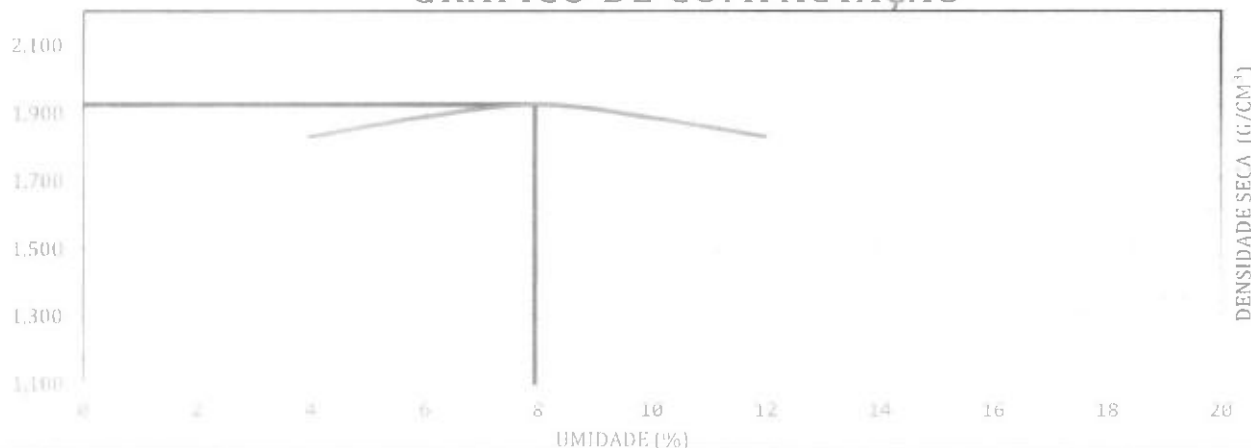


INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,55
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464279.00 m E	
		9297110.00 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)	49,86	49,86		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28			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	8665	3881	1,901	6000	16,8	220	236,8	5983,2	3,96	1,829
2	8865	4081	1,999	6000	236,8	120	356,8	5983,2	5,96	1,887
3	9025	4241	2,077	6000	356,8	120	476,8	5983,2	7,97	1,924
4	9015	4231	2,073	6000	476,8	120	596,8	5983,2	9,97	1,885
5	8965	4181	2,048	6000	596,8	120	716,8	5983,2	11,98	1,829

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,924	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,94
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 128040
 CPF: 0605797310

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Cnt: 084.318.153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (IGUATU-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	

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)	1,924	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,94	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,6570	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	15		
Nº 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)	46,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9132		
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	PESO DO MOLDE (g)	4765		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4367		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,074		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,76	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,925		

ENSAIO DE EXPANSÃO

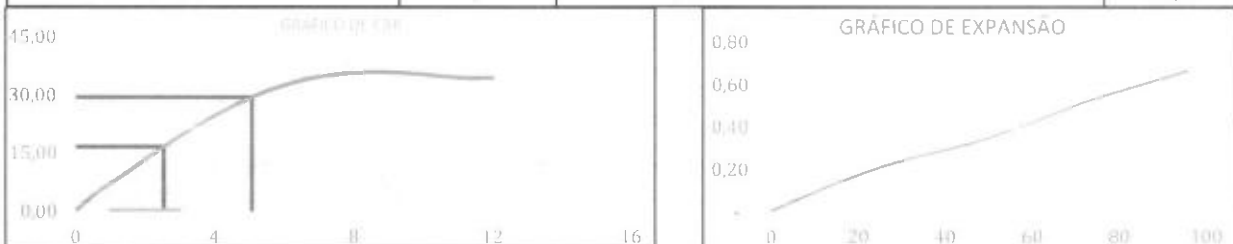
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	-	-
31/03/2023	10:35	24	0,20	0,20	-	-
01/04/2023	10:35	48	0,33	0,33	0,576	AGUA ABSORVIDA
02/04/2023	10:35	72	0,51	0,51	-	-
03/04/2023	10:35	96	0,66	0,66	-	-

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	160	70,00	15,50	-	21,21
3,0	3,81	0,150	230	-	22,29	-	-
4,0	5,08	0,200	305	105,00	29,55	-	28,02
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

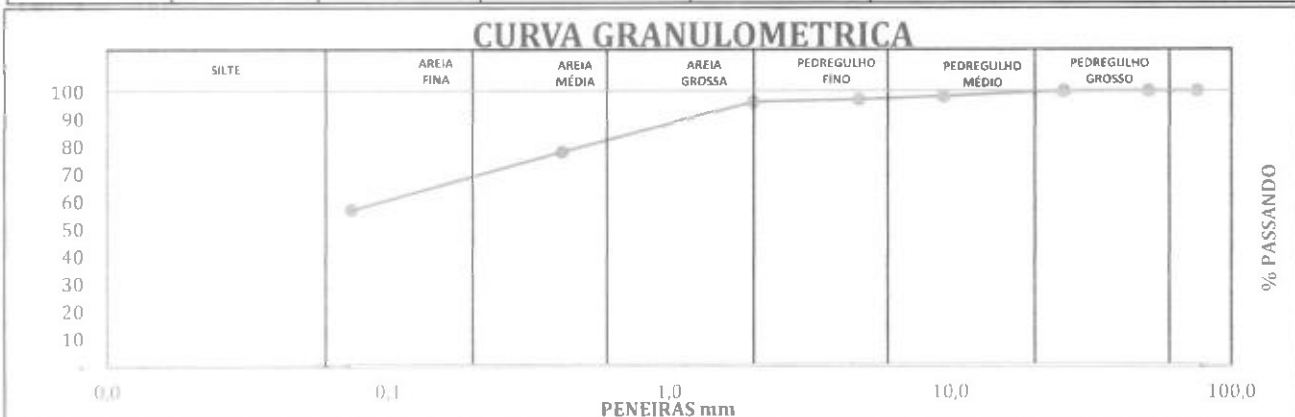
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5367
UMIDADE DO SOLO (%)	7,76	SOLO SECO (g)	5352
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,925	PEDREGULHO (g)	633
EXPANSÃO (%)	0,58	ÁGUA NO SOLO (ml)	409,80
I.S.C. (%)	28,02	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	12,66
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	422,46



INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (IGUATU-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	

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)	49,86	49,86	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	PEDREGULHO (g)	40
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	960
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	957
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,28			

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	20,41	2,05	2,05	97,95
N° 4	4,76	11,41	1,14	3,19	96,81
N° 10	2,00	8,33	0,84	4,03	95,97
N° 40	0,42	18,79	18,74	18,74	77,99
N° 200	0,07	22,36	22,30	41,03	56,59

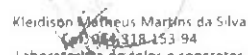


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE; ARGILAS PEDREGULHOSAS; ARGILAS ARENOSAS; ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	56,59	Areia Fina (%)	21,40
		Areia Grossa (%)	18,82
		Pedregulho (%)	3,19
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 000000000
 0805760330
Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 0805760330
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista

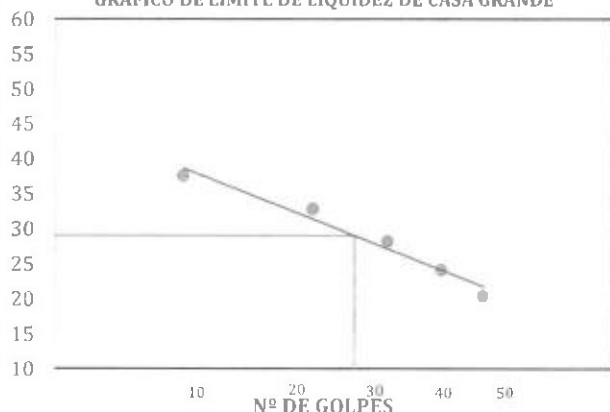
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,55
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA,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

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	19,38	17,18	2,20	6,35	10,83	20,31
40	6	19,94	17,28	2,66	6,25	11,03	24,12
30	7	19,41	16,62	2,79	6,71	9,91	28,15
20	8	19,52	16,18	3,34	5,99	10,19	32,78
10	9	19,28	15,88	3,40	6,80	9,08	37,44

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	9,48	0,45	6,70	2,78	16,19	16,30
12,00	9,85	9,40	0,45	6,64	2,76	16,30	
13,00	9,75	9,34	0,41	6,90	2,44	16,80	
14,00	9,65	9,17	0,48	6,28	2,89	16,61	
15,00	9,54	9,17	0,37	6,80	2,37	15,61	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,99	LIMITE DE PLASTICIDADE:	16,30	ÍND. DE PLAST.	12,69
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 12040
CPF 0605767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 08431845394
Laboratista de solos e concretos

Laboratorista



INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,20 a 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		464620.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296593.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,866
	UMIDADE ÓTIMA	15,10

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,869
	UMIDADE MOLDAGEM	14,94
	EXPANSÃO	1,09
	C.B.R.	5,86
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,12

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	76,50
	Nº 4	70,88
	Nº 10	64,55
	Nº 40	48,75
	Nº 200	29,42
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	29,42 %
	% AREIA FINA	19,32 %
	% AREIA GROSSA	22,14 %
	% PEDREGULHO	29,12 %
	% 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	31,24
	LIMITE DE PLASTICIDADE	23,33
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,91
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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 178940
 0800767330
 geologo

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

**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 Igatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,20 a 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464620.00 m E	
		9296593.00 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	8810	4026	1,972	6000	14,4	650	664,4	5985,6	11,10	1,775
2	9010	4226	2,070	6000	664,4	120	784,4	5985,6	13,10	1,830
3	9170	4386	2,149	6000	784,4	120	904,4	5985,6	15,11	1,866
4	9160	4376	2,144	6000	904,4	120	1024,4	5985,6	17,11	1,830
5	9110	4326	2,119	6000	1024,4	120	1144,4	5985,6	19,12	1,779

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,866	UMIDADE ÓTIMA (%)	15,10
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138060
 CNPJ 0806767330

geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNPJ 0806767330
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,20 a 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464620.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296593.00 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)	15,10		GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	15,10		CONSTANTE DA PRENÇA:		0,0997
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,241		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	14,8624				19,24
UMIDADE DE MOLDAGEM			DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
Nº DA CÁPSULA	200	200	MOLDE Nº		21
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)		2040
PESO DA CÁP + SOLO (g)	43,50	43,50	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)		112,50
PESO DA ÁGUA (g)	6,50	6,50	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)		8698
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO MOLDE (g)		4316
PESO DO SOLO SECO (g)	43,50	43,50	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)		4382
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	14,94		MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)		2,148
			MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)		1,869

ENSAIO DE EXPANSÃO

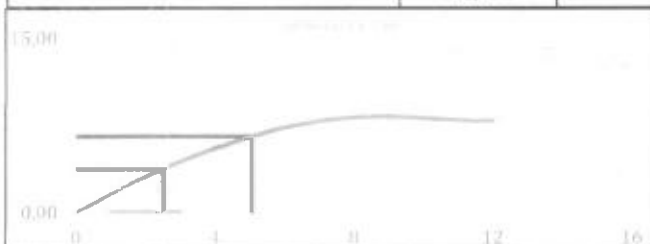
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,20 a 0,40	10:35	0	-	-		
#VALOR!	10:35	24	0,36	0,36		
#VALOR!	10:35	48	0,62	0,62	1,091	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	72	0,90	0,90		
#VALOR!	10:35	96	1,23	1,23		

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		1,00		
1,0	1,27	0,050	18		1,79		
1,5	1,90	0,075	30		2,99		
2,0	2,54	0,100	40	70,00	3,99		5,46
3,0	3,81	0,150	50		4,99		
4,0	5,08	0,200	62	105,00	6,18		5,86
5,0	6,35	0,250	80		7,98		
6,0	7,62	0,300	80	132,00	7,98		
7,0	8,89	0,350	80		7,98		
8,0	10,16	0,400	80	161,00	7,98		
9,0	11,43	0,450	80		7,98		
10,0	12,70	0,500	80	182,00	7,98		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	6000
UMIDADE DO SOLO (%)	14,94	SOLO SECO (g)	5986
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,869	PEDREGULHO (g)	0
EXPANSÃO (%)	1,09	ÁGUA NO SOLO (ml)	889,60
I.S.C. (%)	5,86	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	0,00
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,12 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	889,60



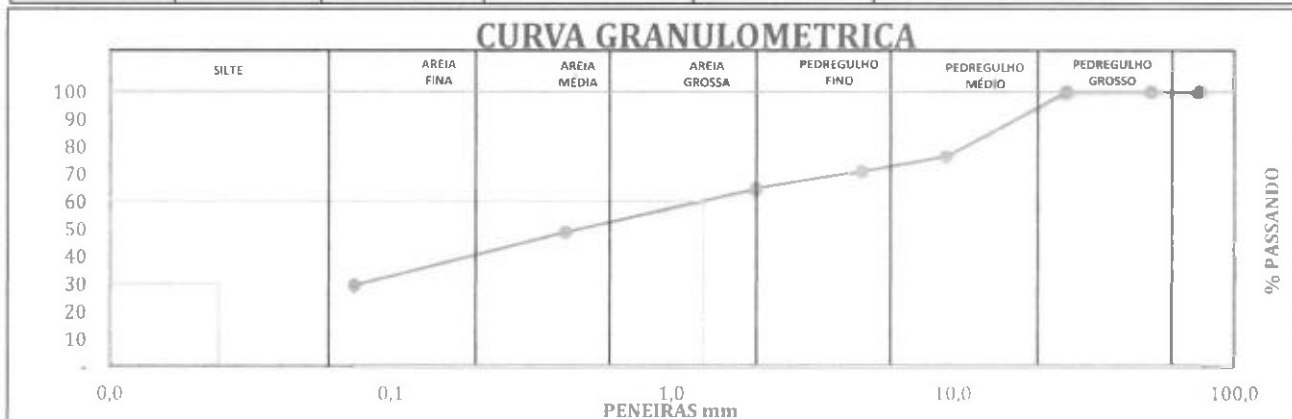
Joaquim Feitosa
geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,20 a 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464620.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296593.00 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)	354
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	646
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	644
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	234,67	23,50	23,50	76,50
N° 4	4,76	56,05	5,61	29,12	70,88
N° 10	2,00	63,23	6,33	35,45	64,55
N° 40	0,42	24,54	24,48	24,48	48,75
N° 200	0,07	30,01	29,94	54,42	29,42



RESULTADOS			
D10:	=	D30:	0,02
D60:			1,30
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	29,42	Areia Fina (%)	19,32
		Areia Grossa (%)	22,14
		Pedregulho (%)	29,12
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 54804D
 0805767331
engenheiro civil

Kleidison Matheus
 Kleidison Matheus Marques da Silva
 CREA 044.318-153-94
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista

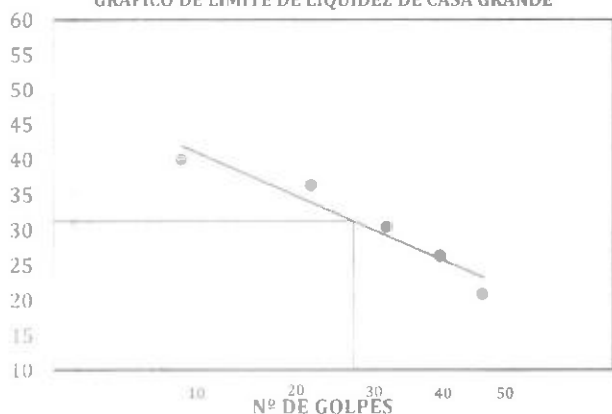
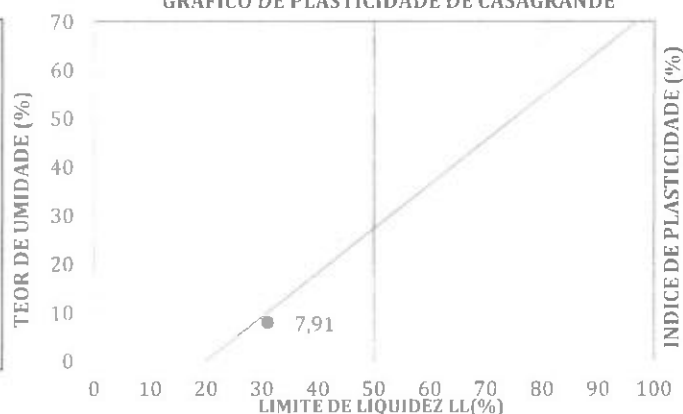
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,20 a 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464620.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296593.00 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	22,31	19,55	2,76	6,35	13,20	20,91
40	2	22,15	18,85	3,30	6,25	12,60	26,19
30	3	22,16	18,56	3,60	6,71	11,85	30,38
20	4	22,16	17,85	4,31	5,99	11,86	36,34
10	5	22,38	17,93	4,45	6,80	11,13	39,98

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	11,32	10,45	0,87	6,70	3,75	23,20	23,33
7,00	11,39	10,49	0,90	6,64	3,85	23,38	
8,00	11,45	10,58	0,87	6,90	3,68	23,64	
9,00	11,78	10,74	1,04	6,28	4,46	23,32	
10,00	12,45	11,39	1,06	6,80	4,59	23,09	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	31,24	LIMITE DE PLASTICIDADE:	23,33	ÍND. DE PLAST.	7,91
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO:	ENSAIOS COMPLEMENTARES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 148040
RNP 0808767330

geólogo

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguaçu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,25 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	20
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,886
	UMIDADE ÓTIMA	8,22

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,887
	UMIDADE MOLDAGEM	8,04
	EXPANSÃO	0,30
	C.B.R.	28,48
	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"	95,67
	Nº 4	92,17
	Nº 10	86,61
	Nº 40	72,80
	Nº 200	52,60
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	52,60 %
	% AREIA FINA	20,21 %
	% AREIA GROSSA	19,37 %
	% PEDREGULHO	07,83 %
	% 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	29,19
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,61
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,58

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 - CREA - GE 118047
 CPF 0905797301
GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 04431815394
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista



certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL



KNM
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS



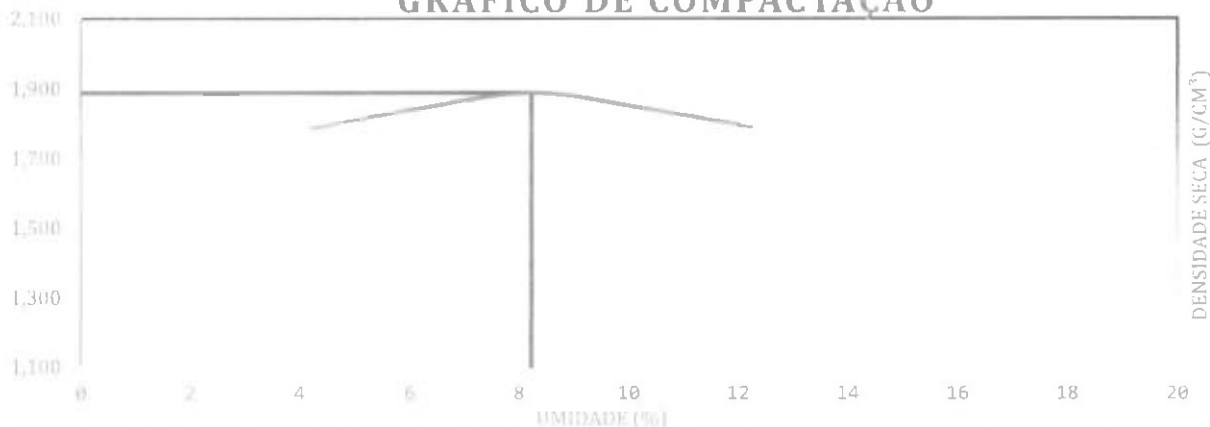
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,25 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 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		ESPESURA 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	8580	3796	1,860	6000	31,2	220	251,2	5968,8	4,21	1,784
2	8780	3996	1,957	6000	251,2	120	371,2	5968,8	6,22	1,843
3	8952	4168	2,042	6000	371,2	120	491,2	5968,8	8,23	1,886
4	8930	4146	2,031	6000	491,2	120	611,2	5968,8	10,24	1,842
5	8880	4096	2,006	6000	611,2	120	731,2	5968,8	12,25	1,787

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,886	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,22
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 07080
CPF 000076320

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,25 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 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)	1,886	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,22	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,523	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,6941	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	8		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,28	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8903		
PESO DA ÁGUA (g)	3,72	PESO DO MOLDE (g)	4630		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4273		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,28	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,039		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,04	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,887		

ENSAIO DE EXPANSÃO

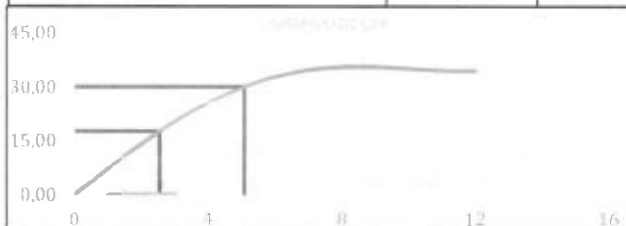
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,25 A 0,48	10:35	0				
#VALOR!	10:35	24	0,10	0,10		AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,19	0,19		
#VALOR!	10:35	72	0,26	0,26		
#VALOR!	10:35	96	0,34	0,34		

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	310	105,00	30,04		28,48
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)	5297
UMIDADE DO SOLO (%)	8,04	SOLO SECO (g)	5269
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,887	PEDEREGULHO (g)	703
EXPANSÃO (%)	0,30	ÁGUA NO SOLO (ml)	405,44
I.S.C. (%)	28,48	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	14,06
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,03 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	419,50



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 125.153-94
 Engenheiro de Geologia

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 125.153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista



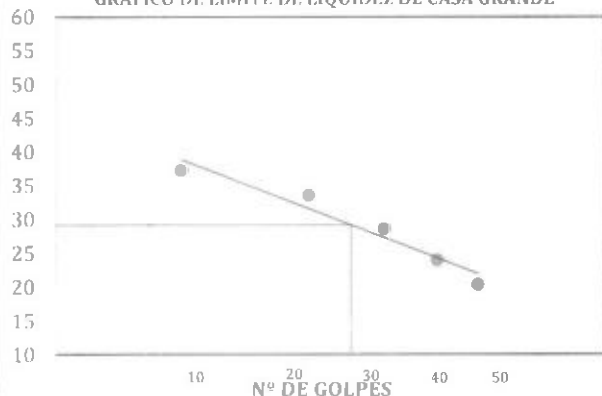
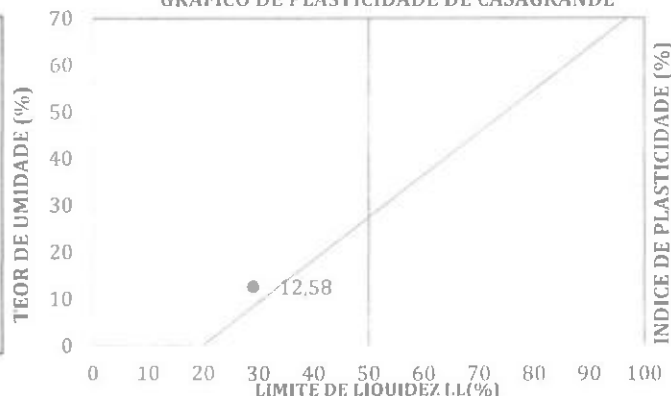
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,25 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGANICAS DE BAIXA E MEDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		464631.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296385.00 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	70	22,12	19,45	2,67	6,35	13,10	20,38
40	71	22,26	19,16	3,10	6,25	12,91	24,01
30	72	22,53	19,01	3,52	6,71	12,30	28,62
20	73	22,45	18,31	4,14	5,99	12,32	33,60
10	74	22,18	18,01	4,17	6,80	11,21	37,20

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 (%)
75,00	10,22	9,69	0,53	6,70	2,99	17,73	16,61
76,00	9,98	9,50	0,48	6,64	2,86	16,78	
77,00	10,74	10,20	0,54	6,90	3,30	16,36	
78,00	10,86	10,20	0,66	6,28	3,92	16,84	
79,00	10,26	9,80	0,46	6,80	3,00	15,33	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,19	LIMITE DE PLASTICIDADE:	16,61	ÍND. DE PLAST.	12,58
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	POSSUI COMETEU UM ERRO GRAVE

DIAGNÓSTICO:	Muito argilosa Argila média Pouco compressível	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
--------------	--	--

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 00040
16090507330

GEOLOGO

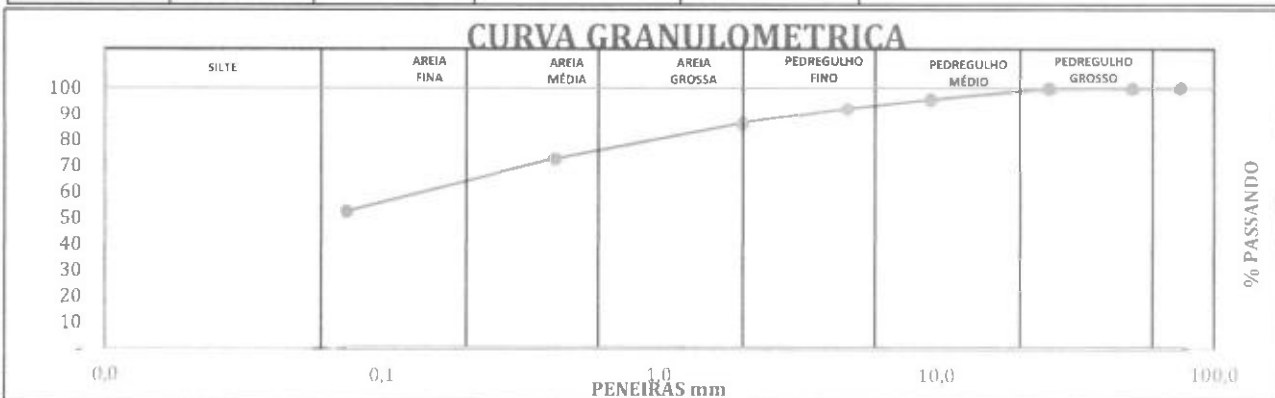
Kleidison Matheus Martins da Silva
Cof. 054.318.153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,25 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitoso	PONTO. INSP.:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 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)	133
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	867
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	862
UMIDADE (%)	0,52	0,52	AMOSTRA SECA (g)	995
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	43,06	4,33	4,33	95,67
Nº 4	4,76	34,86	3,50	7,83	92,17
Nº 10	2,00	55,35	5,56	13,39	86,61
Nº 40	0,42	16,03	1,59	15,95	72,80
Nº 200	0,07	23,45	2,33	39,27	52,60



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,05)
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 (%)	52,60	Areia Fina (%)	20,21
		Areia Grossa (%)	19,37
		Pedregulho (%)	7,83
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitoso
 Geólogo - CREA - RJ 000579330

GEOLOGO

Kleidison Matheus
 Engenheiro de Solos e Concretos - CREA 318.453-94

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464606.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296185.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,025
	UMIDADE ÓTIMA	8,56

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,026
	UMIDADE MOLDAGEM	8,46
	EXPANSÃO	0,59
	C.B.R.	10,20
	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"	95,48
	Nº 4	89,63
	Nº 10	84,67
	Nº 40	66,79
	Nº 200	50,41
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	50,41 %
	% AREIA FINA	16,38 %
	% AREIA GROSSA	22,85 %
	% PEDREGULHO	10,37 %
	% 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	30,00
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,99
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	13,01
	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


 João Luiz Lopes Falcão
 Geólogo - CREA-CE 44040
 CPF 0808767337
 Geosolo

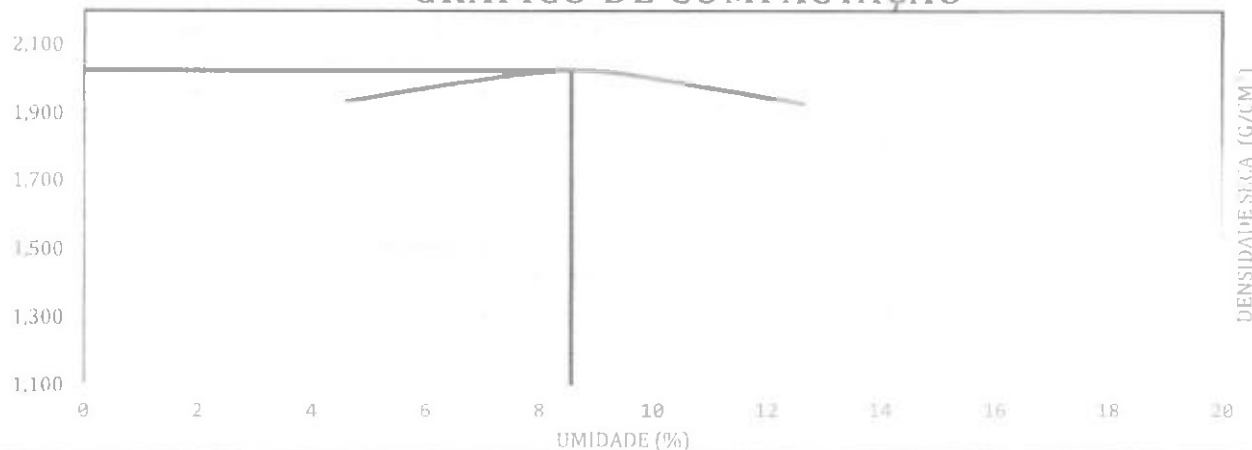

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 054.118.453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464606.00 m E	
		9296185.00 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)	49,86	49,86		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28			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	8914	4130	2,023	6000	16,8	260	276,8	5983,2	4,63	1,934
2	9114	4330	2,121	6000	276,8	120	396,8	5983,2	6,63	1,989
3	9274	4490	2,199	6000	396,8	120	516,8	5983,2	8,64	2,025
4	9264	4480	2,195	6000	516,8	120	636,8	5983,2	10,64	1,983
5	9214	4430	2,170	6000	636,8	120	756,8	5983,2	12,65	1,926

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,025	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,56
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 13804/D CPF 080676733-0 Geólogo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 064318753-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguaçu - Trecho III - (IGUAÇU-CE)	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joachim Feitoso	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464606.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296185.00 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 (%)	8,56	CONSTANTE DA PRENSA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,2824	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE Nº	1		
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2032			
PESO DA CAP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,00			
PESO DA CAP + SOLO (g)	46,10	46,10	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9051			
PESO DA ÁGUA (g)	3,90	3,90	PESO DO MOLDE (g)	4585			
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4466			
PESO DO SOLO SECO (g)	46,10	46,10	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,197			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,46		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,026			

ENSAIO DE EXPANSÃO

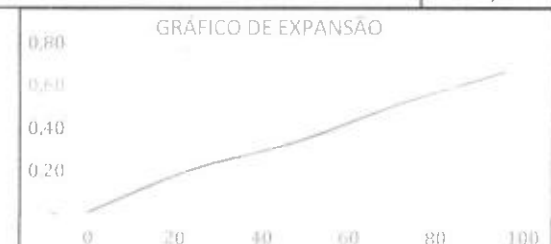
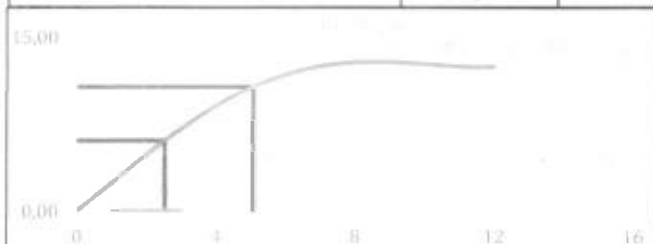
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-			
31/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
01/04/2023	10:35	48	0,33	0,33		
02/04/2023	10:35	72	0,51	0,51		
03/04/2023	10:35	96	0,66	0,66		

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	15		1,45		
1,0	1,27	0,050	30		2,91		
1,5	1,90	0,075	50		4,85		
2,0	2,54	0,100	65	70,00	6,30		8,62
3,0	3,81	0,150	82		7,95		
4,0	5,08	0,200	111	105,00	10,76		10,20
5,0	6,35	0,250	130		12,60		
6,0	7,62	0,300	130	132,00	12,60		
7,0	8,89	0,350	130		12,60		
8,0	10,16	0,400	130	161,00	12,60		
9,0	11,43	0,450	130		12,60		
10,0	12,70	0,500	130	182,00	12,60		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5670
UMIDADE DO SOLO (%)	8,46	SOLO SECO (g)	5654
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,026	PEDREGULHO (g)	330
EXPANSÃO (%)	0,59	ÁGUA NO SOLO (ml)	468,30
I.S.C. (%)	10,20	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	6,60
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,07 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	474,90


Joachim Feitoso
Geólogo

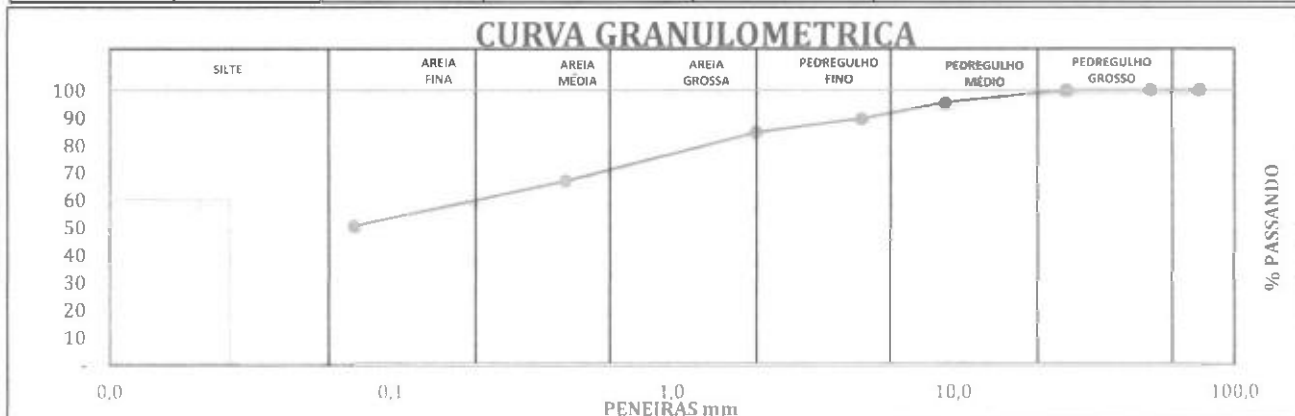
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
C.R.C. 318.153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464606.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296185.00 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)	49,86	49,86	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	PEDREGULHO (g)	153
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	847
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	845
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28			

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	45,13	4,52	4,52	95,48
Nº 4	4,76	58,30	5,84	10,37	89,63
Nº 10	2,00	49,53	4,96	15,33	84,67
Nº 40	0,42	21,18	2,12	21,12	66,79
Nº 200	0,07	19,40	1,935	40,47	50,41



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,03
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 (%)	50,41	Areia Fina (%)	16,38
		Areia Grossa (%)	22,85
		Pedregulho (%)	10,37
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 130040
CPF: 06057673301
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 07431845394
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,23 A 0,43
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464606.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296185.00 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	55	20,38	17,56	2,82	6,35	11,21	25,16
40	56	19,66	16,78	2,88	6,25	10,53	27,35
30	57	18,59	15,82	2,77	6,71	9,11	30,41
20	58	20,68	17,20	3,48	5,99	11,21	31,04
10	59	20,06	16,63	3,43	6,80	9,83	34,89

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 (%)
60,00	10,05	9,56	0,49	6,70	2,86	17,13	16,99
61,00	10,31	9,76	0,55	6,64	3,12	17,63	
62,00	9,85	9,41	0,44	6,90	2,51	17,53	
63,00	9,98	9,46	0,52	6,28	3,18	16,35	
64,00	10,22	9,74	0,48	6,80	2,94	16,33	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

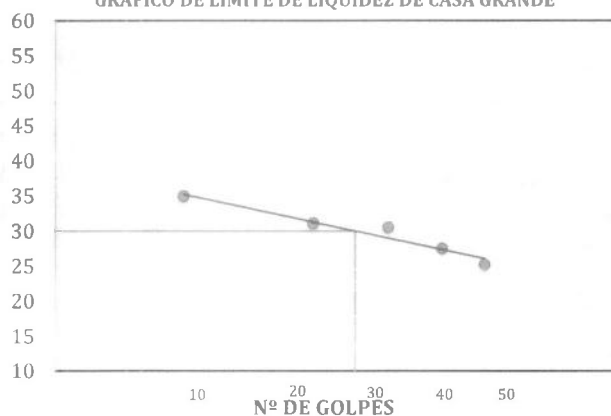
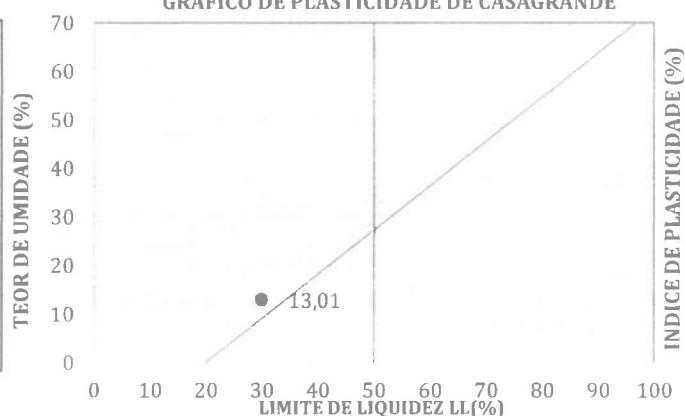


GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LÍMITE DE LIQUIDEZ :	30,00	LÍMITE DE PLASTICIDADE:	16,99	ÍND. DE PLAST.	13,01
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO

VALIDADE DO ENSAIO: RESUL TADO CONFIÁVEL

DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso	
	Pouco plástico	
	Media compressibilidade	

Joaquim Lopes Feioze
GNE/000 - CREA - CE 13804D
(085) 32523302

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel. 064.318.153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguaçu - Trecho III - (IGUAÇU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465736.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294194.00 m S

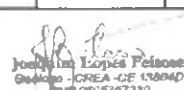
COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,910
	UMIDADE ÓTIMA	7,80

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

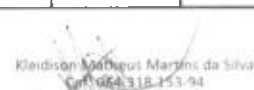
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	97,77
	Nº 4	91,44
	Nº 10	86,24
	Nº 40	70,63
	Nº 200	51,32
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	51,32 %
	% AREIA FINA	19,31 %
	% AREIA GROSSA	20,80 %
	% PEDREGULHO	08,56 %
	% TOTAL	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 - CREA-CE 138040
 CPF 0605767337

Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA-CE 138.253-94
 Laboratório de solos e concretos

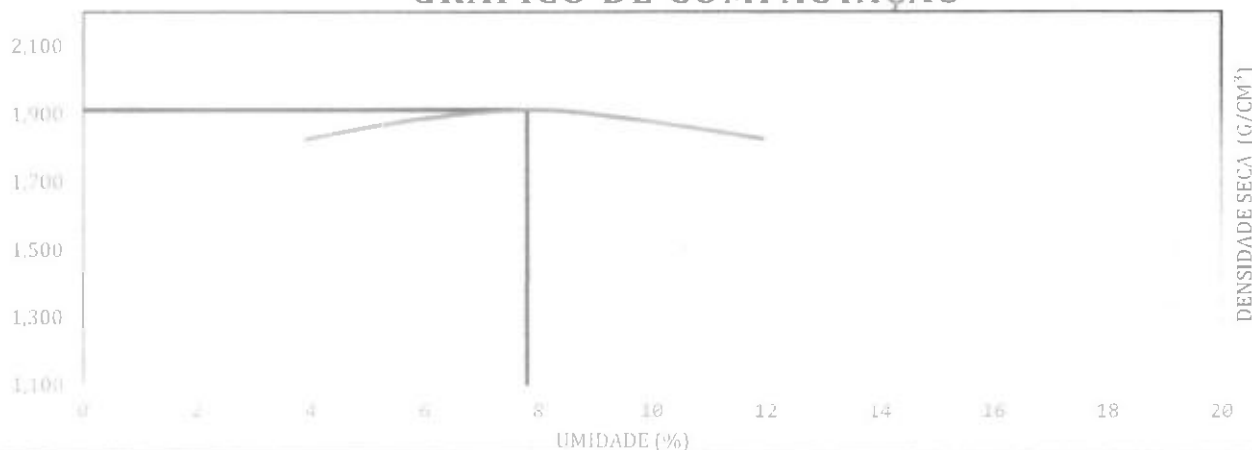
Laboratorisita

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465736.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294194.00 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		ESPESSURA 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 Feitosa
Geólogo - CREA CE 13840
OAB 060576735

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 066.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 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 PREENÇA:	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 N°	23		
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)	46,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9184		
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	PESO DO MOLDE (g)	5005		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4179		
PESO DO SOLO SECO (g)	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

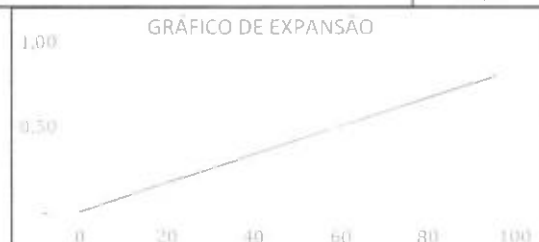
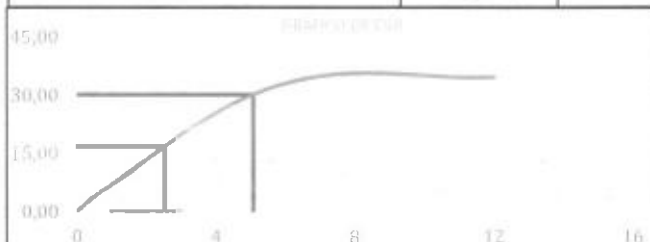
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0				
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40	0,706	
08/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
09/04/2023	10:35	96	0,80	0,80		

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		78,76
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
Geosolo

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



Kleidison Mafreus Martins da Silva
Cel: 084 318 453 94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

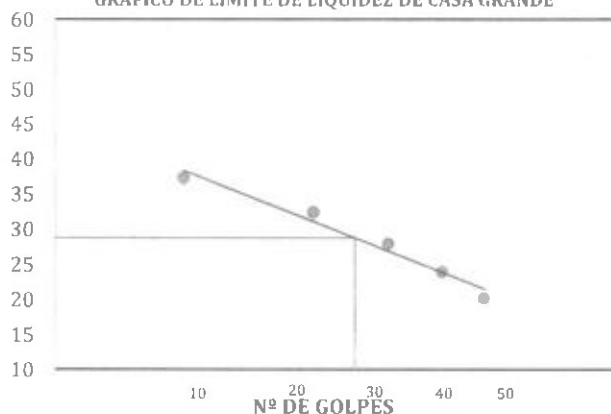
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguaçu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / 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	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 CAPSULA (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 CASAGRANDE

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: ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE

VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 178040
CPF 0806767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 044318153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,28 A 0,38
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464598.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9295788.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,018
	UMIDADE ÓTIMA	8,80

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,019
	UMIDADE MOLDAGEM	8,70
	EXPANSÃO	0,71
	C.B.R.	29,04
	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"	81,13
	Nº 4	73,10
	Nº 10	72,41
	Nº 40	44,17
	Nº 200	29,65
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	29,65 %
	% AREIA FINA	14,52 %
	% AREIA GROSSA	28,93 %
	% PEDREGULHO	26,90 %
	% 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	30,59
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,63
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,96
	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


 João Lopes Feliciano
 Geólogo - CREA-CE 149440
 Inscrição 0808767351
Geosolo

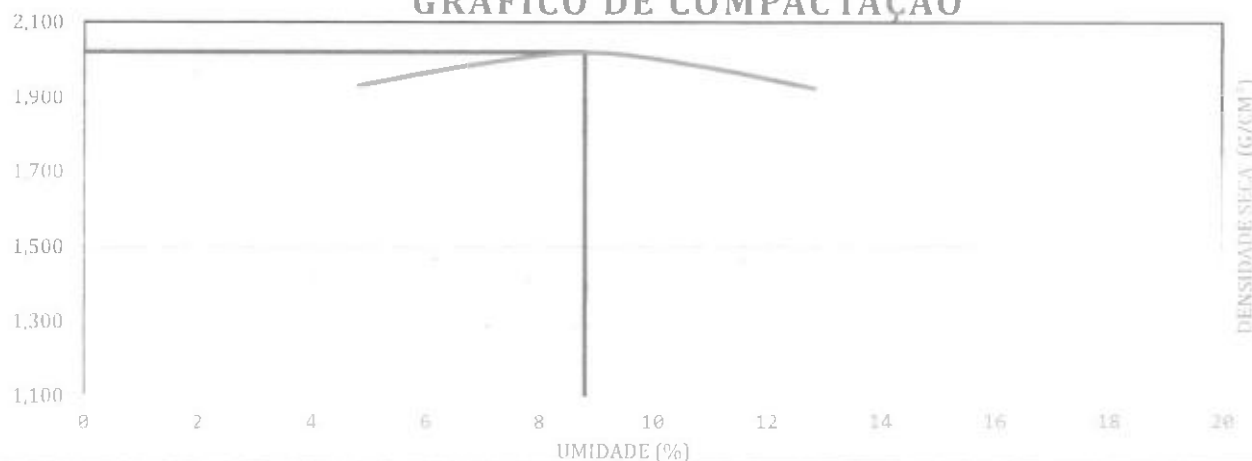

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA-CE 118.453-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorisata

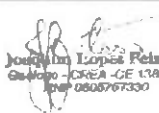
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,28 A 0,38
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464598.00 m E	
		9295788.00 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	8911	4127	2,022	6000	9,6	280	289,6	5990,4	4,83	1,928
2	9111	4327	2,120	6000	289,6	120	409,6	5990,4	6,84	1,984
3	9268	4484	2,197	6000	409,6	120	529,6	5990,4	8,84	2,018
4	9266	4482	2,196	6000	529,6	120	649,6	5990,4	10,84	1,981
5	9211	4427	2,169	6000	649,6	120	769,6	5990,4	12,85	1,922

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,018	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,80
 Joaquim Lopes Reis Geólogo - CREA - GE 138040 CPF: 0806767330 Geosolo		 Kleidison Matheus CPF: 069.318.153-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,28 A 0,38
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 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)	2,019	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,80	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,160	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,6409	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE Nº	21		
Nº 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)	46,00	46,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8792			
PESO DA ÁGUA (g)	4,00	4,00	PESO DO MOLDE (g)	4316			
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4476			
PESO DO SOLO SECO (g)	46,00	46,00	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,194			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,70		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,019			

ENSAIO DE EXPANSÃO

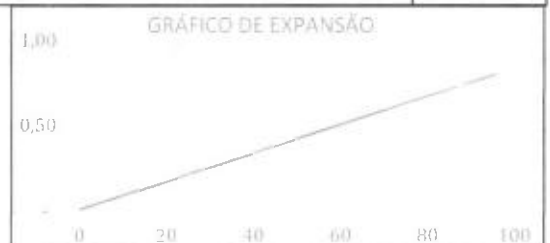
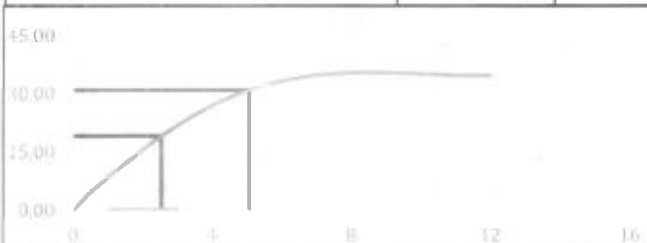
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-	-		
21/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
22/03/2023	10:35	48	0,40	0,40		
23/03/2023	10:35	72	0,60	0,60		
24/03/2023	10:35	96	0,80	0,80		

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	60		5,81		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	160		15,50		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	256		24,81		
4,0	5,08	0,200	316	105,00	30,62		29,04
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)	5372
UMIDADE DO SOLO (%)	8,70	SOLO SECO (g)	5363
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,019	PEDREGULHO (g)	628
EXPANSÃO (%)	0,71	ÁGUA NO SOLO (ml)	463,45
I.S.C. (%)	29,04	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	12,56
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,02 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	476,01



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 153.94

Geólogo

Kleidison Matheus Marinho da Silva
C.R. 006.318.153-94

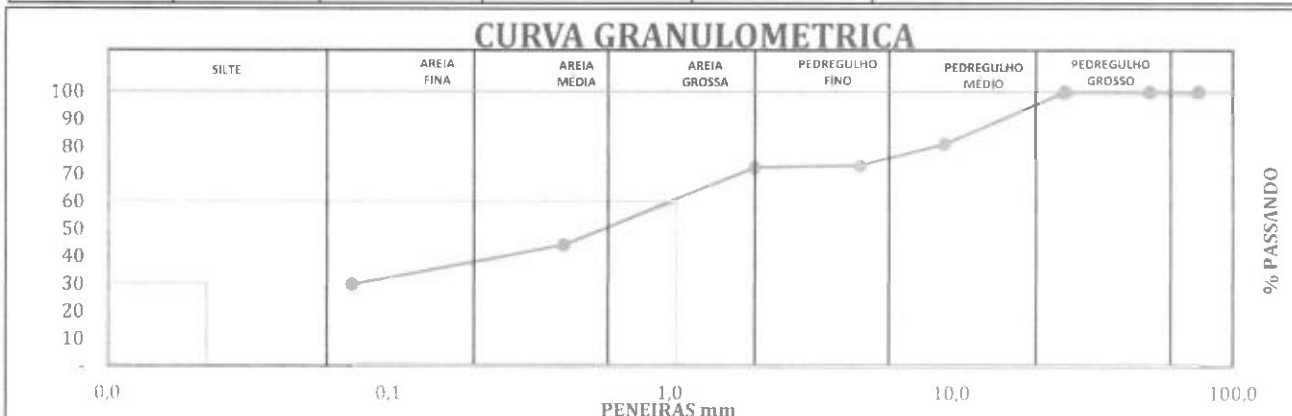
Laboratório de solos e concreto

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,28 A 0,38
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 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)	49,92	49,92		FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08		PEDREGULHO (g)	276
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00		AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	724
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92		AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	723
UMIDADE (%)	0,16	0,16		AMOSTRA SECA (g)	999
UMIDADE MÉDIA(%)	0,16				

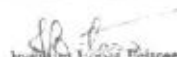
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	188,53	18,87	18,87	81,13
N° 4	4,76	80,16	8,03	26,90	73,10
N° 10	2,00	6,86	0,69	27,59	72,41
N° 40	0,42	39,07	39,01	39,01	44,17
N° 200	0,07	20,08	20,05	59,06	29,65



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,02
D60:	1,06		
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	29,65	Areia Fina (%)	14,52
		Areia Grossa (%)	28,93
		Pedregulho (%)	26,90
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - RJ 000000000
 CNP 000000000

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 000000000
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

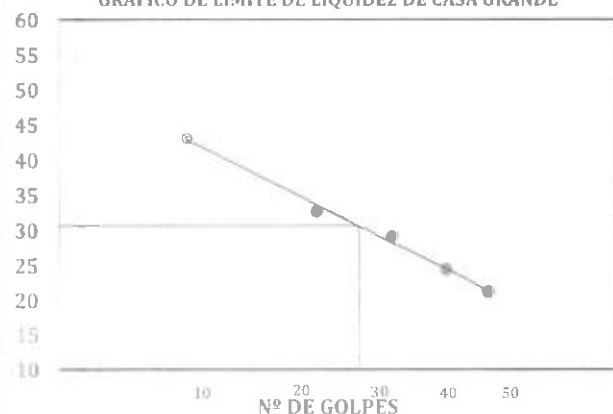
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,28 A 0,38
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 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	10	23,67	20,64	3,03	6,35	14,29	21,20
40	11	23,60	20,21	3,39	6,25	13,96	24,28
30	12	23,49	19,71	3,78	6,71	13,00	29,08
20	13	23,43	19,14	4,29	5,99	13,15	32,62
10	14	23,55	18,51	5,04	6,80	11,71	43,04

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 (%)
15,00	10,31	9,65	0,66	6,70	2,95	22,37	22,63
16,00	10,25	9,58	0,67	6,64	2,94	22,79	
17,00	10,23	9,61	0,62	6,90	2,71	22,88	
18,00	10,45	9,68	0,77	6,28	3,40	22,65	
19,00	10,78	10,05	0,73	6,80	3,25	22,46	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,59	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,63	ÍND. DE PLAST.	7,96
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO				
VALIDADE DO ENSAIO:	PRELIMINAR - INDICATIVO				
DIAGNÓSTICO:	Muito argilo	Pouco plástico	Média compressibilidade	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande	

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - GE 13040
CPF 08057-07-33-1
Geosolo

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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente.	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	26
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,874
	UMIDADE ÓTIMA	12,00

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,874
	UMIDADE MOLDAGEM	11,86
	EXPANSÃO	0,72
	C.B.R.	7,53
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"	100,00
	Nº 4	98,93
	Nº 10	98,11
	Nº 40	58,32
	Nº 200	32,12
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	32,12 %
	% AREIA FINA	26,21 %
	% AREIA GROSSA	40,61 %
	% PEDREGULHO	01,07 %
	% 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	31,56
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,43
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,13
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)		Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)		Pouco plástico
		Média compressibilidade

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 130040
CPF 0665767330

Geosolo

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

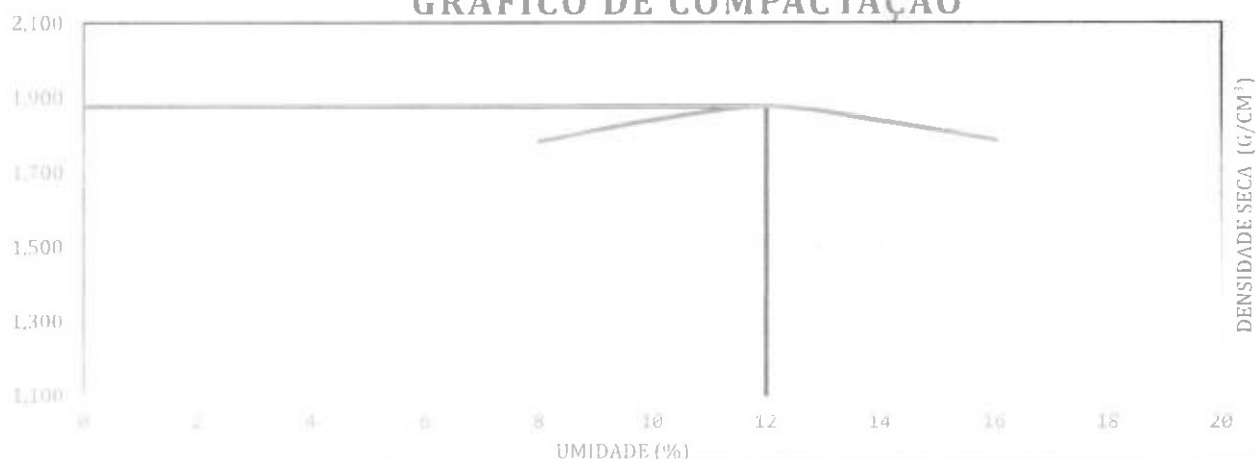
Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente,	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464659.00 m E	
		9295219.00 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)	49,84	49,84		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,32	0,32		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,32			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	8710	3926	1,923	6000	19,2	460	479,2	5980,8	8,01	1,781
2	8910	4126	2,021	6000	479,2	120	599,2	5980,8	10,02	1,837
3	9070	4286	2,100	6000	599,2	120	719,2	5980,8	12,03	1,874
4	9058	4274	2,094	6000	719,2	120	839,2	5980,8	14,03	1,836
5	9010	4226	2,070	6000	839,2	120	959,2	5980,8	16,04	1,784

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,874	UMIDADE ÓTIMA (%)	12,00
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
Engenheiro - CREA-CE 134540
Ins 0805767337

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Crt 084.318.153 94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

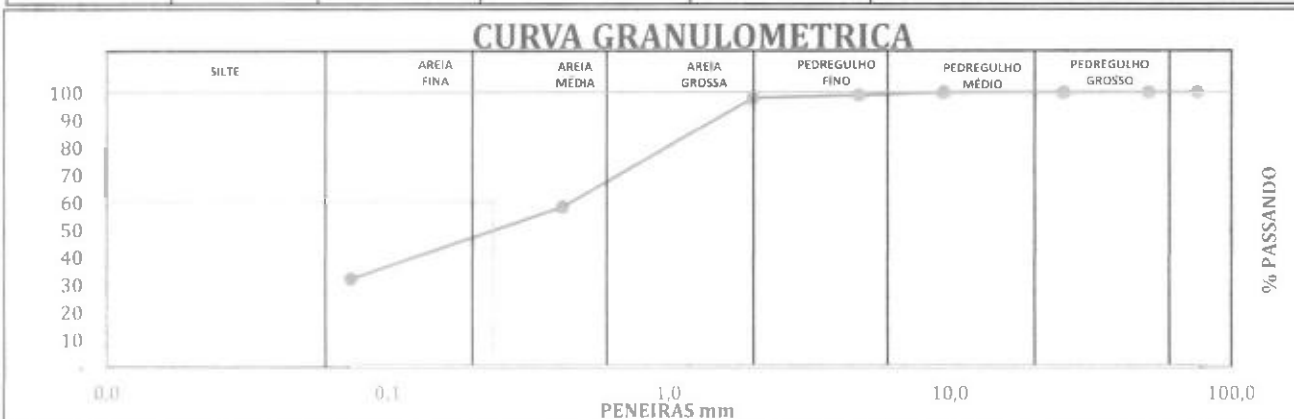
GRÁFICO DE EXPANSÃO

Klendison Marcius Martins da Silva
 Cel: 954 318 253 94
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 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)	49,84	49,84		FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,68
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16		PEDREGULHO (g)	19
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00		AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	981
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84		AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	978
UMIDADE (%)	0,32	0,32		AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MEDIA(%)	0,32				

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	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,76	10,63	1,07	1,07	98,93
N° 10	2,00	8,24	0,83	1,89	98,11
N° 40	0,42	40,68	40,55	40,55	58,32
N° 200	0,07	26,80	26,71	67,26	32,12



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,24
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	32,12	Areia Fina (%)	26,21
		Areia Grossa (%)	40,51
		Pedregulho (%)	1,07
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim da Rocha Feitosa
Geólogo - CREA 10000
EMP. CONSULTORIA

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPL 054.318.153-94
Laboratório de Solos e Concretos

laboratorista

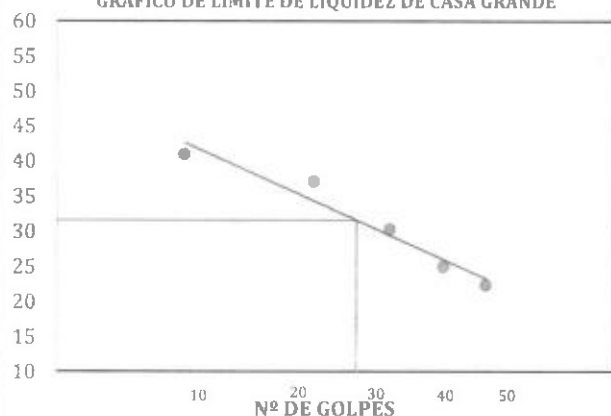
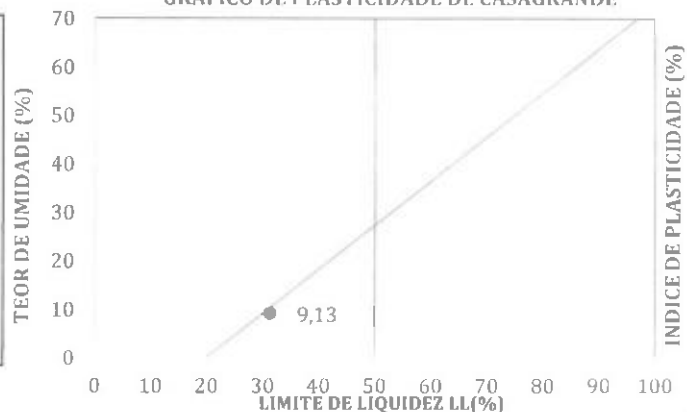
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	Novo Aitiplano - Cohab - Trecho II - Existente.	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 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	22,21	19,32	2,89	6,35	12,97	22,28
40	2	22,12	18,95	3,17	6,25	12,70	24,96
30	3	22,14	18,56	3,58	6,71	11,85	30,21
20	4	22,01	17,68	4,33	5,99	11,69	37,54
10	5	22,11	17,67	4,44	6,80	10,87	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	10,99	10,18	0,81	6,70	3,48	23,28	22,43
7,00	10,86	10,07	0,79	6,64	3,43	23,03	
8,00	10,45	9,82	0,63	6,90	2,92	21,58	
9,00	10,75	9,94	0,81	6,28	3,66	22,13	
10,00	10,66	9,96	0,70	6,80	3,16	22,15	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	31,56	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,43	ÍND. DE PLAST.	9,13
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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 Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 018040
EMP 0805767330

Geólogo

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,26 A 0,46
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	464694.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295026.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,074
	UMIDADE ÓTIMA	8,10

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,075
	UMIDADE MOLDAGEM	7,99
	EXPANSÃO	0,88
	C.B.R.	27,01
GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R		100,04

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	95,59
	Nº 4	92,35
	Nº 10	91,32
	Nº 40	72,90
	Nº 200	50,38
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	50,38 %
	% AREIA FINA	22,51 %
	% AREIA GROSSA	19,45 %
	% PEDREGULHO	07,65 %
	% 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	32,85
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,35
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,50
	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 Pessoa
Geólogo - CREA-CE 190407
Emp 08057673/01

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 04.318.153/94
Laboratorista de solos e concretos

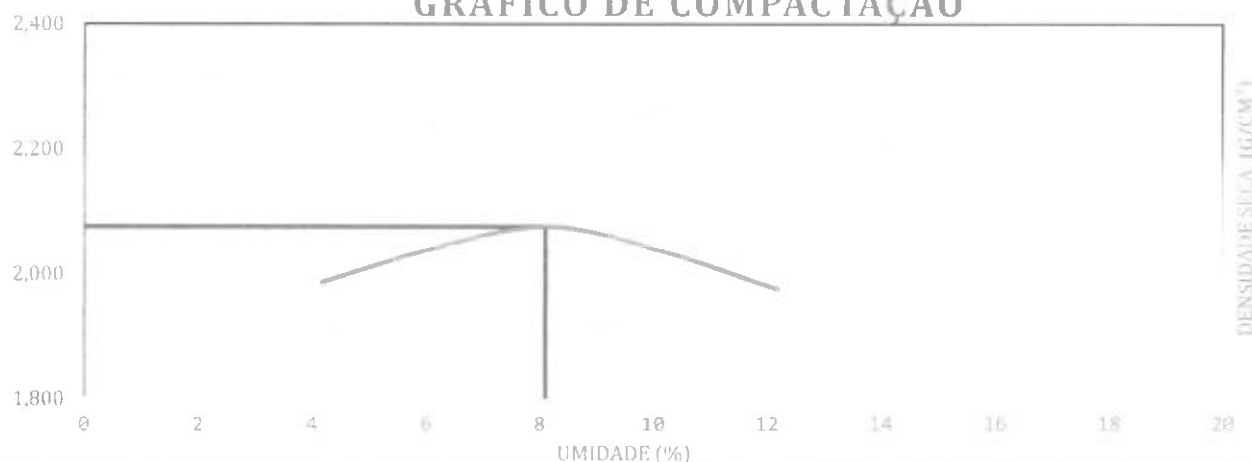
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,26 A 0,46
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		
		464694.00 m E	
		9295026.00 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	9006	4222	2,068	6000	9,6	240	249,6	5990,4	4,17	1,985
2	9206	4422	2,166	6000	249,6	120	369,6	5990,4	6,17	2,040
3	9364	4580	2,244	6000	369,6	120	489,6	5990,4	8,17	2,074
4	9360	4576	2,242	6000	489,6	120	609,6	5990,4	10,18	2,035
5	9306	4522	2,215	6000	609,6	120	729,6	5990,4	12,18	1,975

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,074	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,10
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 1453/94
 0805767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 064.318-453/94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,26 A 0,46
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	464694.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295026.00 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)	2,074	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,10	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,160	DIÂM. DO PISTÃO (mm)	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,9417	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE Nº	3		
Nº 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)	9312			
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)	4632			
PESO DO SOLO SECO (g)	46,30	46,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,241			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,99		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,075			

ENSAIO DE EXPANSÃO

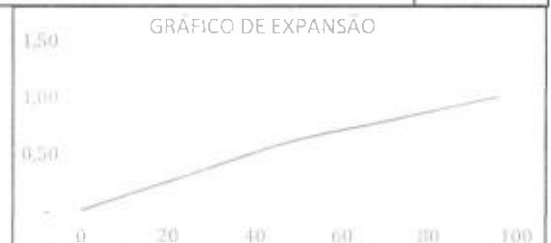
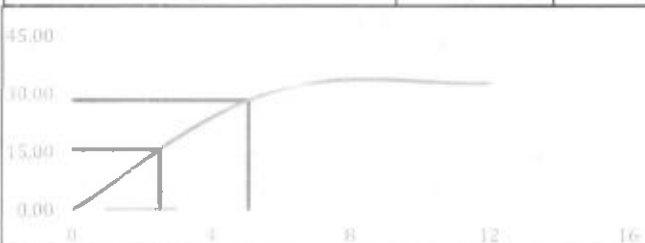
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0				
26/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		
27/03/2023	10:35	48	0,60	0,60		
28/03/2023	10:35	72	0,80	0,80		
29/03/2023	10:35	96	1,00	1,00		

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	30		2,91		
1,0	1,27	0,050	85		8,24		
1,5	1,90	0,075	123		11,92		
2,0	2,54	0,100	160	70,00	15,50		21,21
3,0	3,81	0,150	220		21,32		
4,0	5,08	0,200	294	105,00	28,49		27,01
5,0	6,35	0,250	340		32,95		
6,0	7,62	0,300	340	132,00	32,95		
7,0	8,89	0,350	340		32,95		
8,0	10,16	0,400	340	161,00	32,95		
9,0	11,43	0,450	340		32,95		
10,0	12,70	0,500	340	182,00	32,95		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4744
UMIDADE DO SOLO (%)	7,99	SOLO SECO (g)	4736
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,075	PEDREGULHO (g)	1256
EXPANSÃO (%)	0,88	ÁGUA NO SOLO (ml)	376,15
I.S.C. (%)	27,01	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	25,12
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	401,27



Joaquim Feitosa
Geólogo

Geosolo

Kleidison Matheus Marinho da Silva
C.R.C. 000.318.453-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,26 A 0,46
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	464694.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295026.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA		
NUMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL UMIDA (g)		1000
PESO BRUTO UMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL UMIDA (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)		87
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA UMIDO (g)		913
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)		912
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	44,01	4,41	4,41	95,59
N° 4	4,76	32,40	3,24	7,65	92,35
N° 10	2,00	10,24	1,03	8,68	91,32
N° 40	0,42	20,21	20,18	20,18	72,90
N° 200	0,07	24,69	24,65	44,83	50,38



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 (%)	50,38	Areia Fina (%)	22,51
		Areia Grossa (%)	19,45
		Pedregulho (%)	7,65
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-5	CL	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Lopes Petros
 Geólogo - CREA-CE 194040
 Inscrição 0605767330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Cel: 944331845394
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista

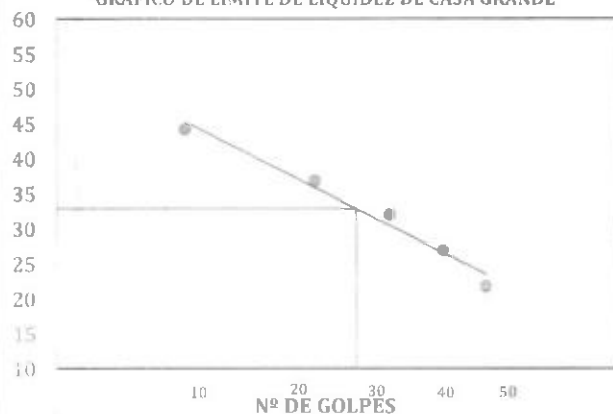
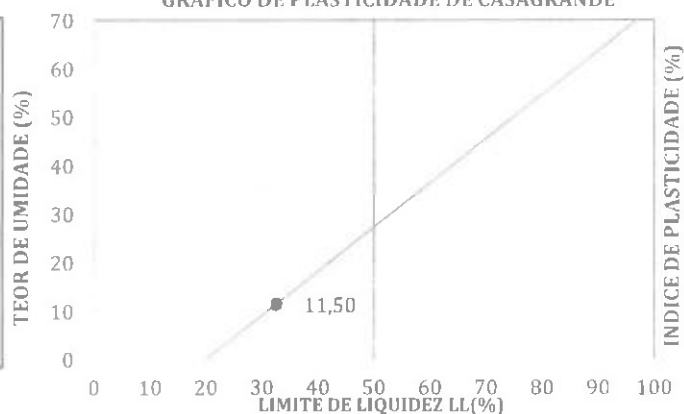
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,26 A 0,46
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464694.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295026.00 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	21	21,38	18,70	2,68	6,35	12,35	21,70
40	22	21,92	18,60	3,32	6,25	12,35	26,88
30	23	21,58	17,98	3,60	6,71	11,27	31,94
20	24	21,68	17,46	4,22	5,99	11,47	36,79
10	25	21,36	16,90	4,46	6,80	10,10	44,16

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 (%)
26,00	9,96	9,38	0,58	6,68	2,70	21,48	21,35
27,00	9,32	8,85	0,47	6,62	2,23	21,08	
28,00	9,89	9,36	0,53	6,88	2,48	21,37	
29,00	9,55	8,95	0,60	6,24	2,71	22,14	
30,00	9,63	9,14	0,49	6,77	2,37	20,68	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	32,85	LIMITE DE PLASTICIDADE:	21,35	ÍND. DE PLAST.	11,50
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO:	09/05/2023 - 10/05/2023

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 140840
CPF: 0905767301

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 066.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista



certare
ENGENHARIA E CONSULTORIA

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



KNM
ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS



EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,28 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP.:	28
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464703.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294824.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,931
	UMIDADE ÓTIMA	10,30

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,932
	UMIDADE MOLDAGEM	10,13
	EXPANSÃO	0,27
	C.B.R.	27,56
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,04

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3 ^{ra}	100,00
	2 ^{ra}	100,00
	1 ^{ra}	100,00
	3/8"	99,37
	Nº 4	98,83
	Nº 10	98,38
	Nº 40	90,71
	Nº 200	46,56
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	46,56 %
	% AREIA FINA	44,16 %
	% AREIA GROSSA	08,11 %
	% PEDREGULHO	01,17 %
	% 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	31,57
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,19
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,38
	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 Feitosa
Geólogo - CREA - CE 41808P
CPF 0065757337
GEOLOGO

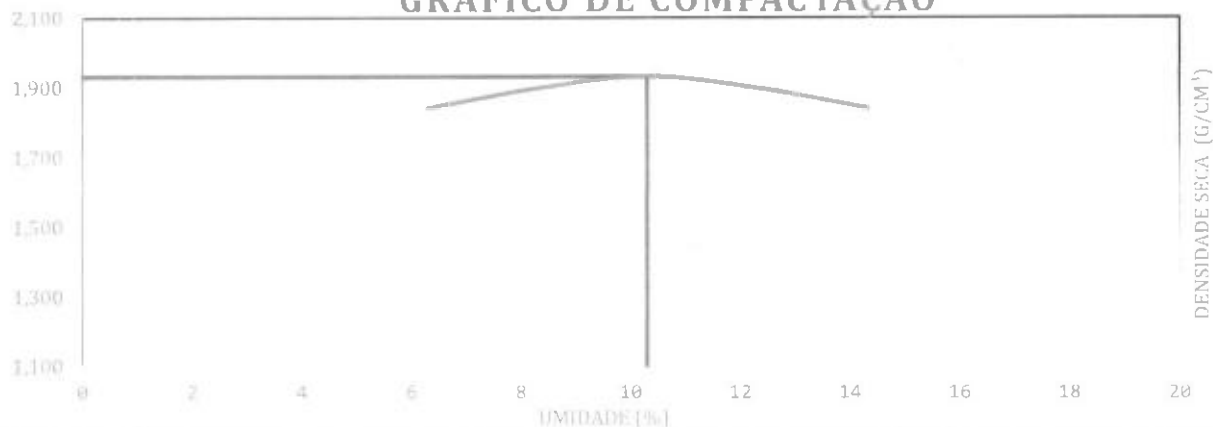
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 006318153 94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,28 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464703.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294824.00 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)	49,86	49,86		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28			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	8779	3995	1,957	6000	16,8	360	376,8	5983,2	6,30	1,841
2	8979	4195	2,055	6000	376,8	120	496,8	5983,2	8,30	1,897
3	9132	4348	2,130	6000	496,8	120	616,8	5983,2	10,31	1,931
4	9133	4349	2,130	6000	616,8	120	736,8	5983,2	12,31	1,897
5	9079	4295	2,104	6000	736,8	120	856,8	5983,2	14,32	1,840

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,931	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,30
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 14880
 CPF: 066295233-0
GEOLOGO

Kleidison Matheus
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 084.318.153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,28 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464703.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294824.00 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 (%)	10,30	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,0189	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	11		
N° 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)	45,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8874		
PESO DA ÁGUA (g)	4,60	PESO DO MOLDE (g)	4570		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4304		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,40	MASSA ESPEC. SOLO UMIDO (g/cm³)	2,127		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,13	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,932		

ENSAIO DE EXPANSÃO

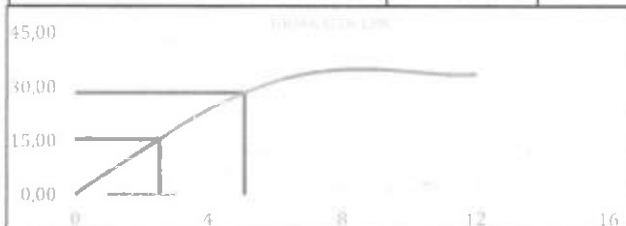
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,28 A 0,50	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	0,10	0,10	-	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,17	0,17	-	-
#VALOR!	10:35	72	0,24	0,24	-	-
#VALOR!	10:35	96	0,30	0,30	-	-

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	80		7,75		
1,5	1,90	0,075	120		11,63		
2,0	2,54	0,100	180	70,00	17,44		23,86
3,0	3,81	0,150	200		19,38		
4,0	5,08	0,200	300	105,00	29,07		27,56
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 UMIDO (g)	5298
UMIDADE DO SOLO (%)	10,13	SOLO SECO (g)	5283
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,932	PEDREGULHO (g)	702
EXPANSÃO (%)	0,27	ÁGUA NO SOLO (ml)	529,31
I.S.C. (%)	27,56	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	14,04
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	543,35



Joaquim Feitosa
 Engenheiro Geólogo
 CREA - RJ 18.453-94
 15/03/2023

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro de Solos e Concretos
 15/03/2023

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,28 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGÍLOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464703.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294824.00 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	55	22,08	19,35	2,73	6,35	13,00	21,00
40	56	22,15	18,95	3,20	6,25	12,70	25,20
30	57	22,16	18,56	3,60	6,71	11,85	30,38
20	58	22,02	17,68	4,34	5,99	11,69	37,13
10	59	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 (%)
60,00	10,99	10,21	0,78	6,70	3,51	22,22	22,19
61,00	10,80	10,04	0,76	6,64	3,40	22,35	
62,00	10,45	9,80	0,65	6,90	2,90	22,41	
63,00	10,75	9,95	0,80	6,28	3,67	21,80	
64,00	10,66	9,96	0,70	6,80	3,16	22,15	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

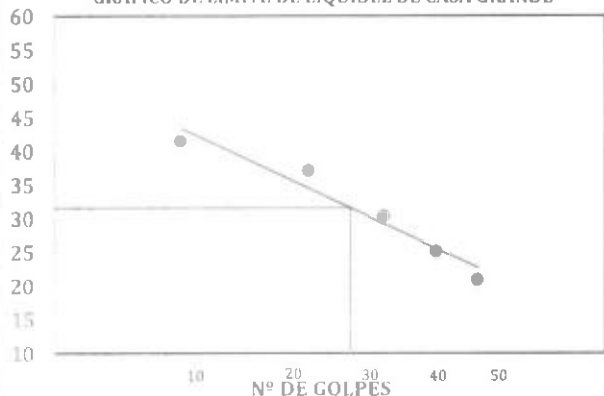
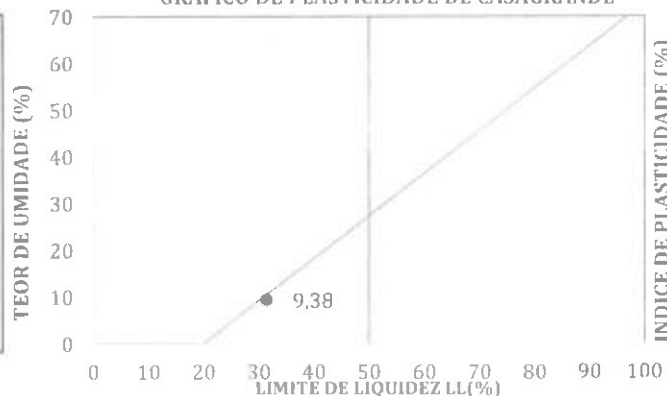


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	31,57	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,19	ÍND. DE PLAST.	9,38
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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 Feitosa
Geólogo - CREA CE 04000
000000000

GEOLOGO

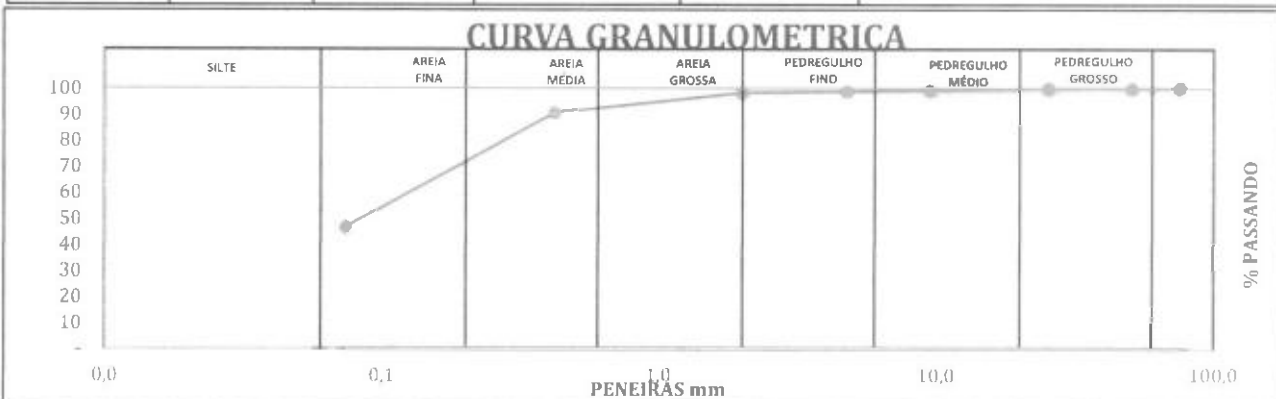
Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 054.318.453-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorisita

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,28 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INS P:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464703.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294824.00 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)	49,86	49,86	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	PEDREGULHO (g)	16
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	984
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	981
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28			

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	6,30	0,63	0,63	99,37
Nº 4	4,76	5,38	0,54	1,17	98,83
Nº 10	2,00	4,51	0,45	1,62	98,38
Nº 40	0,42	7,81	7,79	7,79	90,71
Nº 200	0,07	45,01	44,88	52,67	46,56



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 (%)	46,56	Areia Fina (%)	44,16
		Areia Grossa (%)	8,11
		Pedregulho (%)	1,17
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - SP 173047
 0465318-453-94
GEOLOGO

Kleidison Matheus
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 0465318-453-94
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,20 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294630.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,947
	UMIDADE ÓTIMA	8,60

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,948
	UMIDADE MOLDAGEM	8,46
	EXPANSÃO	0,74
	C.B.R.	29,40
GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R		100,04

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	96,14
	Nº 4	90,99
	Nº 10	89,73
	Nº 40	72,59
	Nº 200	53,45
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	53,45 %
	% AREIA FINA	19,15 %
	% AREIA GROSSA	18,40 %
	% PEDREGULHO	09,01 %
	% 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	27,56
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,55
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,01
	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 - CE 00000
CPF 060576730

Geosolo

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

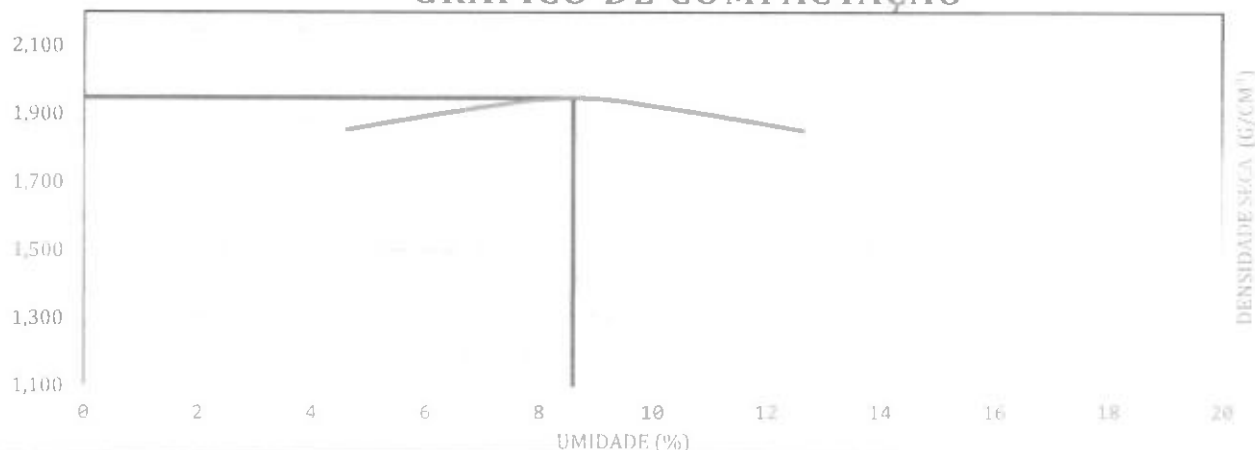
Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,20 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464737.00 m E	
		9294630.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (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)	49,86	49,86		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	25
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28			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	8742	3958	1,939	6000	16,8	260	276,8	5983,2	4,63	1,853
2	8942	4158	2,037	6000	276,8	120	396,8	5983,2	6,63	1,910
3	9102	4318	2,115	6000	396,8	120	516,8	5983,2	8,64	1,947
4	9092	4308	2,110	6000	516,8	120	636,8	5983,2	10,64	1,907
5	9042	4258	2,086	6000	636,8	120	756,8	5983,2	12,65	1,852

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,947	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,60
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 138410
CPF 0808787330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 084.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,20 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA 464737.00 m E 9294630.00 m S	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LÍMPO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO				REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,947	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,60	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,3157	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE Nº	6		
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2060			
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50			
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,10	46,10	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9661			
PESO DA ÁGUA (g)	3,90	3,90	PESO DO MOLDE (g)	5310			
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4351			
PESO DO SOLO SECO (g)	46,10	46,10	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,113			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,46		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,948			

ENSAIO DE EXPANSÃO

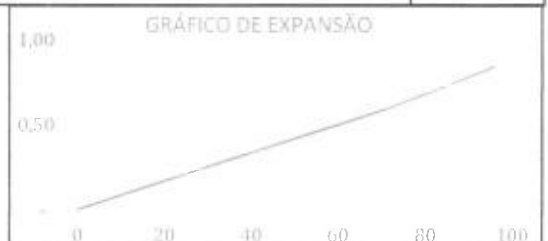
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-		
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
08/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
09/04/2023	10:35	96	0,84	0,84		

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	30		2,91		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	160	70,00	15,50		21,21
3,0	3,81	0,150	220		21,32		
4,0	5,08	0,200	320	105,00	31,01		29,40
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

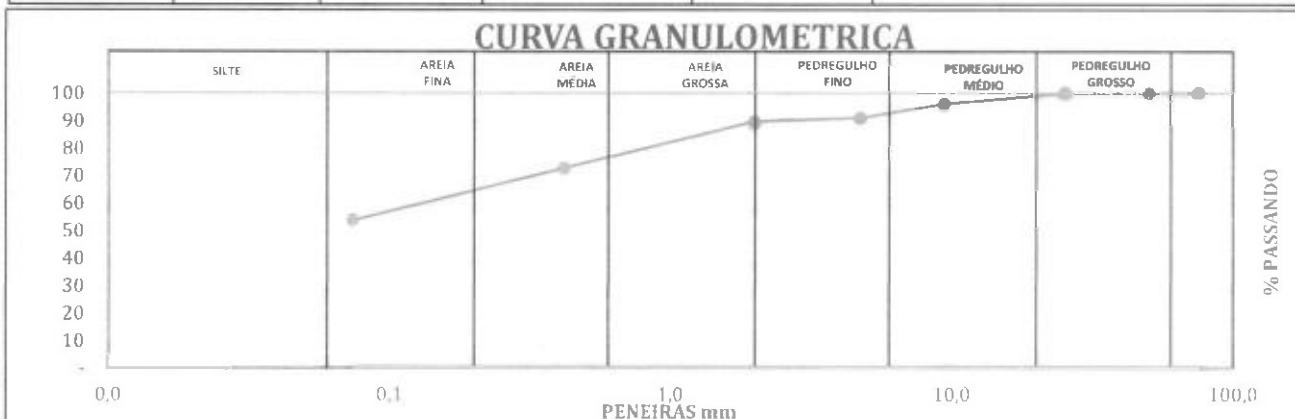
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4998
UMIDADE DO SOLO (%)	8,46	SOLO SECO (g)	4984
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,948	PEDREGULHO (g)	1002
EXPANSÃO (%)	0,74	ÁGUA NO SOLO (ml)	414,46
I.S.C. (%)	29,40	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	20,04
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	434,50



INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,20 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294630.00 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)	49,86	49,86		FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		PEDREGULHO (g)	102
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00		AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	898
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	895
UMIDADE (%)	0,28	0,28		AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,28				

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	38,46	3,86	3,86	96,14
Nº 4	4,75	51,38	5,15	9,01	90,99
Nº 10	2,00	12,62	1,27	10,27	89,73
Nº 40	0,42	19,15	19,10	19,10	72,59
Nº 200	0,07	21,40	21,34	40,44	53,45



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,06)
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 (%)	53,45	Areia Fina (%)	19,15
		Areia Grossa (%)	18,40
		Pedregulho (%)	9,01
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 194040
CPF 0808767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 055.318.453-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

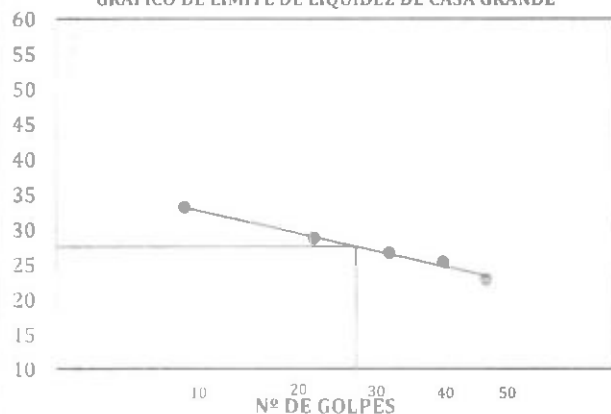
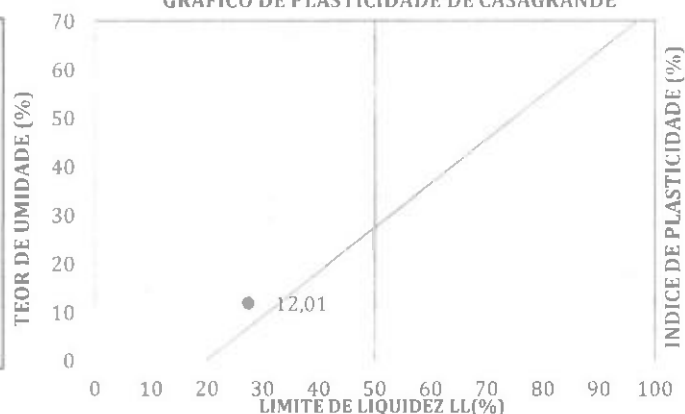
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,20 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294630.00 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	98	19,72	17,24	2,48	6,35	10,89	22,77
40	99	21,24	18,21	3,03	6,25	11,96	25,33
30	100	20,88	17,90	2,98	6,71	11,19	26,63
20	101	19,38	16,39	2,99	5,99	10,40	28,75
10	102	20,64	17,20	3,44	6,80	10,40	33,08

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 (%)
103,00	9,98	9,54	0,44	6,70	2,84	15,49	15,55
104,00	10,45	9,93	0,52	6,64	3,29	15,81	
105,00	10,06	9,64	0,42	6,90	2,74	15,33	
106,00	9,80	9,33	0,47	6,28	3,05	15,41	
107,00	10,11	9,66	0,45	6,80	2,86	15,73	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	27,56	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,55	ÍND. DE PLAST.	12,01
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	AREIA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	ENSAYOS PRELIMINARES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 114040
CPF: 0805767301
Geólogo

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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,29 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	30
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464747.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294535.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,981
	UMIDADE ÓTIMA	10,90

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,982
	UMIDADE MOLDAGEM	10,86
	EXPANSÃO	0,70
	C.B.R.	29,04
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,04

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	99,55
	Nº 4	98,24
	Nº 10	95,75
	Nº 40	85,51
	Nº 200	40,81
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	40,81 %
	% AREIA FINA	44,71 %
	% AREIA GROSSA	12,73 %
	% PEDREGULHO	01,76 %
	% 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	30,79
	LIMITE DE PLASTICIDADE	20,12
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,67
	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 da Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 198040
RNP 0608767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
C.R. 058.318.253-94
Laboratório de solos e concretos

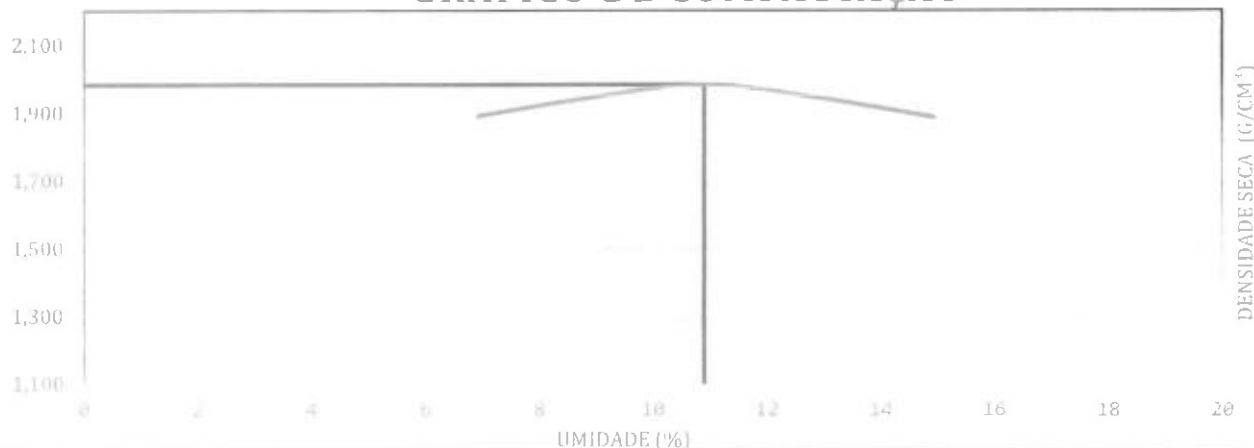
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,29 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464747.00 m E	
		9294535.00 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		ESPESSURA 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	8906	4122	2,019	6000	14,4	400	414,4	5985,6	6,92	1,888
2	9106	4322	2,117	6000	414,4	120	534,4	5985,6	8,93	1,944
3	9271	4487	2,198	6000	534,4	120	654,4	5985,6	10,93	1,981
4	9259	4475	2,192	6000	654,4	120	774,4	5985,6	12,94	1,941
5	9206	4422	2,166	6000	774,4	120	894,4	5985,6	14,94	1,885

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,981	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,90
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 149640
 0805767301

Geólogo

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,29 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464747.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294535.00 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)	1,981	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,90	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,241	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,6597	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	1		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2032		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,10	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9051		
PESO DA ÁGUA (g)	4,90	PESO DO MOLDE (g)	4585		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4466		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,10	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,197		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,86	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,982		

ENSAIO DE EXPANSÃO

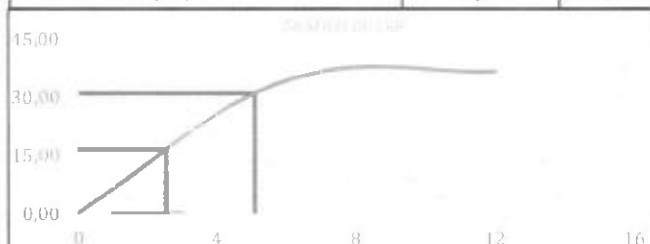
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0				
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40	0,656	AGUA ABSORVIDA
08/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
09/04/2023	10:35	96	0,78	0,78		

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	80		7,75		
1,5	1,90	0,075	120		11,63		
2,0	2,54	0,100	190	70,00	18,41		25,19
3,0	3,81	0,150	230		22,29		
4,0	5,08	0,200	316	105,00	30,62		79,04
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)	5646
UMIDADE DO SOLO (%)	10,86	SOLO SECO (g)	5632
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,982	PEDREGULHO (g)	354
EXPANSÃO (%)	0,70	ÁGUA NO SOLO (ml)	600,40
I.S.C. (%)	29,04	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	7,08
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	607,48



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 22.153/94
(11) 3333-1111

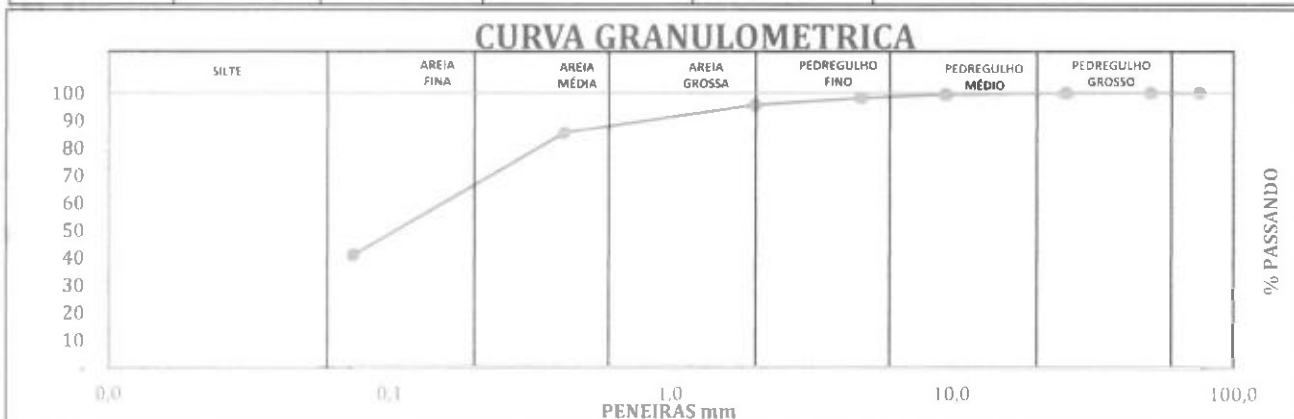
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 03.118.153/94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,29 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464747.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294535.00 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)	49,88	49,88	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,76
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12	PEDREGULHO (g)	42
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	958
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	955
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	4,50	0,45	0,45	99,55
N° 4	4,76	13,06	1,31	1,76	98,24
N° 10	2,00	24,80	2,49	4,25	95,75
N° 40	0,42	10,72	10,69	10,69	85,51
N° 200	0,07	46,80	46,69	57,38	40,81



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 (%)	40,81	Areia Fina (%)	44,71
		Areia Grossa (%)	12,73
		Pedregulho (%)	1,76
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 13104/1
CNPJ 090570733/1
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 08431815394
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

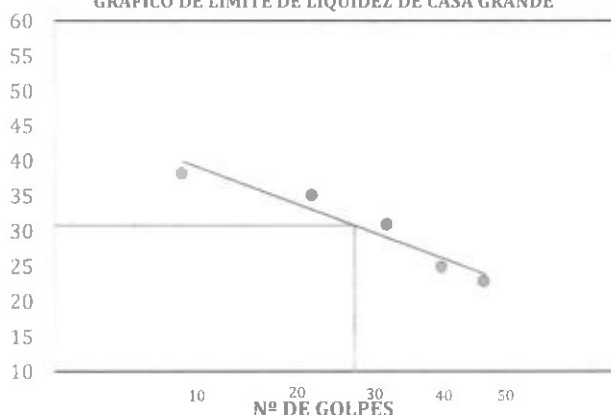
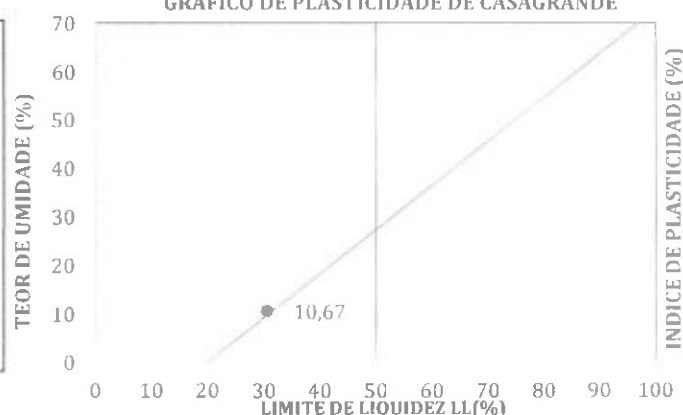
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,29 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464747.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294535.00 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 CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	19,21	16,82	2,39	6,35	10,47	22,83
40	2	19,28	16,69	2,59	6,25	10,44	24,81
30	3	19,49	16,47	3,02	6,71	9,76	30,94
20	4	19,62	16,08	3,54	5,99	10,09	35,08
10	5	19,67	16,11	3,56	6,80	9,31	38,24

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	11,11	10,38	0,73	6,70	3,68	19,84	20,12
7,00	11,08	10,32	0,76	6,64	3,68	20,65	
8,00	11,12	10,41	0,71	6,90	3,51	20,23	
9,00	11,15	10,35	0,80	6,28	4,07	19,66	
10,00	11,32	10,56	0,76	6,80	3,76	20,21	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	30,79	LIMITE DE PLASTICIDADE:	20,12	ÍND. DE PLAST.	10,67
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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 Feitosa
Geólogo - CREA - CE 14804/D
CPF 0805767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 066318153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROF:	0,29 A 0,59
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	31
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464943.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294482.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,905
	UMIDADE ÓTIMA	9,70

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,906
	UMIDADE MOLDAGEM	9,65
	EXPANSÃO	0,79
	C.B.R.	28,67
	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"	97,93
	Nº 4	95,11
	Nº 10	94,09
	Nº 40	75,10
	Nº 200	41,06
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	41,06 %
	% AREIA FINA	34,04 %
	% AREIA GROSSA	20,01 %
	% PEDREGULHO	04,89 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	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	36,67
	LIMITE DE PLASTICIDADE	25,21
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,46
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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 148040
CPF 0805787337

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 05431845394
Laboratório de solos e concretos

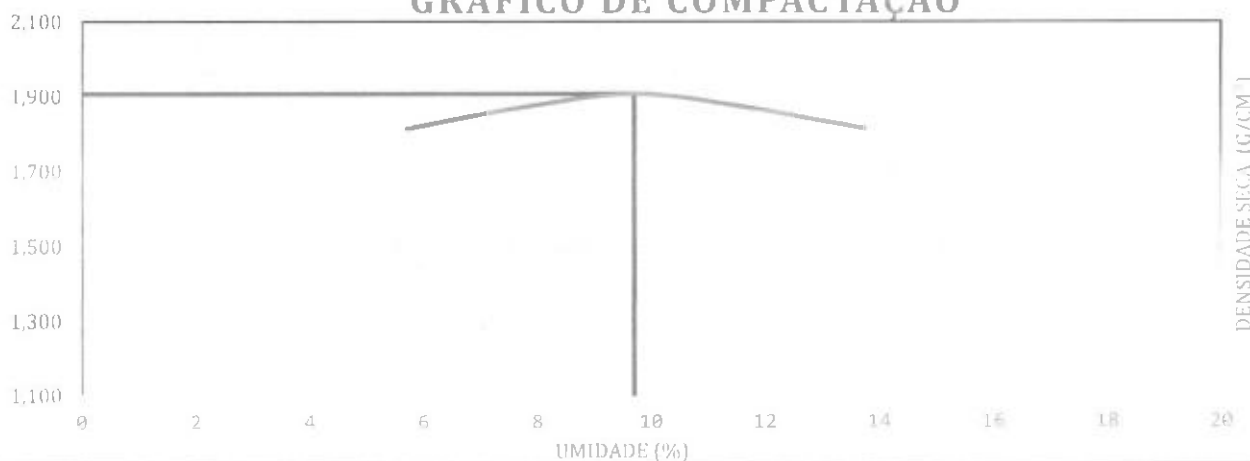
Laboratorisata

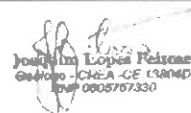
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROF:	0,29 A 0,59
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464943.00 m E	
		9294482.00 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		ESPESSURA 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	8694	3910	1,915	6000	21,6	320	341,6	5978,4	5,71	1,812
2	8894	4110	2,013	6000	341,6	120	461,6	5978,4	7,72	1,869
3	9052	4268	2,091	6000	461,6	120	581,6	5978,4	9,73	1,905
4	9044	4260	2,087	6000	581,6	120	701,6	5978,4	11,74	1,868
5	8994	4210	2,062	6000	701,6	120	821,6	5978,4	13,74	1,813

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,905	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,70
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA-CE 138410 CPF 0805767330 Geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CNPJ 08431815394 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROF:	0,29 A 0,59
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464943.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294482.00 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)	1,905	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,70	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,361	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,3421	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE Nº	8		
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)	45,60	45,60	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9011			
PESO DA ÁGUA (g)	4,40	4,40	PESO DO MOLDE (g)	4630			
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4381			
PESO DO SOLO SECO (g)	45,60	45,60	MASSA ESPEC. SOLO UMIDO (g/cm³)	2,090			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,65		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,906			

ENSAIO DE EXPANSÃO

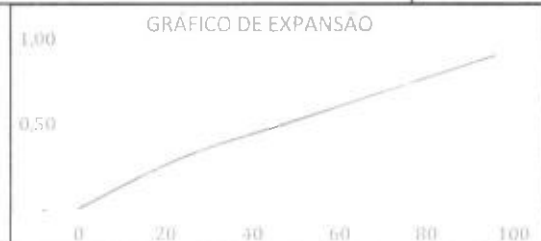
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0				
21/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		
22/03/2023	10:35	48	0,50	0,50		
23/03/2023	10:35	72	0,70	0,70		
24/03/2023	10:35	96	0,90	0,90		

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	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	110		10,66		
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	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	312	105,00	30,23		28,67
5,0	6,35	0,250	370		35,85		
6,0	7,62	0,300	370	132,00	35,85		
7,0	8,89	0,350	370		35,85		
8,0	10,16	0,400	370	161,00	35,85		
9,0	11,43	0,450	370		35,85		
10,0	12,70	0,500	370	182,00	35,85		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO UMIDO (g)	5498
UMIDADE DO SOLO (%)	9,65	SOLO SECO (g)	5478
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,906	PEDREGULHO (g)	502
EXPANSÃO (%)	0,79	ÁGUA NO SOLO (ml)	511,78
I.S.C. (%)	28,67	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	10,04
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	521,82



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 18.153-94
Engenheiro de Solos e Concretos

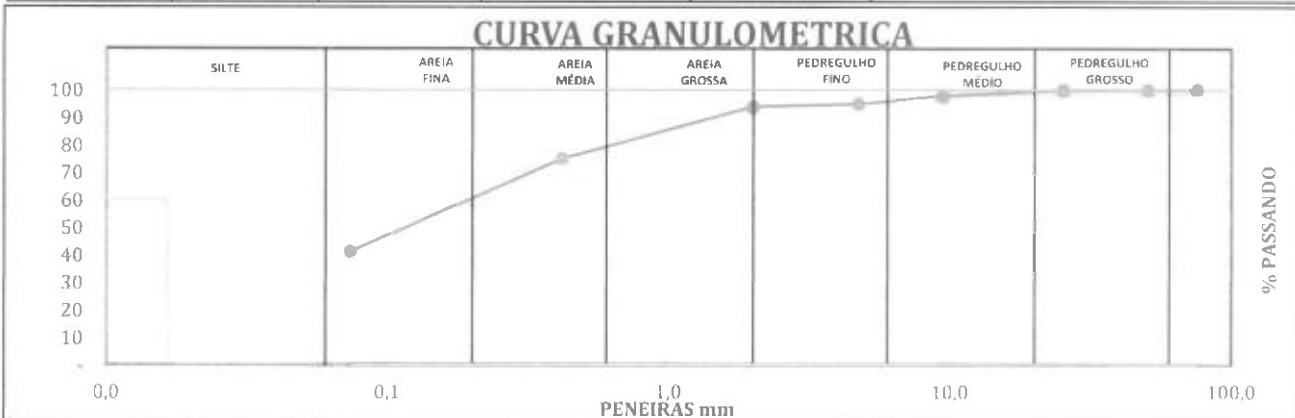
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
C.R.C. 18.153-94
Laboratório de Solos e Concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROF:	0,29 A 0,59
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464943.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294482.00 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)	49,82	49,82	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,64
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18	PEDREGULHO (g)	59
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	941
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	938
UMIDADE (%)	0,36	0,36	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,36			

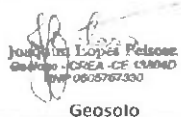
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	20,64	2,07	2,07	97,93
N° 4	4,76	28,11	2,82	4,89	95,11
N° 10	2,00	10,18	1,02	5,91	94,09
N° 40	0,42	20,25	20,18	20,18	75,10
N° 200	0,07	36,31	36,18	56,36	41,06

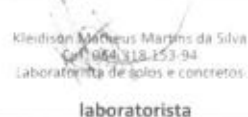


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,02
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	41,06	Areia Fina (%)	34,04
		Areia Grossa (%)	20,01
		Pedregulho (%)	4,89
		Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÕES	FAIXA (AASHO):
A-B	SM	FAIXA - FERRA DE FAIXA


 Joaquim Lopes Felsone
 Geólogo - CREA-CE 04040
 INEP 0805787330
 Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 0404118-1/3-94
 Laboratório de solos e concretos
 laboratorista

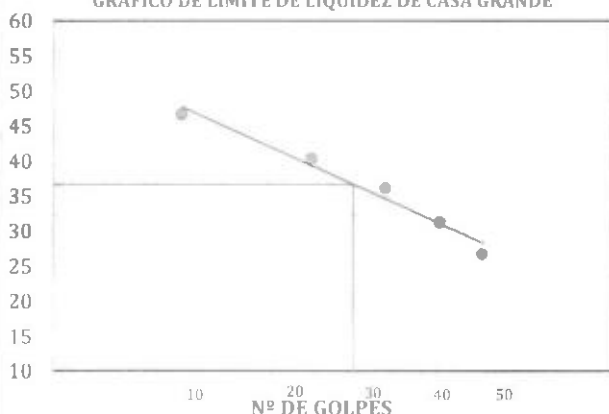
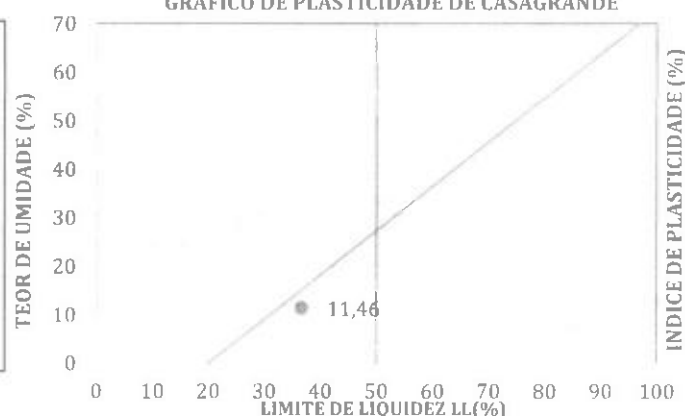
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (Iguatu-ce)	PROF:	0,29 A 0,59
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464943.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294482.00 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	20,23	17,31	2,92	6,35	10,96	26,64
40	6	20,25	16,92	3,33	6,25	10,67	31,21
30	7	20,28	16,68	3,60	6,71	9,97	36,11
20	8	20,47	16,31	4,16	5,99	10,32	40,32
10	9	20,01	15,81	4,20	6,80	9,01	46,61

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	10,10	9,42	0,68	6,70	2,72	25,00	25,21
12,00	10,16	9,44	0,72	6,64	2,80	25,71	
13,00	10,46	9,73	0,73	6,90	2,83	25,80	
14,00	10,28	9,48	0,80	6,28	3,20	25,00	
15,00	10,35	9,65	0,70	6,80	2,85	24,56	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	36,67	LIMITE DE PLASTICIDADE:	25,21	ÍND. DE PLAST.	11,46
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR: **SOLTO INFERIORMENTE DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE COM SILTE ORGÂNICO**
 VALIDADE DO ENSAIO: **PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO**

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 130440
CPF 080797301

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 084.318.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,21 A 0,41
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	32
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465133,00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294404,00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,062
	UMIDADE ÓTIMA	8,71

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,064
	UMIDADE MOLDAGEM	8,70
	EXPANSÃO	0,87
	C.B.R.	27,38
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,07

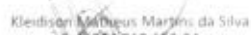
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	89,71
	Nº 4	86,78
	Nº 10	84,65
	Nº 40	64,89
	Nº 200	45,12
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	45,12 %
	% AREIA FINA	19,77 %
	% AREIA GROSSA	21,89 %
	% PEDREGULHO	13,22 %
	% TOTAL	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	29,19
	LIMITE DE PLASTICIDADE	19,09
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,11
	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 - CREA-CE 130040
 (CPF 060576733)

Geosolo


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

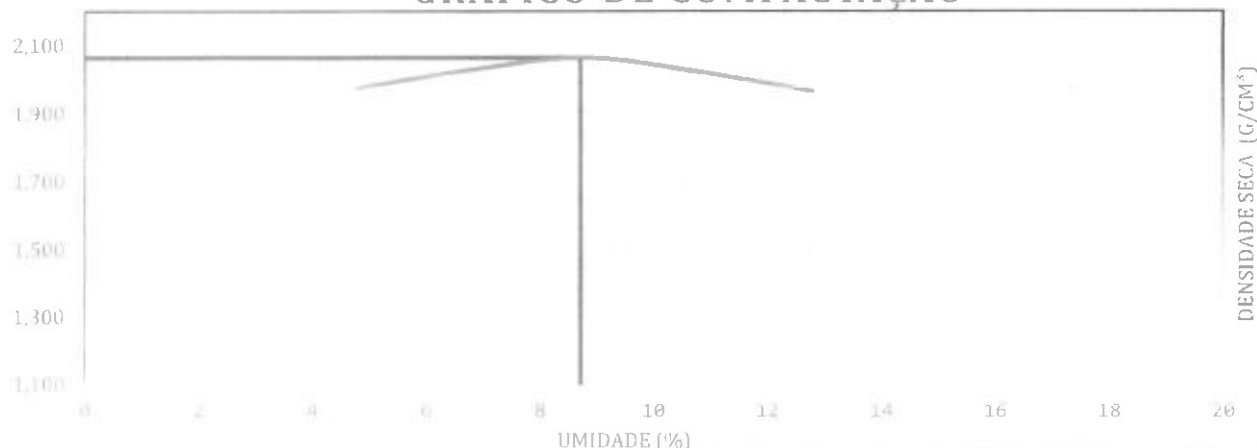
Laboratorisita

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,21 A 0,41
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		465133.00 m E	
		9294404.00 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)	49,94	49,94	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,06	0,06	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,94	49,94	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,12	0,12	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,12		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	9004	4220	2,067	6000	7,2	280	287,2	5992,8	4,79	1,973
2	9204	4420	2,165	6000	287,2	120	407,2	5992,8	6,79	2,027
3	9364	4580	2,244	6000	407,2	120	527,2	5992,8	8,80	2,062
4	9354	4570	2,239	6000	527,2	120	647,2	5992,8	10,80	2,020
5	9304	4520	2,214	6000	647,2	120	767,2	5992,8	12,80	1,963

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,062	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,71
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - COHAB - DE VIANEIRA
CPF: 060.570.733/0

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 060.318.153/94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,21 A 0,41
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feltosa	PONTO:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 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)	2,062	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,71	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,120	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,5882	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	14		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2087		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9016		
PESO DA ÁGUA (g)	4,00	PESO DO MOLDE (g)	4335		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4681		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,00	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,243		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,70	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,064		

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	0,872	AGUA ABSORVIDA
06/04/2023	10:35	24	0,30	0,30		
07/04/2023	10:35	48	0,60	0,60		
08/04/2023	10:35	72	0,80	0,80		
09/04/2023	10:35	96	0,99	0,99		

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	30		2,91		
1,0	1,27	0,050	105		10,17		
1,5	1,90	0,075	130		12,60		
2,0	2,54	0,100	160	70,00	15,50		21,21
3,0	3,81	0,150	220		21,32		
4,0	5,08	0,200	298	105,00	28,88		77,38
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)	5220
UMIDADE DO SOLO (%)	8,70	SOLO SECO (g)	5214
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,064	PEDREGULHO (g)	780
EXPANSÃO (%)	0,87	ÁGUA NO SOLO (ml)	447,76
I.S.C. (%)	27,38	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,60
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,07 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	463,36

