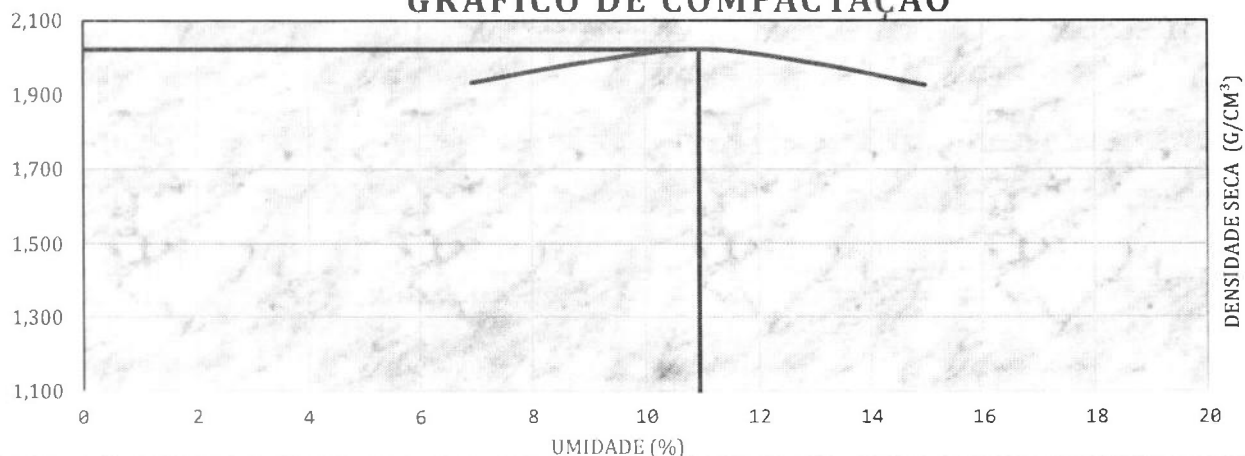


INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464681.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299164.00 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)	49,72	49,72		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,56	0,56		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,56			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	33,6	380	413,6	5966,4	6,93	1,933
2	9204	4420	2,165	6000	413,6	120	533,6	5966,4	8,94	1,987
3	9366	4582	2,245	6000	533,6	120	653,6	5966,4	10,95	2,023
4	9364	4580	2,244	6000	653,6	120	773,6	5966,4	12,97	1,986
5	9304	4520	2,214	6000	773,6	120	893,6	5966,4	14,98	1,926

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
2,023
UMIDADE ÓTIMA (%)
10,95

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004/D
 CPF: 0808767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Laboratorista de solos e concretos
 CPF: 0808767330

Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464681.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299164.00 m S

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)	2,023	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,95	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,3840	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	13		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9490		
PESO DA ÁGUA (g)	4,60	PESO DO MOLDE (g)	5000		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4490		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,219		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,13	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,015		

ENSAIO DE EXPANSÃO

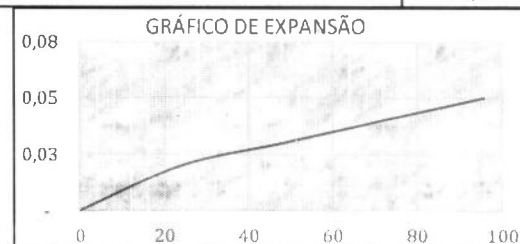
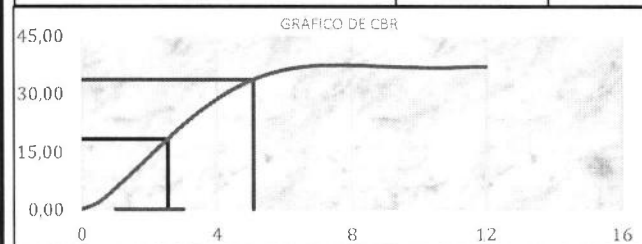
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,04 A 0,24	10:35	0	-	-	0,045	
#VALORI	10:35	24	0,02	0,02		AGUA
#VALORI	10:35	48	0,03	0,03		ABSORVIDA
#VALORI	10:35	72	0,04	0,04		
#VALORI	10:35	96	0,05	0,05		

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	70		6,78		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	360	105,00	34,88		33,08
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)	4690
UMIDADE DO SOLO (%)	10,13	SOLO SECO (g)	4664
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,015	PEDREGULHO (g)	1310
EXPANSÃO (%)	0,04	ÁGUA NO SOLO (ml)	484,28
I.S.C. (%)	33,08	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	26,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	99,61 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	510,48



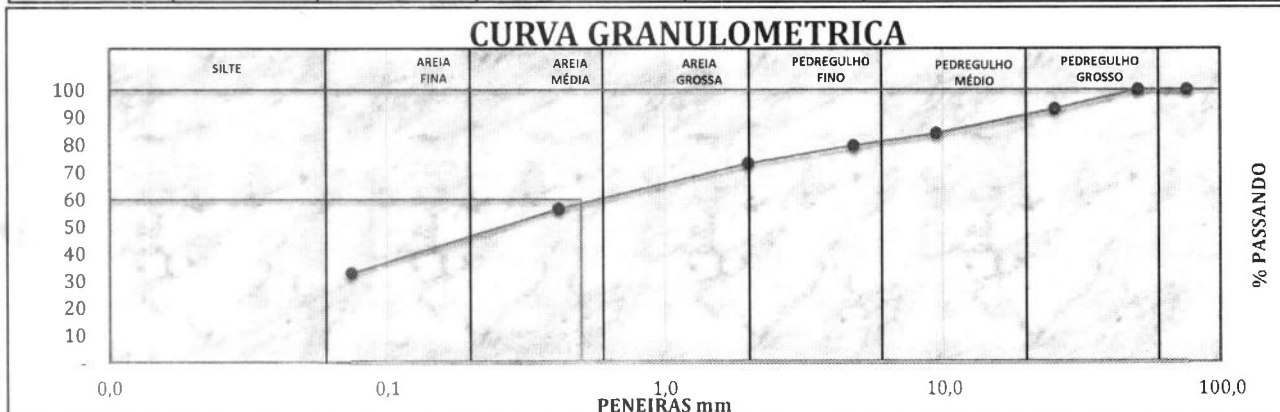
Joaquim Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 134040
 CPF 0605767330
 Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 03118453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464681.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299164.00 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)	49,72	49,72	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,44
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28	PEDREGULHO (g)	268
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	732
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	728
UMIDADE (%)	0,56	0,56	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,56			

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	70,41	7,07	7,07	92,93
3/8"	9,51	90,47	9,08	16,15	83,85
Nº 4	4,76	42,90	4,31	20,46	79,54
Nº 10	2,00	64,46	6,47	26,93	73,07
Nº 40	0,42	22,75	2,26	22,62	56,54
Nº 200	0,07	32,81	3,26	55,25	32,70



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,50
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	32,70	Areia Fina (%)	23,84
		Areia Grossa (%)	23,00
		Pedregulho (%)	20,46
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 038040
CPF 0808767330

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 0808767330
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464681.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299164.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	21,46	19,50	1,96	6,35	13,15	14,90
40	2	21,02	18,95	2,07	6,25	12,70	16,30
30	3	21,88	19,33	2,55	6,71	12,62	20,21
20	4	21,65	18,45	3,20	5,99	12,46	25,68
10	5	21,12	18,02	3,10	6,80	11,22	27,63

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	11,10	10,52	0,58	6,70	3,82	15,18	15,46
7,00	11,48	10,81	0,67	6,64	4,17	16,07	
8,00	11,34	10,76	0,58	6,90	3,86	15,03	
9,00	11,04	10,38	0,66	6,28	4,10	16,10	
10,00	11,58	10,96	0,62	6,80	4,16	14,90	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

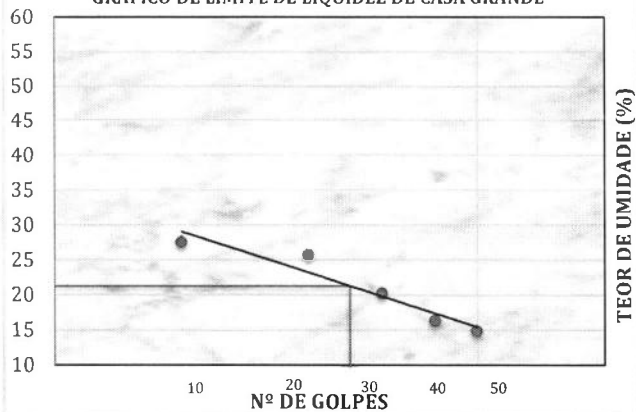
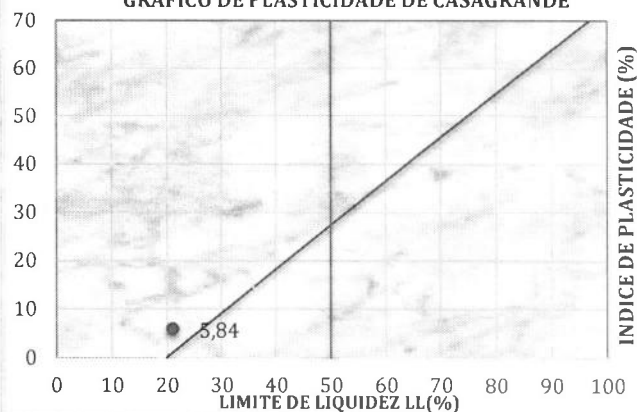


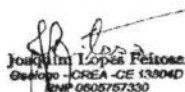
GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

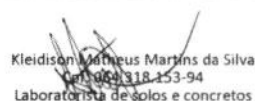
LIMITE DE LIQUIDEZ :	21,29	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,46	ÍND. DE PLAST.	5,84
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13304/D
 RNP 0605767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 RNP 060318153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,04 A 025
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	5
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464546.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299014.00 m S	

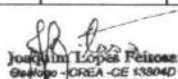
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,086
	UMIDADE ÓTIMA	7,60

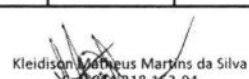
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,672
	UMIDADE MOLDAGEM	7,53
	EXPANSÃO	0,23
	C.B.R.	41,09
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	80,15

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	86,08
	Nº 4	80,05
	Nº 10	74,31
	Nº 40	61,45
	Nº 200	35,37
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	35,37 %
	% AREIA FINA	26,08 %
	% AREIA GROSSA	18,59 %
	% PEDREGULHO	19,95 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	29,74
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,65
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,09
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 138040
 NRP 0009767330
 Geólogo

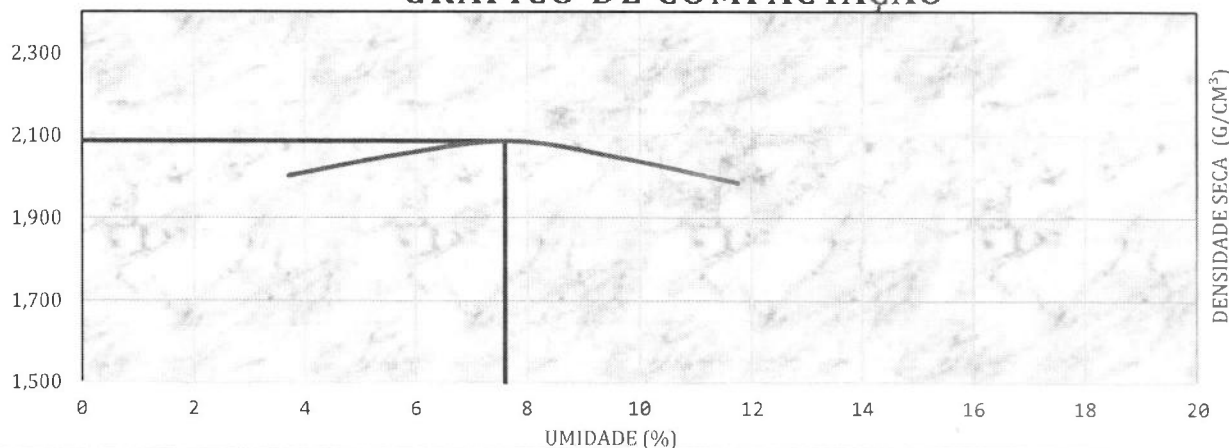

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA 318.453-94
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,04 A 025
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464546.00 m E	
		9299014.00 m S	

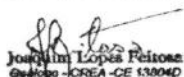
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	18
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2105
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66		PESO DO CILINDRO (kg)	4765
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,68	0,68		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,68			Nº DE CAMADAS	5

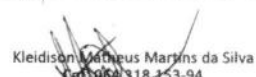
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9136	4371	2,076	6000	40,8	180	220,8	5959,2	3,71	2,002
2	9336	4571	2,171	6000	220,8	120	340,8	5959,2	5,72	2,054
3	9496	4731	2,247	6000	340,8	120	460,8	5959,2	7,73	2,086
4	9486	4721	2,243	6000	460,8	120	580,8	5959,2	9,75	2,043
5	9436	4671	2,219	6000	580,8	120	700,8	5959,2	11,76	1,985

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,086	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,60
--------------------------------	-------	-------------------	------


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 CPF 0606767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 989318453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista


José Luiz Lopes Poisson
Geólogo - CREA-CE 53996D
CPF: 0605767330

Geólogo

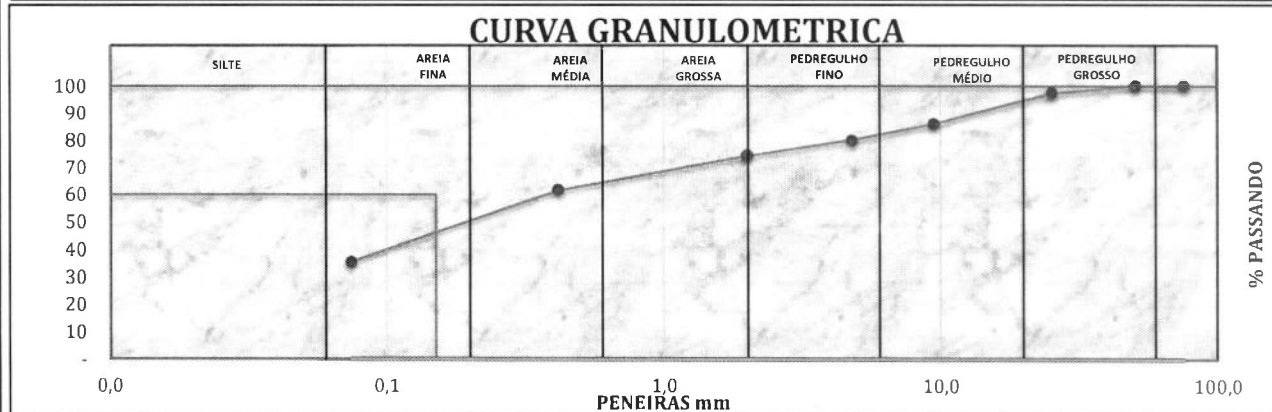

Kleidison de Jesus Martins da Silva
CNPJ: 07.818.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,04 A 025
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464546.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299014.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,32
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34	PEDREGULHO (g)	256
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	744
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	739
UMIDADE (%)	0,68	0,68	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,68			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	25,51	2,56	2,56	97,44
3/8"	9,51	112,95	11,35	13,92	86,08
N° 4	4,76	60,05	6,04	19,95	80,05
N° 10	2,00	57,07	5,74	25,69	74,31
N° 40	0,42	17,42	1,73	17,30	61,45
N° 200	0,07	35,34	3,51	52,40	35,37



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,15
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	35,37	Areia Fina (%)	26,08
		Areia Grossa (%)	18,59
		Pedregulho (%)	19,95
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
CPF 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 060318153-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,04 A 025
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464546.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299014.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	41	22,32	19,56	2,76	6,35	13,21	20,89
40	42	22,15	18,95	3,20	6,25	12,70	25,20
30	43	22,26	18,65	3,61	6,71	11,94	30,23
20	44	22,48	18,51	3,97	5,99	12,52	31,71
10	45	22,11	17,85	4,26	6,80	11,05	38,55

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 (%)
46,00	11,12	10,28	0,84	6,62	3,66	22,95	22,65
47,00	11,23	10,36	0,87	6,54	3,82	22,77	
48,00	11,25	10,41	0,84	6,70	3,71	22,64	
49,00	11,21	10,28	0,93	6,14	4,14	22,46	
50,00	11,19	10,36	0,83	6,66	3,70	22,43	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

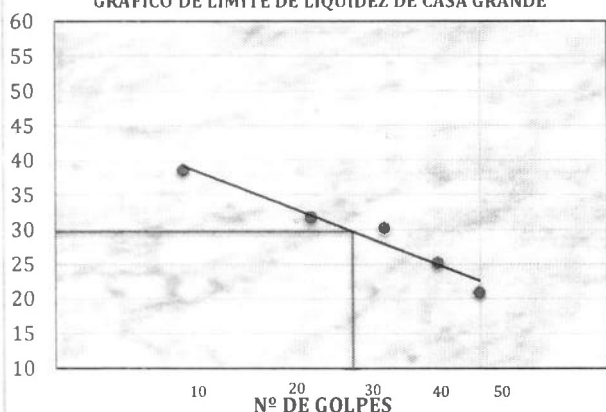
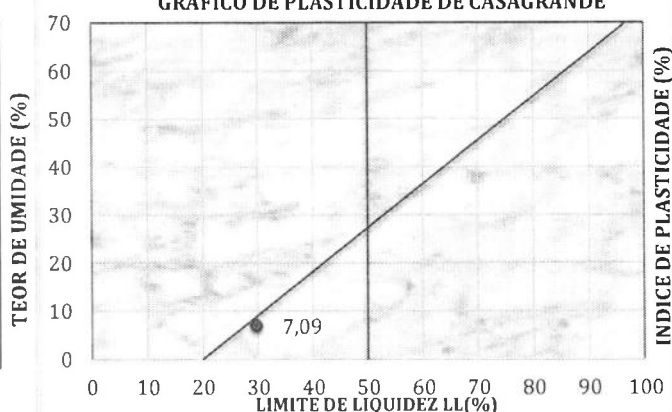


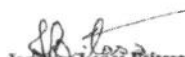
GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,74	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,65	ÍND. DE PLAST.	7,09
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 138040
 RPF 0005767330
 Geólogo


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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,6 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	6
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464464.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298825.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,073
	UMIDADE ÓTIMA	8,28

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,074
	UMIDADE MOLDAGEM	8,23
	EXPANSÃO	0,35
	C.B.R.	46,58
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,05

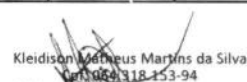
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	=	86,85
	Nº 4	81,79
	Nº 10	76,28
	Nº 40	65,30
	Nº 200	36,06
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	36,06 %
	% AREIA FINA	29,24 %
	% AREIA GROSSA	16,49 %
	% PEDREGULHO	18,21 %
	% TOTAL	100,00 %
	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	31,83
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,93
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,90
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	}	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0605767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 130040
 Laboratório de solos e concretos

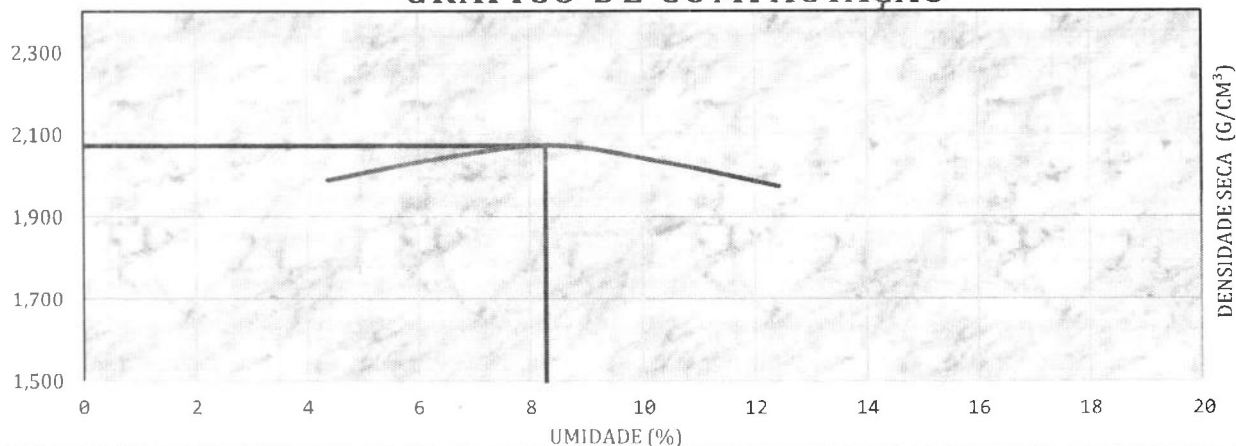
Laboratorista

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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	18
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2105
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66	PESO DO CILINDRO (kg)	4765
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,68	0,68	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,68		Nº DE CAMADAS	5

#	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	9136	4371	2,076	6000	40,8	220	260,8	5959,2	4,38	1,989
2	9336	4571	2,171	6000	260,8	120	380,8	5959,2	6,39	2,041
3	9496	4731	2,247	6000	380,8	120	500,8	5959,2	8,40	2,073
4	9486	4721	2,243	6000	500,8	120	620,8	5959,2	10,42	2,031
5	9436	4671	2,219	6000	620,8	120	740,8	5959,2	12,43	1,974

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,073	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,28
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804/D
 RNP 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 RNP 0605767330
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,073	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,28	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,685	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,5919	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	23		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2077		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,54		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,20	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8668		
PESO DA ÁGUA (g)	3,80	PESO DO MOLDE (g)	4006		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4662		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,20	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,245		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,23	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,074		

ENSAIO DE EXPANSÃO

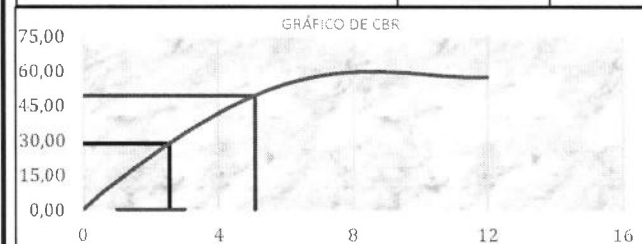
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	0,352	AGUA ABSORVIDA
16/03/2023	10:35	24	0,10	0,10		
17/03/2023	10:35	48	0,20	0,20		
18/03/2023	10:35	72	0,30	0,30		
19/03/2023	10:35	96	0,40	0,40		

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	68		6,59		
1,0	1,27	0,050	180		17,44		
1,5	1,90	0,075	240		23,26		
2,0	2,54	0,100	273	70,00	26,45		36,19
3,0	3,81	0,150	400		38,76		
4,0	5,08	0,200	507	105,00	49,13		46,58
5,0	6,35	0,250	600		58,14		
6,0	7,62	0,300	600	132,00	58,14		
7,0	8,89	0,350	600		58,14		
8,0	10,16	0,400	600	161,00	58,14		
9,0	11,43	0,450	600		58,14		
10,0	12,70	0,500	600	182,00	58,14		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4535
UMIDADE DO SOLO (%)	8,23	SOLO SECO (g)	4504
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,074	PEDREGULHO (g)	1465
EXPANSÃO (%)	0,35	ÁGUA NO SOLO (ml)	341,95
I.S.C. (%)	46,58	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	29,30
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	371,25



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - RJ 13060
 CPF 0806767300

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 118.753-94
 Laboratório de solos e concretos

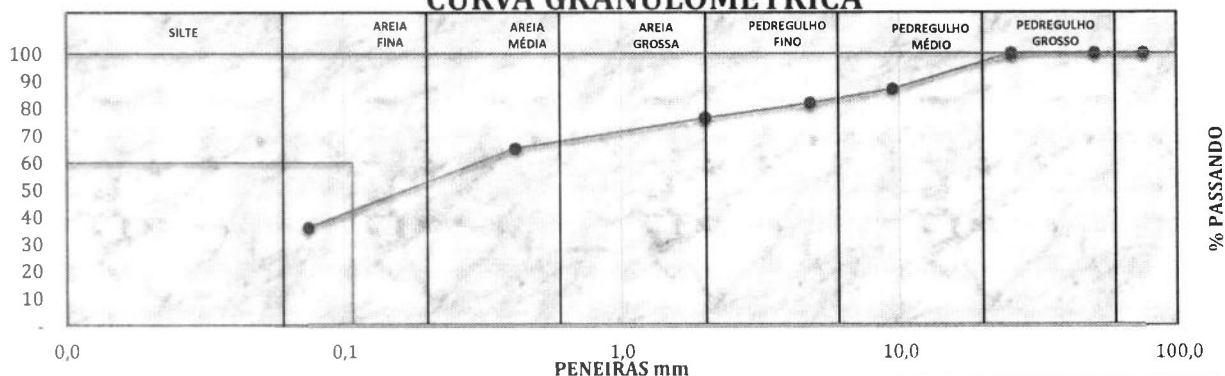
Laboratorista

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

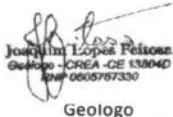
U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,32
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34	PEDREGULHO (g)	236
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	764
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	759
UMIDADE (%)	0,68	0,68	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,68			

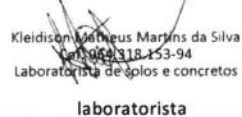
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
=	9,51	130,80	13,15	13,15	86,85
N° 4	4,76	50,39	5,07	18,21	81,79
N° 10	2,00	54,76	5,50	23,72	76,28
N° 40	0,42	14,50	14,40	14,40	65,30
N° 200	0,07	38,59	38,33	52,73	36,06

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D:60	0,11
GRAU DE UNIFORMIDADE:				-	-
COEFICIENTE DE CURVATURA:				-	-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	36,06	Areia Fina (%)	29,24	Pedregulho (%)	18,21
		Areia Grossa (%)	16,49	Total Geral (%)	100,00
CLASSIFICAÇÕES					
CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):	
A-4		SC		FAIXA - FORA DE FAIXA	


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 CPF 0605767330
 Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 068318-153-94
 Laboratório de solos e concretos
 laboratorista

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

LIMITE DE 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	70	21,55	18,60	2,95	6,35	12,25	24,08
40	71	21,89	18,55	3,34	6,25	12,30	27,15
30	72	21,77	18,15	3,62	6,71	11,44	31,64
20	73	21,65	17,55	4,10	5,99	11,56	35,47
10	74	21,51	17,39	4,12	6,80	10,59	38,90

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	10,01	9,40	0,61	6,70	2,70	22,59	22,93
76,00	10,15	9,50	0,65	6,64	2,86	22,73	
77,00	10,23	9,60	0,63	6,90	2,70	23,33	
78,00	10,56	9,75	0,81	6,28	3,47	23,34	
79,00	10,48	9,80	0,68	6,80	3,00	22,67	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

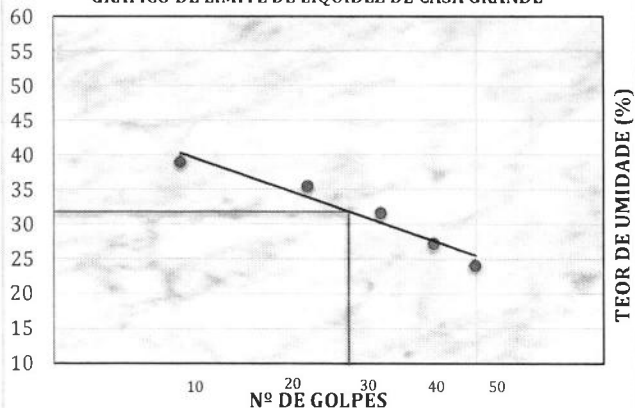
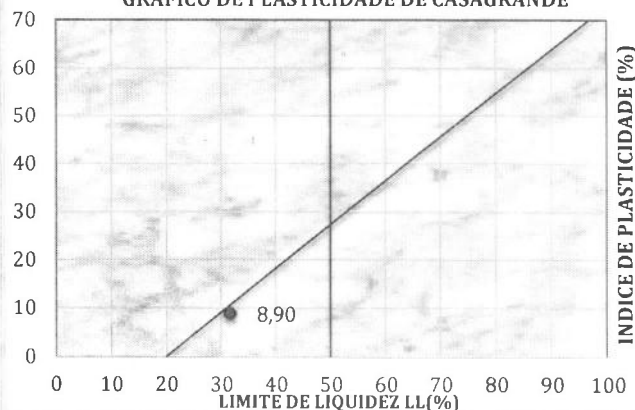


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

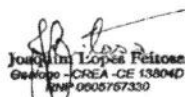

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	31,83	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,93	ÍND. DE PLAST.	8,90
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

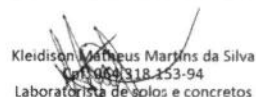
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

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 13804/D
 CNP 0005767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0004318153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,22
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	7
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

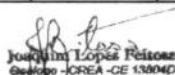
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,016
	UMIDADE ÓTIMA	6,50

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,017
	UMIDADE MOLDAGEM	6,38
	EXPANSÃO	0,62
	C.B.R.	33,63
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,08

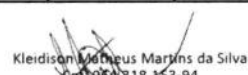
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	83,70
	Nº 4	75,91
	Nº 10	67,49
	Nº 40	55,82
	Nº 200	29,44
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	29,44 %
	% AREIA FINA	26,38 %
	% AREIA GROSSA	20,09 %
	% PEDREGULHO	24,09 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM-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	24,04
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,64
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	6,40
	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 138040
 08/08/2017

Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 08/08/2017
 Laboratório de solos e concretos

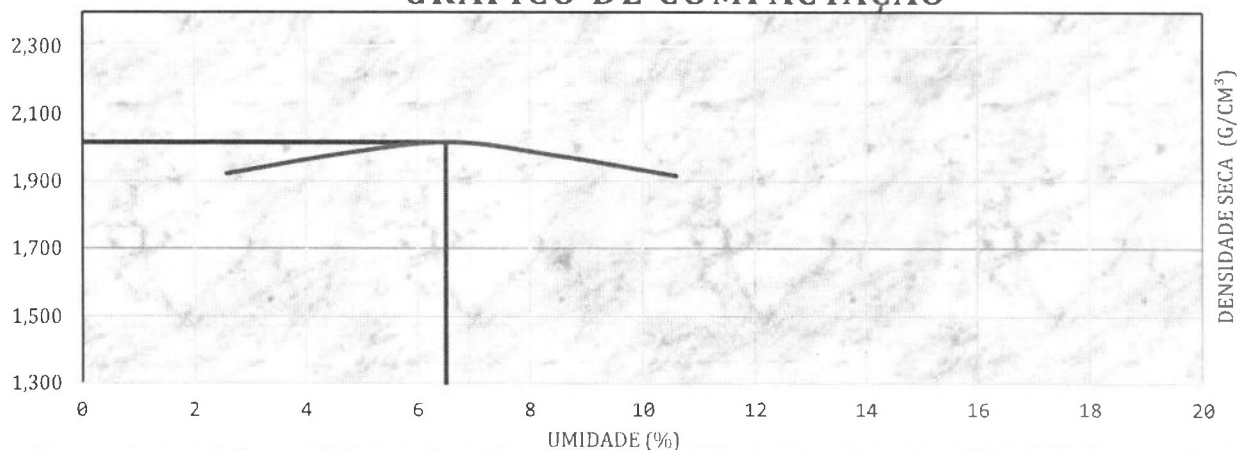
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,22
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464353.00 m E	
		9298651.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR 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)	49,88	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	55
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	140	154,4	5985,6	2,58	1,923
2	9010	4226	2,070	6000	154,4	120	274,4	5985,6	4,58	1,979
3	9170	4386	2,149	6000	274,4	120	394,4	5985,6	6,59	2,016
4	9157	4373	2,142	6000	394,4	120	514,4	5985,6	8,59	1,973
5	9110	4326	2,119	6000	514,4	120	634,4	5985,6	10,60	1,916

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,016	UMIDADE ÓTIMA (%)	6,50
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Feitosa
 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 INEP 0605767330

Geólogo

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - (Iguaçu-ce)	PROF:	0,05 A 0,22
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,016	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	6,50	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,241	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	6,2599	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº		18	
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)		2041	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)		112,50	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	47,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)		8636	
PESO DA ÁGUA (g)	3,00	PESO DO MOLDE (g)		4255	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)		4381	
PESO DO SOLO SECO (g)	47,00	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)		2,146	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	6,38	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)		2,017	

ENSAIO DE EXPANSÃO

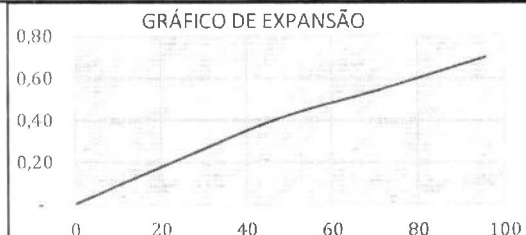
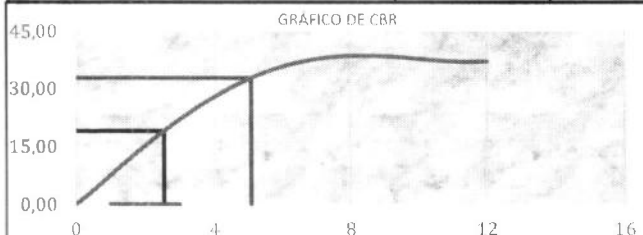
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,622	
31/03/2023	10:35	24	0,21	0,21		AGUA ABSORVIDA
01/04/2023	10:35	48	0,41	0,41		
02/04/2023	10:35	72	0,55	0,55		
03/04/2023	10:35	96	0,70	0,70		

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	160		15,50		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	366	105,00	35,47		33,63
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5030
UMIDADE DO SOLO (%)	6,38	SOLO SECO (g)	5018
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,017	PEDREGULHO (g)	970
EXPANSÃO (%)	0,62	ÁGUA NO SOLO (ml)	314,12
I.S.C. (%)	33,63	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	19,40
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,08 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	333,52



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - GE 114040
CPF: 0005767350

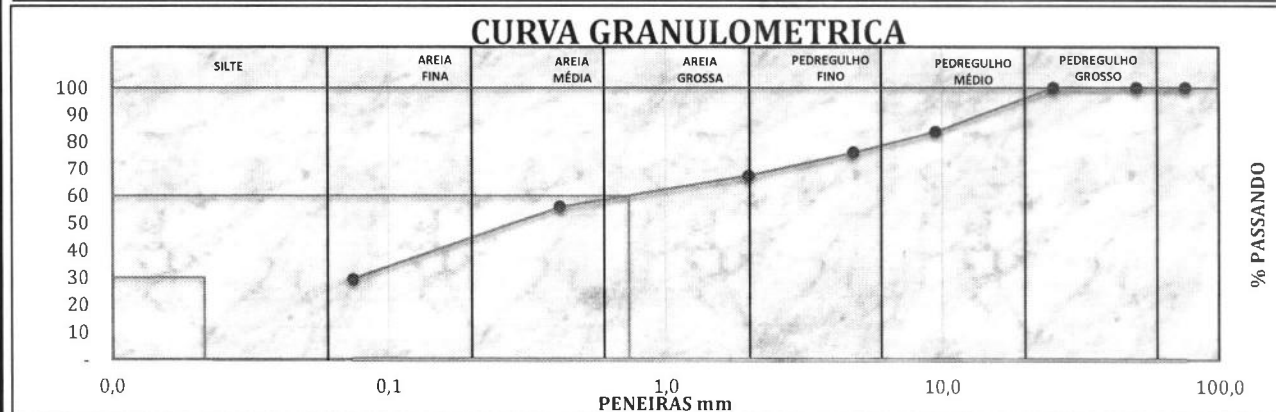
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 000.318.453-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,22
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

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)	325
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	675
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	674
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	162,78	16,30	16,30	83,70
N° 4	4,76	77,76	7,79	24,09	75,91
N° 10	2,00	84,03	8,42	32,51	67,49
N° 40	0,42	17,34	17,30	17,30	55,82
N° 200	0,07	39,18	39,09	56,38	29,44

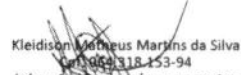


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,02
D60:	0,74		
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	29,44	Areia Fina (%)	26,38
		Areia Grossa (%)	20,09
		Pedregulho (%)	24,09
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 133040
 CNP 0605767330
 Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0605767330
 Laboratório de solos e concretos
 laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,22
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	40	21,12	18,94	2,18	6,26	12,68	17,19
40	41	21,88	19,44	2,44	6,86	12,58	19,40
30	42	21,64	18,76	2,88	6,22	12,54	22,97
20	43	21,02	17,84	3,18	5,98	11,86	26,81
10	44	20,55	17,14	3,41	6,46	10,68	31,93

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 (%)
45,00	11,02	10,32	0,70	6,22	4,10	17,07	17,64
46,00	10,86	10,20	0,66	6,29	3,91	16,88	
47,00	11,65	10,82	0,83	6,08	4,74	17,51	
48,00	10,32	9,78	0,54	6,84	2,94	18,37	
49,00	10,78	10,06	0,72	6,14	3,92	18,37	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

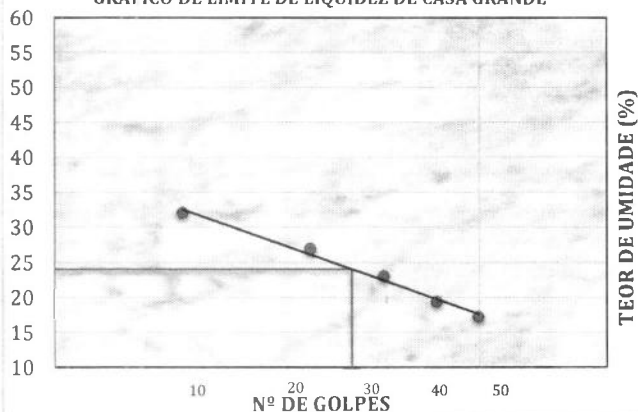
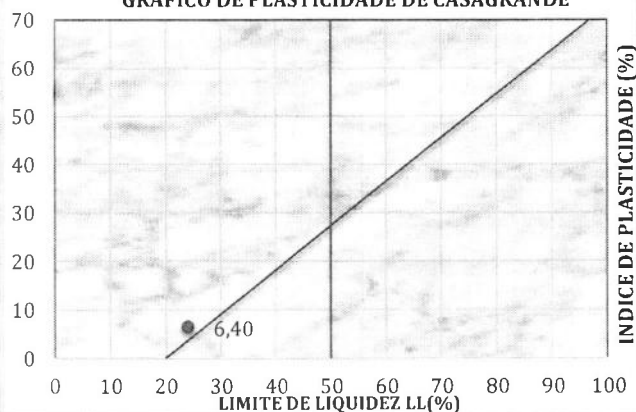


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	24,04	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,64	ÍND. DE PLAST.	6,40
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:

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 13804/D
RNP 0605767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
RNP 060318-153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratoriseta

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	8
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464266.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298481.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,021
	UMIDADE ÓTIMA	10,10

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,031
	UMIDADE MOLDAGEM	10,25
	EXPANSÃO	0,04
	C.B.R.	77,09
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,49

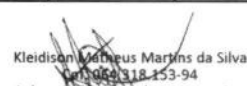
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	74,99
	N° 4	69,23
	N° 10	63,47
	N° 40	53,67
	N° 200	25,76
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	25,76 %
	% AREIA FINA	27,92 %
	% AREIA GROSSA	15,56 %
	% PEDREGULHO	30,77 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

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

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


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 CNP 0005767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0005767330
 Laboratório de solos e concretos

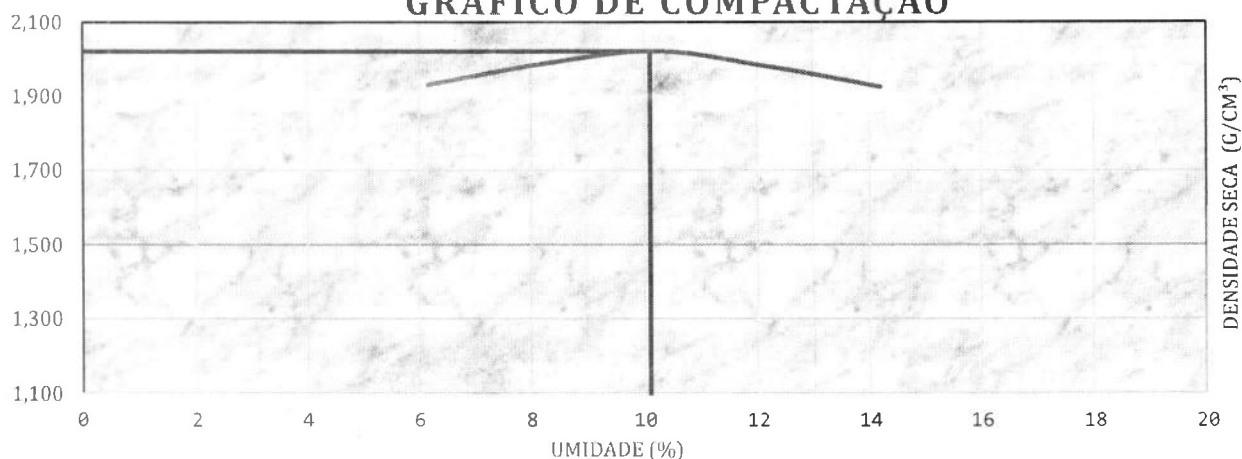
Laboratorisata

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 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)	49,84	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	55
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	8970	4186	2,051	6000	19,2	350	369,2	5980,8	6,17	1,931
2	9170	4386	2,149	6000	369,2	120	489,2	5980,8	8,18	1,986
3	9330	4546	2,227	6000	489,2	120	609,2	5980,8	10,19	2,021
4	9318	4534	2,221	6000	609,2	120	729,2	5980,8	12,19	1,980
5	9270	4486	2,198	6000	729,2	120	849,2	5980,8	14,20	1,924

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,021	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 CNP 0805767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0805767330
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 m S	

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)	2,021	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,321	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,7791	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	10		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2069		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,35	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8660		
PESO DA ÁGUA (g)	4,65	PESO DO MOLDE (g)	4028		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4632		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,35	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,239		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,25	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,031		

ENSAIO DE EXPANSÃO

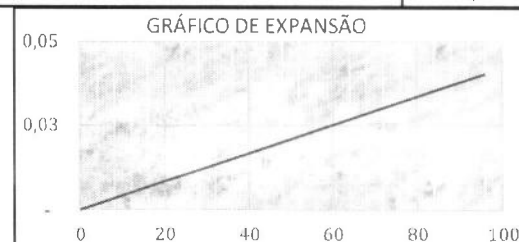
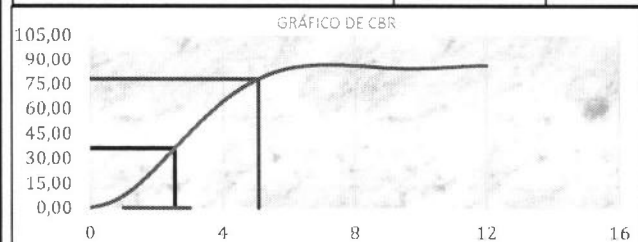
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,05 A 0,23	10:35	0	-	-	0,035	
#VALOR!	10:35	24	0,01	0,01		AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,02	0,02		
#VALOR!	10:35	72	0,03	0,03		
#VALOR!	10:35	96	0,04	0,04		

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	230		22,29		
2,0	2,54	0,100	410	70,00	39,73		54,35
3,0	3,81	0,150	580		56,20		
4,0	5,08	0,200	839	105,00	81,30		77,09
5,0	6,35	0,250	880		85,27		
6,0	7,62	0,300	880	132,00	85,27		
7,0	8,89	0,350	880		85,27		
8,0	10,16	0,400	880	161,00	85,27		
9,0	11,43	0,450	880		85,27		
10,0	12,70	0,500	880	182,00	85,27		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4240
UMIDADE DO SOLO (%)	10,25	SOLO SECO (g)	4226
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,031	PEDREGULHO (g)	1760
EXPANSÃO (%)	0,04	ÁGUA NO SOLO (ml)	413,31
I.S.C. (%)	77,09	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	35,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,49 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	448,51



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130040
 Eng. Geólogo

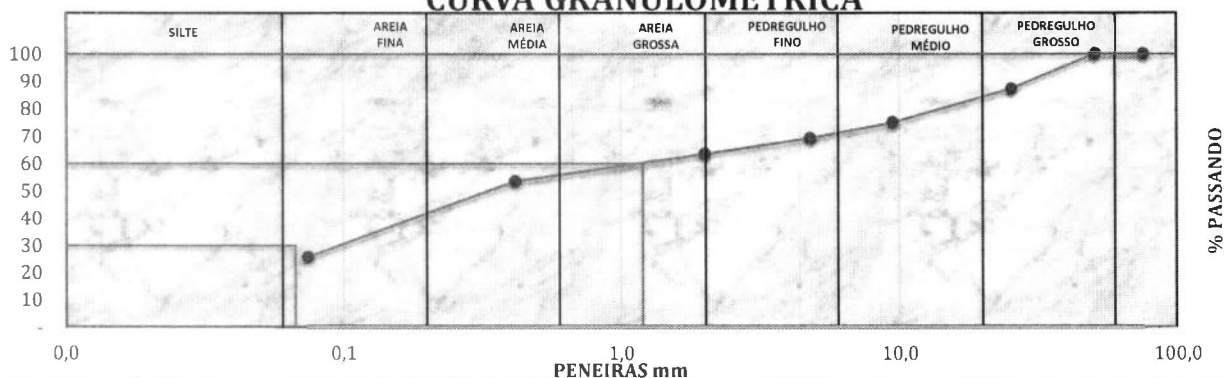
Kleidison Matheus Martins da Silva
 Eng. Civil - CREA - CE 118.153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 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)	365
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	635
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	633
UMIDADE (%)	0,32	0,32	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	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	127,43	12,77	12,77	87,23
3/8"	9,51	122,20	12,24	25,01	74,99
N° 4	4,76	57,40	5,75	30,77	69,23
N° 10	2,00	57,56	5,77	36,53	63,47
N° 40	0,42	15,48	15,43	15,43	53,67
N° 200	0,07	44,13	43,99	59,42	25,76

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,07
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	1,19
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	25,76	Areia Fina (%)	27,92
		Areia Grossa (%)	15,56
		Pedregulho (%)	30,77
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13004/D
RNP 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 069318153-94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 m S	

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEZ DE CASA GRANDE

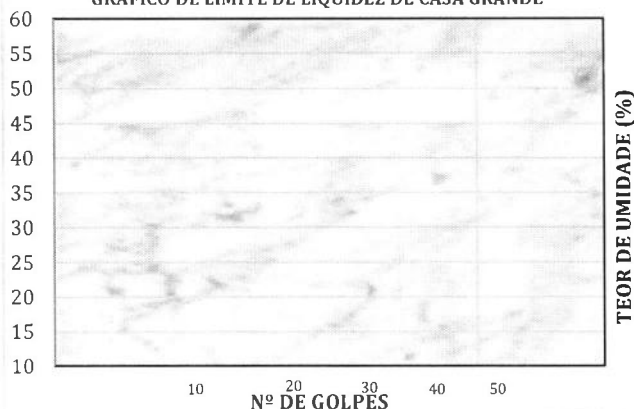
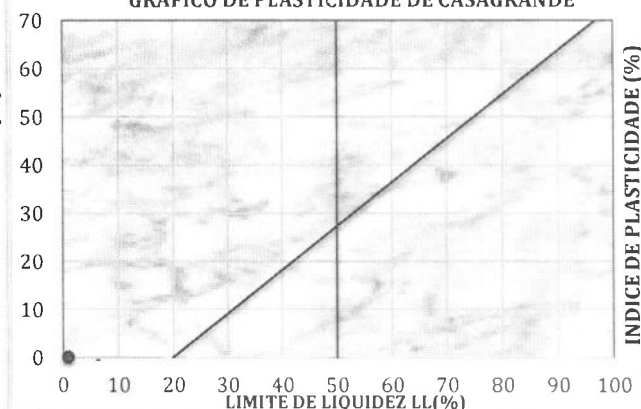


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

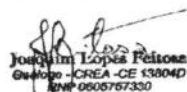
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:

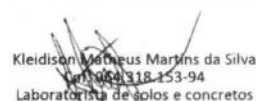
VALIDADE DO ENSAIO:

DIAGNÓSTICO:

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CNP 0809767330

Geólogo


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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,05 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	9
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,134
	UMIDADE ÓTIMA	6,48

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,135
	UMIDADE MOLDAGEM	6,38
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	38,59
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,03

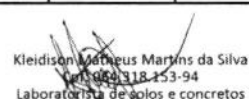
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	91,43
	N° 4	85,15
	N° 10	77,05
	N° 40	72,26
	N° 200	24,71
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	24,71 %
	% AREIA FINA	47,55 %
	% AREIA GROSSA	12,89 %
	% PEDREGULHO	14,85 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130460
 CNP 0605767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0605767330
 Laboratório de solos e concretos

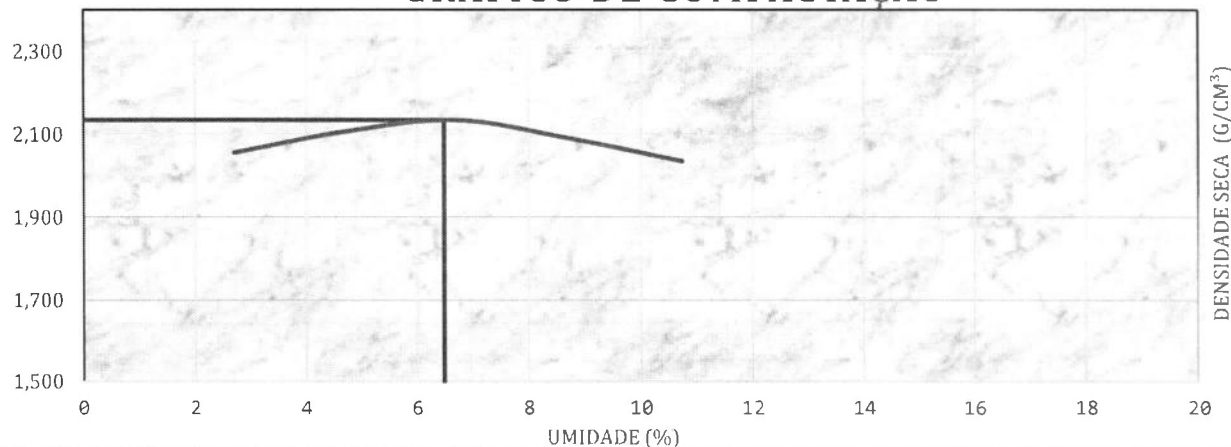
Laboratorisista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,05 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464157.00 m E	
		9298315.00 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	18
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2105
PESO BRUTO SECO (g)	49,82	49,82		PESO DO CILINDRO (kg)	4765
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	55
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	9208	4443	2,111	6000	21,6	140	161,6	5978,4	2,70	2,055
2	9408	4643	2,206	6000	161,6	120	281,6	5978,4	4,71	2,106
3	9558	4793	2,277	6000	281,6	120	401,6	5978,4	6,72	2,134
4	9548	4783	2,272	6000	401,6	120	521,6	5978,4	8,72	2,090
5	9508	4743	2,253	6000	521,6	120	641,6	5978,4	10,73	2,035

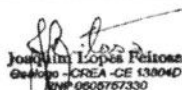
GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

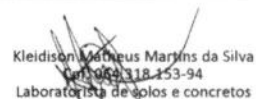
2,134

UMIDADE ÓTIMA (%)

6,48


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 13004D
 CPF 0908767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 093318-153-94
 Laboratorista de solos e concretos

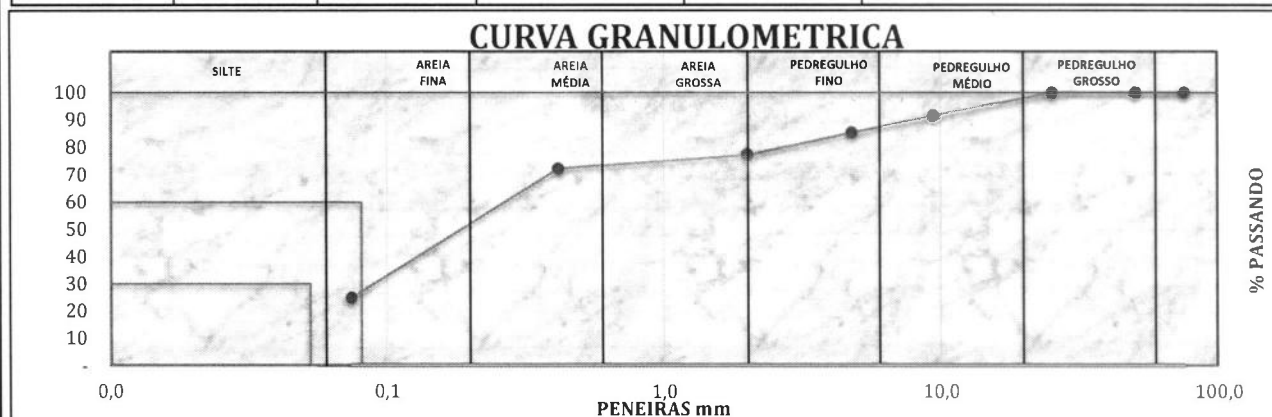
Laboratorista

 José Carlos Lopes Feliciano Geólogo - CREA - CE 030480 CPF 060076733-0 Geólogo	 Kleidson Marcius Martins da Silva CREA 118.453-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista
---	---

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,05 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,82	49,82	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,64
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18	PEDREGULHO (g)	229
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	771
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	768
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	85,42	8,57	8,57	91,43
N° 4	4,76	62,71	6,29	14,85	85,15
N° 10	2,00	80,72	8,09	22,95	77,05
N° 40	0,42	6,24	6,22	6,22	72,26
N° 200	0,07	61,93	61,71	67,92	24,71



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	0,05	D60:	0,08
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-				
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-				
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	24,71	Areia Fina (%)	47,55	Pedregulho (%)	14,85
		Areia Grossa (%)	12,89	Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 138040
 CPF 0608767330
 Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA-CE 118.453-94
 Laboratorista de solos e concretos
 laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,05 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

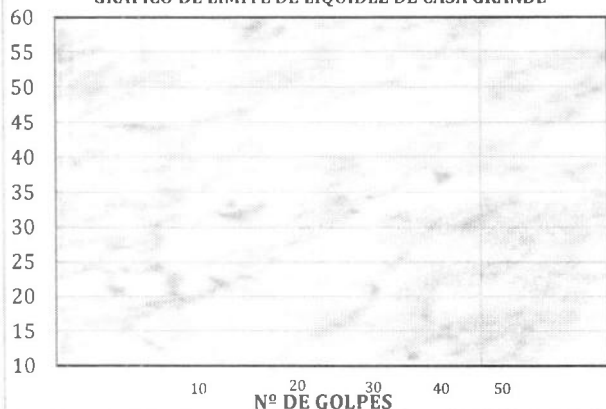
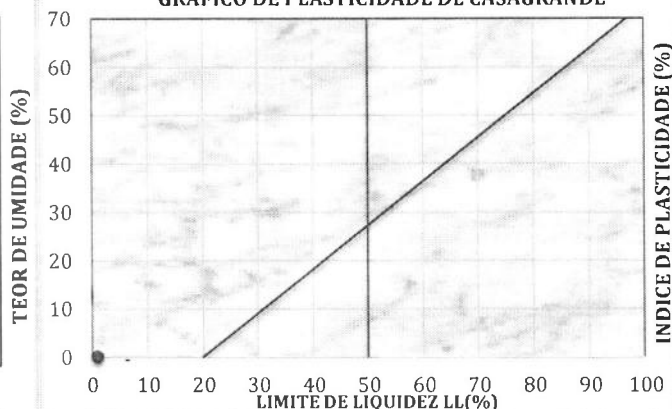


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

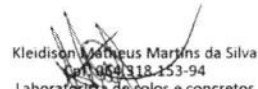
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 INEP 0605767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 INEP 0605767330
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorisista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

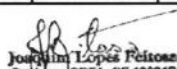
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,028
	UMIDADE ÓTIMA	8,20

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,029
	UMIDADE MOLDAGEM	7,99
	EXPANSÃO	0,71
	C.B.R.	31,24
	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"	91,53
	N° 4	85,56
	N° 10	84,87
	N° 40	59,31
	N° 200	38,14
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	38,14 %
	% AREIA FINA	21,18 %
	% AREIA GROSSA	26,24 %
	% PEDREGULHO	14,44 %
	% 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	27,49
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,24
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,26
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0605767330
 Geólogo

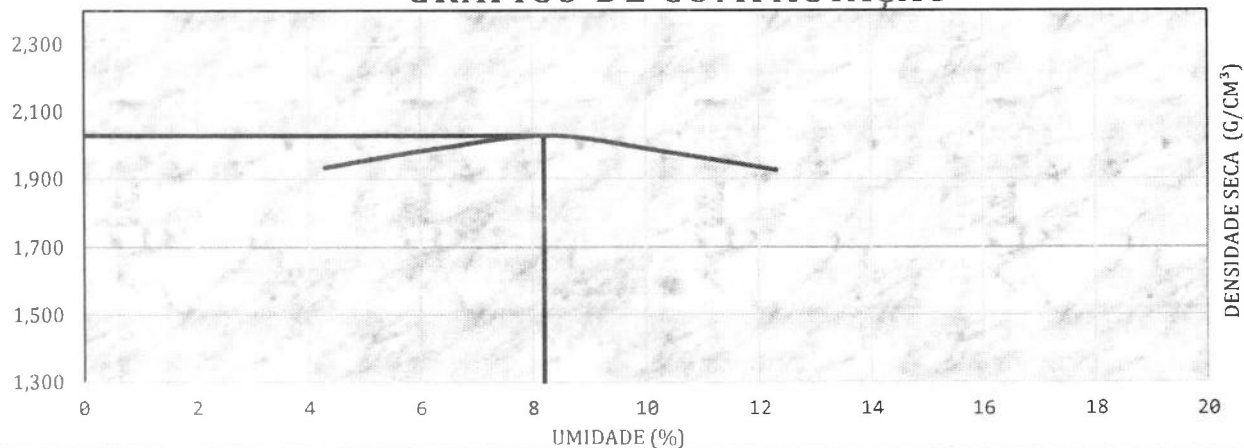

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 138453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

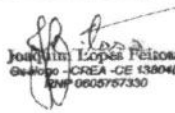
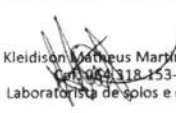
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR 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	55
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	8900	4116	2,016	6000	16,8	240	256,8	5983,2	4,29	1,933
2	9100	4316	2,114	6000	256,8	120	376,8	5983,2	6,30	1,989
3	9268	4484	2,197	6000	376,8	120	496,8	5983,2	8,30	2,028
4	9244	4460	2,185	6000	496,8	120	616,8	5983,2	10,31	1,981
5	9200	4416	2,163	6000	616,8	120	736,8	5983,2	12,31	1,926

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,028	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,20
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 13804/D INEP 0805767330 Geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva Geólogo - CREA - CE 13804/D Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

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)	2,028		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,20		CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,9218		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	21	
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2040	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,30	46,30	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8785	
PESO DA ÁGUA (g)	3,70	3,70	PESO DO MOLDE (g)	4316	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4469	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,30	46,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,191	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,99		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,029	

ENSAIO DE EXPANSÃO

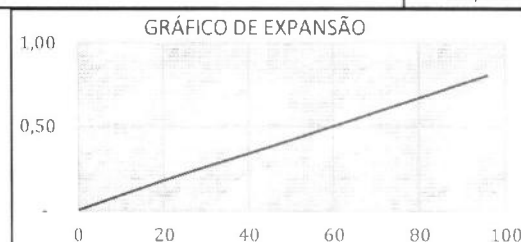
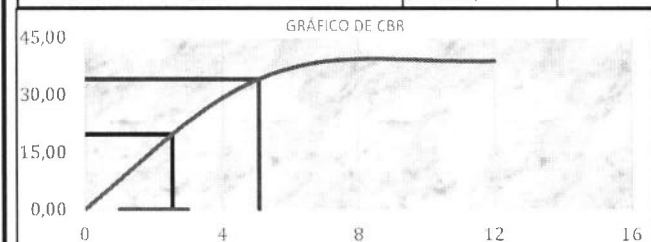
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,711	
31/03/2023	10:35	24	0,21	0,21		AGUA ABSORVIDA
01/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
02/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
03/04/2023	10:35	96	0,80	0,80		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	220	70,00	21,32		29,16
3,0	3,81	0,150	280		27,13		
4,0	5,08	0,200	340	105,00	32,95		31,24
5,0	6,35	0,250	400		38,76		
6,0	7,62	0,300	400	132,00	38,76		
7,0	8,89	0,350	400		38,76		
8,0	10,16	0,400	400	161,00	38,76		
9,0	11,43	0,450	400		38,76		
10,0	12,70	0,500	400	182,00	38,76		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5170
UMIDADE DO SOLO (%)	7,99	SOLO SECO (g)	5156
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,029	PEDREGULHO (g)	830
EXPANSÃO (%)	0,71	ÁGUA NO SOLO (ml)	408,41
I.S.C. (%)	31,24	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	16,60
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,01 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	425,01



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 110040
CPF 0006767300

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 0006767300
Laboratório de solos e concretos

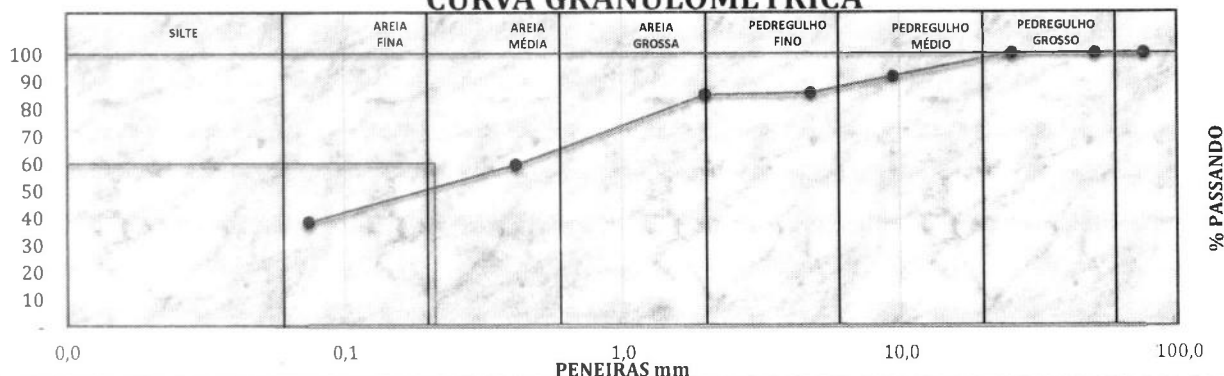
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

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)	151
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	849
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	847
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	84,54	8,47	8,47	91,53
Nº 4	4,76	59,54	5,97	14,44	85,56
Nº 10	2,00	6,82	0,68	15,13	84,87
Nº 40	0,42	30,20	30,12	30,12	59,31
Nº 200	0,07	25,02	24,95	55,07	38,14

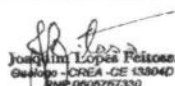
CURVA GRANULOMETRICA

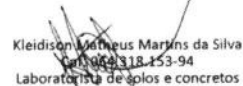


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	38,14	Areia Fina (%)	21,18
		Areia Grossa (%)	26,24
		Pedregulho (%)	14,44
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 039040
 RNP 0806767330
 Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 0318.153-94
 Laboratório de solos e concretos
 laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - (IGUAÇU-CE)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

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	20,65	18,02	2,63	6,35	11,67	22,54
40	6	20,85	17,98	2,87	6,25	11,73	24,47
30	7	19,65	16,90	2,75	6,71	10,19	26,99
20	8	21,85	18,20	3,65	5,99	12,21	29,89
10	9	19,90	16,70	3,20	6,80	9,90	32,32

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 (%)
90,00	10,62	10,02	0,60	6,70	3,32	18,07	18,24
91,00	10,15	9,62	0,53	6,64	2,98	17,79	
92,00	10,82	10,21	0,61	6,90	3,31	18,43	
93,00	9,80	9,25	0,55	6,28	2,97	18,52	
94,00	10,02	9,52	0,50	6,80	2,72	18,38	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

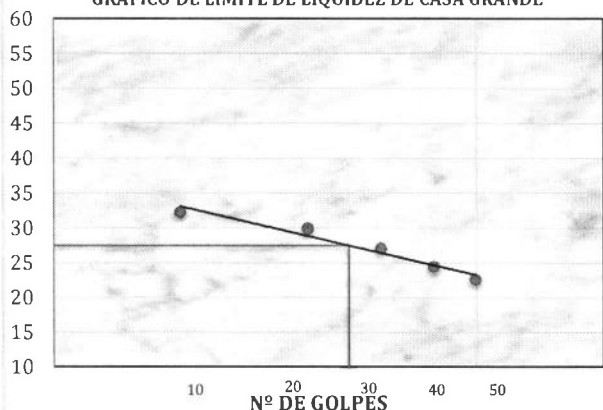
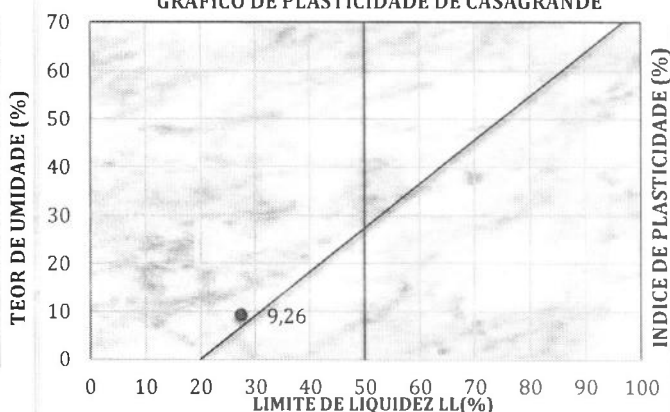


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

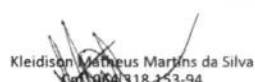

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	27,49	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,24	ÍND. DE PLAST.	9,26
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0605767330
 Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 138-153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

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

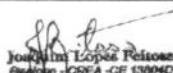
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,086
	UMIDADE ÓTIMA	7,34

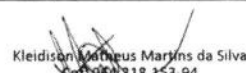
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,101
	UMIDADE MOLDAGEM	7,07
	EXPANSÃO	0,03
	C.B.R.	53,29
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,71

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	88,83
	Nº 4	82,07
	Nº 10	72,74
	Nº 40	45,22
	Nº 200	23,51
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	23,51 %
	% AREIA FINA	21,71 %
	% AREIA GROSSA	36,85 %
	% PEDREGULHO	17,93 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-1-b
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

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

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 030040
 CPF 0603167330
 Geólogo

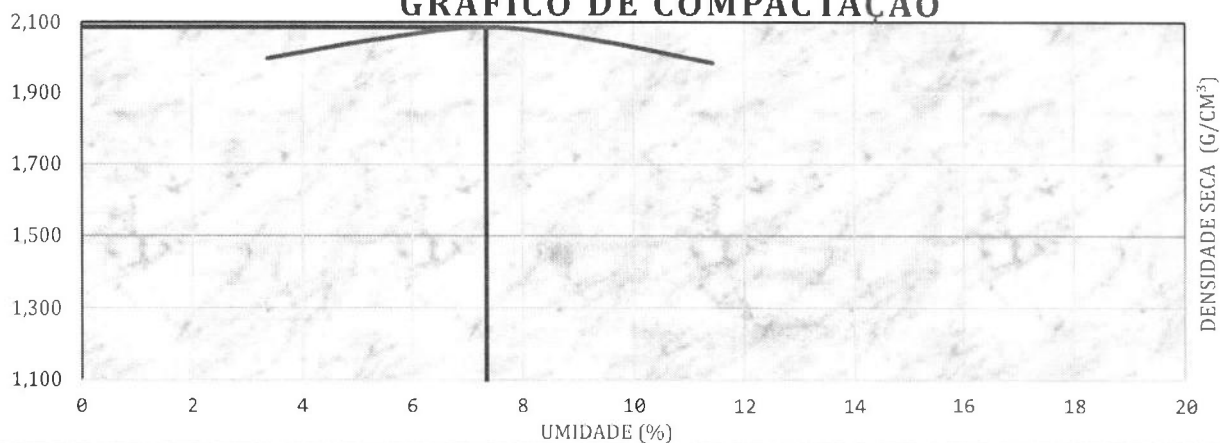

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 0318.153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

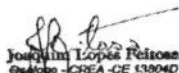
INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE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

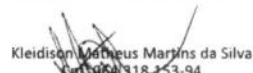
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

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)	49,66	49,66	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,68	0,68	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,68		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8998	4214	2,064	6000	40,8	160	200,8	5959,2	3,37	1,997
2	9198	4414	2,162	6000	200,8	120	320,8	5959,2	5,38	2,052
3	9358	4574	2,241	6000	320,8	120	440,8	5959,2	7,40	2,086
4	9356	4572	2,240	6000	440,8	120	560,8	5959,2	9,41	2,047
5	9298	4514	2,211	6000	560,8	120	680,8	5959,2	11,42	1,985

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
2,086
UMIDADE ÓTIMA (%)
7,34


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 CNP 0605767330
Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0605767330
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,086	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,34	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,685	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	6,6598	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	7		
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)	46,70	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9760		
PESO DA ÁGUA (g)	3,30	PESO DO MOLDE (g)	5045		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4715		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,70	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,250		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,07	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,101		

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,03 A 0,23	10:35	0	-	-	0,026	
#VALOR!	10:35	24	0,01	0,01		AGUA
#VALOR!	10:35	48	0,02	0,02		ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	72	0,03	0,03		
#VALOR!	10:35	96	0,03	0,03		

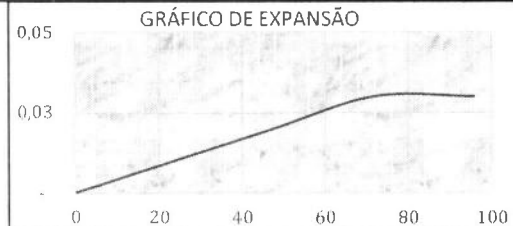
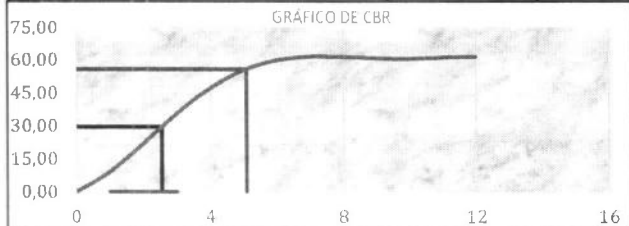
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	210		20,35		
2,0	2,54	0,100	320	70,00	31,01		42,42
3,0	3,81	0,150	460		44,57		53,29
4,0	5,08	0,200	580	105,00	56,20		
5,0	6,35	0,250	630		61,05		
6,0	7,62	0,300	630	132,00	61,05		
7,0	8,89	0,350	630		61,05		
8,0	10,16	0,400	630	161,00	61,05		
9,0	11,43	0,450	630		61,05		
10,0	12,70	0,500	630	182,00	61,05		

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4651
UMIDADE DO SOLO (%)	7,07	SOLO SECO (g)	4619
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,101	PEDREGULHO (g)	1349
EXPANSÃO (%)	0,03	ÁGUA NO SOLO (ml)	307,64
I.S.C. (%)	53,29	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	26,98
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,71 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	334,62



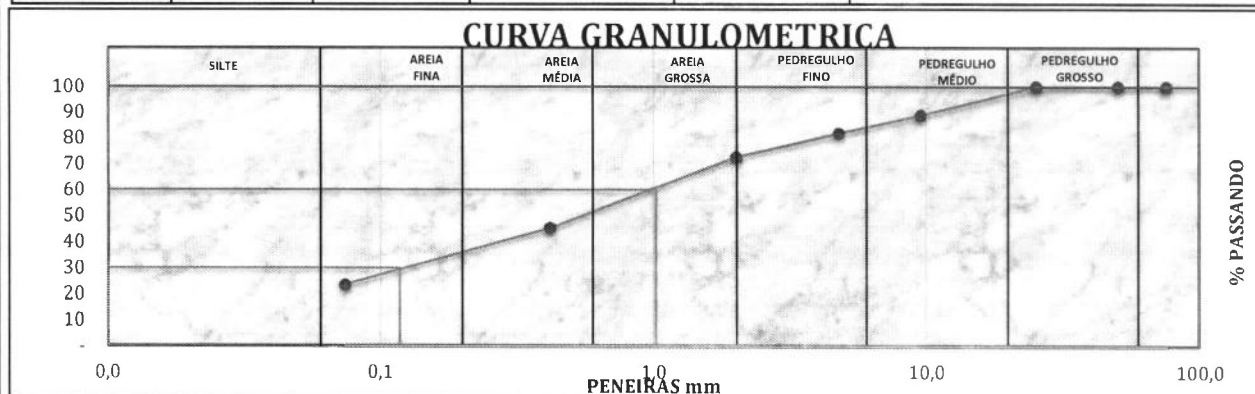
Joaquim Feitoso
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Laboratorista

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

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,32
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34	PEDREGULHO (g)	271
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	729
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	724
UMIDADE (%)	0,68	0,68	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,68			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	111,11	11,17	11,17	88,83
N° 4	4,76	67,33	6,77	17,93	82,07
N° 10	2,00	92,77	9,32	27,26	72,74
N° 40	0,42	38,10	37,84	37,84	45,22
N° 200	0,07	30,05	29,85	67,69	23,51



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,12
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	1,02
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	23,51	Areia Fina (%)	21,71
		Areia Grossa (%)	36,85
		Pedregulho (%)	17,93
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - GE 13004D
 CNP 0005797330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 000318153-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

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

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

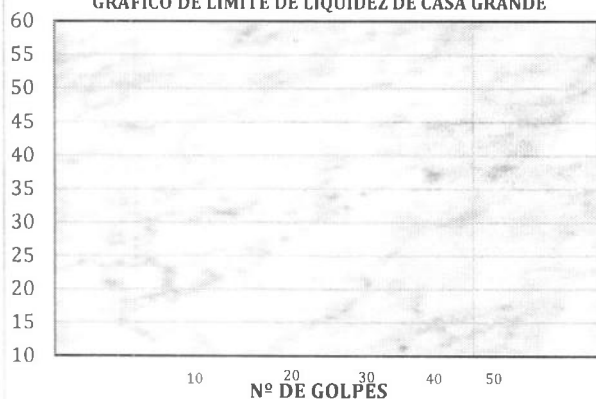
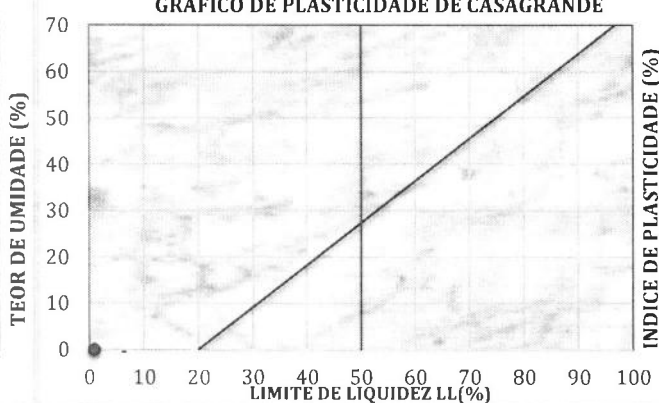


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

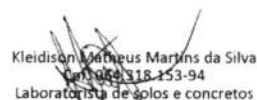
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 RNP 0605767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 318.253-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		463856.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297803.00 m S

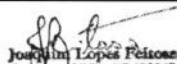
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,958
	UMIDADE ÓTIMA	9,59

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,959
	UMIDADE MOLDAGEM	9,41
	EXPANSÃO	0,79
	C.B.R.	34,92
	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"	88,35
	Nº 4	85,62
	Nº 10	85,06
	Nº 40	75,28
	Nº 200	47,84
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	47,84 %
	% AREIA FINA	27,44 %
	% AREIA GROSSA	10,34 %
	% PEDREGULHO	14,38 %
	% 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	28,51
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,81
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,71
	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 136040
 CPF 0605767330
 Geosolo

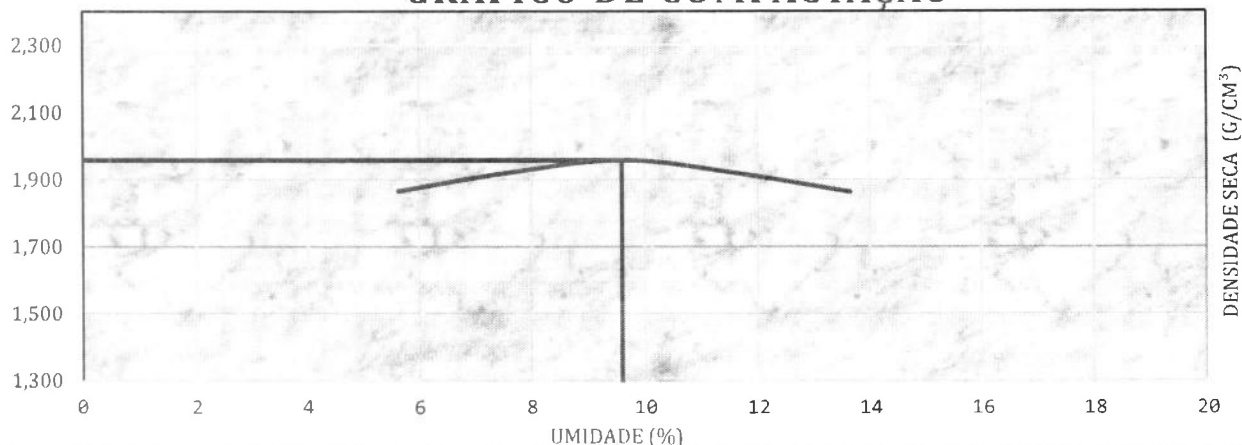

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 138.153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 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	55
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	8806	4022	1,970	6000	16,8	320	336,8	5983,2	5,63	1,865
2	9006	4222	2,068	6000	336,8	120	456,8	5983,2	7,63	1,921
3	9166	4382	2,147	6000	456,8	120	576,8	5983,2	9,64	1,958
4	9156	4372	2,142	6000	576,8	120	696,8	5983,2	11,65	1,918
5	9106	4322	2,117	6000	696,8	120	816,8	5983,2	13,65	1,863

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,958	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,59
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 130040 KNM 0605767330 Geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CREA 0603318-153-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

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)	1,958		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,59		CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,3138		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)	45,70	45,70	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9110	
PESO DA ÁGUA (g)	4,30	4,30	PESO DO MOLDE (g)	4680	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4430	
PESO DO SOLO SECO (g)	45,70	45,70	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,143	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,41		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,959	

ENSAIO DE EXPANSÃO

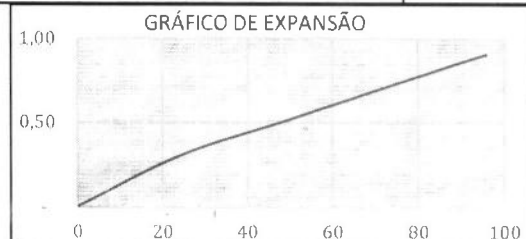
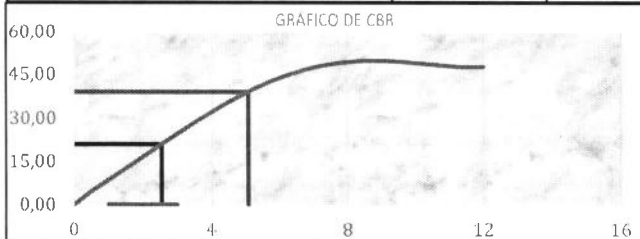
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,789	
31/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		AGUA ABSORVIDA
01/04/2023	10:35	48	0,50	0,50		
02/04/2023	10:35	72	0,70	0,70		
03/04/2023	10:35	96	0,90	0,90		

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	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	240	70,00	23,26		31,81
3,0	3,81	0,150	300		29,07		
4,0	5,08	0,200	380	105,00	36,82		34,92
5,0	6,35	0,250	500		48,45		
6,0	7,62	0,300	500	132,00	48,45		
7,0	8,89	0,350	500		48,45		
8,0	10,16	0,400	500	161,00	48,45		
9,0	11,43	0,450	500		48,45		
10,0	12,70	0,500	500	182,00	48,45		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4877
UMIDADE DO SOLO (%)	9,41	SOLO SECO (g)	4863
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,959	PEDREGULHO (g)	1123
EXPANSÃO (%)	0,79	ÁGUA NO SOLO (ml)	452,96
I.S.C. (%)	34,92	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	22,46
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	475,42



João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)
 Geólogo - CREA - CE 150000
 Eng. 0008767300

Geosolo

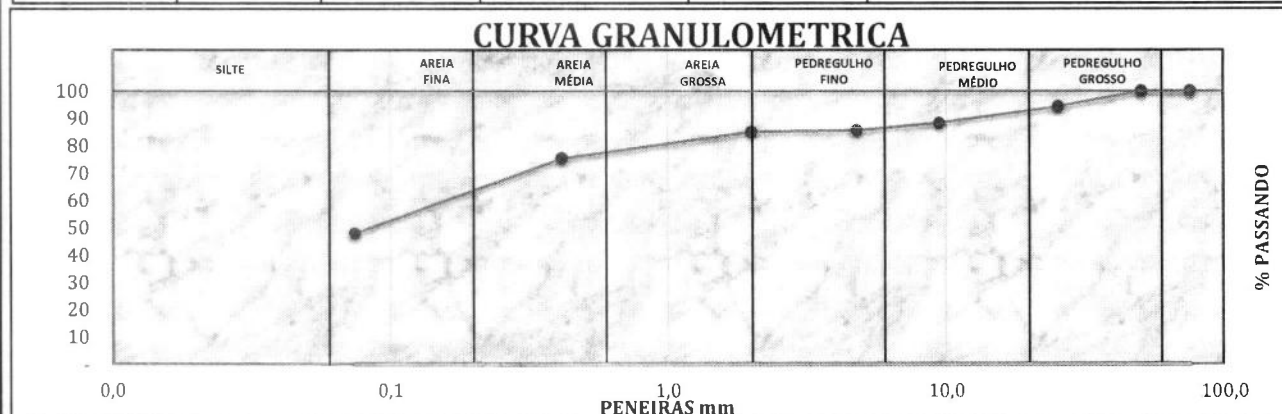
Kleidison Matheus Martins da Silva
 Eng. 0008767300
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 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)	149
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00		AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	851
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	849
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	57,62	5,78	5,78	94,22
3/8"	9,51	58,61	5,87	11,65	88,35
Nº 4	4,76	27,25	2,73	14,38	85,62
Nº 10	2,00	5,54	0,56	14,94	85,06
Nº 40	0,42	11,53	11,50	11,50	75,28
Nº 200	0,07	32,35	32,26	43,76	47,84



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	47,84	Areia Fina (%)	27,44
		Areia Grossa (%)	10,34
		Pedregulho (%)	14,38
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - GE 138040
CPF 0608767330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 06083318153-94
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

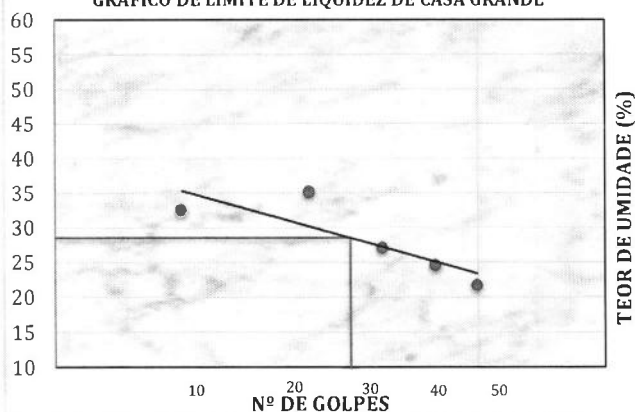
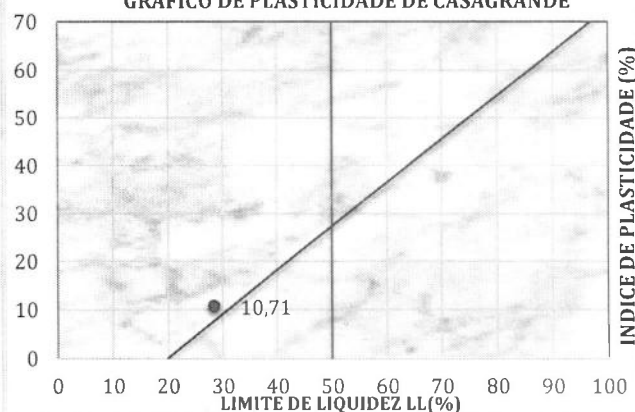
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 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	75	20,68	18,12	2,56	6,35	11,77	21,75
40	76	19,58	16,95	2,63	6,25	10,70	24,58
30	77	19,91	17,10	2,81	6,71	10,39	27,05
20	78	20,66	16,85	3,81	5,99	10,86	35,08
10	79	20,92	17,45	3,47	6,80	10,65	32,58

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 (%)
65,00	10,17	9,64	0,53	6,70	2,94	18,03	17,81
66,00	10,32	9,76	0,56	6,64	3,12	17,95	
67,00	10,46	9,91	0,55	6,90	3,01	18,27	
68,00	9,96	9,41	0,55	6,28	3,13	17,57	
69,00	10,41	9,88	0,53	6,80	3,08	17,21	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	28,51	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,81	ÍND. DE PLAST.	10,71
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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 13004D
 RNP 0005767330

Geosolo

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463959.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297629.00 m S	

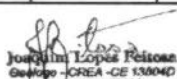
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,149
	UMIDADE ÓTIMA	8,18

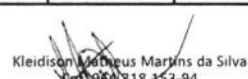
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,150
	UMIDADE MOLDAGEM	7,99
	EXPANSÃO	0,77
	C.B.R.	33,63
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,08

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	86,14
	Nº 4	80,28
	Nº 10	74,14
	Nº 40	60,59
	Nº 200	39,55
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	39,55 %
	% AREIA FINA	21,05 %
	% AREIA GROSSA	19,69 %
	% PEDREGULHO	19,72 %
	% 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	28,69
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,34
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,35
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 13004D
 CNP 0605767330
 Geosolo

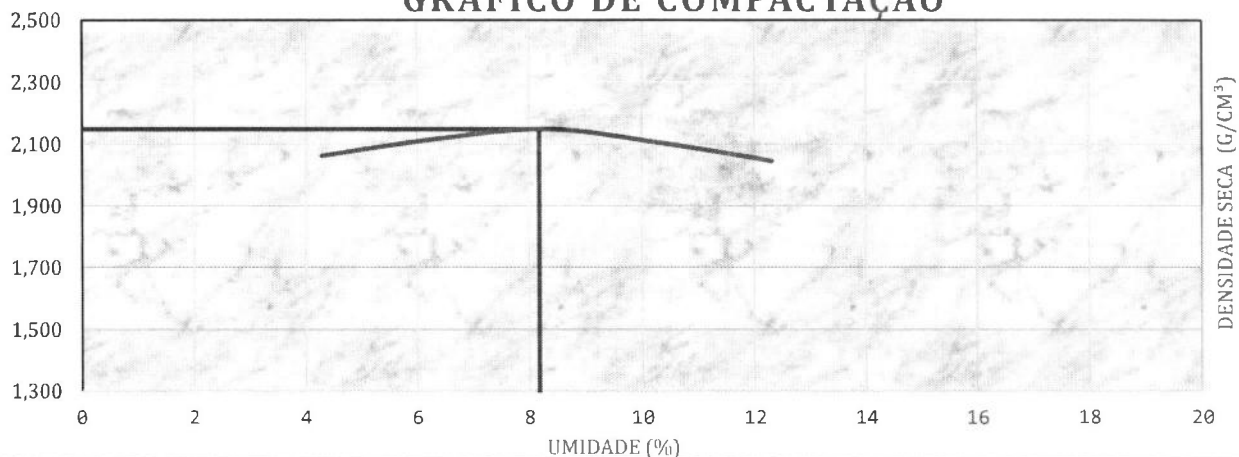

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0605767330
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorisita

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		463959.00 m E	
		9297629.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR 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	55
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	9174	4390	2,150	6000	16,8	240	256,8	5983,2	4,29	2,062
2	9374	4590	2,248	6000	256,8	120	376,8	5983,2	6,30	2,115
3	9534	4750	2,327	6000	376,8	120	496,8	5983,2	8,30	2,148
4	9524	4740	2,322	6000	496,8	120	616,8	5983,2	10,31	2,105
5	9474	4690	2,297	6000	616,8	120	736,8	5983,2	12,31	2,046

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,149	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,18
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 INEP 0600767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 INEP 0600767330
 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:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463959.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297629.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,149	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,18	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,8949	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	7	
N° 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)	46,30	46,30	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9912	
PESO DA ÁGUA (g)	3,70	3,70	PESO DO MOLDE (g)	5045	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4867	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,30	46,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,322	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,99		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,150	

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-		0,772	
31/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		
01/04/2023	10:35	48	0,50	0,50		AGUA ABSORVIDA
02/04/2023	10:35	72	0,70	0,70		
03/04/2023	10:35	96	0,88	0,88		

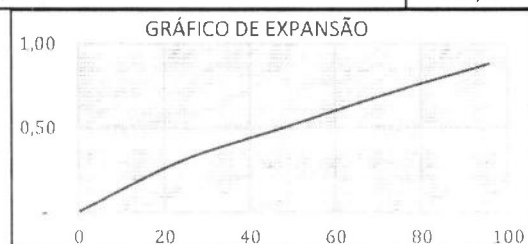
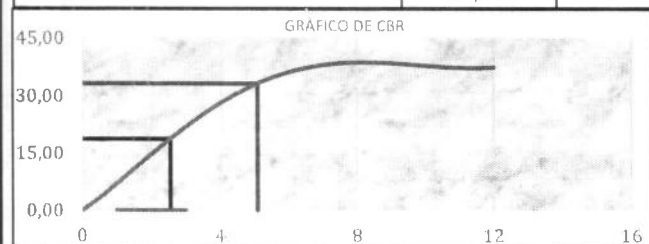
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	190	70,00	18,41		25,19
3,0	3,81	0,150	250		24,23		
4,0	5,08	0,200	366	105,00	35,47		33,63
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5320
UMIDADE DO SOLO (%)	7,99	SOLO SECO (g)	5305
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,150	PEDREGULHO (g)	680
EXPANSÃO (%)	0,77	ÁGUA NO SOLO (ml)	418,83
I.S.C. (%)	33,63	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	13,60
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,08 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	432,43



João Luiz Feitosa
Geólogo - CREA 118.153-94
16/06/2023

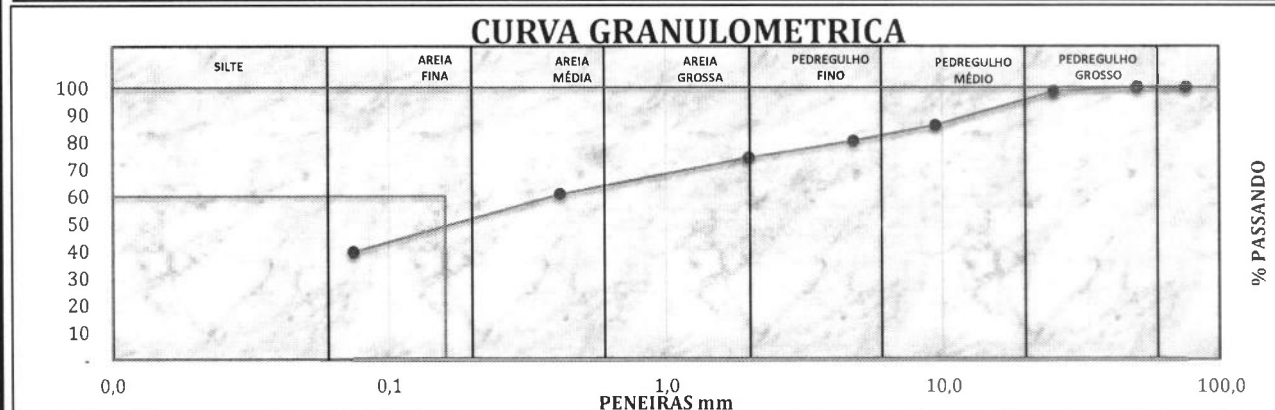
Geólogo

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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463959.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297629.00 m S	

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)	258
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	742
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	740
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,28			

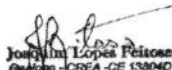
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	17,13	1,72	1,72	98,28
3/8"	9,51	121,19	12,14	13,86	86,14
N° 4	4,76	58,47	5,86	19,72	80,28
N° 10	2,00	61,30	6,14	25,86	74,14
N° 40	0,42	18,32	18,27	18,27	60,59
N° 200	0,07	28,47	28,39	46,66	39,55

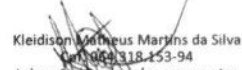


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	39,55	Areia Fina (%)	21,05
		Areia Grossa (%)	19,69
		Pedregulho (%)	19,72
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0008767330
 Geólogo


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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463959.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297629.00 m S	

LIMITE DE 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	62	20,10	17,58	2,52	6,35	11,23	22,44
40	63	20,85	18,06	2,79	6,25	11,81	23,62
30	64	22,03	18,78	3,25	6,71	12,07	26,93
20	65	21,65	17,86	3,79	5,99	11,87	31,93
10	66	20,12	16,55	3,57	6,80	9,75	36,62

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 (%)
67,00	10,10	9,58	0,52	6,70	2,88	18,06	18,34
68,00	10,28	9,71	0,57	6,64	3,07	18,57	
69,00	9,95	9,48	0,47	6,90	2,58	18,22	
70,00	9,90	9,33	0,57	6,28	3,05	18,69	
71,00	10,05	9,55	0,50	6,80	2,75	18,18	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

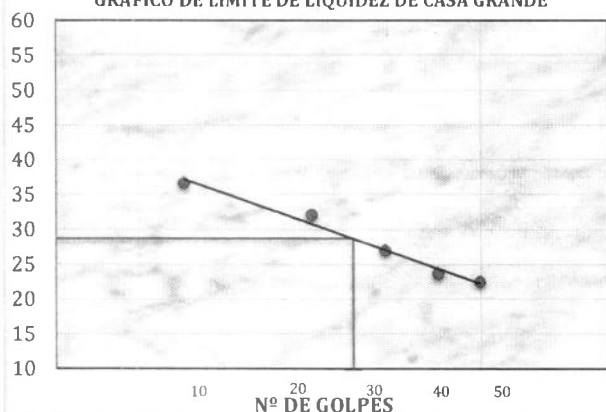
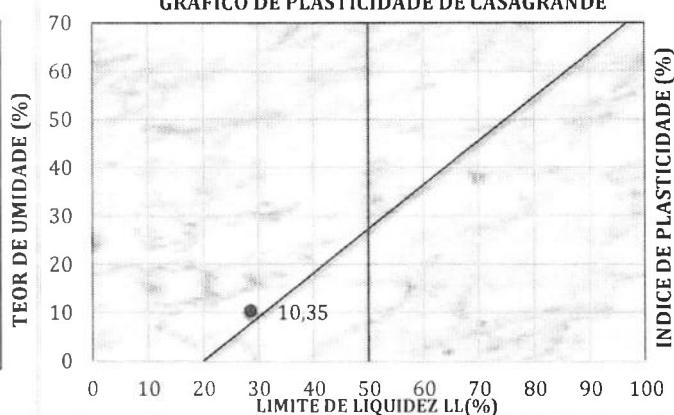


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	28,69	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,34	ÍND. DE PLAST.	10,35
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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 136040
RPM 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
RPM 0605767330
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - Implantar (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464279.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297110.00 m S

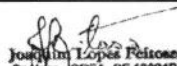
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,104
	UMIDADE ÓTIMA	7,86

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,104
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,61
	C.B.R.	37,86
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,00

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,72
	Nº 4	94,17
	Nº 10	88,74
	Nº 40	72,69
	Nº 200	55,69
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	55,69 %
	% AREIA FINA	17,00 %
	% AREIA GROSSA	21,48 %
	% PEDREGULHO	05,83 %
	% 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	29,28
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,99
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	13,29
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0003767330
 Geosolo

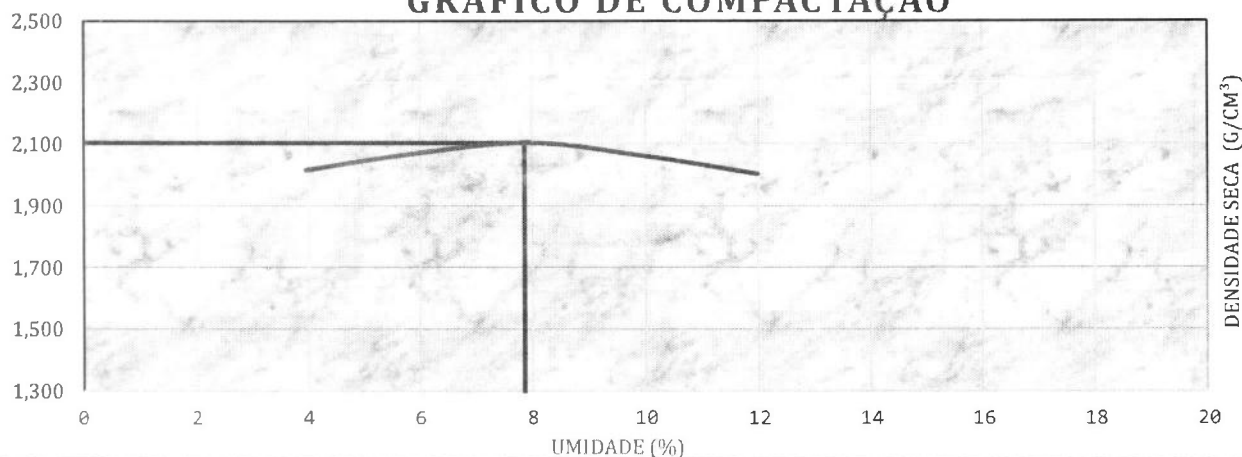

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 138040
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - Implantar (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464279.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297110.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR 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	55
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	9062	4278	2,096	6000	16,8	220	236,8	5983,2	3,96	2,016
2	9262	4478	2,194	6000	236,8	120	356,8	5983,2	5,96	2,070
3	9422	4638	2,272	6000	356,8	120	476,8	5983,2	7,97	2,104
4	9412	4628	2,267	6000	476,8	120	596,8	5983,2	9,97	2,061
5	9362	4578	2,243	6000	596,8	120	716,8	5983,2	11,98	2,003

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
2,104
UMIDADE ÓTIMA (%)
7,86

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 RNP 0609767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 RNP 0603318-153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho II - Implantar (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,104		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,86		CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,5797		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	7	
N° 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)	46,40	46,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9798	
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	3,60	PESO DO MOLDE (g)	5045	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4753	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,268	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,76		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,104	

ENSAIO DE EXPANSÃO

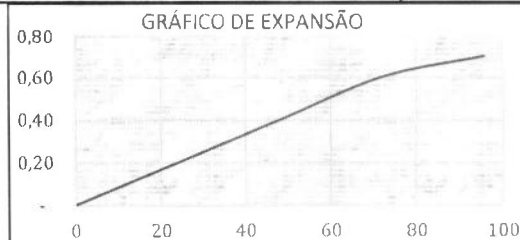
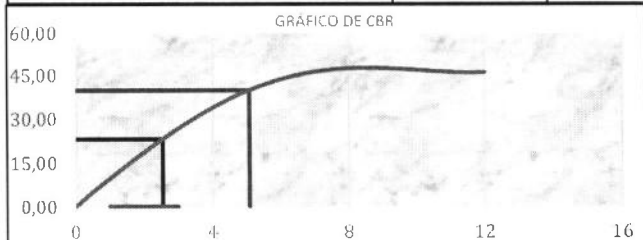
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-		0,614	
31/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
01/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
02/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
03/04/2023	10:35	96	0,70	0,70		

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	55		5,33		
1,0	1,27	0,050	140		13,57		
1,5	1,90	0,075	180		17,44		
2,0	2,54	0,100	240	70,00	23,26		31,81
3,0	3,81	0,150	320		31,01		
4,0	5,08	0,200	412	105,00	39,92		37,86
5,0	6,35	0,250	480		46,51		
6,0	7,62	0,300	480	132,00	46,51		
7,0	8,89	0,350	480		46,51		
8,0	10,16	0,400	480	161,00	46,51		
9,0	11,43	0,450	480		46,51		
10,0	12,70	0,500	480	182,00	46,51		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5211
UMIDADE DO SOLO (%)	7,76	SOLO SECO (g)	5196
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,104	PEDREGULHO (g)	789
EXPANSÃO (%)	0,61	ÁGUA NO SOLO (ml)	393,87
I.S.C. (%)	37,86	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,78
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,00 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	409,65



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13080-0
11-9905767300

Geosolo

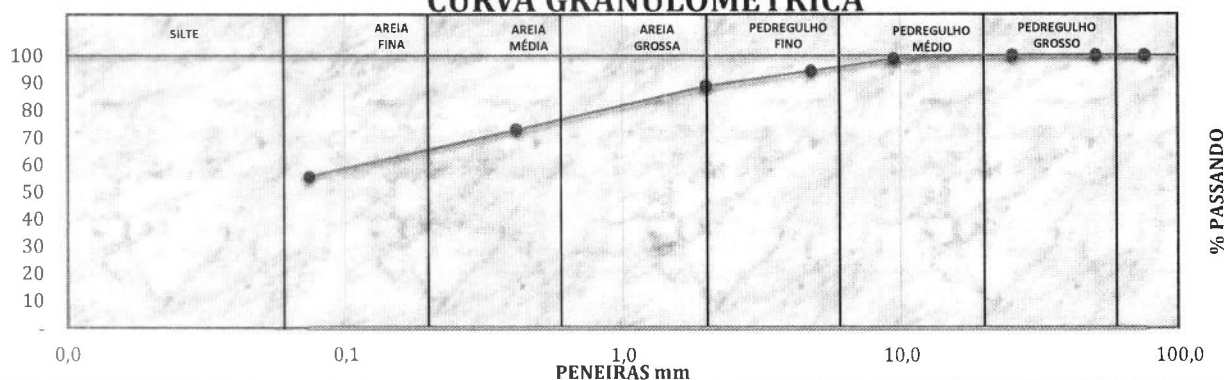
Kleidison Matheus da Silva
11-9905767300
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - Implantar (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	

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)	112
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	888
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	885
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	12,78	1,28	1,28	98,72
Nº 4	4,76	45,38	4,55	5,83	94,17
Nº 10	2,00	54,15	5,43	11,26	88,74
Nº 40	0,42	18,14	18,09	18,09	72,69
Nº 200	0,07	19,21	19,16	37,25	55,69

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,09)
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 (%)	55,69	Areia Fina (%)	17,00	Pedregulho (%)	5,83
		Areia Grossa (%)	21,48	Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0508767330
 Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Geólogo - CREA - CE 153-94
 Laboratório de solos e concretos
 laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - Implantar (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	62	20,12	17,60	2,52	6,35	11,25	22,40
40	63	20,91	18,00	2,91	6,25	11,75	24,77
30	64	22,22	18,75	3,47	6,71	12,04	28,82
20	65	21,68	17,90	3,78	5,99	11,91	31,74
10	66	20,21	16,60	3,61	6,80	9,80	36,84

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 (%)
67,00	10,10	9,62	0,48	6,70	2,92	16,44	15,99
68,00	10,28	9,78	0,50	6,64	3,14	15,92	
69,00	9,95	9,54	0,41	6,90	2,64	15,53	
70,00	9,90	9,39	0,51	6,28	3,11	16,40	
71,00	10,05	9,61	0,44	6,80	2,81	15,66	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

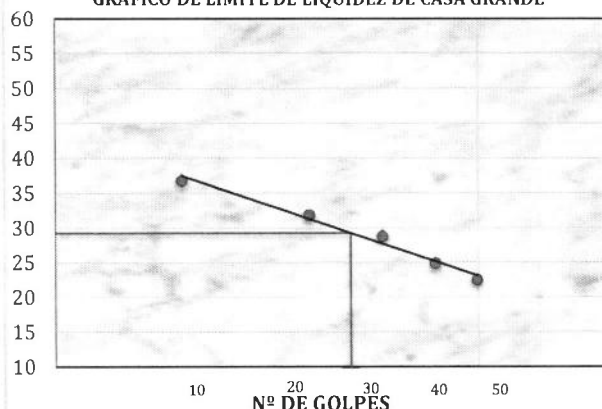
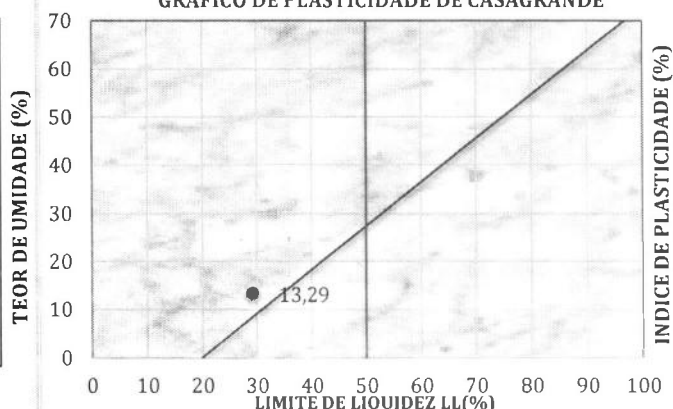


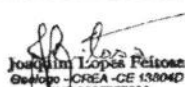
GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

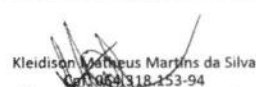

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,28	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,99	ÍND. DE PLAST.	13,29
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 13804/D
 RNP 0605757330
Geólogo


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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feltosa	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 MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,024
	UMIDADE ÓTIMA	9,70

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,027
	UMIDADE MOLDAGEM	9,65
	EXPANSÃO	0,35
	C.B.R.	25,18
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,16

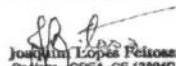
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3''	100,00
	2''	100,00
	1''	100,00
	3/8''	98,10
	N° 4	94,51
	N° 10	89,57
	N° 40	78,44
	N° 200	37,14
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	37,14 %
	% AREIA FINA	41,30 %
	% AREIA GROSSA	16,07 %
	% PEDREGULHO	05,49 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

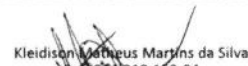
LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	33,83
	LIMITE DE PLASTICIDADE	26,55
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,29

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 Lopes Feltosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 INEP 0605767330
 geologo

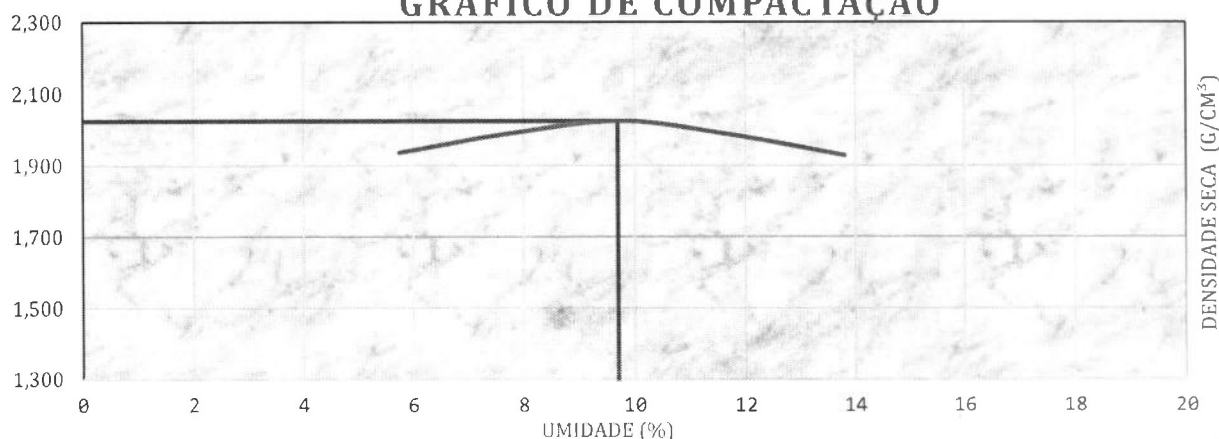

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 1318-153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 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)	49,72	49,72	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,56	0,56	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,56		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	8962	4178	2,047	6000	33,6	310	343,6	5966,4	5,76	1,935
2	9162	4378	2,145	6000	343,6	120	463,6	5966,4	7,77	1,990
3	9320	4536	2,222	6000	463,6	120	583,6	5966,4	9,78	2,024
4	9312	4528	2,218	6000	583,6	120	703,6	5966,4	11,79	1,984
5	9262	4478	2,194	6000	703,6	120	823,6	5966,4	13,80	1,928

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,024	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,70
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Feitosa
 Joaquim Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 130040
 CNP 0605767330
 geologo

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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,024		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,70		CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,1390		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)	9289		
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)	4659		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,60	45,60	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,223		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,65		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,027		

ENSAIO DE EXPANSÃO

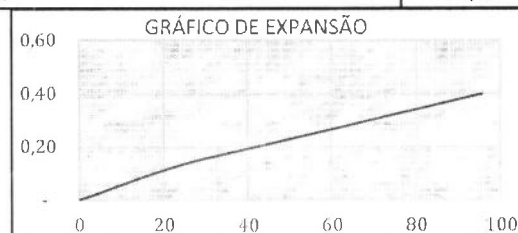
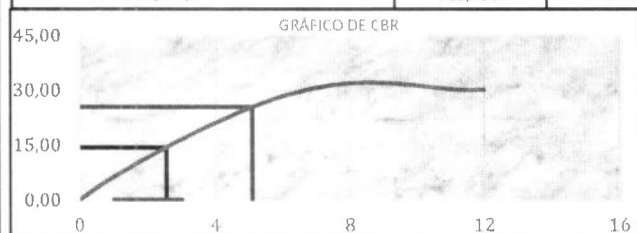
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,05 A 0,20	10:35	0	-	-	0,351	
#VALOR1	10:35	24	0,13	0,13		AGUA ABSORVIDA
#VALOR1	10:35	48	0,22	0,22		
#VALOR1	10:35	72	0,31	0,31		
#VALOR1	10:35	96	0,40	0,40		

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	120		11,63		
2,0	2,54	0,100	140	70,00	13,57		18,56
3,0	3,81	0,150	186		18,02		
4,0	5,08	0,200	274	105,00	26,55		25,18
5,0	6,35	0,250	320		31,01		
6,0	7,62	0,300	320	132,00	31,01		
7,0	8,89	0,350	320		31,01		
8,0	10,16	0,400	320	161,00	31,01		
9,0	11,43	0,450	320		31,01		
10,0	12,70	0,500	320	182,00	31,01		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4613
UMIDADE DO SOLO (%)	9,65	SOLO SECO (g)	4587
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,027	PEDREGULHO (g)	1387
EXPANSÃO (%)	0,35	ÁGUA NO SOLO (ml)	419,22
I.S.C. (%)	25,18	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	27,74
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,16 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	446,96



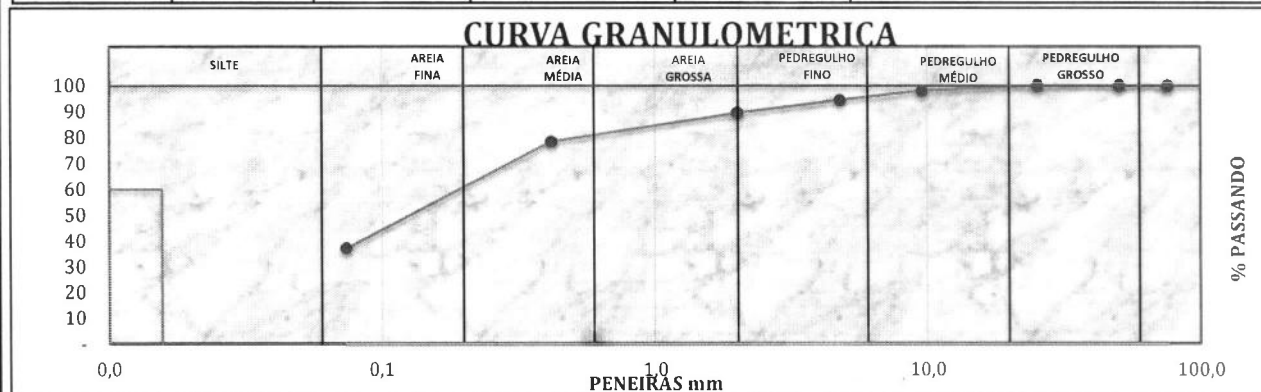
Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - RJ 13080
 044-900097330
 geologo

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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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)	49,72	49,72	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,44
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28	PEDREGULHO (g)	104
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	896
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	891
UMIDADE (%)	0,56	0,56	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,56			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	18,93	1,90	1,90	98,10
Nº 4	4,76	35,69	3,59	5,49	94,51
Nº 10	2,00	49,14	4,94	10,43	89,57
Nº 40	0,42	12,50	12,43	12,43	78,44
Nº 200	0,07	46,37	46,11	58,54	37,14



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 (%)	37,14	Areia Fina (%)	41,30
		Areia Grossa (%)	16,07
		Pedregulho (%)	5,49
		Total Geral (%)	100,00

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

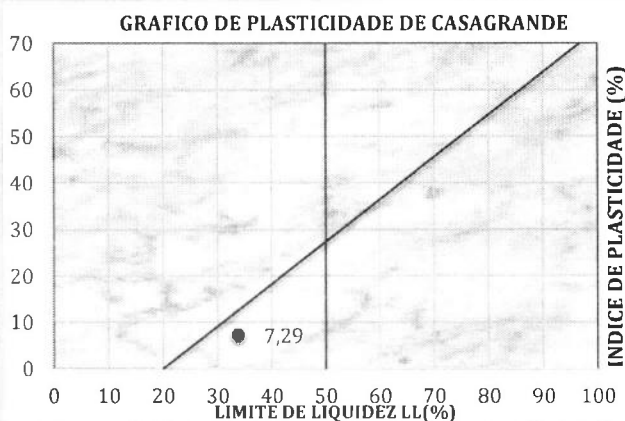
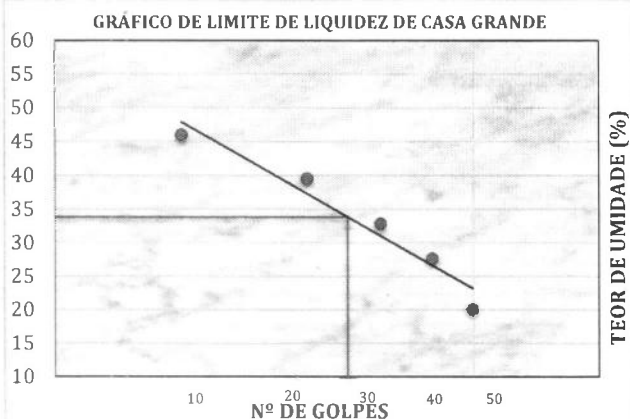
Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 CPF 0603767330
 geologo

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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	

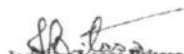
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)							
NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	81	22,31	19,63	2,68	6,35	13,28	20,18
40	82	22,56	19,03	3,53	6,25	12,78	27,62
30	83	22,16	18,35	3,81	6,71	11,64	32,73
20	84	22,49	17,82	4,67	5,99	11,83	39,48
10	85	22,61	17,63	4,98	6,80	10,83	45,98

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 (%)
86,00	12,30	11,12	1,18	6,70	4,42	26,70	26,55
87,00	12,53	11,30	1,23	6,64	4,66	26,39	
88,00	12,14	11,05	1,09	6,90	4,15	26,27	
89,00	12,61	11,28	1,33	6,28	5,00	26,60	
90,00	12,86	11,58	1,28	6,80	4,78	26,78	



RESULTADOS			
LIMITE DE LIQUIDEZ :	33,83	LIMITE DE PLASTICIDADE:	26,55
		ÍND. DE PLAST.	7,29

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 - COREA - GE 130042
 KNP 0605787330
 geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 1318153-94
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorista

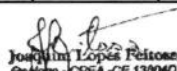
INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	20
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 m S	

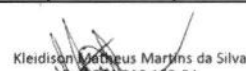
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,070
	UMIDADE ÓTIMA	8,60
	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,069
	UMIDADE MOLDAGEM	8,46
	EXPANSÃO	0,00
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	C.B.R.	47,78
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	99,99

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	71,04
	Nº 4	66,56
	Nº 10	60,09
	Nº 40	43,25
	Nº 200	23,40
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	23,40 %
	% AREIA FINA	19,85 %
	% AREIA GROSSA	23,30 %
	% PEDREGULHO	33,44 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-1-b
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CNP 0805767330
 Geosolo

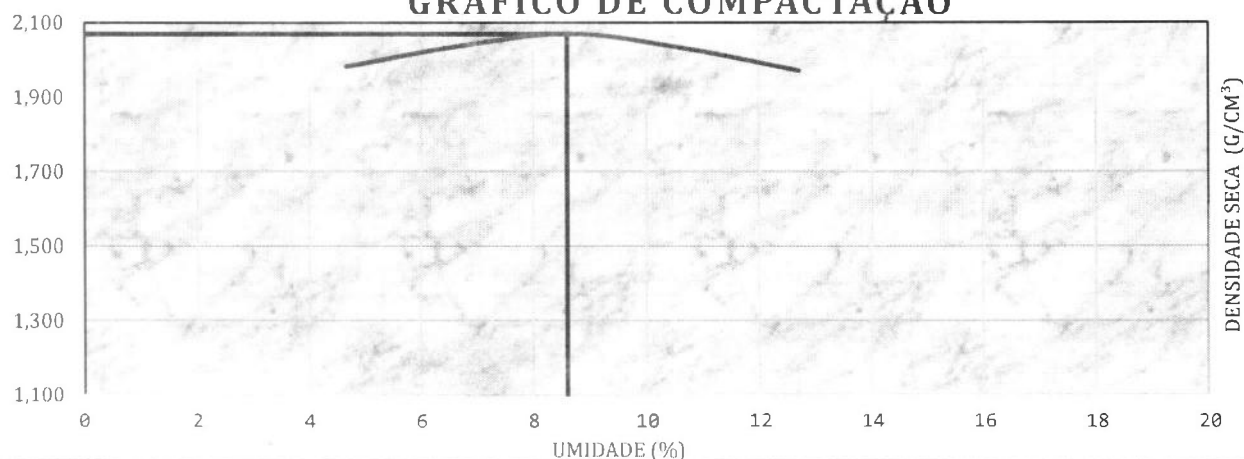

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0805767330
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

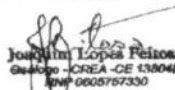
INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 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)	49,76	49,76	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,48	0,48	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,48		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	9018	4234	2,074	6000	28,8	250	278,8	5971,2	4,67	1,982
2	9218	4434	2,172	6000	278,8	120	398,8	5971,2	6,68	2,036
3	9376	4592	2,249	6000	398,8	120	518,8	5971,2	8,69	2,070
4	9369	4585	2,246	6000	518,8	120	638,8	5971,2	10,70	2,029
5	9318	4534	2,221	6000	638,8	120	758,8	5971,2	12,71	1,971

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,070	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,60
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - GE 138040 RNP 0605767330 Geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CREA 0643318-1/53-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464631.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296385.00 m S

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)	2,070	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,60	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,482	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,1139	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	3		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2067		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,10	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9320		
PESO DA ÁGUA (g)	3,90	PESO DO MOLDE (g)	4680		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4640		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,10	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,245		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,46	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,069		

ENSAIO DE EXPANSÃO

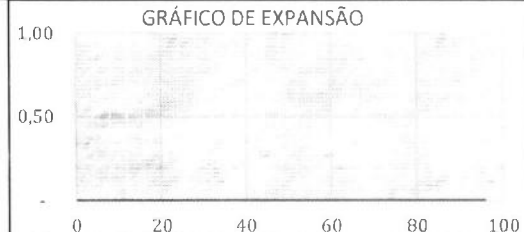
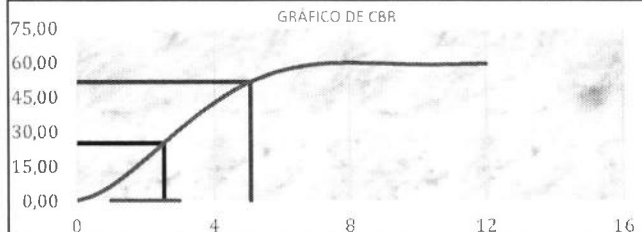
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,05 A 0,25	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	-	-	-	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	72	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	96	-	-	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	80		7,75		
1,5	1,90	0,075	160		15,50		
2,0	2,54	0,100	290	70,00	28,10		38,44
3,0	3,81	0,150	400		38,76		
4,0	5,08	0,200	520	105,00	50,39		47,78
5,0	6,35	0,250	610		59,11		
6,0	7,62	0,300	610	132,00	59,11		
7,0	8,89	0,350	610		59,11		
8,0	10,16	0,400	610	161,00	59,11		
9,0	11,43	0,450	610		59,11		
10,0	12,70	0,500	610	182,00	59,11		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4240
UMIDADE DO SOLO (%)	8,46	SOLO SECO (g)	4220
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,069	PEDREGULHO (g)	1760
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	342,38
I.S.C. (%)	47,78	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	35,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	99,99 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	377,58



João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente
 Geosolo

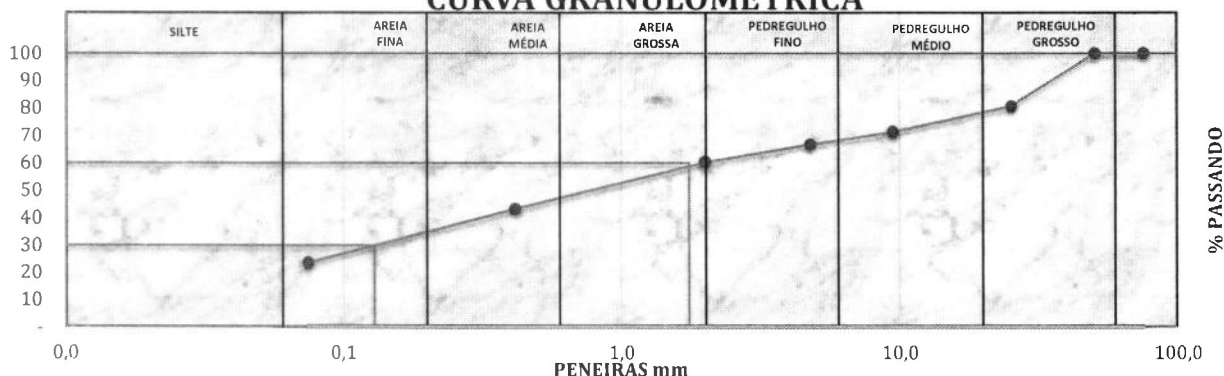
Kleidison Matheus Martins da Silva
 Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	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)	49,76	49,76	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,52
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	PEDREGULHO (g)	398
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	602
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	599
UMIDADE (%)	0,48	0,48	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,48			

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	193,70	19,43	19,43	80,57
3/8"	9,51	95,05	9,53	28,96	71,04
N° 4	4,76	44,71	4,48	33,44	66,56
N° 10	2,00	64,50	6,47	39,91	60,09
N° 40	0,42	28,15	28,01	28,01	43,25
N° 200	0,07	33,20	33,04	61,06	23,40

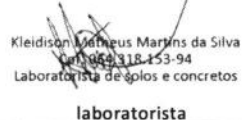
CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	0,13	D:60	1,74
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-	-	
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-	-	
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO				
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	23,40	Areia Fina (%)	19,85	Pedregulho (%)	33,44
		Areia Grossa (%)	23,30	Total Geral (%)	100,00
CLASSIFICAÇÕES					
CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):	
A-1-b		SM		FAIXA - FORA DE FAIXA	


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 CPF 0008767330

Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 049.318.153-94
 Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	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 (%)
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

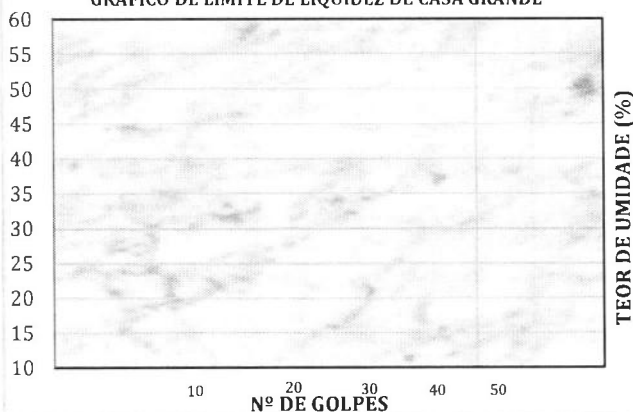
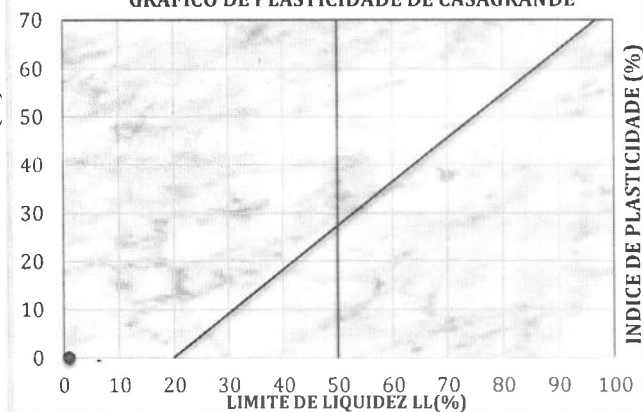


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

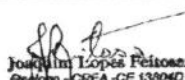

RESULTADOS

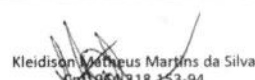
LIMITE DE LIQUIDEZ :	NL	LIMITE DE PLASTICIDADE:	0,00	ÍND. DE PLAST.	NP
----------------------	----	-------------------------	------	----------------	----

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 N° 0605767330
 Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464606.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296185.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,065
	UMIDADE ÓTIMA	7,80

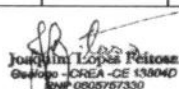
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,775
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,35
	C.B.R.	53,75
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	85,92

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	87,66
	Nº 4	84,38
	Nº 10	74,73
	Nº 40	54,36
	Nº 200	30,48
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	30,48 %
	% AREIA FINA	23,88 %
	% AREIA GROSSA	30,01 %
	% PEDREGULHO	15,62 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

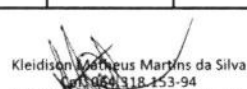
LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,79
	LIMITE DE PLASTICIDADE	20,05
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,74

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
 Inscr. 0805767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Inscr. 0805767330
 Laboratório de solos e concretos

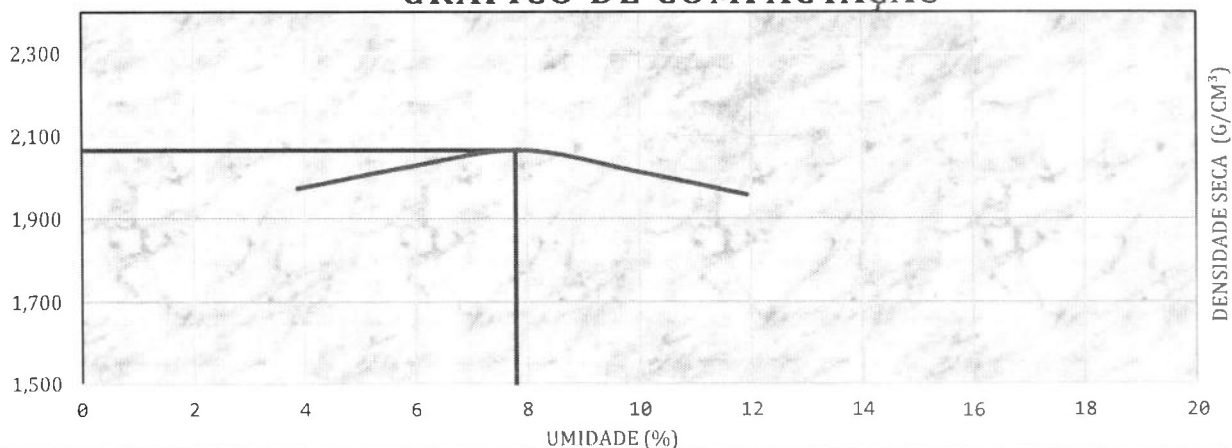
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464606.00 m E	
		9296185.00 m S	

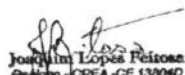
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	18
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2105
PESO BRUTO SECO (g)	49,74	49,74		PESO DO CILINDRO (kg)	4765
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,52	0,52		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,52			Nº DE CAMADAS	5

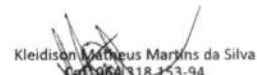
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9078	4313	2,049	6000	31,2	200	231,2	5968,8	3,87	1,972
2	9278	4513	2,144	6000	231,2	120	351,2	5968,8	5,88	2,025
3	9456	4691	2,228	6000	351,2	120	471,2	5968,8	7,89	2,065
4	9428	4663	2,215	6000	471,2	120	591,2	5968,8	9,90	2,015
5	9378	4613	2,191	6000	591,2	120	711,2	5968,8	11,92	1,958

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,065	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,80
--------------------------------	-------	-------------------	------


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804/D
 RNP 0608757330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 138.153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA:	João II - Novo Igatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464606.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296185.00 m S

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)	2,065	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,80	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,523	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,2758	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)	46,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8638		
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	PESO DO MOLDE (g)	4630		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4008		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,912		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,76	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,775		

ENSAIO DE EXPANSÃO

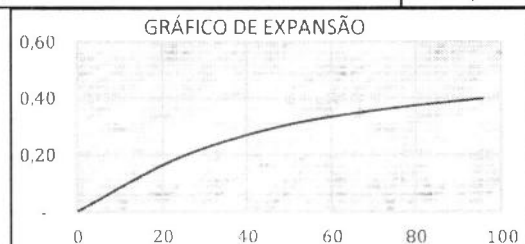
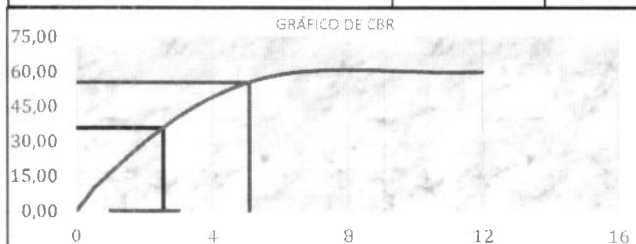
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,03 A 0,23	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR	10:35	24	0,19	0,19	0,351	AGUA ABSORVIDA
#VALOR	10:35	48	0,30	0,30		
#VALOR	10:35	72	0,36	0,36		
#VALOR	10:35	96	0,40	0,40		

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	100		9,69		
1,0	1,27	0,050	240		23,26		
1,5	1,90	0,075	280		27,13		
2,0	2,54	0,100	360	70,00	34,88		47,72
3,0	3,81	0,150	480		46,51		
4,0	5,08	0,200	585	105,00	56,69		53,75
5,0	6,35	0,250	620		60,08		
6,0	7,62	0,300	620	132,00	60,08		
7,0	8,89	0,350	620		60,08		
8,0	10,16	0,400	620	161,00	60,08		
9,0	11,43	0,450	620		60,08		
10,0	12,70	0,500	620	182,00	60,08		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4826
UMIDADE DO SOLO (%)	7,76	SOLO SECO (g)	4801
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,775	PEDREGULHO (g)	1174
EXPANSÃO (%)	0,35	ÁGUA NO SOLO (ml)	349,30
I.S.C. (%)	53,75	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	23,48
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	85,92 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	372,78



Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 000692
 CPF: 0806767330

Geólogo

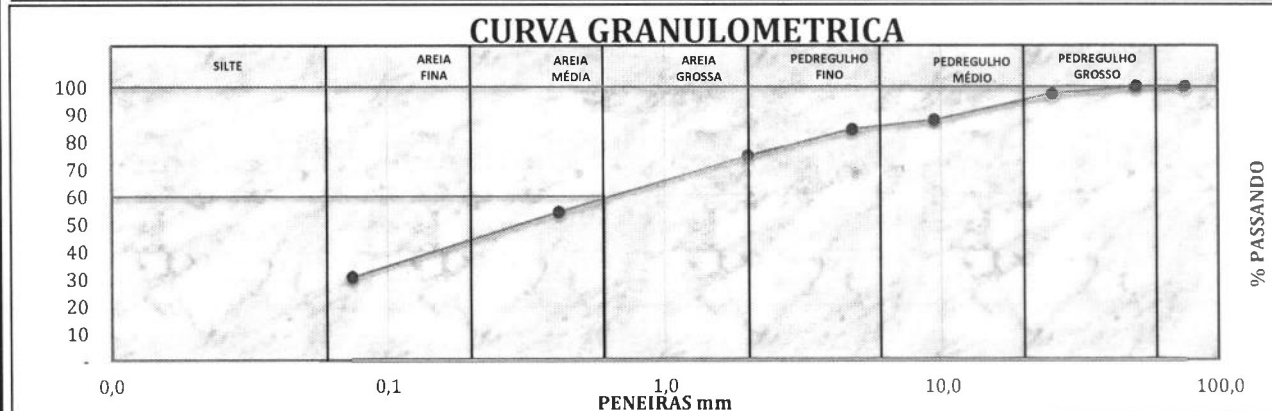
Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 000692
 CPF: 0806767330

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464606.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296185.00 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)	49,74	49,74	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,48
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26	PEDREGULHO (g)	252
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	748
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	744
UMIDADE (%)	0,52	0,52	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,52			

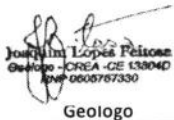
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	28,02	2,81	2,81	97,19
3/8"	9,51	94,92	9,53	12,34	87,66
N° 4	4,76	32,69	3,28	15,62	84,38
N° 10	2,00	96,06	9,64	25,27	74,73
N° 40	0,42	27,40	27,26	27,26	54,36
N° 200	0,07	32,12	31,95	59,21	30,48

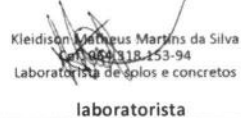


RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	0,61
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-				
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-				
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	30,48	Areia Fina (%)	23,88	Pedregulho (%)	15,62
		Areia Grossa (%)	30,01	Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0605787330
 Geólogo


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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	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	110	22,10	19,25	2,85	6,35	12,90	22,09
40	111	22,32	19,20	3,12	6,25	12,95	24,09
30	112	21,98	18,60	3,38	6,71	11,89	28,43
20	113	22,08	18,20	3,88	5,99	12,21	31,78
10	114	22,28	18,20	4,08	6,80	11,40	35,79

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
115,00	12,10	11,18	0,92	6,70	4,48	20,54	20,05
116,00	12,32	11,37	0,95	6,64	4,73	20,08	
117,00	12,26	11,34	0,92	6,90	4,44	20,72	
118,00	12,21	11,25	0,96	6,28	4,97	19,32	
119,00	12,60	11,65	0,95	6,80	4,85	19,59	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

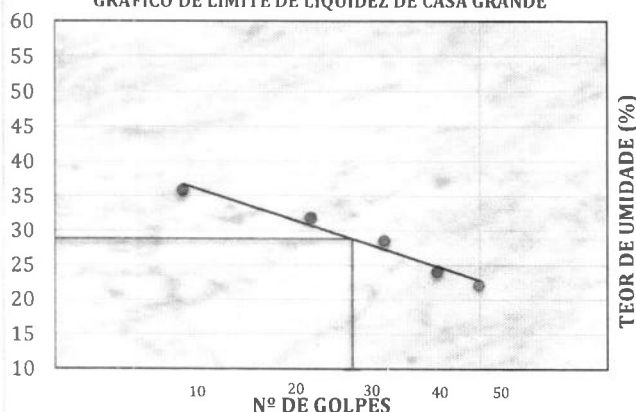
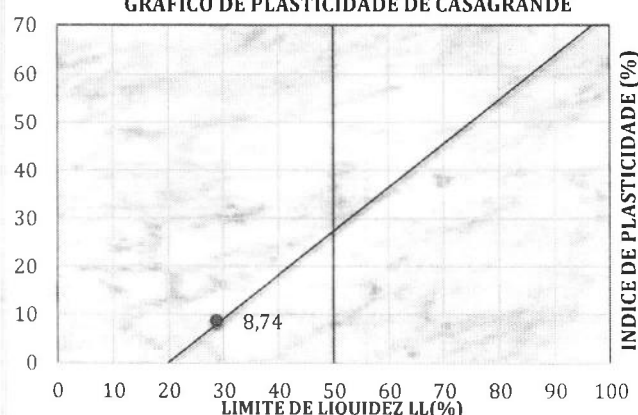


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

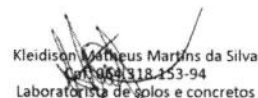
LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,79	LIMITE DE PLASTICIDADE:	20,05	ÍND. DE PLAST.	8,74
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0608767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 1318.153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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		464618.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9295984.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,149
	UMIDADE ÓTIMA	8,18

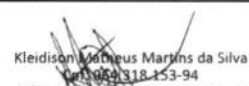
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,150
	UMIDADE MOLDAGEM	7,99
	EXPANSÃO	0,77
	C.B.R.	33,63
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,08

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	86,14
	Nº 4	80,28
	Nº 10	74,14
	Nº 40	60,59
	Nº 200	39,55
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	39,55 %
	% AREIA FINA	21,05 %
	% AREIA GROSSA	19,69 %
	% PEDREGULHO	19,72 %
	% 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	28,69
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,34
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,35
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 138040
 CPF 0805767330
 Geosolo

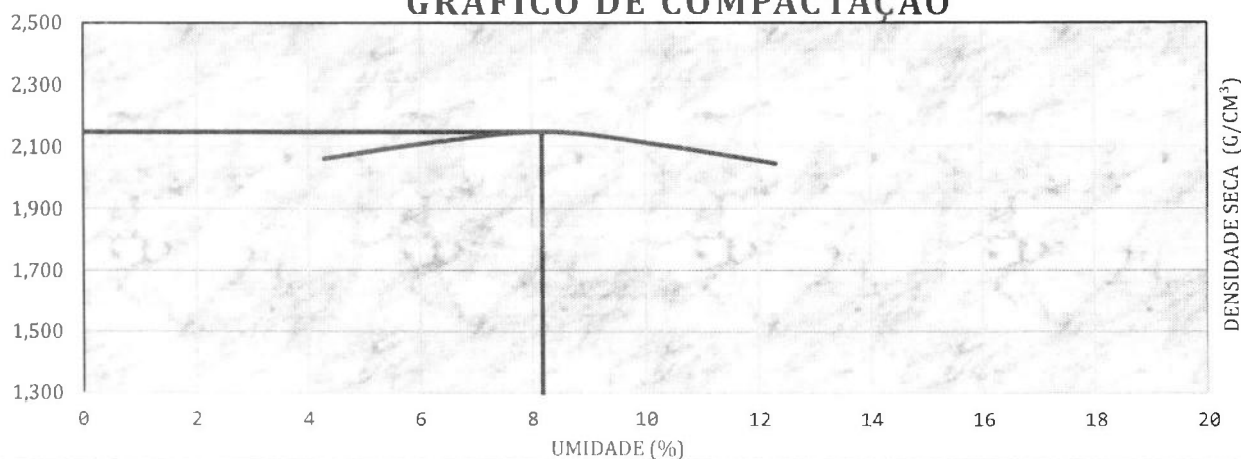

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0803318453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 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	55
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	9174	4390	2,150	6000	16,8	240	256,8	5983,2	4,29	2,062
2	9374	4590	2,248	6000	256,8	120	376,8	5983,2	6,30	2,115
3	9534	4750	2,327	6000	376,8	120	496,8	5983,2	8,30	2,148
4	9524	4740	2,322	6000	496,8	120	616,8	5983,2	10,31	2,105
5	9474	4690	2,297	6000	616,8	120	736,8	5983,2	12,31	2,046

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
2,149
UMIDADE ÓTIMA (%)
8,18

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0608757330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Geólogo - CREA - CE 138153-94
 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:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 m S	

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)	2,149		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,18		CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,8949		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	7	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,30	46,30	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9912	
PESO DA ÁGUA (g)	3,70	3,70	PESO DO MOLDE (g)	5045	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4867	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,30	46,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,322	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,99		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,150	

ENSAIO DE EXPANSÃO

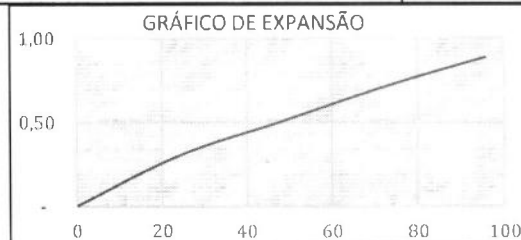
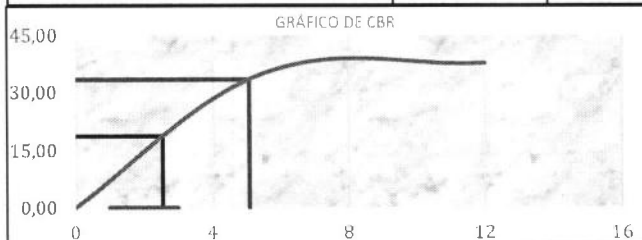
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-		0,772	
06/04/2023	10:35	24	0,30	0,30		
07/04/2023	10:35	48	0,50	0,50		
08/04/2023	10:35	72	0,70	0,70		
09/04/2023	10:35	96	0,88	0,88		

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	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	190	70,00	18,41		25,19
3,0	3,81	0,150	250		24,23		
4,0	5,08	0,200	366	105,00	35,47		33,63
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5320
UMIDADE DO SOLO (%)	7,99	SOLO SECO (g)	5305
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,150	PEDREGULHO (g)	680
EXPANSÃO (%)	0,77	ÁGUA NO SOLO (ml)	418,83
I.S.C. (%)	33,63	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	13,60
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,08 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	432,43



Geosolo

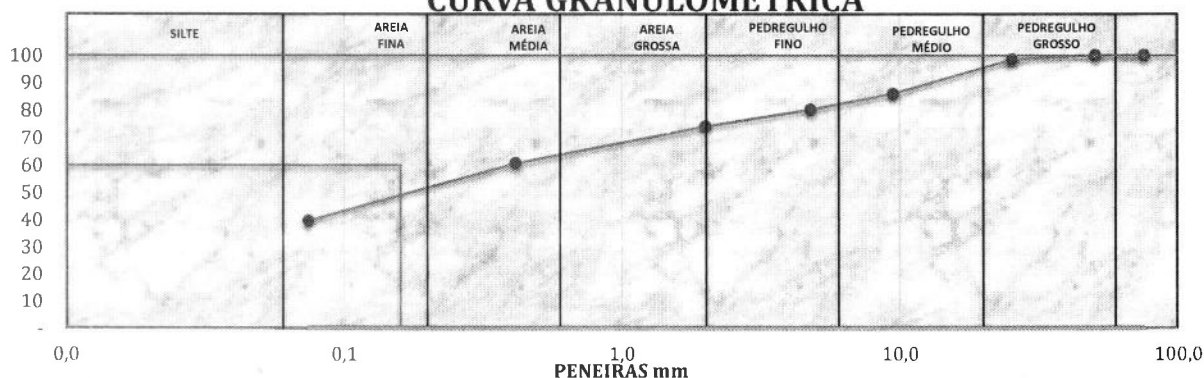
Kleidison Matheus
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 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)	258
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	742
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	740
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	17,13	1,72	1,72	98,28
3/8"	9,51	121,19	12,14	13,86	86,14
Nº 4	4,76	58,47	5,86	19,72	80,28
Nº 10	2,00	61,30	6,14	25,86	74,14
Nº 40	0,42	18,32	18,27	18,27	60,59
Nº 200	0,07	28,47	28,39	46,66	39,55

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
D60:	0,16		
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	39,55	Areia Fina (%)	21,05	Pedregulho (%)	19,72
		Areia Grossa (%)	19,69	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 038040
 CPF 0605767330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 068.318.153-94
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista

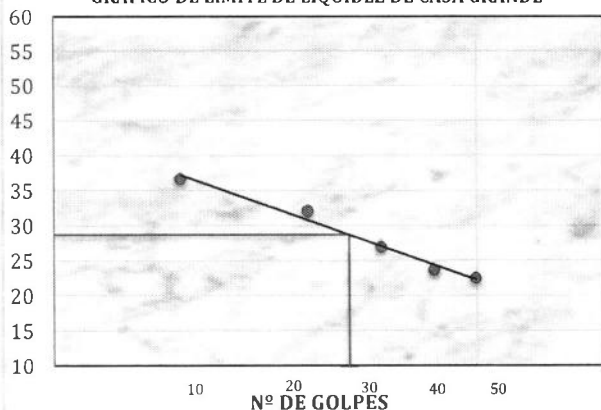
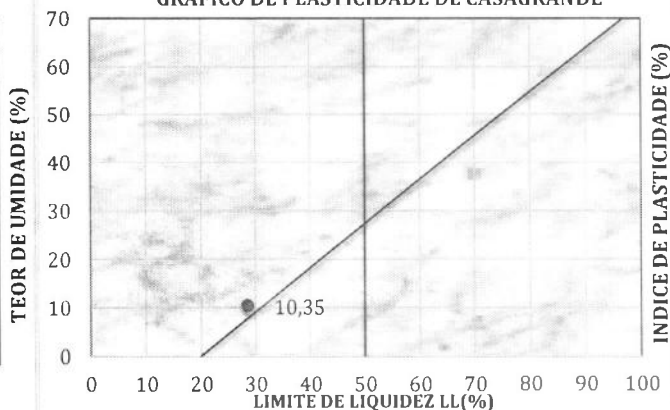
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMÓ / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 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	62	20,10	17,58	2,52	6,35	11,23	22,44
40	63	20,85	18,06	2,79	6,25	11,81	23,62
30	64	22,03	18,78	3,25	6,71	12,07	26,93
20	65	21,65	17,86	3,79	5,99	11,87	31,93
10	66	20,12	16,55	3,57	6,80	9,75	36,62

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

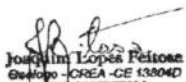
CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
67,00	10,10	9,58	0,52	6,70	2,88	18,06	18,34
68,00	10,28	9,71	0,57	6,64	3,07	18,57	
69,00	9,95	9,48	0,47	6,90	2,58	18,22	
70,00	9,90	9,33	0,57	6,28	3,05	18,69	
71,00	10,05	9,55	0,50	6,80	2,75	18,18	

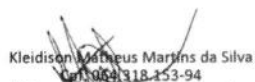
GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,69	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,34	ÍND. DE PLAST.	10,35
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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				(Apenas pelo IP)
	Pouco plástico				Pelo gráfico de
	Pouco compressível				Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804/D
 RNP 0605757330
Geosolo


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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,03 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	23
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

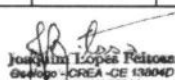
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,015
	UMIDADE ÓTIMA	13,20

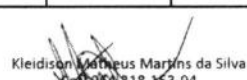
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,016
	UMIDADE MOLDAGEM	13,12
	EXPANSÃO	0,54
	C.B.R.	25,73
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,03

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	81,06
	N° 4	73,48
	N° 10	72,82
	N° 40	57,34
	N° 200	42,91
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	42,91 %
	% AREIA FINA	14,43 %
	% AREIA GROSSA	16,13 %
	% PEDREGULHO	26,52 %
	% 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	34,36
	LIMITE DE PLASTICIDADE	23,68
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,68
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 INEP 0605767330
 Geosolo

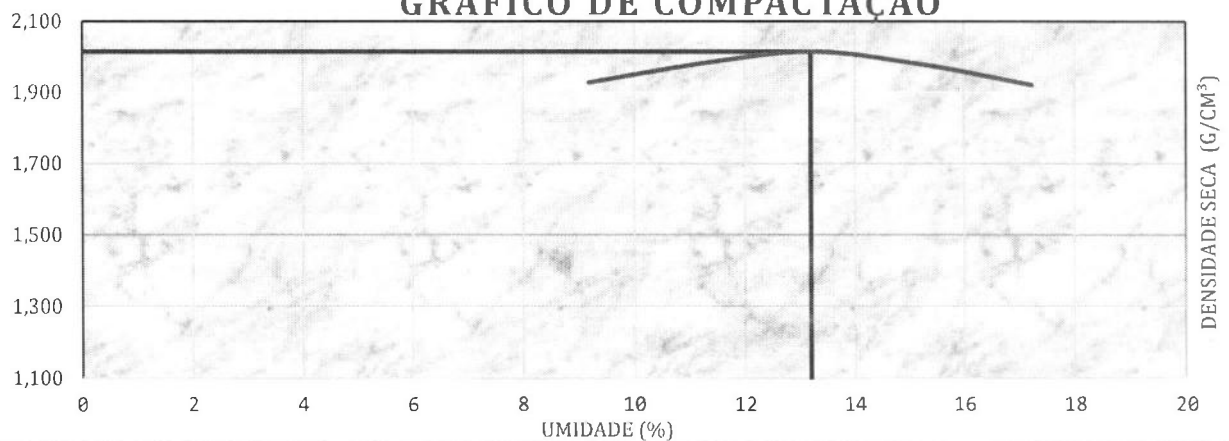

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 0318.153-94
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorista

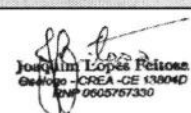
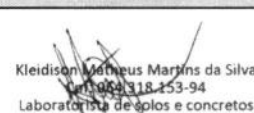
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,03 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	23
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR 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)	49,76	49,76	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,48	0,48	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,48		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	9081	4297	2,105	6000	28,8	520	548,8	5971,2	9,19	1,928
2	9280	4496	2,202	6000	548,8	120	668,8	5971,2	11,20	1,981
3	9441	4657	2,281	6000	668,8	120	788,8	5971,2	13,21	2,015
4	9439	4655	2,280	6000	788,8	120	908,8	5971,2	15,22	1,979
5	9381	4597	2,252	6000	908,8	120	1028,8	5971,2	17,23	1,921

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,015	UMIDADE ÓTIMA (%)	13,20
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 130040 CNP 0605767330 Geólogo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CNP 0605767330 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,03 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	23
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 MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM	
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,015	GOLPES/CAMADA:	55
UMIDADE ÓTIMA (%)	13,20	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,482	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	12,7169	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50
UMIDADE DE MOLDAGEM		ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
Nº DA CÁPSULA	200	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	MOLDE N°	15
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,20	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2105
PESO DA ÁGUA (g)	5,80	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,50
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9565
PESO DO SOLO SECO (g)	44,20	PESO DO MOLDE (g)	4765
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	13,12	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4800
		MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,280
		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,016

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	0,22	0,22	-	-
22/03/2023	10:35	48	0,41	0,41	-	-
23/03/2023	10:35	72	0,54	0,54	-	-
24/03/2023	10:35	96	0,62	0,62	-	-
					0,541	AGUA ABSORVIDA

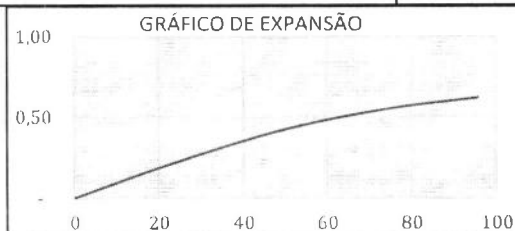
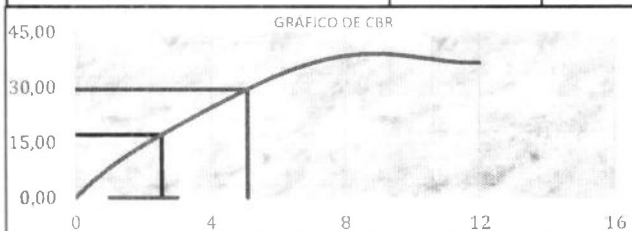
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	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	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	280	105,00	27,13		25,73
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	6000
UMIDADE DO SOLO (%)	13,12	SOLO SECO (g)	5971
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,016	PEDREGULHO (g)	0
EXPANSÃO (%)	0,54	ÁGUA NO SOLO (ml)	759,35
I.S.C. (%)	25,73	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	0,00
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,03 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	759,35



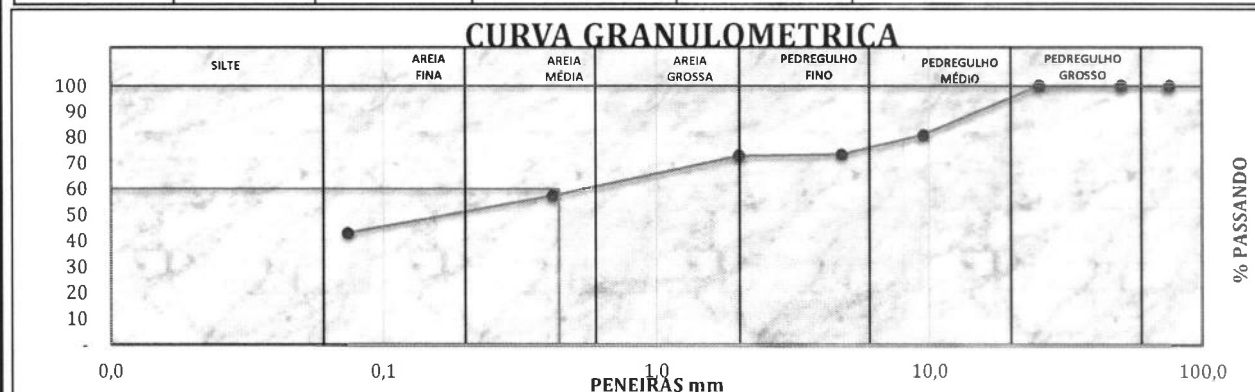
Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - GO 100047
Data: 08/03/2023
Geosolo

Kleidison Matheus
Kleidison Matheus Martins da Silva
Crea: 118.753-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,03 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	23
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	
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)	49,76	49,76	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,52
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	PEDREGULHO (g)	271
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	729
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	726
UMIDADE (%)	0,48	0,48	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,48			

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	188,69	18,94	18,94	81,06
N° 4	4,76	75,61	7,59	26,52	73,48
N° 10	2,00	6,50	0,65	27,18	72,82
N° 40	0,42	21,36	21,26	21,26	57,34
N° 200	0,07	19,91	19,81	41,07	42,91



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,44
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	-	-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-	-	-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	42,91	Areia Fina (%)	14,43
		Areia Grossa (%)	16,13
		Pedregulho (%)	26,52
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 138040
 CRP 0005707330
 GEÓLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CRP 000318153-94
 Laboratorista de solos e concretos
 laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,03 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	23
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	21	22,65	19,25	3,40	6,35	12,90	26,36
40	22	22,53	18,85	3,68	6,25	12,60	29,21
30	23	22,54	18,45	4,09	6,71	11,74	34,84
20	24	22,26	17,85	4,41	5,99	11,86	37,18
10	25	22,03	17,51	4,52	6,80	10,71	42,20

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 (%)
26,00	9,32	8,82	0,50	6,70	2,12	23,58	23,68
27,00	9,45	8,91	0,54	6,64	2,27	23,79	
28,00	9,54	9,04	0,50	6,90	2,14	23,36	
29,00	9,61	8,98	0,63	6,28	2,70	23,33	
30,00	9,51	8,98	0,53	6,80	2,18	24,31	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

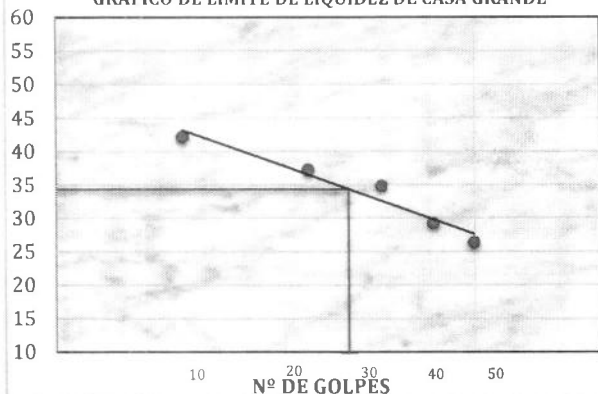
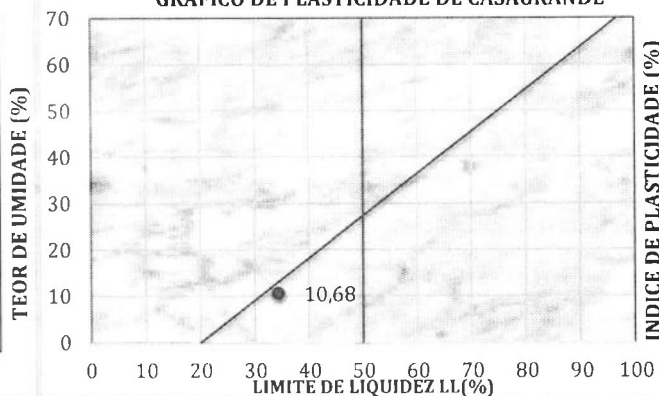


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	34,36	LIMITE DE PLASTICIDADE:	23,68	ÍND. DE PLAST.	10,68
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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-GE 138040
 RPP 0605767330

Geosolo

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 RPP 04931845394
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,906
	UMIDADE ÓTIMA	12,70

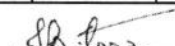
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,907
	UMIDADE MOLDAGEM	12,61
	EXPANSÃO	0,85
	C.B.R.	32,71
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,05

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	99,73
	N° 4	99,37
	N° 10	99,26
	N° 40	93,53
	N° 200	57,60
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	57,60 %
	% AREIA FINA	35,92 %
	% AREIA GROSSA	05,85 %
	% PEDREGULHO	00,63 %
	% 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	33,79
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,51
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,28

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 030040
 CNP 0005767330
 Geosolo

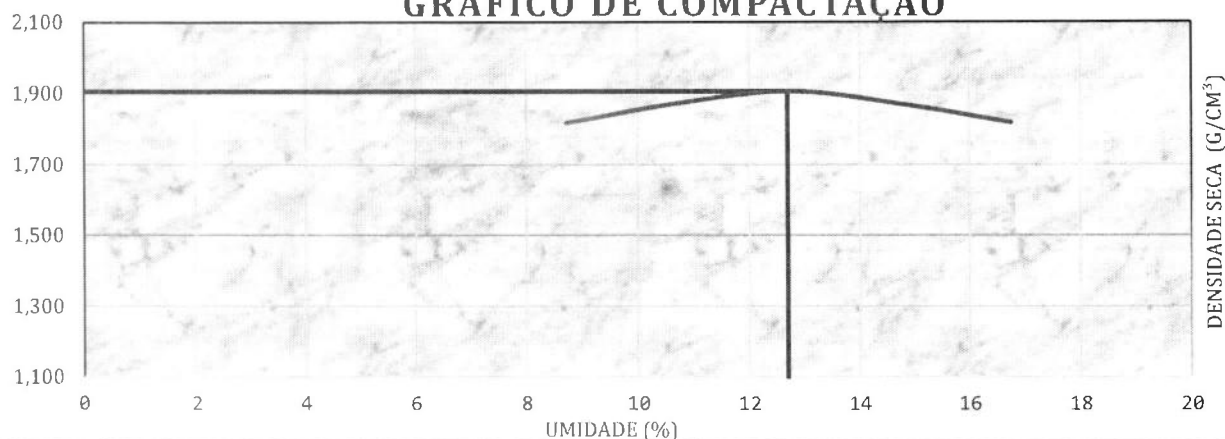

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0005767330
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 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)	49,82	49,82		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,36	0,36		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
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	8816	4032	1,975	6000	21,6	500	521,6	5978,4	8,72	1,817
2	9016	4232	2,073	6000	521,6	120	641,6	5978,4	10,73	1,872
3	9170	4386	2,149	6000	641,6	120	761,6	5978,4	12,74	1,906
4	9164	4380	2,146	6000	761,6	120	881,6	5978,4	14,75	1,870
5	9116	4332	2,122	6000	881,6	120	1001,6	5978,4	16,75	1,818

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
1,906
UMIDADE ÓTIMA (%)
12,70

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 CNP 0605767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0605767330
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	

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)	1,906	GOLPES/CAMADA:	55
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,70	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,361	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	12,3361	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50
UMIDADE DE MOLDAGEM		ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
Nº DA CÁPSULA	200	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	MOLDE N°	10
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,40	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2015
PESO DA ÁGUA (g)	5,60	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8354
PESO DO SOLO SECO (g)	44,40	PESO DO MOLDE (g)	4028
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	12,61	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4326
		MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,147
		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,907

ENSAIO DE EXPANSÃO

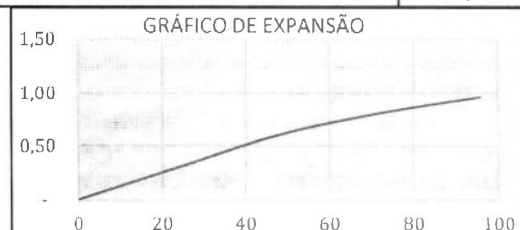
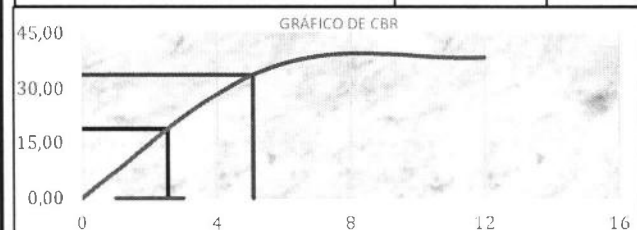
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-	-	0,853	-
21/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		AGUA ABSORVIDA
22/03/2023	10:35	48	0,60	0,60		
23/03/2023	10:35	72	0,80	0,80		
24/03/2023	10:35	96	0,96	0,96		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	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	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	356	105,00	34,50		32,71
5,0	6,35	0,250	400		38,76		
6,0	7,62	0,300	400	132,00	38,76		
7,0	8,89	0,350	400		38,76		
8,0	10,16	0,400	400	161,00	38,76		
9,0	11,43	0,450	400		38,76		
10,0	12,70	0,500	400	182,00	38,76		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4892
UMIDADE DO SOLO (%)	12,61	SOLO SECO (g)	4874
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,907	PEDREGULHO (g)	1108
EXPANSÃO (%)	0,85	ÁGUA NO SOLO (ml)	601,31
I.S.C. (%)	32,71	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	22,16
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	623,47



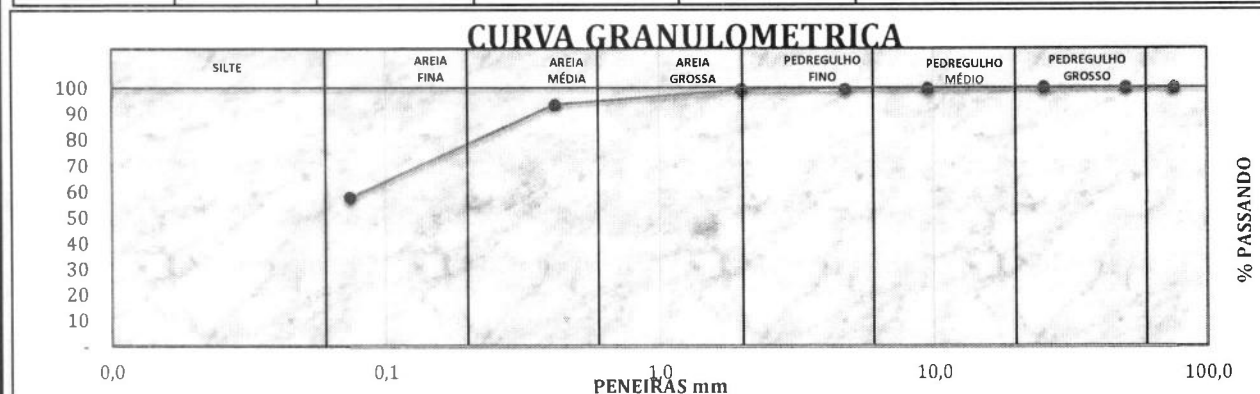
[Assinatura]
 Geosolo

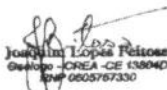
[Assinatura]
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 118.153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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)	49,82	49,82	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,64
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18	PEDREGULHO (g)	7
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	993
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	989
UMIDADE (%)	0,36	0,36	AMOSTRA SECA (g)	996
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	2,68	0,27	0,27	99,73
N° 4	4,76	3,55	0,36	0,63	99,37
N° 10	2,00	1,12	0,11	0,74	99,26
N° 40	0,42	5,80	5,78	5,78	93,53
N° 200	0,07	36,32	36,19	41,97	57,60



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,15)
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 (%)	57,60	Areia Fina (%)	35,92	Pedregulho (%)	0,63
		Areia Grossa (%)	5,85	Total Geral (%)	100,00
CLASSIFICAÇÕES					
CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):	
A-6		CL		FAIXA - FORA DE FAIXA	
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - GE 138040 CPF 0605767330 Geólogo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 0605318153-94 Laboratorista de solos e concretos laboratorista			

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	31	20,44	17,48	2,96	6,35	11,13	26,59
40	32	20,38	17,18	3,20	6,25	10,93	29,28
30	33	20,29	16,92	3,37	6,71	10,21	33,01
20	34	20,36	16,55	3,81	5,99	10,56	36,08
10	35	20,48	16,43	4,05	6,80	9,63	42,06

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 (%)
36,00	10,23	9,61	0,62	6,70	2,91	21,31	21,51
37,00	10,45	9,78	0,67	6,64	3,14	21,34	
38,00	10,36	9,75	0,61	6,90	2,85	21,40	
39,00	10,28	9,57	0,71	6,28	3,29	21,58	
40,00	10,19	9,58	0,61	6,80	2,78	21,94	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

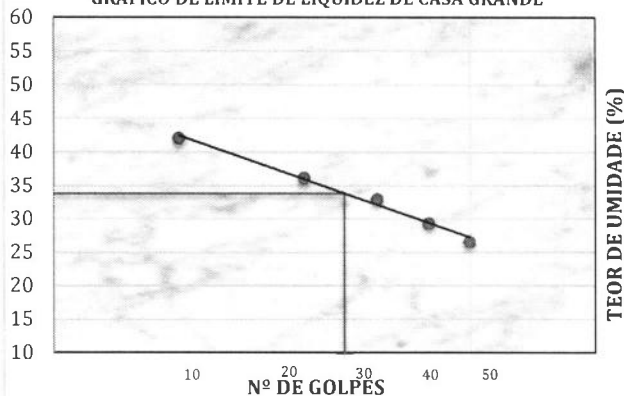
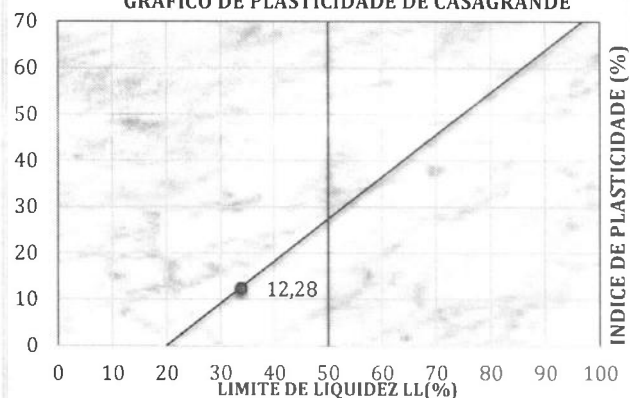


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

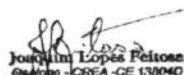

RESULTADOS

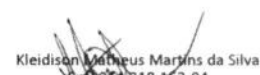
LIMITE DE LIQUIDEZ :	33,79	LIMITE DE PLASTICIDADE:	21,51	ÍND. DE PLAST.	12,28
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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 130040
 RNP 0605707330
Geólogo


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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente Iguatu-CE	PROF:	0,03 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,925
	UMIDADE ÓTIMA	12,00

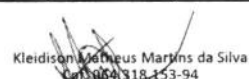
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,926
	UMIDADE MOLDAGEM	11,86
	EXPANSÃO	0,79
	C.B.R.	29,59
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,05

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,27
	Nº 4	94,41
	Nº 10	93,06
	Nº 40	74,42
	Nº 200	52,99
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	52,99 %
	% AREIA FINA	21,43 %
	% AREIA GROSSA	19,98 %
	% PEDREGULHO	05,59 %
	% 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	34,15
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,63
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,52
	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. MÁX. (g/cm³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 133040
 CNP 0605767330
 Geosolo

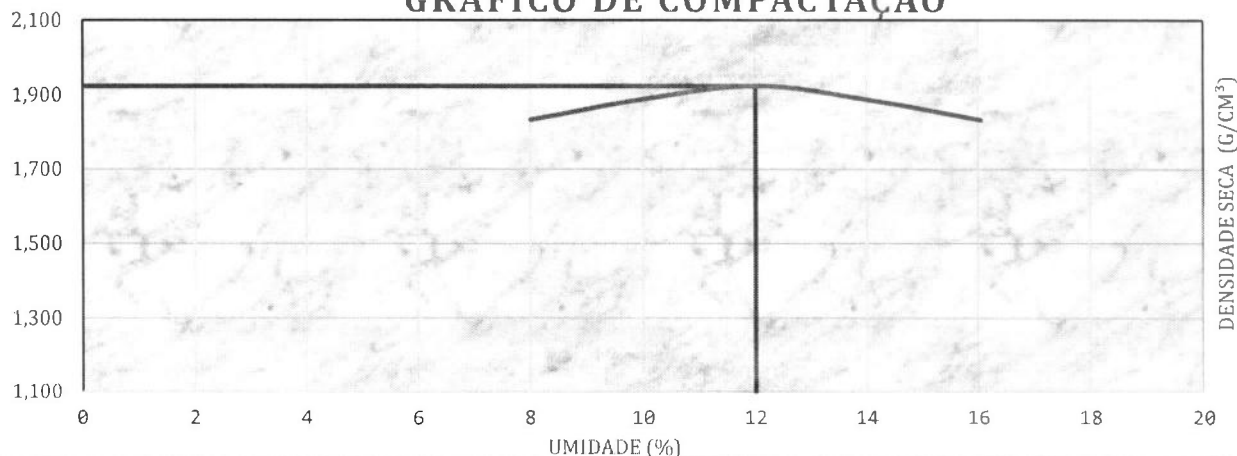

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0605767330
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorisata

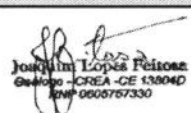
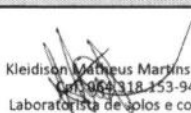
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente Iguatu-CE	PROF:	0,03 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464694.00 m E	
		9295026.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR 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)	49,76	49,76		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,48	0,48		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,48			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	8826	4042	1,980	6000	28,8	450	478,8	5971,2	8,02	1,833
2	9026	4242	2,078	6000	478,8	120	598,8	5971,2	10,03	1,889
3	9186	4402	2,156	6000	598,8	120	718,8	5971,2	12,04	1,925
4	9176	4392	2,151	6000	718,8	120	838,8	5971,2	14,05	1,886
5	9126	4342	2,127	6000	838,8	120	958,8	5971,2	16,06	1,833

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,925	UMIDADE ÓTIMA (%)	12,00
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 138040 CNP 0005767330 Geólogo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CNP 0005767330 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente Iguatu-CE	PROF:	0,03 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,925		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:
					5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,00		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,482		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
					19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	11,5221		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	13	
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,70	44,70	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9358	
PESO DA ÁGUA (g)	5,30	5,30	PESO DO MOLDE (g)	5000	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4358	
PESO DO SOLO SECO (g)	44,70	44,70	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,154	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	11,86		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,926	

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	0,20	0,20	0,789	AGUA ABSORVIDA
27/03/2023	10:35	48	0,40	0,40		
28/03/2023	10:35	72	0,60	0,60		
29/03/2023	10:35	96	0,88	0,88		

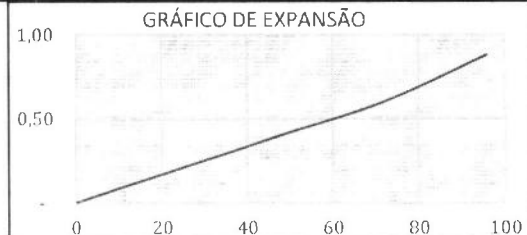
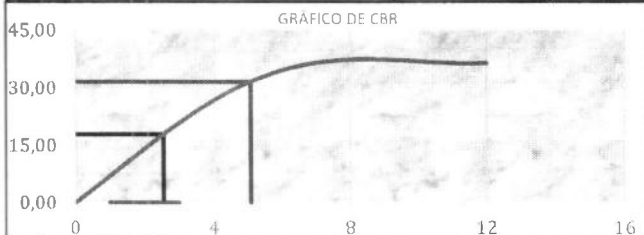
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	322	105,00	31,20		29,59
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)	5322
UMIDADE DO SOLO (%)	11,86	SOLO SECO (g)	5296
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,926	PEDREGULHO (g)	678
EXPANSÃO (%)	0,79	ÁGUA NO SOLO (ml)	610,26
I.S.C. (%)	29,59	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	13,56
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	623,82



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 112.153-94
Laboratório de solos e concretos

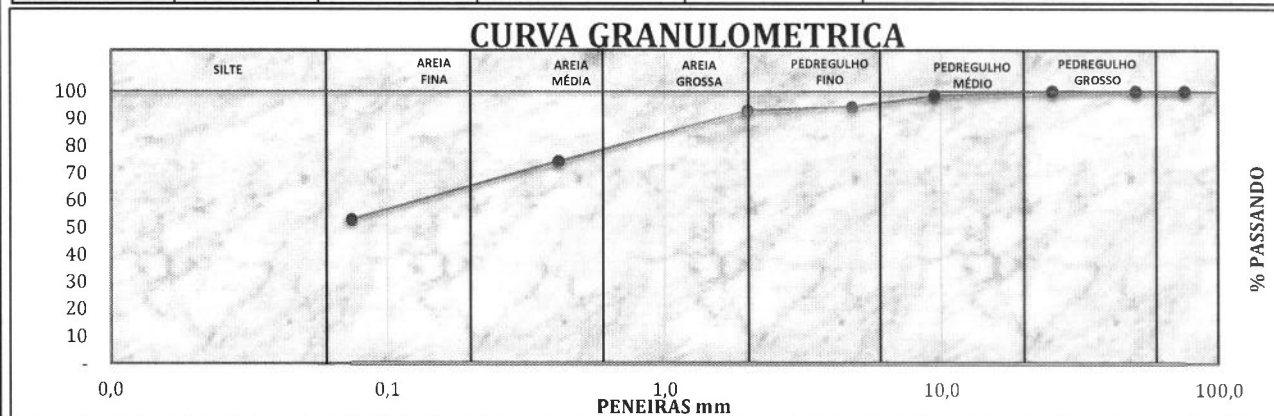
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CREA 112.153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente Iguatu-CE	PROF:	0,03 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	

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)	49,76	49,76	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,52
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	PEDREGULHO (g)	69
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	931
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	926
UMIDADE (%)	0,48	0,48	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,48			

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	17,18	1,73	1,73	98,27
N° 4	4,76	38,51	3,87	5,59	94,41
N° 10	2,00	13,44	1,35	6,94	93,06
N° 40	0,42	20,12	20,02	20,02	74,42
N° 200	0,07	23,14	23,03	43,05	52,99



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 (%)	52,99	Areia Fina (%)	21,43
		Areia Grossa (%)	19,98
		Pedregulho (%)	5,59
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 138040
CPF: 0605767330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 0605767330
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente Iguatu-CE	PROF:	0,03 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREÍAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREÍAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464694.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295026.00 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	21	22,63	19,25	3,38	6,35	12,90	26,20
40	22	22,51	18,85	3,66	6,25	12,60	29,05
30	23	22,50	18,45	4,05	6,71	11,74	34,50
20	24	22,24	17,85	4,39	5,99	11,86	37,02
10	25	22,01	17,51	4,50	6,80	10,71	42,02

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	9,34	8,86	0,48	6,70	2,16	22,22	22,63
27,00	9,48	8,96	0,52	6,64	2,32	22,41	
28,00	9,56	9,08	0,48	6,90	2,18	22,02	
29,00	9,64	9,01	0,63	6,28	2,73	23,08	
30,00	9,54	9,02	0,52	6,80	2,22	23,42	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

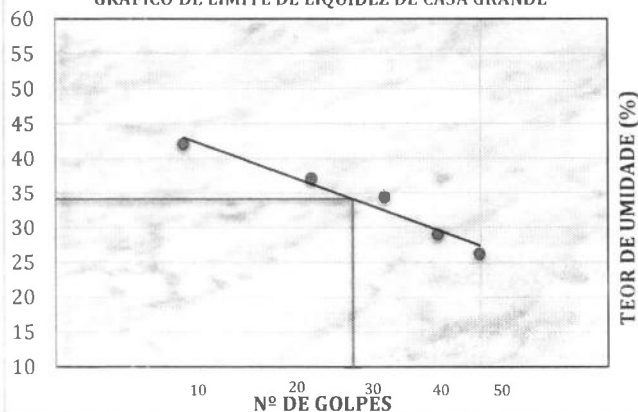
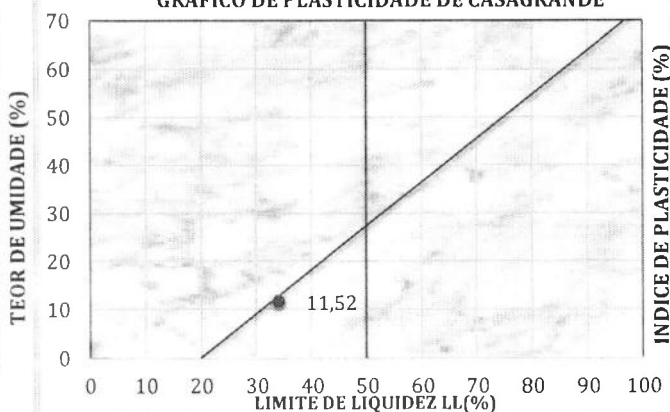


GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	34,15	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,63	ÍND. DE PLAST.	11,52
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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 13804/D
KNM 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Geólogo - CREA - CE 13804/D
Laboratório de solos e concretos

Laboratorisita

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,05 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	28
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464719.04 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294800.00 m S

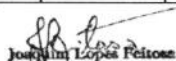
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,120
	UMIDADE ÓTIMA	6,98

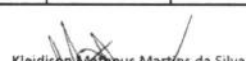
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,241
	UMIDADE MOLDAGEM	6,84
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	89,13
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R.	105,69

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	77,86
	N° 4	71,20
	N° 10	65,18
	N° 40	30,54
	N° 200	16,09
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	16,09 %
	% AREIA FINA	14,45 %
	% AREIA GROSSA	40,66 %
	% PEDREGULHO	28,80 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-1-b
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

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

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 138040
 RPP 0008767330
 Geólogo

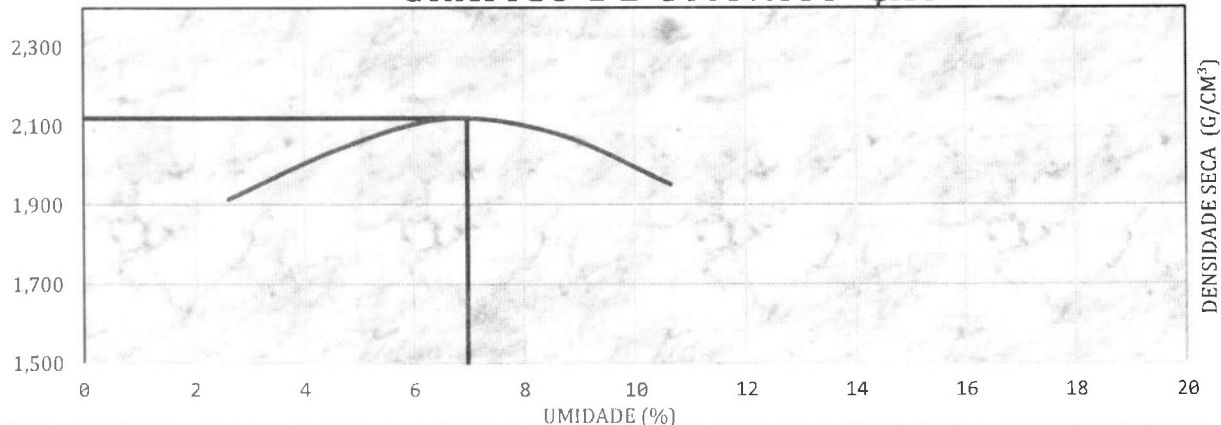

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 118.453-94
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,05 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		464719.04 m E	
		9294800.00 m S	

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

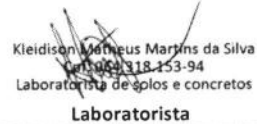
UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	18
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2105
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86		PESO DO CILINDRO (kg)	4765
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		ESPESURA 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	55
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	8900	4135	1,964	6000	16,8	140	156,8	5983,2	2,62	1,914
2	9260	4495	2,135	6000	156,8	120	276,8	5983,2	4,63	2,041
3	9520	4755	2,259	6000	276,8	120	396,8	5983,2	6,63	2,118
4	9518	4753	2,258	6000	396,8	120	516,8	5983,2	8,64	2,078
5	9310	4545	2,159	6000	516,8	120	636,8	5983,2	10,64	1,951

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
2,120
UMIDADE ÓTIMA (%)
6,98


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 13004D
 CNP 0605767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 008318153-94
 Laboratorista de solos e concretos

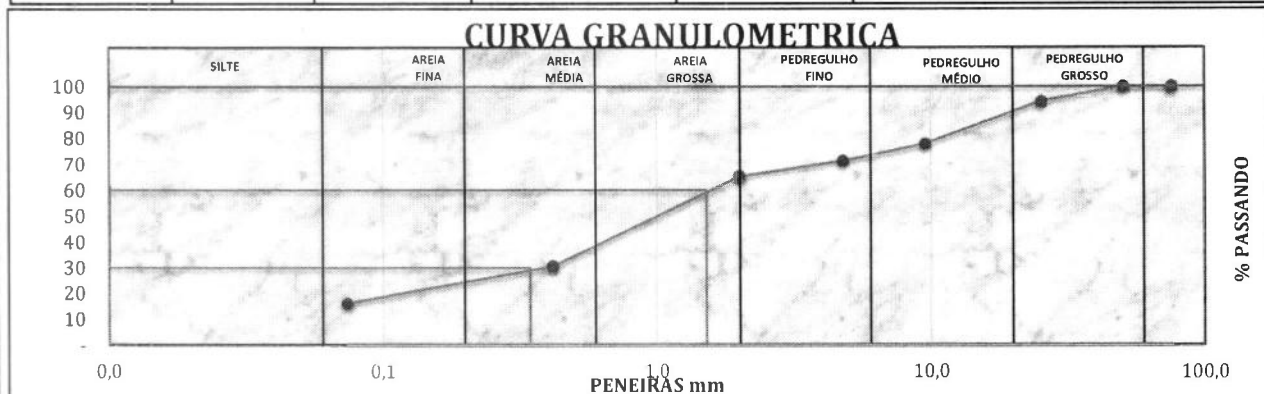
Laboratorista

Kleidison Leôncio Martins da Silva
CNPQ 318.253-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,05 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464719.04 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294800.00 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)	348
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	652
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	651
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	57,73	5,78	5,78	94,22
3/8"	9,51	163,26	16,36	22,14	77,86
Nº 4	4,76	66,47	6,66	28,80	71,20
Nº 10	2,00	60,10	6,02	34,82	65,18
Nº 40	0,42	53,29	5,31	53,14	30,54
Nº 200	0,07	22,23	2,21	75,31	16,09



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,35
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	1,51
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	16,09	Areia Fina (%)	14,45
		Areia Grossa (%)	40,66
		Pedregulho (%)	28,80
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13040
 CNP 0805707330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0805707330
 Laboratorista de solos e concretos
laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,05 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464719.04 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294800.00 m S	

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

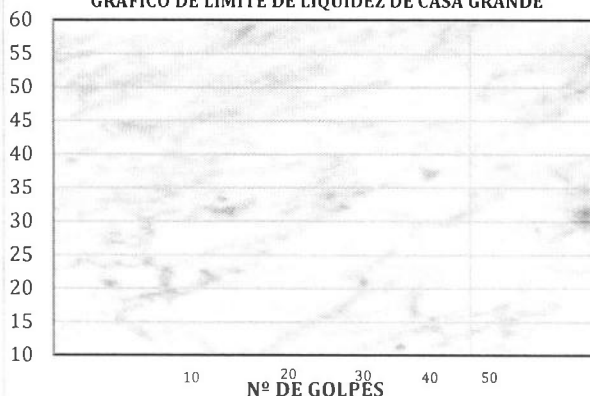
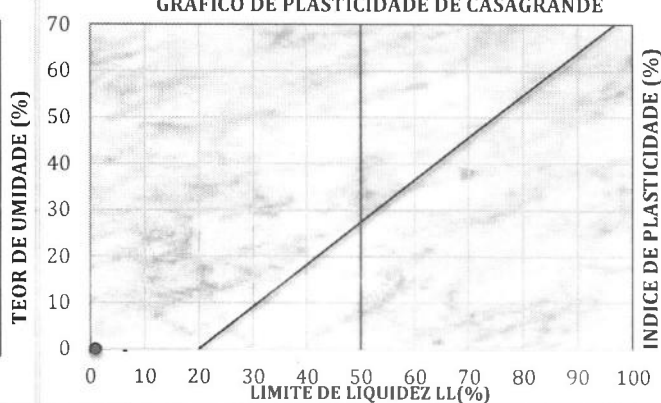


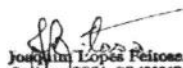
GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 138040
 CPF: 0505767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 069.318.153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	464737.00 m E	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,008
	UMIDADE ÓTIMA	8,34

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,665
	UMIDADE MOLDAGEM	8,23
	EXPANSÃO	0,88
	C.B.R.	40,61
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	82,91

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	87,95
	Nº 4	82,22
	Nº 10	81,60
	Nº 40	63,28
	Nº 200	31,48
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	31,48 %
	% AREIA FINA	31,80 %
	% AREIA GROSSA	18,94 %
	% PEDREGULHO	17,78 %
	% 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	26,72
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,13
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,59
	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 138040
CPF 0805767330
Geosolo

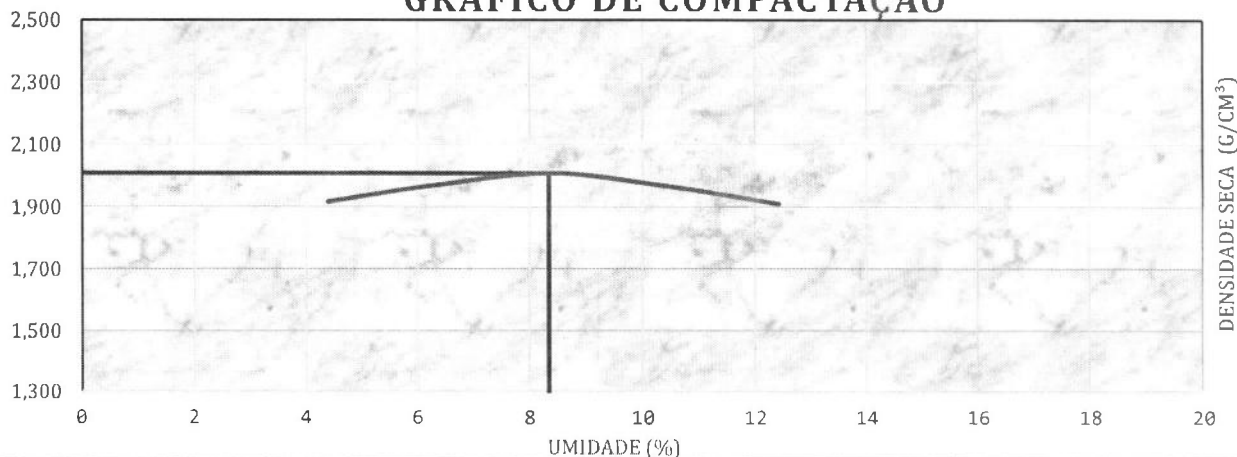
Kleidison Matheus Martins da Silva
Engenheiro - CREA - GE 138453-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorisita

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	464737.00 m E	

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)	49,81	49,81		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,19	0,19		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,81	49,81		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,38	0,38		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,38			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	8868	4084	2,001	6000	22,8	240	262,8	5977,2	4,40	1,916
2	9068	4284	2,099	6000	262,8	120	382,8	5977,2	6,40	1,972
3	9228	4444	2,177	6000	382,8	120	502,8	5977,2	8,41	2,008
4	9218	4434	2,172	6000	502,8	120	622,8	5977,2	10,42	1,967
5	9168	4384	2,148	6000	622,8	120	742,8	5977,2	12,43	1,910

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

2,008

UMIDADE ÓTIMA (%)

8,34

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 CNP 0605757330

Geólogo

Kleidison Matheus da Silva
 CNP 0605757330
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	464737.00 m E	

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)	2,008		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:
					5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,34		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,381		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
					19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,9624		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	23	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2029	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,30	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,20	46,20	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8661	
PESO DA ÁGUA (g)	3,80	3,80	PESO DO MOLDE (g)	5005	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3656	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,20	46,20	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,802	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,23		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,665	

ENSAIO DE EXPANSÃO

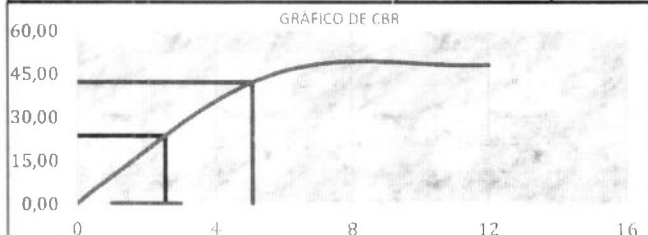
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	0,883	AGUA ABSORVIDA
06/04/2023	10:35	24	0,30	0,30		
07/04/2023	10:35	48	0,60	0,60		
08/04/2023	10:35	72	0,80	0,80		
09/04/2023	10:35	96	1,00	1,00		

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	60		5,81		
1,0	1,27	0,050	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	180		17,44		
2,0	2,54	0,100	260	70,00	25,19		34,47
3,0	3,81	0,150	320		31,01		
4,0	5,08	0,200	442	105,00	42,83		40,61
5,0	6,35	0,250	500		48,45		
6,0	7,62	0,300	500	132,00	48,45		
7,0	8,89	0,350	500		48,45		
8,0	10,16	0,400	500	161,00	48,45		
9,0	11,43	0,450	500		48,45		
10,0	12,70	0,500	500	182,00	48,45		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5542
UMIDADE DO SOLO (%)	8,23	SOLO SECO (g)	5521
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,665	PEDREGULHO (g)	458
EXPANSÃO (%)	0,88	ÁGUA NO SOLO (ml)	439,60
I.S.C. (%)	40,61	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	9,16
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	82,91 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	448,76



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - GE 114000
CPF 0608767330

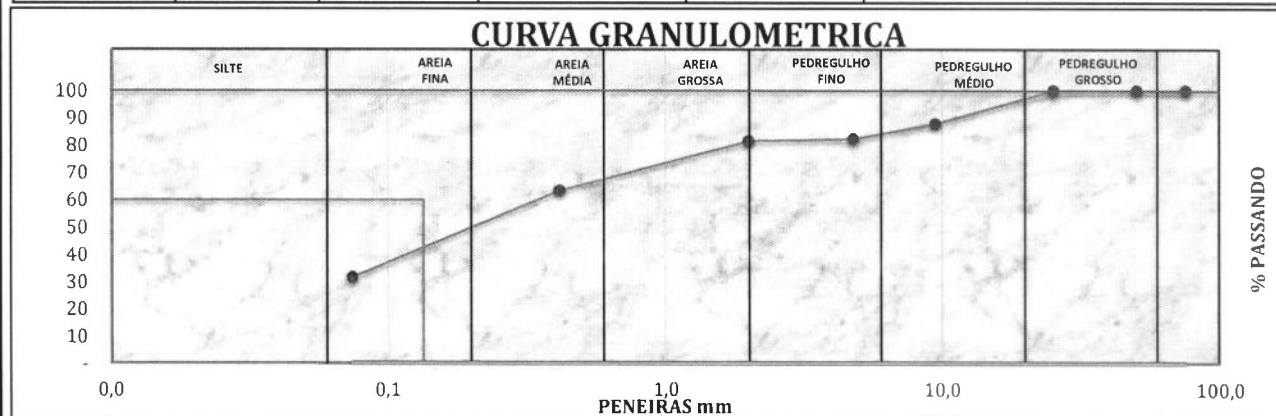
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 060.118.153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	464737.00 m E	

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)	49,81	49,81	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,62
PESO DA ÁGUA (g)	0,19	0,19	PEDREGULHO (g)	183
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	817
PESO DO SOLO SECO (g)	49,81	49,81	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	813
UMIDADE (%)	0,38	0,38	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,38			

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	120,14	12,05	12,05	87,95
N° 4	4,76	57,12	5,73	17,78	82,22
N° 10	2,00	6,14	0,62	18,40	81,60
N° 40	0,42	22,54	22,45	22,45	63,28
N° 200	0,07	39,12	38,97	61,43	31,48



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	0,13
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-				
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-				
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	31,48	Areia Fina (%)	31,80	Pedregulho (%)	17,78
		Areia Grossa (%)	18,94	Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 138040
RNP 0606767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Geólogo - CREA-CE 153-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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	464737.00 m E	

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	98	19,64	17,24	2,40	6,35	10,89	22,04
40	99	21,18	18,26	2,92	6,25	12,01	24,31
30	100	20,83	17,92	2,91	6,71	11,21	25,96
20	101	19,32	16,41	2,91	5,99	10,42	27,93
10	102	20,58	17,23	3,35	6,80	10,43	32,12

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
103,00	9,98	9,48	0,50	6,70	2,78	17,99	18,13
104,00	10,45	9,88	0,57	6,64	3,24	17,59	
105,00	10,06	9,58	0,48	6,90	2,68	17,91	
106,00	9,80	9,25	0,55	6,28	2,97	18,52	
107,00	10,11	9,59	0,52	6,80	2,79	18,64	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

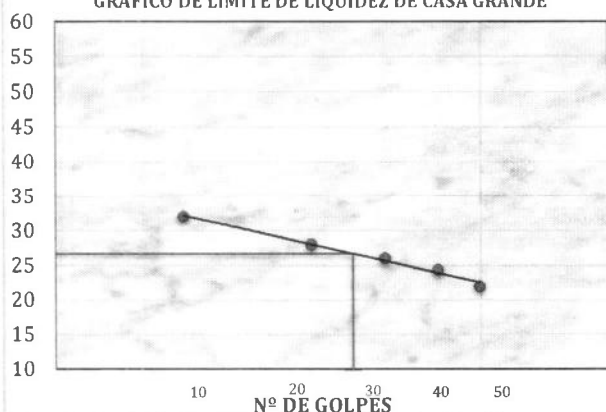
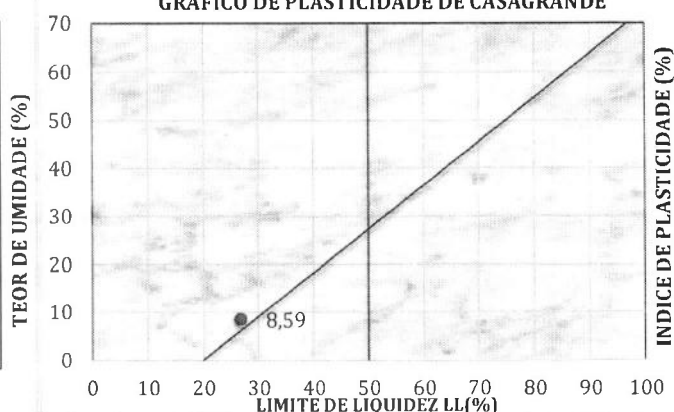


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	26,72	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,13	ÍND. DE PLAST.	8,59
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 138040
CPF 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 0605767330
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,29
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	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 MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,044
	UMIDADE ÓTIMA	10,10

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,044
	UMIDADE MOLDAGEM	10,06
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	39,60
	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"	91,77
	Nº 4	87,80
	Nº 10	87,28
	Nº 40	51,70
	Nº 200	31,22
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	31,22 %
	% AREIA FINA	20,48 %
	% AREIA GROSSA	36,10 %
	% PEDREGULHO	12,20 %
	% 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	30,54
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,54
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,01
	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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804/D
CPF 0605767330
Geosolo

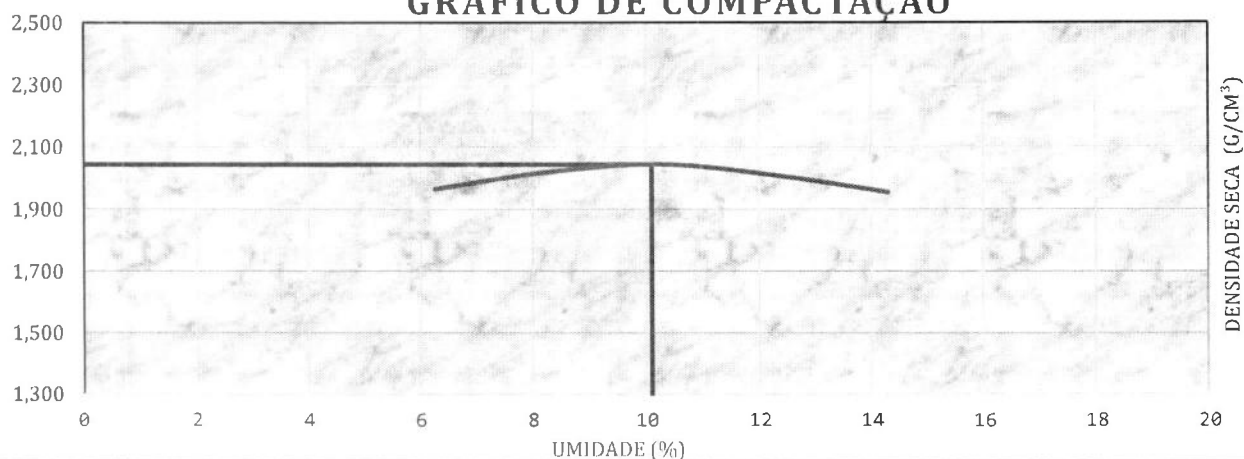
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 009318153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

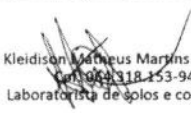
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,29
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA,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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR 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)	49,72	49,72		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,56	0,56		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,56			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	9046	4262	2,088	6000	33,6	340	373,6	5966,4	6,26	1,965
2	9246	4462	2,186	6000	373,6	120	493,6	5966,4	8,27	2,019
3	9384	4600	2,253	6000	493,6	120	613,6	5966,4	10,28	2,043
4	9388	4604	2,255	6000	613,6	120	733,6	5966,4	12,30	2,008
5	9346	4562	2,235	6000	733,6	120	853,6	5966,4	14,31	1,955

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,044	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 13804/D RNP 0605767330 Geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CREA 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:	0,05 A 0,29
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feltosa	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 MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,044		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:
					5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10		CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
					19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,5333		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	40	
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2029	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,30	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,43	45,43	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9569	
PESO DA ÁGUA (g)	4,57	4,57	PESO DO MOLDE (g)	5005	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4564	
PESO DO SOLO SECO (g)	45,43	45,43	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,249	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,06		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,044	

ENSAIO DE EXPANSÃO

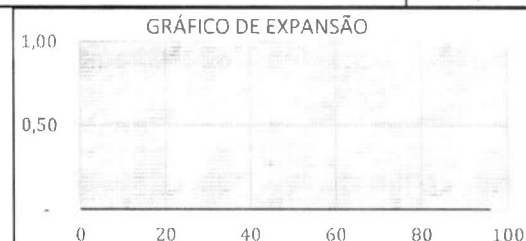
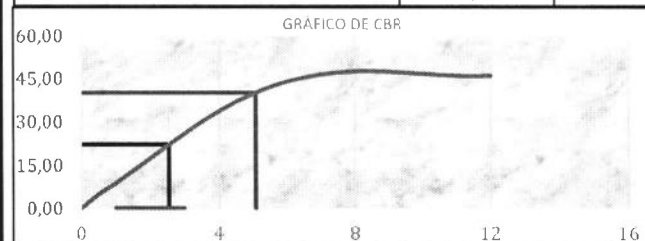
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	-	-
06/04/2023	10:35	24	-	-	-	-
07/04/2023	10:35	48	-	-	-	-
08/04/2023	10:35	72	-	-	-	-
09/04/2023	10:35	96	-	-	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	60		5,81		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	190		18,41		
2,0	2,54	0,100	240	70,00	23,26		31,81
3,0	3,81	0,150	290		28,10		
4,0	5,08	0,200	431	105,00	41,76		39,60
5,0	6,35	0,250	480		46,51		
6,0	7,62	0,300	480	132,00	46,51		
7,0	8,89	0,350	480		46,51		
8,0	10,16	0,400	480	161,00	46,51		
9,0	11,43	0,450	480		46,51		
10,0	12,70	0,500	480	182,00	46,51		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5246
UMIDADE DO SOLO (%)	10,06	SOLO SECO (g)	5217
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,044	PEDREGULHO (g)	754
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	497,32
I.S.C. (%)	39,60	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,08
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,02 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	512,40



Joaquim Feltosa
Geólogo - CREA - CE 15880
CPF 0602767350
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 060318453-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista