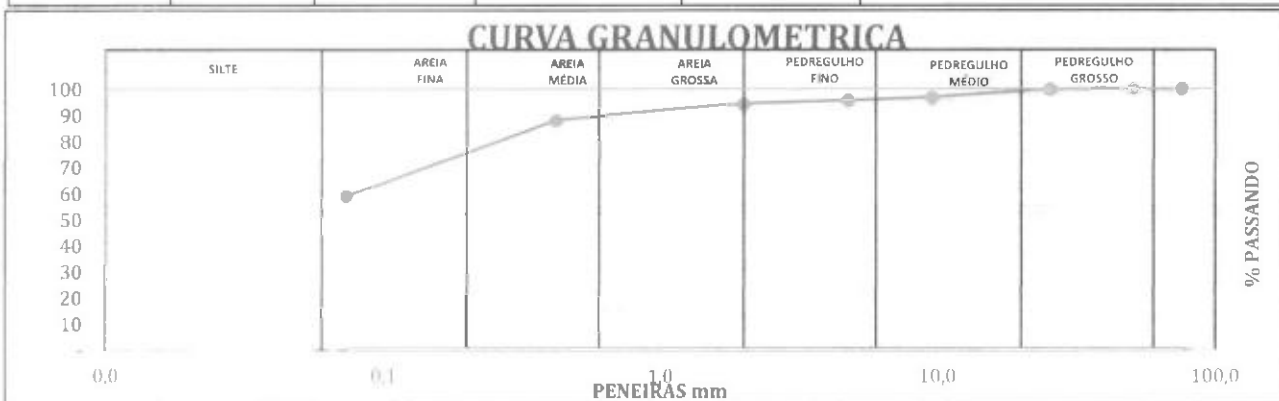

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CRP 050.318.153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,24 A 0,44
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464546.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299014.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	55
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	945
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	939
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	993
UMIDADE MÉDIA(%)	0,73			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	75,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	29,81	3,00	3,00	97,00
N° 4	4,76	12,11	1,22	4,22	95,78
N° 10	2,00	12,73	1,28	5,50	94,50
N° 40	0,42	6,80	6,75	6,75	88,12
N° 200	0,07	31,21	30,99	37,74	58,84



RESULTADOS				
D10:	=	D30:	=	D60: (0,16)
GRAU DE UNIFORMIDADE:				-
COEFICIENTE DE CURVATURA:				-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE; ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS ARGILA MAGRAS			

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	58,84	Areia Fina (%)	29,28	Pedregulho (%)	4,22
		Areia Grossa (%)	7,66	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES		
CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
66	C1	FAIXA - FORA DE FAIXA


 Juan Carlos López Peláez
 Gerente - CREA - DE (130607)
 Tel: 00525757327

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 954.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,26 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	6
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,945
	UMIDADE ÓTIMA	10,75

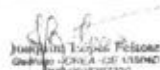
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,949
	UMIDADE MOLDAGEM	10,62
	EXPANSÃO	0,25
	C.B.R.	28,85
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,20

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	87,78
	Nº 4	86,43
	Nº 10	85,28
	Nº 40	79,75
	Nº 200	45,89
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	45,89 %
	% AREIA FINA	33,86 %
	% AREIA GROSSA	06,68 %
	% PEDREGULHO	13,57 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

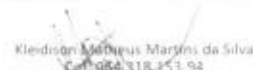
LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	32,15
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,43
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,72

CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
	Média compressibilidade

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm3)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO
DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)							


 Joaquim Tópico Felsche
 Geólogo - CREA 152.118/94
 (CPF 054.318.253-94)

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 054.318.253-94
 Laboratório de solos e concretos

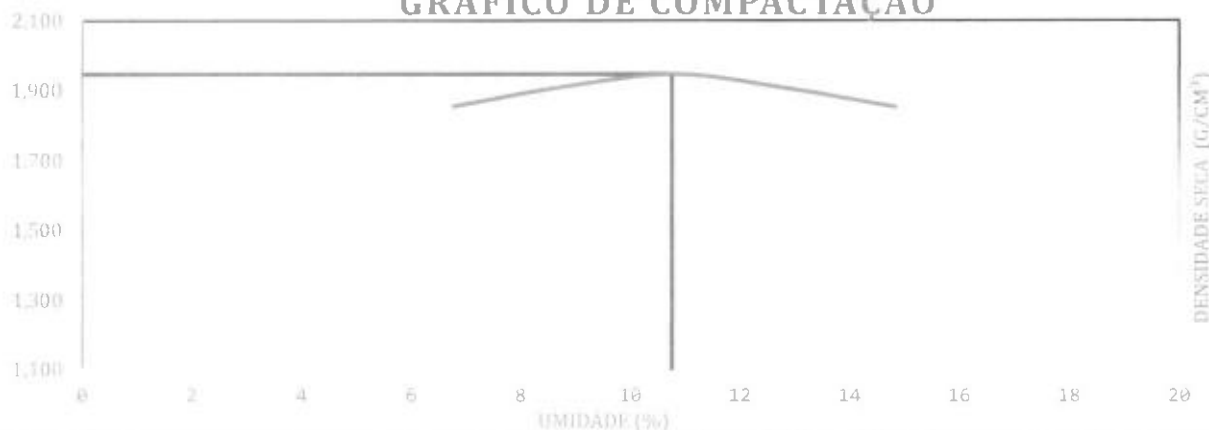
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,26 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	6
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,73	0,73	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8824	4040	1,979	6000	43,2	360	403,2	5956,8	6,77	1,854
2	9024	4240	2,077	6000	403,2	120	523,2	5956,8	8,78	1,909
3	9184	4400	2,155	6000	523,2	120	643,2	5956,8	10,80	1,945
4	9174	4390	2,150	6000	643,2	120	763,2	5956,8	12,81	1,906
5	9124	4340	2,126	6000	763,2	120	883,2	5956,8	14,83	1,851

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,945	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,75
--------------------------------	-------	-------------------	-------


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 138040
 CRP 060876733

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CRP 064318453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,26 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	6
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,945	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,75	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,725	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,0282	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	15		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2105		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,20	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9304		
PESO DA ÁGUA (g)	4,80	PESO DO MOLDE (g)	4765		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4539		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,20	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,156		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,62	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,949		

ENSAIO DE EXPANSÃO

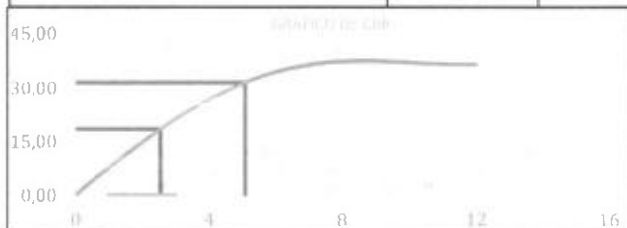
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,26 A 0,51	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	0,10	0,10	0,25	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,17	0,17		
#VALOR!	10:35	72	0,23	0,23		
#VALOR!	10:35	96	0,29	0,29		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	314	105,00	30,43		28,85
5,0	6,35	0,250	380		36,82		
6,0	7,62	0,300	380	132,00	36,82		
7,0	8,89	0,350	380		36,82		
8,0	10,16	0,400	380	161,00	36,82		
9,0	11,43	0,450	380		36,82		
10,0	12,70	0,500	380	182,00	36,82		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4094
UMIDADE DO SOLO (%)	10,62	SOLO SECO (g)	4065
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,949	PEDREGULHO (g)	1906
EXPANSÃO (%)	0,25	ÁGUA NO SOLO (ml)	407,60
I.S.C. (%)	28,85	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	38,12
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,20 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	445,72



Joaquim Feitosa
GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
Laboratorista

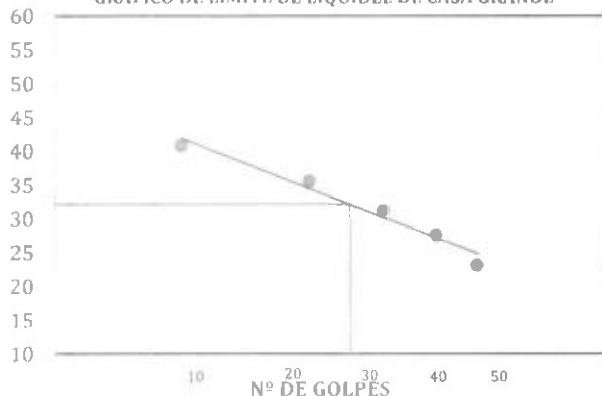
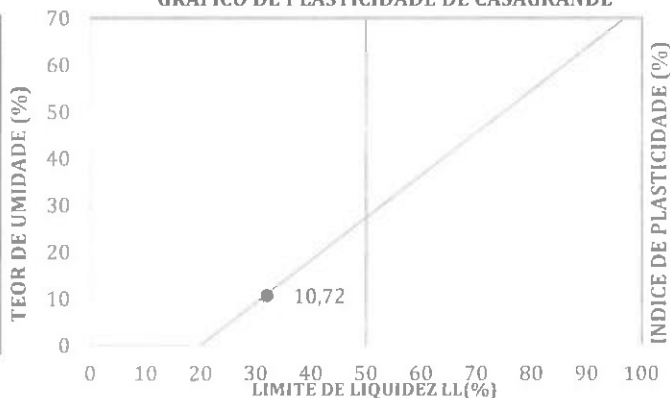
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,26 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	6
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	20,15	17,55	2,60	6,35	11,20	23,21
40	2	20,16	17,15	3,01	6,25	10,90	27,61
30	3	20,28	17,05	3,23	6,71	10,34	31,24
20	4	20,45	16,65	3,80	5,99	10,66	35,65
10	5	20,66	16,64	4,02	6,80	9,84	40,85

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	10,15	9,55	0,60	6,70	2,85	21,05	21,43
7,00	10,19	9,57	0,62	6,64	2,93	21,16	
8,00	10,23	9,63	0,60	6,90	2,73	21,98	
9,00	10,24	9,55	0,69	6,28	3,27	21,10	
10,00	10,31	9,68	0,63	6,80	2,88	21,88	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	32,15	LIMITE DE PLASTICIDADE:	21,43	ÍND. DE PLAST.	10,72
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)
PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO

VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

DIAGNÓSTICO:

Muito argiloso

Pouco plástico

Média compressibilidade

(Apenas pelo IP)

Pelo gráfico de

Casagrande

Joaquim L. Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 112880
CPF: 0805797301

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 086318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista



Kleidison Március Martins da Silva
Cel: 084.318.253-94
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,22 a 0,42
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,875
	UMIDADE ÓTIMA	10,40

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,875
	UMIDADE MOLDAGEM	10,38
	EXPANSÃO	0,72
	C.B.R.	26,19
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,01

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	96,24
	Nº 4	93,30
	Nº 10	91,07
	Nº 40	69,04
	Nº 200	30,74
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	30,74 %
	% AREIA FINA	38,30 %
	% AREIA GROSSA	24,26 %
	% PEDREGULHO	06,70 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	29,28
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,15
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,13
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)	DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - RJ 134840
 (CPF 080576733)

Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - RJ 138.453-94
 Laboratório de solos e concretos

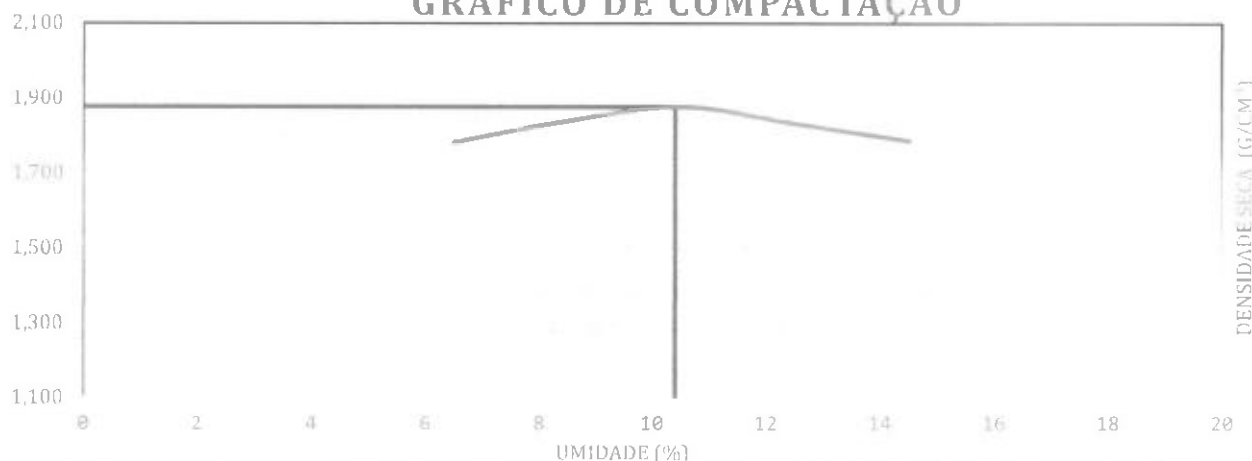
Laboratorista

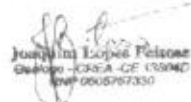
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente	PROF:	0,22 a 0,42
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464353.00 m E	
		9298651.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,16	0,16		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,16			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8654	3870	1,896	6000	9,6	380	389,6	5990,4	6,50	1,780
2	8854	4070	1,994	6000	389,6	120	509,6	5990,4	8,51	1,837
3	9014	4230	2,072	6000	509,6	120	629,6	5990,4	10,51	1,875
4	8988	4204	2,059	6000	629,6	120	749,6	5990,4	12,51	1,830
5	8954	4170	2,043	6000	749,6	120	869,6	5990,4	14,52	1,784

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,875	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,40
 Joaquim Leopoldo Feitosa Geólogo - CREA - GE 13840 CPF 0605767330 Geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 06031815394 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,22 a 0,42
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464353.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298651.00 m S

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO				REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,875	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,40	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,160	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,2430	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE N°	13		
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023			
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50			
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,30	45,30	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9188			
PESO DA ÁGUA (g)	4,70	4,70	PESO DO MOLDE (g)	5000			
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4188			
PESO DO SOLO SECO (g)	45,30	45,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,070			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,38		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,875			

ENSAIO DE EXPANSÃO

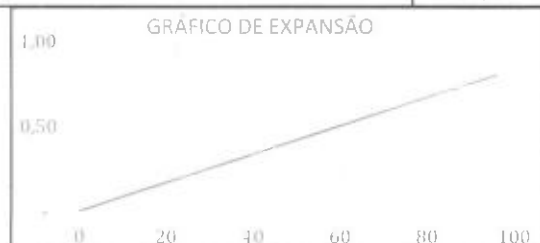
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0				
31/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
01/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
02/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
03/04/2023	10:35	96	0,80	0,80		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	183	70,00	17,73		24,26
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	285	105,00	27,62		26,19
5,0	6,35	0,250	360		34,88		
6,0	7,62	0,300	360	132,00	34,88		
7,0	8,89	0,350	360		34,88		
8,0	10,16	0,400	360	161,00	34,88		
9,0	11,43	0,450	360		34,88		
10,0	12,70	0,500	360	182,00	34,88		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4994
UMIDADE DO SOLO (%)	10,38	SOLO SECO (g)	4986
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,875	PEDREGULHO (g)	1006
EXPANSÃO (%)	0,72	ÁGUA NO SOLO (ml)	510,71
I.S.C. (%)	26,19	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	20,12
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,01 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	530,83



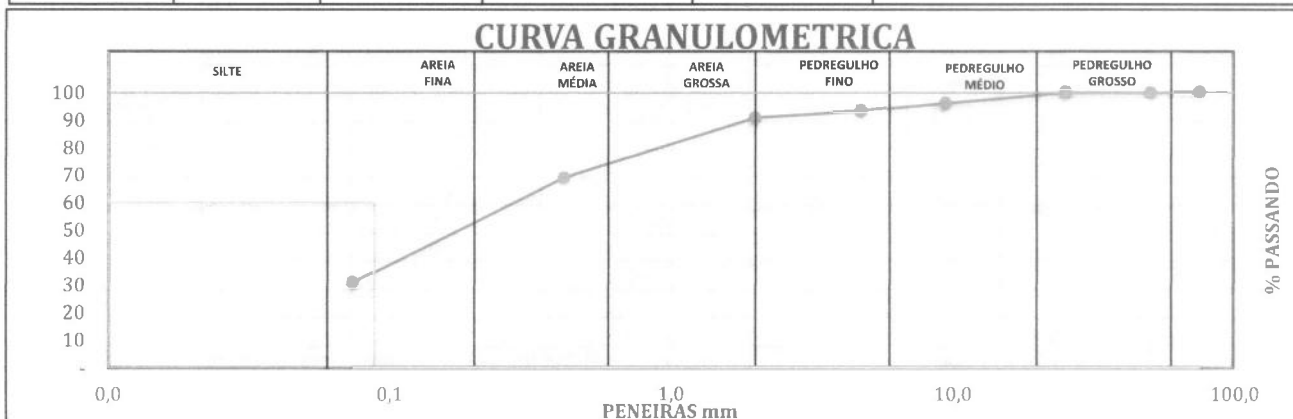
Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 112.151-94
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Criação 112.151-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,22 a 0,42
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08	PEDREGULHO (g)	89
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	911
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	909
UMIDADE (%)	0,16	0,16	AMOSTRA SECA (g)	999
UMIDADE MÉDIA(%)	0,16			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	37,50	3,76	3,76	96,24
Nº 4	4,76	29,39	2,94	6,70	93,30
Nº 10	2,00	22,31	2,23	8,93	91,07
Nº 40	0,42	24,23	24,19	24,19	69,04
Nº 200	0,07	42,12	42,05	66,24	30,74



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
D60:	-	D90:	0,09
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	30,74	Areia Fina (%)	38,30
		Areia Grossa (%)	24,26
		Pedregulho (%)	6,70
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-2.4	SC	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 INEP 0605707350

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Cref: 064.318.153-94
 Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,22 a 0,42
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	22,34	19,45	2,89	6,35	13,10	22,06
40	2	22,24	19,16	3,08	6,25	12,91	23,86
30	3	22,36	19,01	3,35	6,71	12,30	27,24
20	4	22,44	18,31	4,13	5,99	12,32	33,52
10	5	22,23	18,01	4,22	6,80	11,21	37,64

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	9,20	8,74	0,46	6,70	2,04	22,55	22,15
7,00	9,13	8,68	0,45	6,64	2,04	22,06	
8,00	9,11	8,70	0,41	6,90	1,80	22,78	
9,00	9,17	8,65	0,52	6,28	2,37	21,94	
10,00	9,18	8,76	0,42	6,80	1,96	21,43	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

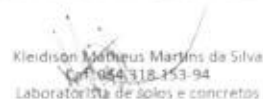
LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,28	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,15	ÍND. DE PLAST.	7,13
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	
DIAGNÓSTICO:	Pouco plástico Pouco compressível (Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 134040
 CNP 08057673301

Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 054318153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,37 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	8
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		464266.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298481.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,804
	UMIDADE ÓTIMA	15,47

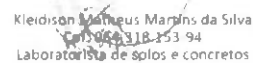
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,813
	UMIDADE MOLDAGEM	15,21
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	18,38
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,50

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3 "	100,00
	2 "	100,00
	1 "	100,00
	3/8 "	80,40
	N° 4	70,27
	N° 10	55,97
	N° 40	27,17
	N° 200	18,07
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	18,07 %
	% AREIA FINA	09,10 %
	% AREIA GROSSA	43,11 %
	% PEDREGULHO	29,73 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-1-b
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	NL
	LIMITE DE PLASTICIDADE	0,00
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	NP
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	}
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm3)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 114040
 CPF 06087673307
GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 06031815394
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisista

**certare**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**KNM**
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

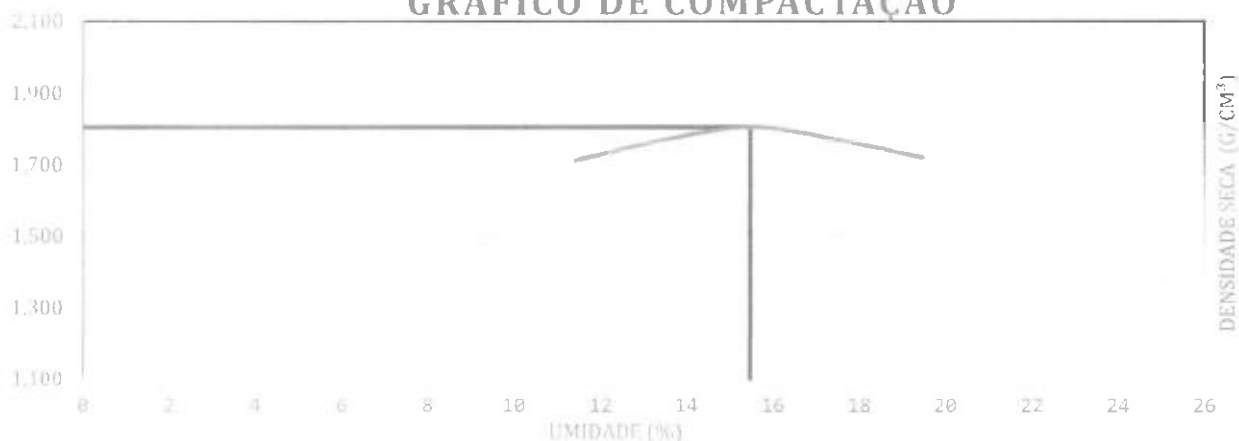


INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,37 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,68	0,68		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,68			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8676	3892	1,907	6000	40,8	640	680,8	5959,2	11,42	1,711
2	8876	4092	2,004	6000	680,8	120	800,8	5959,2	13,44	1,767
3	9036	4252	2,083	6000	800,8	120	920,8	5959,2	15,45	1,804
4	9026	4242	2,078	6000	920,8	120	1040,8	5959,2	17,47	1,769
5	8976	4192	2,053	6000	1040,8	120	1160,8	5959,2	19,48	1,719

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,804	UMIDADE ÓTIMA (%)	15,47
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 118040
Emp 000976731

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
Emp 004318153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,37 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM	
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,804	GOLPES/CAMADA:	26
UMIDADE ÓTIMA (%)	15,47	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,685	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	14,7838	DIÂM. DO PISTÃO (mm)	49,50
UMIDADE DE MOLDAGEM		ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
MOLDE N°		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	43,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	
PESO DA ÁGUA (g)	6,60	PESO DO MOLDE (g)	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	
PESO DO SOLO SECO (g)	43,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	15,21	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	

ENSAIO DE EXPANSÃO

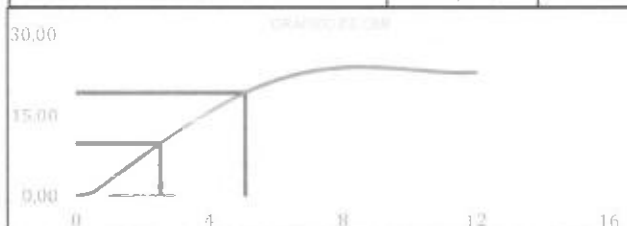
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,37 A 0,70	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	-	-	-	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	-	-	-	
#VALOR!	10:35	72	-	-	-	
#VALOR!	10:35	96	-	-	-	

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	40		3,88		
1,5	1,90	0,075	80		7,75		
2,0	2,54	0,100	100	70,00	9,69		13,26
3,0	3,81	0,150	140		13,57		
4,0	5,08	0,200	200	105,00	19,38		18,38
5,0	6,35	0,250	240		23,26		
6,0	7,62	0,300	240	132,00	23,26		
7,0	8,89	0,350	240		23,26		
8,0	10,16	0,400	240	161,00	23,26		
9,0	11,43	0,450	240		23,26		
10,0	12,70	0,500	240	182,00	23,26		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4040
UMIDADE DO SOLO (%)	15,21	SOLO SECO (g)	4013
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,813	PEDREGULHO (g)	1960
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	593,20
I.S.C. (%)	18,38	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	39,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,50 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	632,40



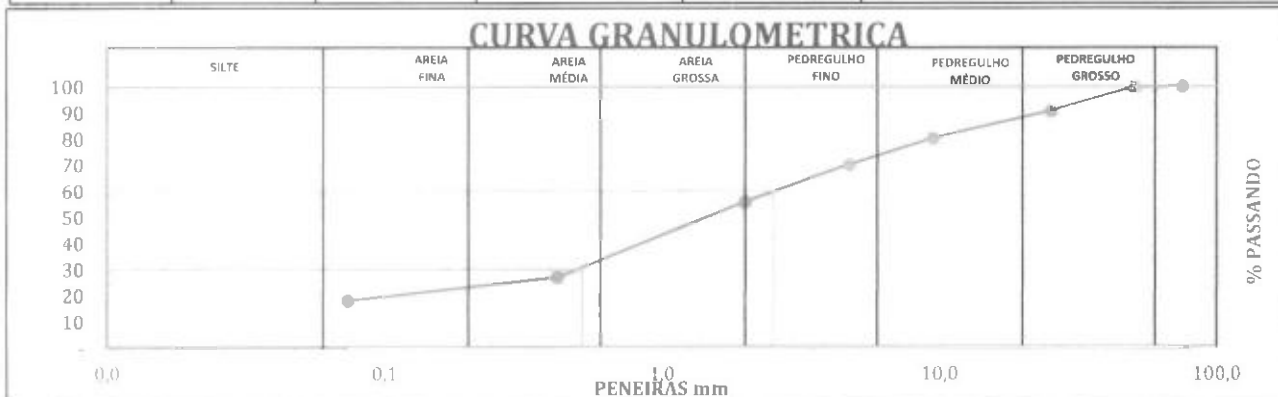
Joaquim Feitosa
Geólogo
GEOLOGO

Kleidison Matheus Marinho da Silva
Laboratista
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,37 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP.:	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,32
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34	PEDREGULHO (g)	439
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	561
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	558
UMIDADE (%)	0,68	0,68	AMOSTRA SFCA (g)	996
UMIDADE MÉDIA (%)	0,68			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA (g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	90,50	9,08	9,08	90,92
3/8"	9,51	104,76	10,52	19,60	80,40
Nº 4	4,76	100,86	10,12	29,73	70,27
Nº 10	2,00	142,54	14,31	44,03	55,97
Nº 40	0,42	51,81	5,146	51,46	27,17
Nº 200	0,07	16,37	1,626	67,72	18,07



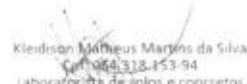
RESULTADOS			
D10:	0,30	0,52	D60
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	-	-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-	-	-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	18,07	Areia Fina (%)	9,10
		Areia Grossa (%)	43,11
		Pedregulho (%)	29,73
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):	
A-1-B		SM		FAIXA - FORA DE FAIXA	


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - DF 110460
 Tel: 0608-767337

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Tel: 060-318-153-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,37 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO, INSP :	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

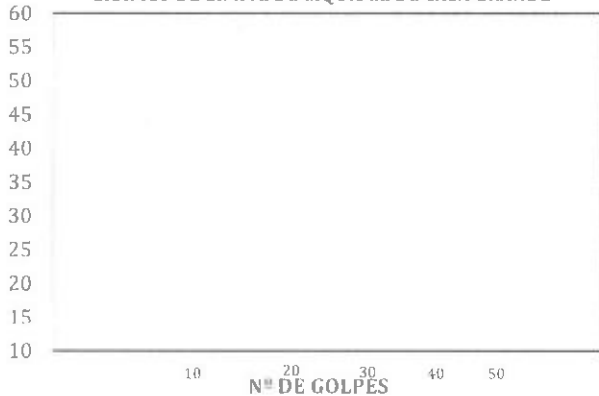
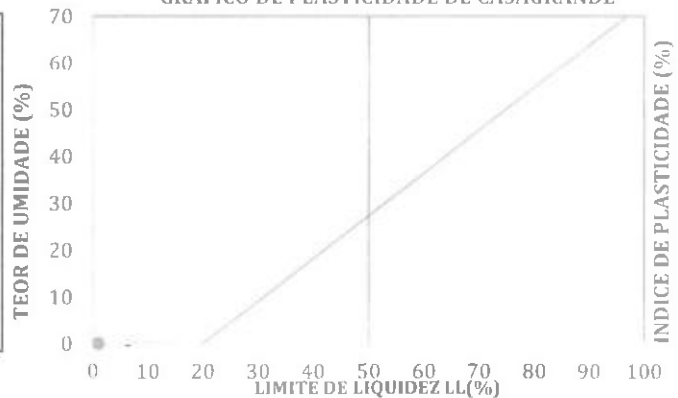


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	NL	LIMITE DE PLASTICIDADE:	0,00	ÍND. DE PLAST.	NP
----------------------	----	-------------------------	------	----------------	----

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

DIAGNÓSTICO:		(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
--------------	--	---

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 118040
CPF 0606787330
GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 054.318.153-94
Laboratório de solos e concretos.
Laboratorista



certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVILKNM
ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,21 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	9
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,982
	UMIDADE ÓTIMA	8,20

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,983
	UMIDADE MOLDAGEM	8,18
	EXPANSÃO	0,25
	C.B.R.	29,40
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,02

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3 "	100,00
	2 "	100,00
	1 "	100,00
	3/8 "	92,07
	Nº 4	88,74
	Nº 10	85,17
	Nº 40	77,92
	Nº 200	44,96
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	44,96 %
	% AREIA FINA	32,96 %
	% AREIA GROSSA	10,82 %
	% PEDREGULHO	11,26 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	30,13
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,04
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,09

CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
	Média compressibilidade

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO

Joaquim Feitosa
GEOLOGO - CREA - DE UBERLÂNDIA
CPF 0503797300

GEOLOGO

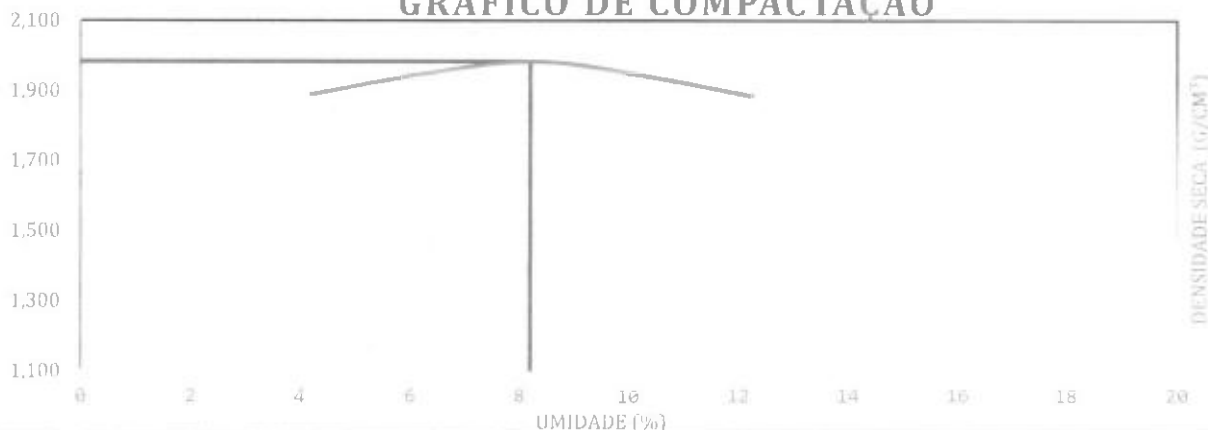
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 06431815394
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

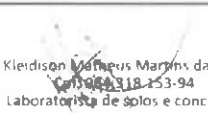
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,21 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,74	49,74		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,52	0,52		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,52			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8804	4020	1,969	6000	31,2	220	251,2	5968,8	4,21	1,890
2	9004	4220	2,067	6000	251,2	120	371,2	5968,8	6,22	1,946
3	9164	4380	2,146	6000	371,2	120	491,2	5968,8	8,23	1,982
4	9158	4374	2,143	6000	491,2	120	611,2	5968,8	10,24	1,944
5	9104	4320	2,116	6000	611,2	120	731,2	5968,8	12,25	1,885

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,982	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,20
 GEOLOGO  Laboratorista			

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,21 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP.:	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,982		GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,20		CONSTANTE DA PRENSA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,523		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,6750		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	21	
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2040	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,22	46,22	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8692	
PESO DA ÁGUA (g)	3,78	3,78	PESO DO MOLDE (g)	4316	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4376	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,22	46,22	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,145	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,18		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,983	

ENSAIO DE EXPANSÃO

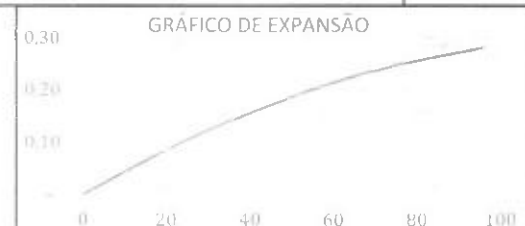
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,21 A 0,43	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	0,10	0,10	0,249	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,18	0,18		
#VALOR!	10:35	72	0,24	0,24		
#VALOR!	10:35	96	0,28	0,28		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	180	70,00	17,44		23,86
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	320	105,00	31,01		29,40
5,0	6,35	0,250	360		34,88		
6,0	7,62	0,300	360	132,00	34,88		
7,0	8,89	0,350	360		34,88		
8,0	10,16	0,400	360	161,00	34,88		
9,0	11,43	0,450	360		34,88		
10,0	12,70	0,500	360	182,00	34,88		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4534
UMIDADE DO SOLO (%)	8,18	SOLO SECO (g)	4510
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,983	PEDREGULHO (g)	1466
EXPANSÃO (%)	0,25	ÁGUA NO SOLO (ml)	346,17
I.S.C. (%)	29,40	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	29,32
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,02 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	375,49



Joaquim Feitosa
Geólogo
GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ nº 13.615.154/94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,21 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	10	22,34	19,56	2,78	6,35	13,21	21,04
40	11	22,23	18,95	3,28	6,25	12,70	25,83
30	12	22,28	18,65	3,63	6,71	11,94	30,40
20	13	22,52	18,51	4,01	5,99	12,52	32,03
10	14	22,18	17,85	4,33	6,80	11,05	39,19

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
15,00	11,12	10,35	0,77	6,70	3,65	21,10	21,04
16,00	11,23	10,45	0,78	6,64	3,81	20,47	
17,00	11,25	10,50	0,75	6,90	3,60	20,83	
18,00	11,21	10,36	0,85	6,28	4,08	20,83	
19,00	11,19	10,40	0,79	6,80	3,60	21,94	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

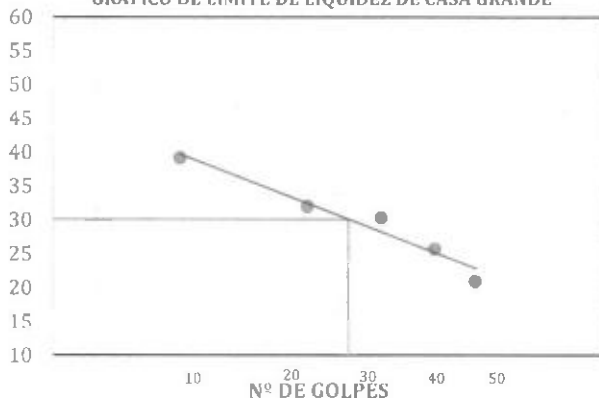


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,13	LIMITE DE PLASTICIDADE:	21,04	ÍND. DE PLAST.	9,09
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE BAIXA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO

VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

DIAGNÓSTICO:

Muito argiloso
Pouco plástico
Média compressibilidade

(Apenas pelo IP)
Pelo gráfico de
Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 12040
CPF: 06637973-01

GEOLOGO

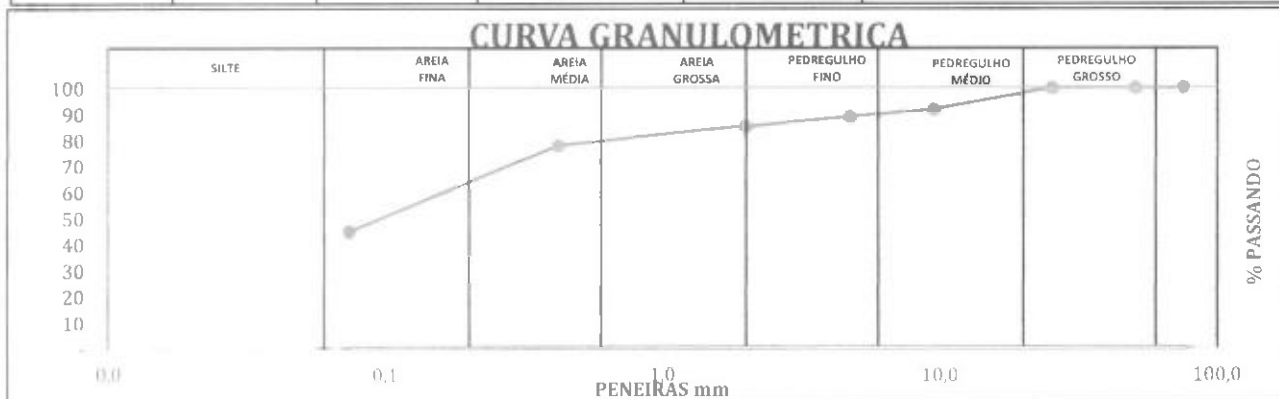
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 054.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorisita

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,21 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,74	49,74	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,48
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26	PEDREGULHO (g)	148
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	852
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	848
UMIDADE (%)	0,52	0,52	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA (%)	0,52			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	78,90	7,93	7,93	92,07
N° 4	4,75	33,20	3,33	11,26	88,74
N° 10	2,00	35,52	3,57	14,83	85,17
N° 40	0,42	8,56	8,52	8,52	77,92
N° 200	0,07	38,90	38,70	47,21	44,96



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,02)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	44,96	Areia Fina (%)	32,96
		Areia Grossa (%)	10,82
		Pedregulho (%)	11,26
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES		
CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-2	SC	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 119960
(Prof. SOUZA/2023)

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 08.931.845/94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464064.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298140.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,901
	UMIDADE ÓTIMA	8,89

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,904
	UMIDADE MOLDAGEM	8,70
	EXPANSÃO	0,86
	C.B.R.	27,20
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,17

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,11
	Nº 4	95,67
	Nº 10	94,81
	Nº 40	78,58
	Nº 200	56,97
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	56,97 %
	% AREIA FINA	21,61 %
	% AREIA GROSSA	17,08 %
	% PEDREGULHO	04,33 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	30,73
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,52
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,20
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)		Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)		Pouco plástico
		Média compressibilidade

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 190040
 190040-08087071307
Geosolo

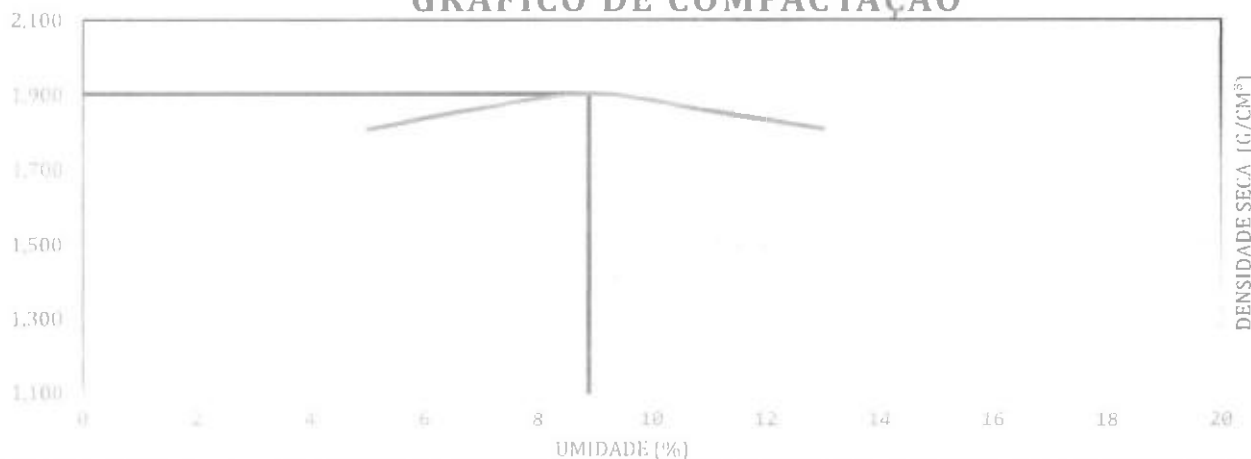

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 118.153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464064.00 m E	
		9298140.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,16	0,16		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,16			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8654	3870	1,896	6000	9,6	290	299,6	5990,4	5,00	1,805
2	8854	4070	1,994	6000	299,6	120	419,6	5990,4	7,00	1,863
3	9014	4230	2,072	6000	419,6	120	539,6	5990,4	9,01	1,901
4	8988	4204	2,059	6000	539,6	120	659,6	5990,4	11,01	1,855
5	8954	4170	2,043	6000	659,6	120	779,6	5990,4	13,01	1,807

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,901	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,89
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 134040 CPF 06097673011 Geosolo		 Kleidison Matheus Cnt 064.318.153-94 Laboratorista de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMPO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,901	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,89	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,160	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,7307	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	13		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9188		
PESO DA ÁGUA (g)	4,00	PESO DO MOLDE (g)	5000		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4188		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,00	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,070		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,70	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm²)	1,904		

ENSAIO DE EXPANSÃO

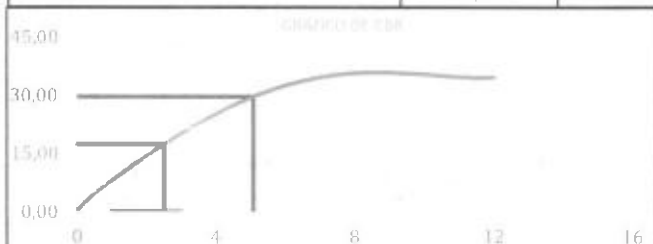
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,861	
31/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		AGUA
01/04/2023	10:35	48	0,60	0,60		ABSORVIDA
02/04/2023	10:35	72	0,80	0,80		
03/04/2023	10:35	96	0,96	0,96		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	183	70,00	17,73		
3,0	3,81	0,150	240		23,26		24,26
4,0	5,08	0,200	296	105,00	28,68		
5,0	6,35	0,250	360		34,88		
6,0	7,62	0,300	360	132,00	34,88		
7,0	8,89	0,350	360		34,88		
8,0	10,16	0,400	360	161,00	34,88		
9,0	11,43	0,450	360		34,88		
10,0	12,70	0,500	360	182,00	34,88		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4994
UMIDADE DO SOLO (%)	8,70	SOLO SECO (g)	4986
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,904	PEDREGULHO (g)	1006
EXPANSÃO (%)	0,86	ÁGUA NO SOLO (ml)	435,31
I.S.C. (%)	27,20	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	20,12
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,17 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	455,43



Joachim Feitosa
Geólogo - CREA 026.253.94
03/04/2023

Geosolo

Kleidison Matheus
Criação: 026.253.94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitoso	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08	PEDREGULHO (g)	52
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	948
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	947
UMIDADE (%)	0,16	0,16	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,16			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	18,90	1,89	1,89	98,11
N° 4	4,76	24,38	2,44	4,33	95,67
N° 10	2,00	8,55	0,86	5,19	94,81
N° 40	0,42	17,14	17,11	17,11	78,58
N° 200	0,07	22,83	22,79	39,91	56,97



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,13)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	56,97	Areia Fina (%)	21,61
		Areia Grossa (%)	17,08
		Pedregulho (%)	4,33
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
		FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Feitoso
Geólogo - CREA - CE 01100
06/05/2023

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cep: 064.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

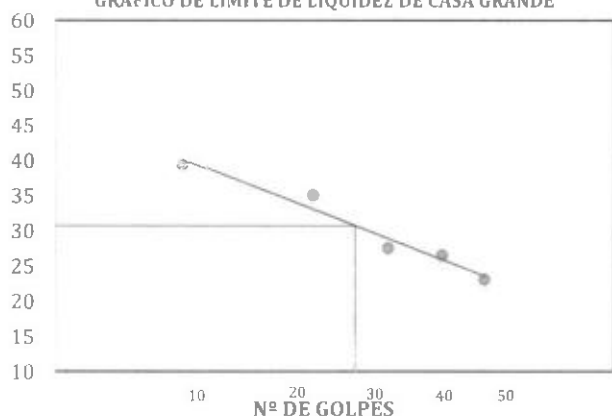
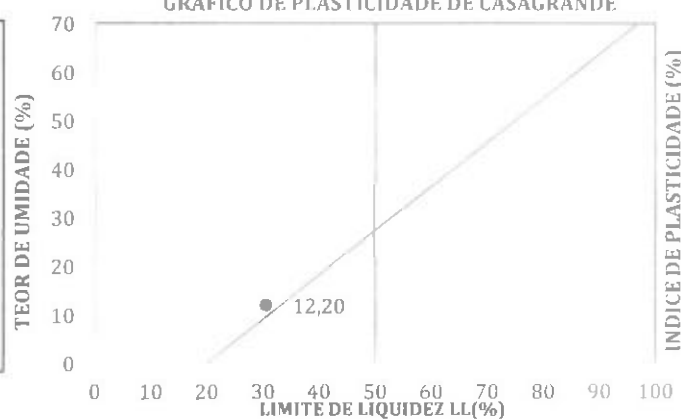
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho 1 - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464064.00 m E	
LABORATÓRIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

LIMITE DE LIQUEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	22,43	19,42	3,01	6,35	13,07	23,03
40	2	22,58	19,16	3,42	6,25	12,91	26,49
30	3	22,41	19,02	3,39	6,71	12,31	27,54
20	4	22,56	18,26	4,30	5,99	12,27	35,04
10	5	22,44	18,02	4,42	6,80	11,22	39,39

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	9,20	8,81	0,39	6,70	2,11	18,48	18,52
7,00	9,13	8,74	0,39	6,64	2,10	18,57	
8,00	9,11	8,76	0,35	6,90	1,86	18,82	
9,00	9,17	8,71	0,46	6,28	2,43	18,93	
10,00	9,18	8,82	0,36	6,80	2,02	17,82	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEZ :	30,73	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,52	ÍND. DE PLAST.	12,20
--------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)
PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO

VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso Pouco plástico Siltoso - compressibilidade	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
--------------	---	--

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - ICHCA - GE 138040
CPF 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 064.318.153-94
Laboratista de solos e concretos

Laboratista



certare
Engenharia e Consultoria

**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**



KNM
ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS



INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB-BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		463942.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297966.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,967
	UMIDADE ÓTIMA	8,10

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,971
	UMIDADE MOLDAGEM	7,99
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	25,73
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,18

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	97,43
	Nº 4	92,26
	Nº 10	84,86
	Nº 40	61,63
	Nº 200	23,46
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	23,46 %
	% AREIA FINA	38,17 %
	% AREIA GROSSA	30,63 %
	% PEDREGULHO	07,74 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	NL
	LIMITE DE PLASTICIDADE	0,00
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	NP
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	}
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	

DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)	DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 14940
CPF 0808767331

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 044.318.153-94
Laboratorista de solos e concretos

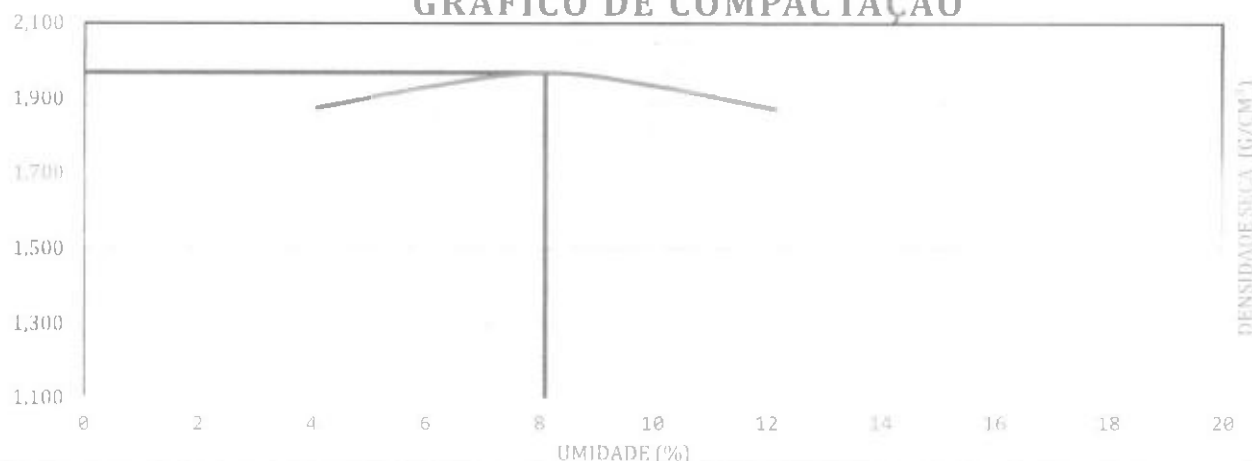
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB-BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,73	0,73	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8765	3981	1,950	6000	43,2	200	243,2	5956,8	4,08	1,874
2	8965	4181	2,048	6000	243,2	120	363,2	5956,8	6,10	1,930
3	9126	4342	2,127	6000	363,2	120	483,2	5956,8	8,11	1,967
4	9121	4337	2,125	6000	483,2	120	603,2	5956,8	10,13	1,929
5	9065	4281	2,097	6000	603,2	120	723,2	5956,8	12,14	1,870

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,967	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,10
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130860
 CPF 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 064.318.153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB-BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO				REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,967	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,10	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,725	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,3740	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE N°	3		
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2067			
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00			
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,30	46,30	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9080			
PESO DA ÁGUA (g)	3,70	3,70	PESO DO MOLDE (g)	4680			
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4400			
PESO DO SOLO SECO (g)	46,30	46,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,128			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,99		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,971			

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,03 A 0,23	10:35	0	-	-		
#VALOR	10:35	24	-	-		ÁGUA ABSORVIDA
#VALOR	10:35	48	-	-		
#VALOR	10:35	72	-	-		
#VALOR	10:35	96	-	-		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,94		
1,0	1,27	0,050	60		5,81		
1,5	1,90	0,075	100		9,69		
2,0	2,54	0,100	124	70,00	12,02		16,44
3,0	3,81	0,150	204		19,77		
4,0	5,08	0,200	280	105,00	27,13		25,73
5,0	6,35	0,250	310		30,04		
6,0	7,62	0,300	310	132,00	30,04		
7,0	8,89	0,350	310		30,04		
8,0	10,16	0,400	310	161,00	30,04		
9,0	11,43	0,450	310		30,04		
10,0	12,70	0,500	310	182,00	30,04		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

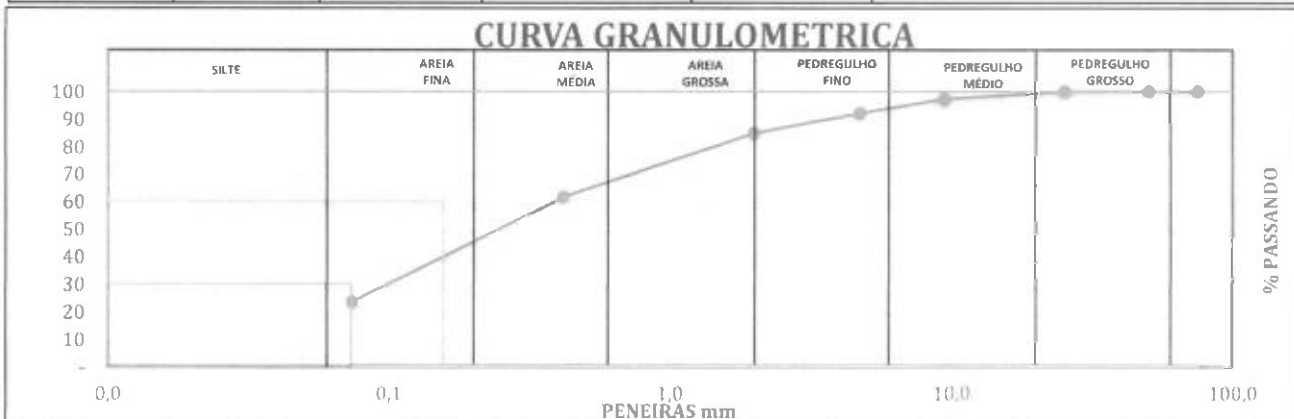
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4872
UMIDADE DO SOLO (%)	7,99	SOLO SECO (g)	4837
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,971	PEDREGULHO (g)	1128
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	356,68
I.S.C. (%)	25,73	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	22,56
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,18 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	379,24



INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB-BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	150
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	850
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	843
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,73			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	25,58	2,57	2,57	97,43
Nº 4	4,76	51,37	5,17	7,74	92,26
Nº 10	2,00	73,51	7,40	15,14	84,86
Nº 40	0,42	27,58	27,38	27,38	61,63
Nº 200	0,07	45,30	44,97	72,36	23,46



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,07
D60:	-	D90:	0,16
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	23,46	Areia Fina (%)	38,17
		Areia Grossa (%)	30,63
		Pedregulho (%)	7,74
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-2-4	SM	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 0005787320

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ nº 13.845.318-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

**certare****ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL****KNM**
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ADAPTOS E CONCRETOS



INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB-BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

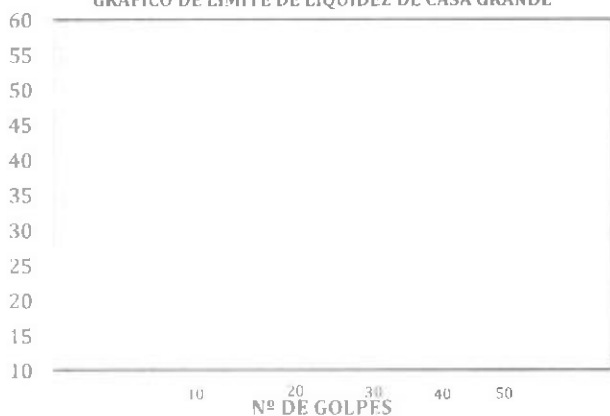
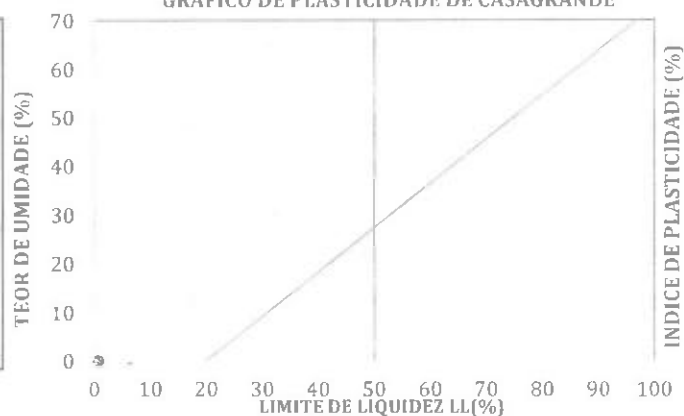


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

**RESULTADOS**

LIMITE DE LIQUIDEZ :	NL	LIMITE DE PLASTICIDADE:	0,00	ÍND. DE PLAST.	NP
----------------------	----	-------------------------	------	----------------	----

ANÁLISES (DE ACORADO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

DIAGNÓSTICO:		(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
--------------	--	---

Joaquim Feitosa
Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 138040
CPF 0805767330

Geólogo

Kleidison Matheus
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 064318153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,20 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	12
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		463856.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297803.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,970
	UMIDADE ÓTIMA	10,20

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,972
	UMIDADE MOLDAGEM	10,13
	EXPANSÃO	0,28
	C.B.R.	12,86
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,14

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,16
	Nº 4	95,42
	Nº 10	90,85
	Nº 40	80,65
	Nº 200	48,75
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	48,75 %
	% AREIA FINA	31,90 %
	% AREIA GROSSA	14,77 %
	% PEDREGULHO	04,58 %
	% TOTAL	100,00 %
CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4	
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	33,83
	LIMITE DE PLASTICIDADE	24,39
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,44
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 04040
 04040/04040767307
GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 04040/04040767307
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

**certare**ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**KNM**
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

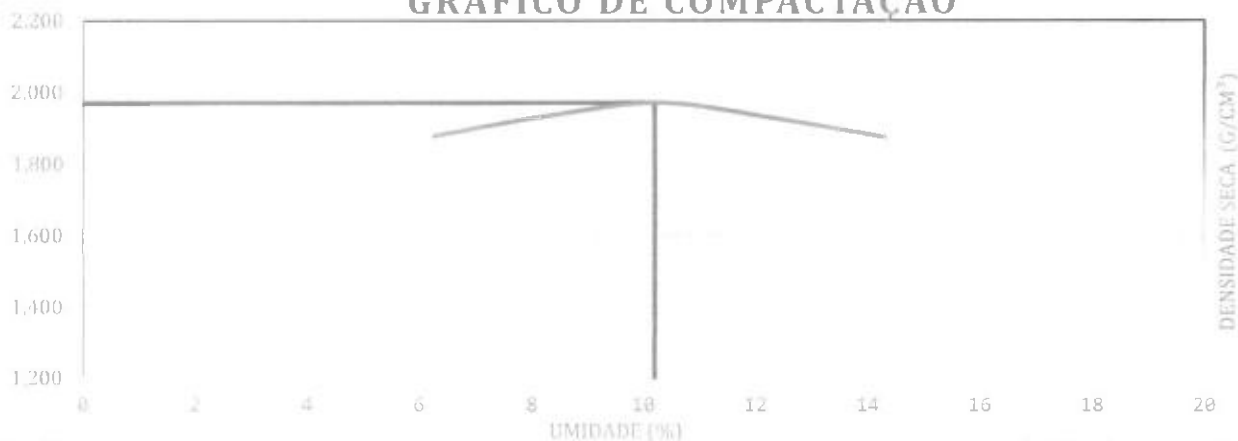


INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,20 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,8	49,8		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,2	0,2		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,8	49,8		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,40	0,40		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,40			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8856	4072	1,995	6000	24	350	374	5976	6,26	1,877
2	9056	4272	2,093	6000	374	120	494	5976	8,27	1,933
3	9218	4434	2,172	6000	494	120	614	5976	10,27	1,970
4	9202	4418	2,164	6000	614	120	734	5976	12,28	1,927
5	9156	4372	2,142	6000	734	120	854	5976	14,29	1,874

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,970	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,20
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA nº 118.253-94

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 054.318.253-94

Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	11-03-2023
OBRA	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,20 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO INSP :	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC, APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,970		GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,20		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,402		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,7979		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº			7
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)			2096
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)			114,00
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,40	45,40	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			9598
PESO DA ÁGUA (g)	4,60	4,60	PESO DO MOLDE (g)			5045
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			4553
PESO DO SOLO SECO (g)	45,40	45,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			2,172
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,13		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,972

ENSAIO DE EXPANSÃO

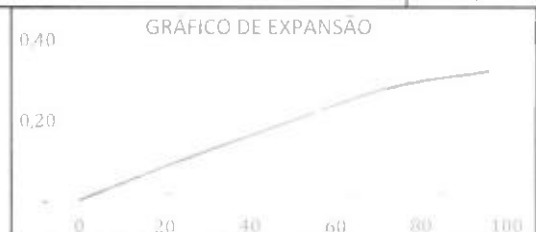
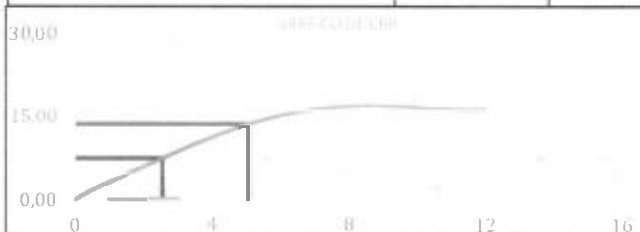
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,20 A 0,52	10:35	0	-	-	0,283	
#VALOR!	10:35	24	0,10	0,10		AGUA
#VALOR!	10:35	48	0,19	0,19		ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	72	0,28	0,28		
#VALOR!	10:35	96	0,32	0,32		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,94		10,60
1,0	1,27	0,050	40		3,88		
1,5	1,90	0,075	60		5,81		
2,0	2,54	0,100	80	70,00	7,75		
3,0	3,81	0,150	100		9,69		
4,0	5,08	0,200	140	105,00	13,57		12,86
5,0	6,35	0,250	170		16,47		
6,0	7,62	0,300	170	132,00	16,47		
7,0	8,89	0,350	170		16,47		
8,0	10,16	0,400	170	161,00	16,47		
9,0	11,43	0,450	170		16,47		
10,0	12,70	0,500	170	182,00	16,47		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5726
UMIDADE DO SOLO (%)	10,13	SOLO SECO (g)	5703
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,972	PEDREGULHO (g)	274
EXPANSÃO (%)	0,28	ÁGUA NO SOLO (ml)	558,78
I.S.C. (%)	12,86	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	5,48
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,14 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	564,26



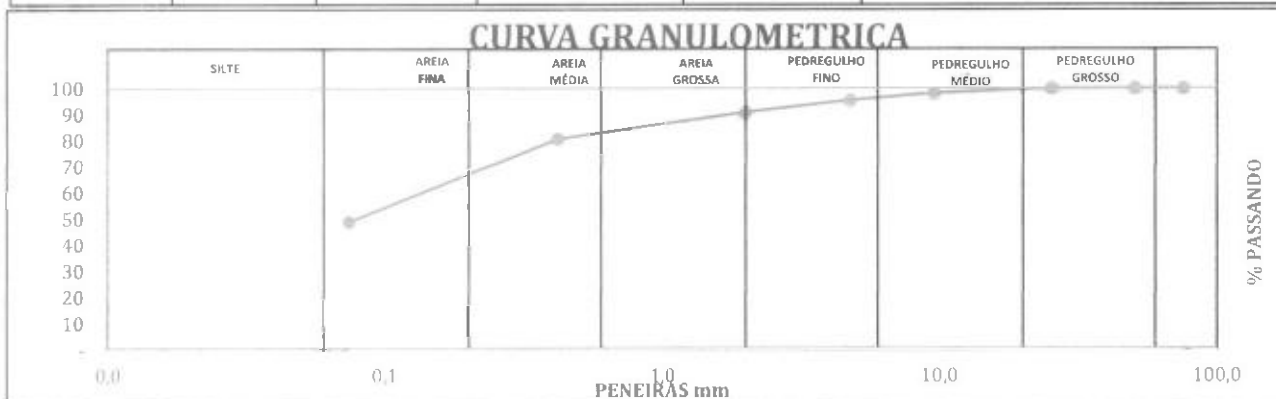
Joaquim Feitosa
 Engenheiro Geólogo
 Registro Profissional nº 12.345-94
 Laboratório de solos e concretos
GEOLOGO

Kleidison Matheus
 Engenheiro de Solos, Asfalto e Concretos
 Registro Profissional nº 12.345-94
 Laboratório de solos e concretos
LABORATORISTA

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,20 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NUMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,80	49,80	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,60
PESO DA ÁGUA (g)	0,20	0,20	PEDREGULHO (g)	91
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	909
PESO DO SOLO SECO (g)	49,80	49,80	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	905
UMIDADE (%)	0,40	0,40	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,40			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	18,33	1,84	1,84	98,16
N° 4	4,76	27,28	2,74	4,58	95,42
N° 10	2,00	45,57	4,57	9,15	90,85
N° 40	0,42	11,27	1,12	11,22	80,65
N° 200	0,07	35,25	3,51	46,33	48,75



RESULTADOS			
D10:	+ D30:	+ D60:	(0,05)
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	48,75	Areia Fina (%)	31,90
		Areia Grossa (%)	14,77
		Pedregulho (%)	4,58
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES		
CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-8	SM	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 318.153-94
 Laboratório de solos e concretos

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 318.153-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

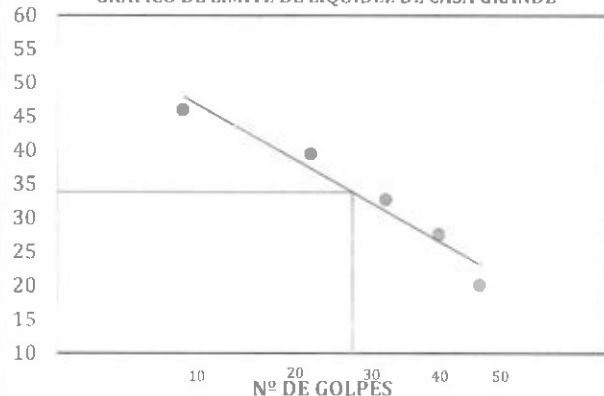
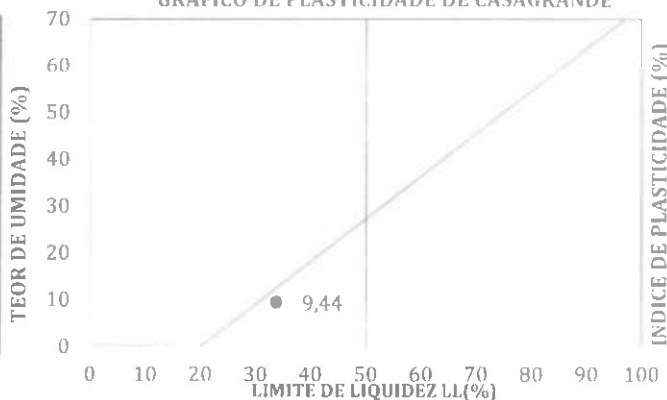
INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,20 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	81	22,31	19,63	2,68	6,35	13,28	20,18
40	82	22,56	19,03	3,53	6,25	12,78	27,62
30	83	22,16	18,35	3,81	6,71	11,64	32,73
20	84	22,49	17,82	4,67	5,99	11,83	39,48
10	85	22,61	17,63	4,98	6,80	10,83	45,98

LÍMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
86,00	12,30	11,21	1,09	6,70	4,51	24,17	24,39
87,00	12,53	11,37	1,16	6,64	4,73	24,52	
88,00	12,14	11,11	1,03	6,90	4,21	24,47	
89,00	12,61	11,36	1,25	6,28	5,08	24,61	
90,00	12,86	11,68	1,18	6,80	4,88	24,18	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	33,83	LIMITE DE PLASTICIDADE:	24,39	ÍND. DE PLAST.	9,44
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)
PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO

VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

DIAGNÓSTICO:

Alta plasticidade
Pouco plástico
Média compressibilidade

(Apenas pelo IP)
Pelo gráfico de
Casagrande

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - RJ 153.94
153.94

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cf. 044.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		463959.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297629.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,910
	UMIDADE ÓTIMA	7,80

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,911
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,71
	C.B.R.	28,76
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,07

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	97,77
	Nº 4	91,44
	Nº 10	86,24
	Nº 40	70,63
	Nº 200	51,32
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	51,32 %
	% AREIA FINA	19,31 %
	% AREIA GROSSA	20,80 %
	% PEDREGULHO	08,56 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,72
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,50
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,22

CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
	Pouco compressível

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - COREA - GE 138087
per geosolo

Geosolo

Kleidison Matheus Martins de Silva
CNP 064.318.453-94
Laboratório de solos e concretos

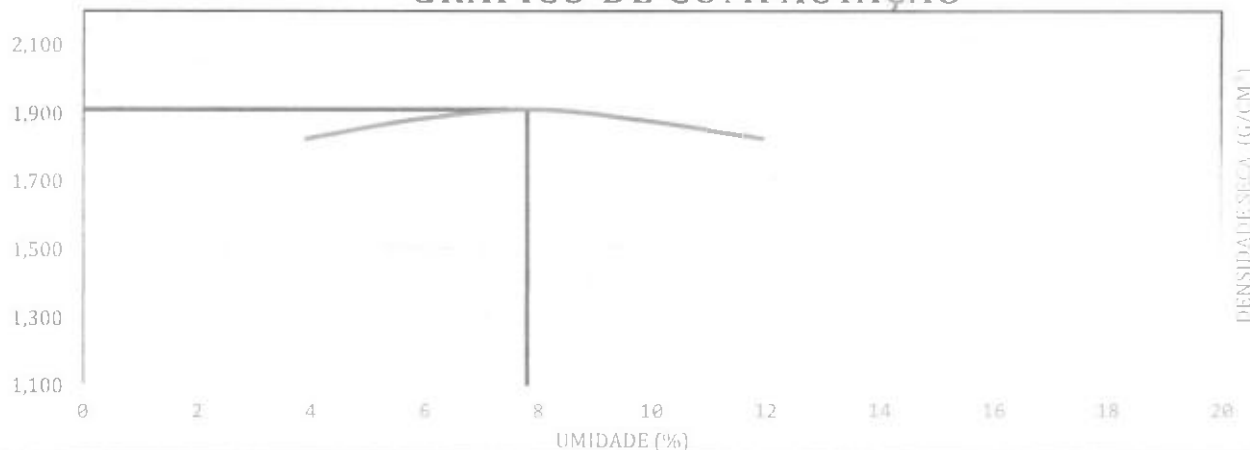
Laboratorisato

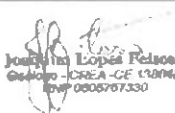
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		463959.00 m E	
		9297629.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,88	49,88		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,24	0,24		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,24			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8654	3870	1,896	6000	14,4	220	234,4	5985,6	3,92	1,824
2	8854	4070	1,994	6000	234,4	120	354,4	5985,6	5,92	1,882
3	8992	4208	2,061	6000	354,4	120	474,4	5985,6	7,93	1,910
4	8994	4210	2,062	6000	474,4	120	594,4	5985,6	9,93	1,876
5	8954	4170	2,043	6000	594,4	120	714,4	5985,6	11,94	1,825

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,910	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,80
 Joaquim Lopes Reisosa Geólogo - CREA-CE 138040 RNP 0005767330 Geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva Engenheiro - CREA 318.153-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguaçu - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463959.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297629.00 m S	

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,910		GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,80		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,241		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)		7,5606	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº			23
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)			2029
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)			113,30
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,40	46,40	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			9184
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	3,60	PESO DO MOLDE (g)			5005
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			4179
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			2,060
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,76		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,911

ENSAIO DE EXPANSÃO

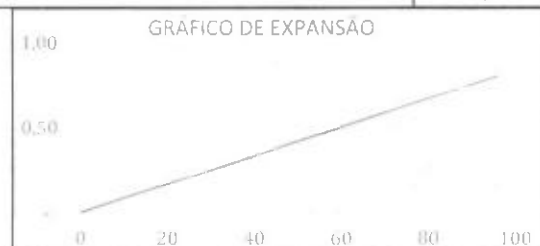
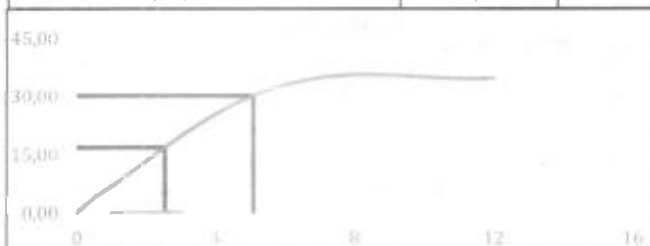
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-		0,706	
31/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
01/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
02/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
03/04/2023	10:35	96	0,80	0,80		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	130		12,60		
2,0	2,54	0,100	170	70,00	16,47		22,53
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	313	105,00	30,33		28,76
5,0	6,35	0,250	360		34,88		
6,0	7,62	0,300	360	132,00	34,88		
7,0	8,89	0,350	360		34,88		
8,0	10,16	0,400	360	161,00	34,88		
9,0	11,43	0,450	360		34,88		
10,0	12,70	0,500	360	182,00	34,88		

RESULTADO DO ENSAIO
CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5567
UMIDADE DO SOLO (%)	7,76	SOLO SECO (g)	5554
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,911	PEDREGULHO (g)	433
EXPANSÃO (%)	0,71	ÁGUA NO SOLO (ml)	419,89
I.S.C. (%)	28,76	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	8,66
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,07 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	428,55



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 153.153-94
Geólogo

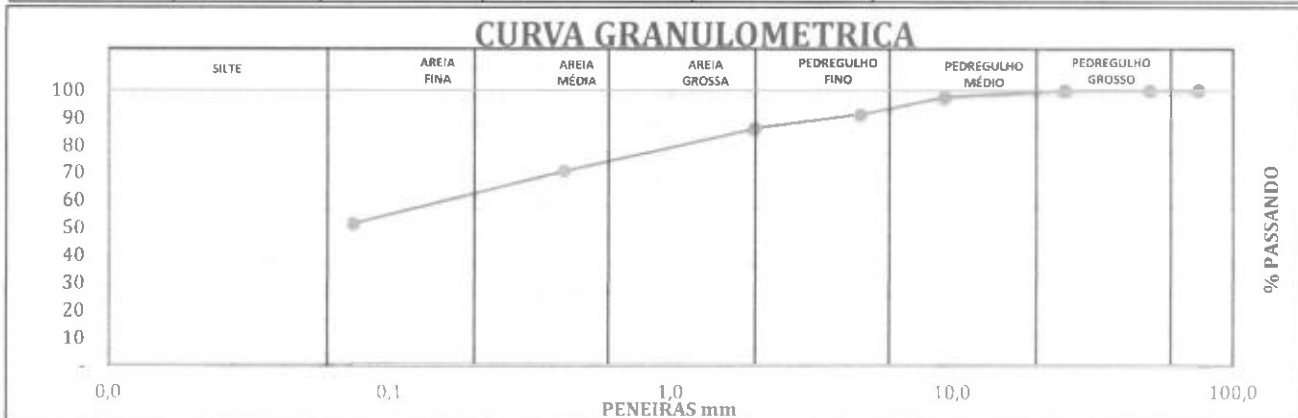
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Criação 153.153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463959.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297629.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,88	49,88	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,76
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12	PEDREGULHO (g)	137
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	863
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	861
UMIDADE (%)	0,24	0,24	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,24			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	22,30	2,23	2,23	97,77
N° 4	4,76	63,13	6,33	8,56	91,44
N° 10	2,00	51,87	5,20	13,76	86,24
N° 40	0,42	18,14	1,81	18,10	70,63
N° 200	0,07	22,45	2,24	40,49	51,32



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,02)
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-		
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-		
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS				
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	51,32	Areia Fina (%)	19,31	Pedregulho (%)	8,56
		Areia Grossa (%)	20,80	Total Geral (%)	100,00
CLASSIFICAÇÕES					
CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):	
A-6		CL		FAIXA - FORA DE FAIXA	

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 138040
CPF 080.8767330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 084.318.453-94
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

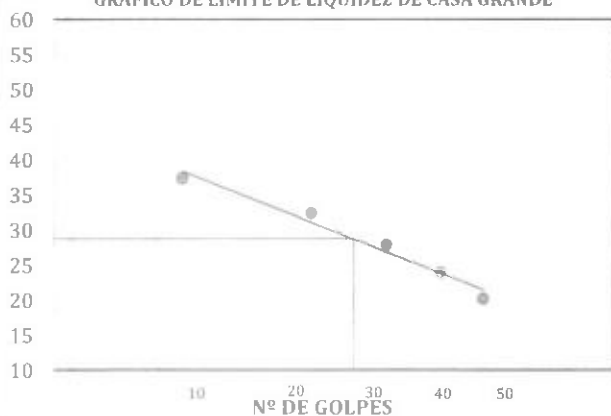
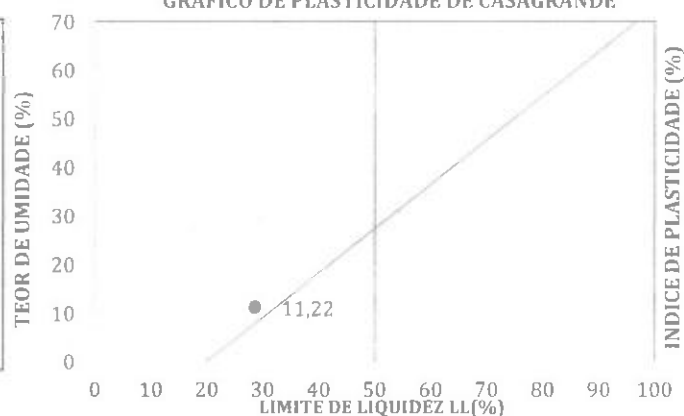
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463959.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297629.00 m S	

LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	5	19,36	17,18	2,18	6,35	10,83	20,13
40	6	19,91	17,28	2,63	6,25	11,03	23,84
30	7	19,38	16,62	2,76	6,71	9,91	27,85
20	8	19,48	16,18	3,30	5,99	10,19	32,38
10	9	19,26	15,88	3,38	6,80	9,08	37,22

LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
11,00	9,93	9,46	0,47	6,70	2,76	17,03	17,50
12,00	9,85	9,38	0,47	6,64	2,74	17,15	
13,00	9,75	9,32	0,43	6,90	2,42	17,77	
14,00	9,65	9,15	0,50	6,28	2,87	17,42	
15,00	9,54	9,12	0,42	6,80	2,32	18,10	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRADE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,72	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,50	ÍND. DE PLAST.	11,22
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	AREIA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	ENSAYO COM VARIANTE

DIAGNÓSTICO:	☐ Muito argilosa ☐ Pouco argilosa ☐ Muito arenosa	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrade
--------------	--	--

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA-CE 15040
CPF 080576730

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 044.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguaçu - Trecho II - (IGUAÇU-CE)	PROF:	0,25 A 0,55
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464279.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297110.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,924
	UMIDADE ÓTIMA	7,94

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,925
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,58
	C.B.R.	28,02
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,05

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	97,95
	Nº 4	96,81
	Nº 10	95,97
	Nº 40	77,99
	Nº 200	56,59
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	56,59 %
	% AREIA FINA	21,40 %
	% AREIA GROSSA	18,82 %
	% PEDREGULHO	03,19 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,99
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,30
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,69
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO