

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	25
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464650.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295389.00 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	31	21,13	18,62	2,51	6,35	12,27	20,46
40	32	21,44	18,38	3,06	6,25	12,13	25,23
30	33	21,24	18,06	3,18	6,71	11,35	28,02
20	34	21,19	17,44	3,75	5,99	11,45	32,75
10	35	21,14	16,96	4,18	6,80	10,16	41,14

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	10,46	9,82	0,64	6,70	3,12	20,51	20,71
37,00	10,65	9,96	0,69	6,64	3,32	20,78	
38,00	10,81	10,14	0,67	6,90	3,24	20,68	
39,00	10,73	9,98	0,75	6,28	3,70	20,27	
40,00	10,33	9,71	0,62	6,80	2,91	21,31	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

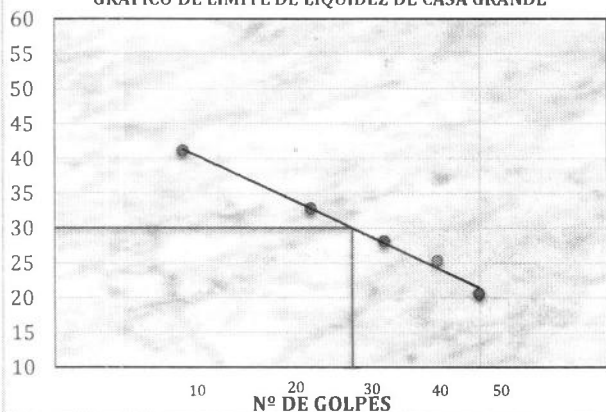
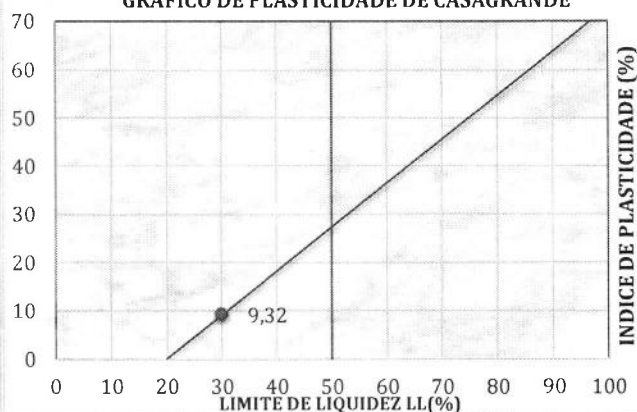


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

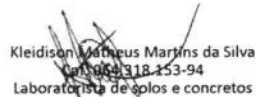
LIMITE DE LIQUEDEZ :	30,03	LIMITE DE PLASTICIDADE:	20,71	ÍND. DE PLAST.	9,32
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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 130940
 RPF 2005707330

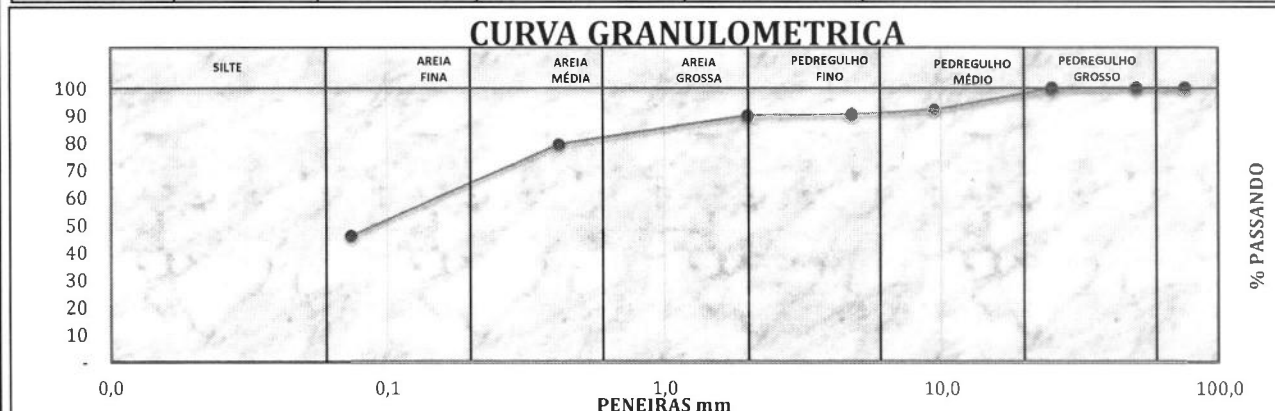
GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	25
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464650.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295389.00 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)	49,78	49,78	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,56
PESO DA ÁGUA (g)	0,22	0,22	PEDREGULHO (g)	99
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	901
PESO DO SOLO SECO (g)	49,78	49,78	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	897
UMIDADE (%)	0,44	0,44	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,44			

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	79,83	8,01	8,01	91,99
N° 4	4,76	16,96	1,70	9,72	90,28
N° 10	2,00	2,38	0,24	9,96	90,04
N° 40	0,42	11,88	11,83	11,83	79,39
N° 200	0,07	37,18	37,02	48,84	46,06



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,03)
GRAU DE UNIFORMIDADE:					
COEFICIENTE DE CURVATURA:					
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	46,06	Areia Fina (%)	33,33	Pedregulho (%)	9,72
		Areia Grossa (%)	10,89	Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130040
 CPF 0005767332

GEOLOGO

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

laboratorista

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,805
	UMIDADE ÓTIMA	9,80

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,805
	UMIDADE MOLDAGEM	9,65
	EXPANSÃO	0,73
	C.B.R.	9,41
	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"	98,98
	Nº 4	98,16
	Nº 10	97,52
	Nº 40	92,33
	Nº 200	47,70
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	47,70 %
	% AREIA FINA	44,62 %
	% AREIA GROSSA	05,84 %
	% PEDREGULHO	01,84 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	32,43
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,40
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,03
	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 136040
 CPF 0008767330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 068.318.153-94
 Laboratorista de solos e concretos

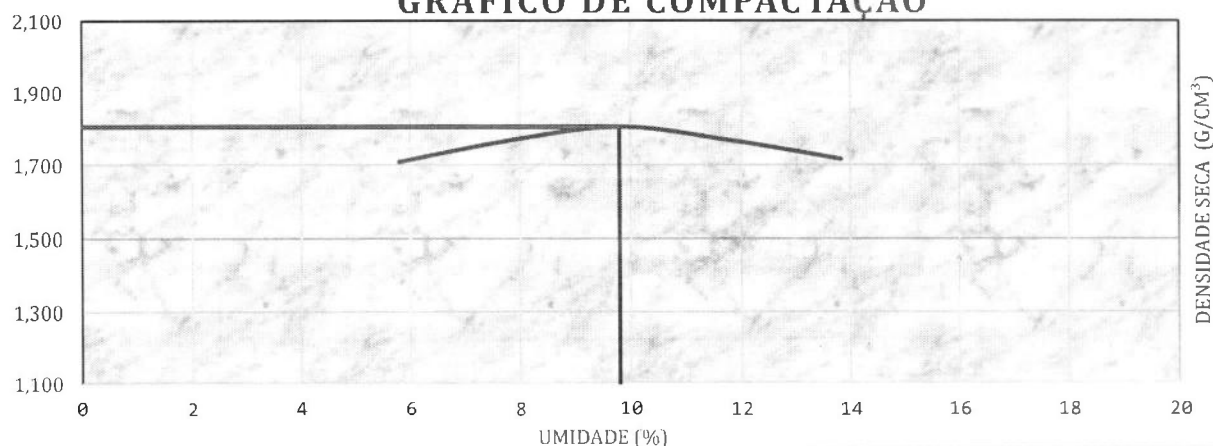
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente.	PROFUN:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464659.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9295219.00 m S

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,78	49,78	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,22	0,22	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,78	49,78	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,44	0,44	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,44		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	8474	3690	1,808	6000	26,4	320	346,4	5973,6	5,80	1,709
2	8674	3890	1,906	6000	346,4	120	466,4	5973,6	7,81	1,768
3	8830	4046	1,982	6000	466,4	120	586,4	5973,6	9,82	1,805
4	8819	4035	1,977	6000	586,4	120	706,4	5973,6	11,83	1,768
5	8774	3990	1,955	6000	706,4	120	826,4	5973,6	13,83	1,717

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,805	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,80
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 Insº 0805757330

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente.	PROFUN:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,805	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,80	CONSTANTE DA PRENSA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,442	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,3579	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	11		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023		
PESO DA CAP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CAP + SOLO (g)	45,60	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8574		
PESO DA ÁGUA (g)	4,40	PESO DO MOLDE (g)	4570		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4004		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,60	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,979		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,65	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,805		

ENSAIO DE EXPANSÃO

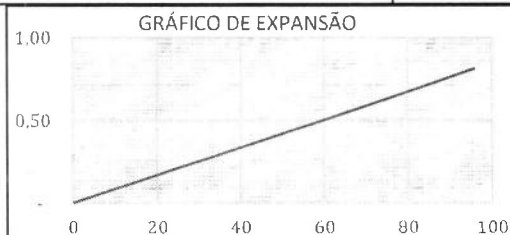
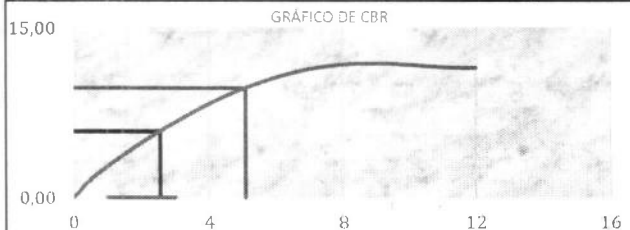
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0	-	-	0,726	AGUA ABSORVIDA
26/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
27/03/2023	10:35	48	0,40	0,40		
28/03/2023	10:35	72	0,60	0,60		
29/03/2023	10:35	96	0,81	0,81		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,94		
1,0	1,27	0,050	35		3,39		
1,5	1,90	0,075	40		3,88		
2,0	2,54	0,100	71	70,00	6,88		9,41
3,0	3,81	0,150	80		7,75		
4,0	5,08	0,200	93	105,00	9,01		8,55
5,0	6,35	0,250	120		11,63		
6,0	7,62	0,300	120	132,00	11,63		
7,0	8,89	0,350	120		11,63		
8,0	10,16	0,400	120	161,00	11,63		
9,0	11,43	0,450	120		11,63		
10,0	12,70	0,500	120	182,00	11,63		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5570
UMIDADE DO SOLO (%)	9,65	SOLO SECO (g)	5545
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,805	PEDREGULHO (g)	430
EXPANSÃO (%)	0,73	ÁGUA NO SOLO (ml)	518,94
I.S.C. (%)	9,41	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	8,60
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,00 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	527,54



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 118.453-94
 Laboratório de solos e concretos

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente.	PROFUN:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	20,22	17,50	2,72	6,35	11,15	24,39
40	2	20,17	17,25	2,92	6,25	11,00	26,55
30	3	20,32	17,20	3,12	6,71	10,49	29,74
20	4	20,44	16,75	3,69	5,99	10,76	34,29
10	5	20,68	16,40	4,28	6,80	9,60	44,58

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 (%)
6,00	10,15	9,52	0,63	6,70	2,82	22,34	22,40
7,00	10,19	9,54	0,65	6,64	2,90	22,41	
8,00	10,23	9,64	0,59	6,90	2,74	21,53	
9,00	10,24	9,50	0,74	6,28	3,22	22,98	
10,00	10,31	9,66	0,65	6,80	2,86	22,73	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

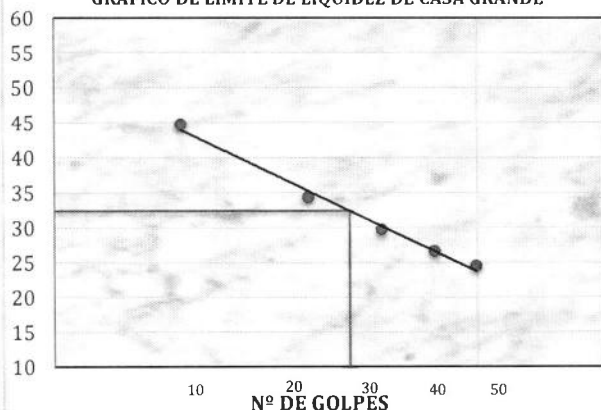
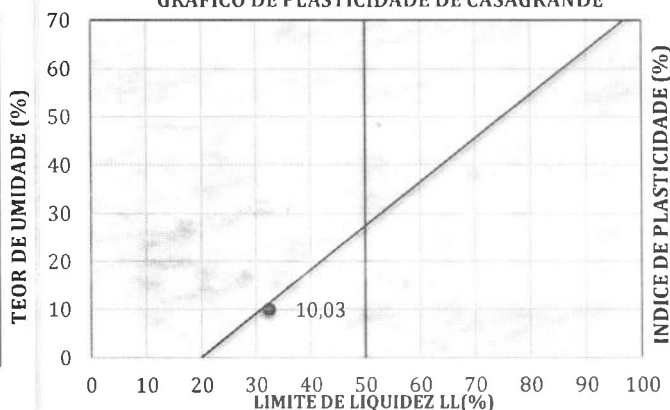


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

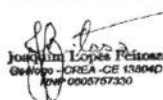
LIMITE DE LIQUIDEZ :	32,43	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,40	ÍND. DE PLAST.	10,03
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

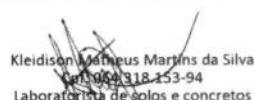
PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO

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 134040
 CPF 0005757330

GEOLOGO

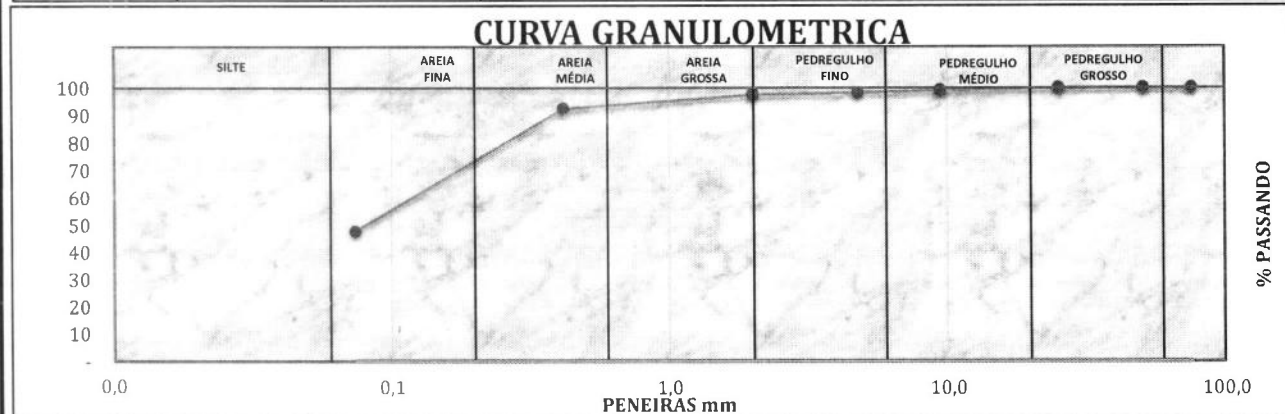

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 069.318-153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente.	PROFUN:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NUMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,78	49,78	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,56
PESO DA ÁGUA (g)	0,22	0,22	PEDREGULHO (g)	25
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	975
PESO DO SOLO SECO (g)	49,78	49,78	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	971
UMIDADE (%)	0,44	0,44	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,44			

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	10,20	1,02	1,02	98,98
N° 4	4,76	8,10	0,81	1,84	98,16
N° 10	2,00	6,38	0,64	2,48	97,52
N° 40	0,42	5,35	5,33	5,33	92,33
N° 200	0,07	45,96	45,76	51,08	47,70



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,08)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	47,70	Areia Fina (%)	44,62
		Areia Grossa (%)	5,84
		Pedregulho (%)	1,84
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0605767330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0605318453-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente(IGUATU-CE)	PROFUN:	0,46 A 0,66
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	27
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		464694.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9295026.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,881
	UMIDADE ÓTIMA	12,60

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,882
	UMIDADE MOLDAGEM	12,61
	EXPANSÃO	0,65
	C.B.R.	6,43
	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"	98,78
	Nº 4	94,01
	Nº 10	90,88
	Nº 40	74,45
	Nº 200	56,19
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	56,19 %
	% AREIA FINA	18,26 %
	% AREIA GROSSA	19,56 %
	% PEDREGULHO	05,99 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	32,22
	LIMITE DE PLASTICIDADE	19,90
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,32
	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 000.879.733-0

GEOLOGO

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

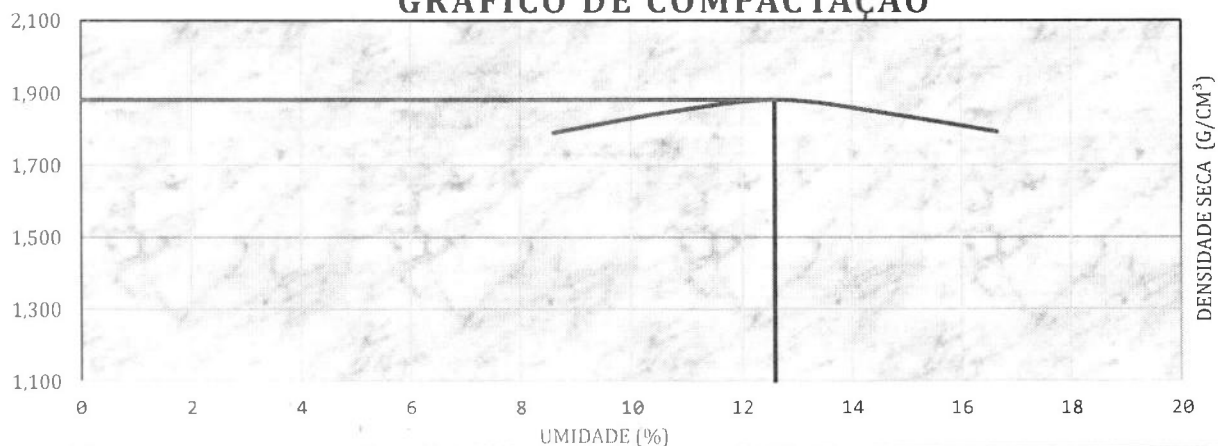
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente(IGUATU-CE)	PROFUN:	0,46 A 0,66
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464694.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295026.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,72	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	12
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	8752	3968	1,944	6000	33,6	480	513,6	5966,4	8,61	1,790
2	8952	4168	2,042	6000	513,6	120	633,6	5966,4	10,62	1,846
3	9110	4326	2,119	6000	633,6	120	753,6	5966,4	12,63	1,881
4	9100	4316	2,114	6000	753,6	120	873,6	5966,4	14,64	1,844
5	9052	4268	2,091	6000	873,6	120	993,6	5966,4	16,65	1,792

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

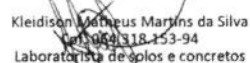
1,881

UMIDADE ÓTIMA (%)

12,60


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 INSP 0005767330

GEOLOGO


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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,46 A 0,66
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464694.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295026.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,881	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,60	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	12,0376	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	14		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2087		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8757		
PESO DA ÁGUA (g)	5,60	PESO DO MOLDE (g)	4335		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4422		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,119		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	12,61	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,882		

ENSAIO DE EXPANSÃO

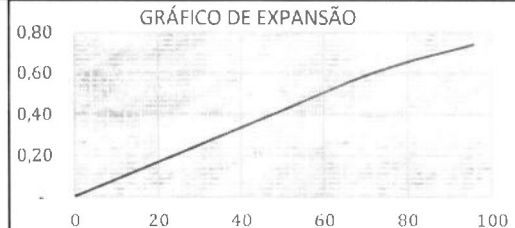
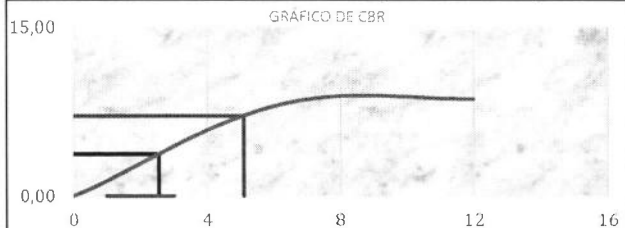
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0	-	-	0,652	AGUA ABSORVIDA
26/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
27/03/2023	10:35	48	0,40	0,40		
28/03/2023	10:35	72	0,60	0,60		
29/03/2023	10:35	96	0,74	0,74		

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	8		0,78		
1,0	1,27	0,050	19		1,84		
1,5	1,90	0,075	24		2,33		
2,0	2,54	0,100	44	70,00	4,26		5,83
3,0	3,81	0,150	55		5,33		
4,0	5,08	0,200	70	105,00	6,78		6,43
5,0	6,35	0,250	90		8,72		
6,0	7,62	0,300	90	132,00	8,72		
7,0	8,89	0,350	90		8,72		
8,0	10,16	0,400	90	161,00	8,72		
9,0	11,43	0,450	90		8,72		
10,0	12,70	0,500	90	182,00	8,72		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5602
UMIDADE DO SOLO (%)	12,61	SOLO SECO (g)	5571
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,882	PEDREGULHO (g)	398
EXPANSÃO (%)	0,65	ÁGUA NO SOLO (ml)	670,57
I.S.C. (%)	6,43	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	7,96
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,01 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	678,53



Joaquim Feitosa
 Engenheiro - CREA 153-94
 GEOLOGO

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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente(IGUATU-CE)	PROFUN:	0,46 A 0,66
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGANICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	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	70	22,32	19,40	2,92	6,35	13,05	22,38
40	71	22,51	18,95	3,56	6,25	12,70	28,03
30	72	22,50	18,55	3,95	6,71	11,84	33,36
20	73	22,18	17,95	4,23	5,99	11,96	35,37
10	74	21,98	17,65	4,33	6,80	10,85	39,91

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	10,10	9,52	0,58	6,70	2,82	20,57	19,90
76,00	10,30	9,71	0,59	6,64	3,07	19,22	
77,00	10,50	9,92	0,58	6,90	3,02	19,21	
78,00	10,30	9,61	0,69	6,28	3,33	20,72	
79,00	10,25	9,68	0,57	6,80	2,88	19,79	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

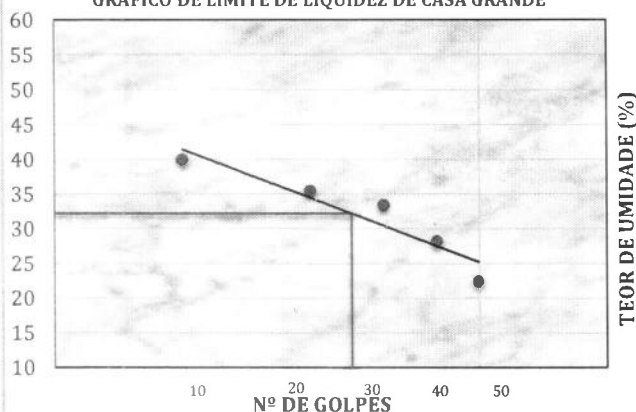
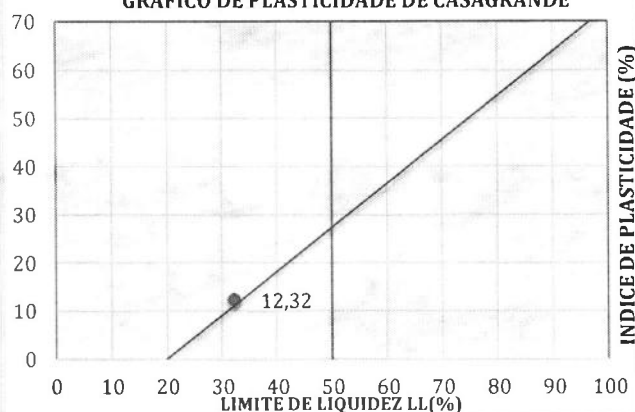


GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	32,22	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,90	ÍND. DE PLAST.	12,32
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

ANÁLISES (DE ACÓRDO 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 138040
1647 0805787330

GEOLOGO

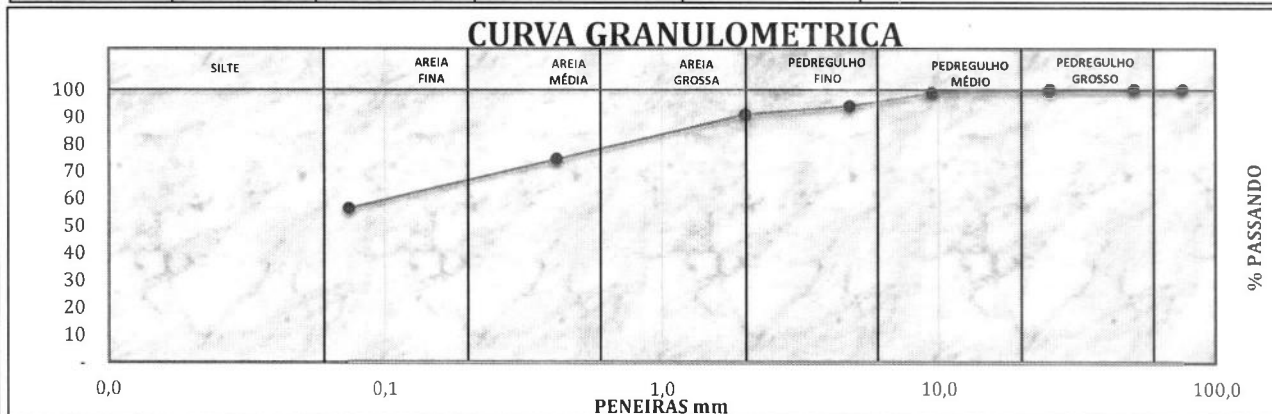
Kleidison Matheus Martins da Silva
1647 0805787330
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente(IGUATU-CE)	PROFUN:	0,46 A 0,66
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitoso	PONTO. INSP :	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	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)	49,72	49,72	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,44
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28	PEDREGULHO (g)	91
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	909
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	904
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	12,18	1,22	1,22	98,78
N° 4	4,76	47,38	4,76	5,99	94,01
N° 10	2,00	31,13	3,13	9,12	90,88
N° 40	0,42	18,18	18,08	18,08	74,45
N° 200	0,07	20,21	20,10	38,18	56,19



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D:60	(0,10)
GRAU DE UNIFORMIDADE:				-	-
COEFICIENTE DE CURVATURA:				-	-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS				
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	56,19	Areia Fina (%)	18,26	Pedregulho (%)	5,99
		Areia Grossa (%)	19,56	Total Geral (%)	100,00
CLASSIFICAÇÕES					
CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):	
A-G		CL		FAIXA - FORA DE FAIXA	

Joaquim Lopes Feitoso
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 CPF 0805767330

GEOLOGO

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

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	28
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464703.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294824.00 m S	

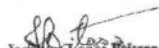
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,866
	UMIDADE ÓTIMA	9,69

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,867
	UMIDADE MOLDAGEM	9,65
	EXPANSÃO	0,36
	C.B.R.	7,08
	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"	96,31
	Nº 4	92,05
	Nº 10	86,79
	Nº 40	71,05
	Nº 200	50,04
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	50,04 %
	% AREIA FINA	21,01 %
	% AREIA GROSSA	21,00 %
	% PEDREGULHO	07,95 %
	% 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	29,75
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,16
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,59
	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
DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)							


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130047
 CPF 0005767330
GEOLOGO

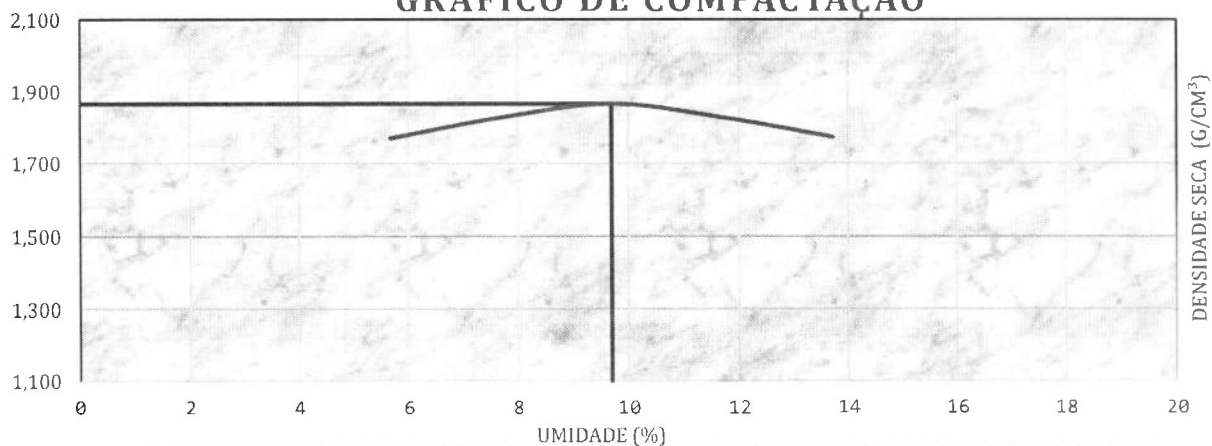

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Eng.º 049.318.453-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		464703.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294824.00 m S

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,68	49,68		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,68	49,68		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,64	0,64		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,64			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	8603	3819	1,871	6000	38,4	300	338,4	5961,6	5,68	1,770
2	8803	4019	1,969	6000	338,4	120	458,4	5961,6	7,69	1,828
3	8963	4179	2,047	6000	458,4	120	578,4	5961,6	9,70	1,866
4	8953	4169	2,042	6000	578,4	120	698,4	5961,6	11,71	1,828
5	8903	4119	2,018	6000	698,4	120	818,4	5961,6	13,73	1,774

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,866	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,69
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 CPF: 0905757350

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 069318453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464703.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294824.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,866	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,69	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,644	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,0487	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	11		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,60	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8712		
PESO DA ÁGUA (g)	4,40	PESO DO MOLDE (g)	4570		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4142		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,60	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,047		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,65	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,867		

ENSAIO DE EXPANSÃO

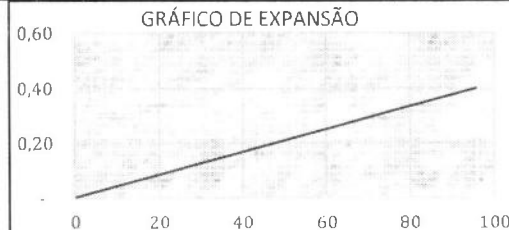
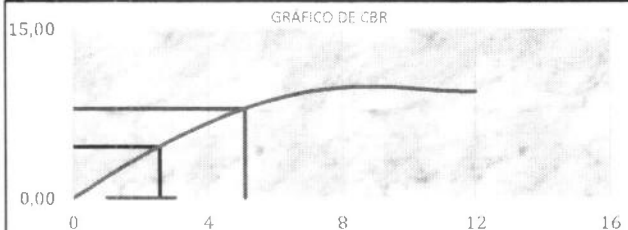
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	0,359	AGUA ABSORVIDA
06/04/2023	10:35	24	0,10	0,10		
07/04/2023	10:35	48	0,20	0,20		
08/04/2023	10:35	72	0,30	0,30		
09/04/2023	10:35	96	0,40	0,40		

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	11		1,07		
1,0	1,27	0,050	28		2,71		
1,5	1,90	0,075	33		3,20		
2,0	2,54	0,100	50	70,00	4,85		6,63
3,0	3,81	0,150	66		6,40		
4,0	5,08	0,200	77	105,00	7,46		7,08
5,0	6,35	0,250	100		9,69		
6,0	7,62	0,300	100	132,00	9,69		
7,0	8,89	0,350	100		9,69		
8,0	10,16	0,400	100	161,00	9,69		
9,0	11,43	0,450	100		9,69		
10,0	12,70	0,500	100	182,00	9,69		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4878
UMIDADE DO SOLO (%)	9,65	SOLO SECO (g)	4847
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,867	PEDREGULHO (g)	1122
EXPANSÃO (%)	0,36	ÁGUA NO SOLO (ml)	438,57
I.S.C. (%)	7,08	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	22,44
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	461,01



Joaquim Feitosa
 Engenheiro Geólogo
 CREA 000797230
 GEÓLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro de Solos e Concretos
 CREA 000797230
 Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464703.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294824.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	110	20,26	17,62	2,64	6,35	11,27	23,43
40	111	20,34	17,25	3,09	6,25	11,00	28,09
30	112	21,02	17,69	3,33	6,71	10,98	30,33
20	113	19,86	16,48	3,38	5,99	10,49	32,22
10	114	21,97	18,16	3,81	6,80	11,36	33,54

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
115,00	10,18	9,66	0,52	6,70	2,96	17,57	18,16
116,00	10,41	9,84	0,57	6,64	3,20	17,81	
117,00	9,91	9,46	0,45	6,90	2,56	17,58	
118,00	9,88	9,31	0,57	6,28	3,03	18,81	
119,00	10,05	9,53	0,52	6,80	2,73	19,05	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

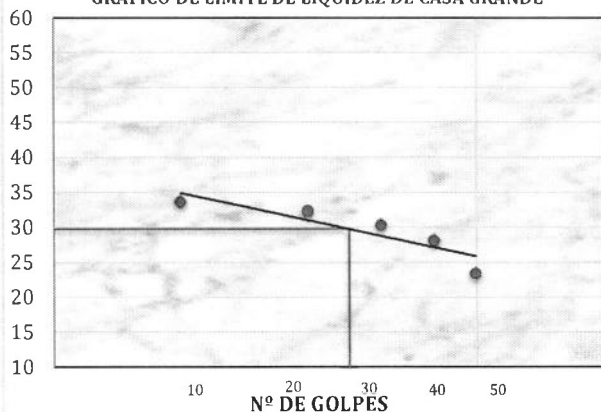
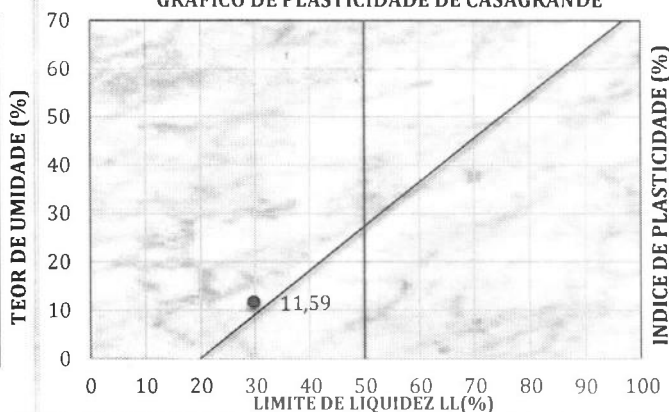


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,75	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,16	ÍND. DE PLAST.	11,59
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

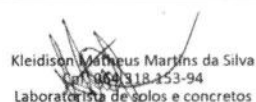
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

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 130040
 CPF 0805767330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 019.318.453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

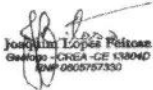
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464703.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294824.00 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)	49,68	49,68	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,36
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32	PEDREGULHO (g)	131
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	869
PESO DO SOLO SECO (g)	49,68	49,68	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	863
UMIDADE (%)	0,64	0,64	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,64			

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	36,69	3,69	3,69	96,31
N° 4	4,76	42,36	4,26	7,95	92,05
N° 10	2,00	52,36	5,27	13,21	86,79
N° 40	0,42	18,25	18,13	18,13	71,05
N° 200	0,07	24,36	24,20	42,34	50,04



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,01)
GRAU DE UNIFORMIDADE:				-	-
COEFICIENTE DE CURVATURA:				-	-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS				
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	50,04	Areia Fina (%)	21,01	Pedregulho (%)	7,95
		Areia Grossa (%)	21,00	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 Exp 08/07/2020  Kleidison Matheus Martins da Silva CREA-CE 118.253-94 Laboratório de solos e concretos		
GEOLOGO		laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,60 A 0,80
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	29
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464737.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294630.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,747
	UMIDADE ÓTIMA	12,90

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,747
	UMIDADE MOLDAGEM	12,87
	EXPANSÃO	0,36
	C.B.R.	7,44
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,04

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	95,74
	Nº 4	89,76
	Nº 10	77,53
	Nº 40	53,30
	Nº 200	31,41
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	31,41 %
	% AREIA FINA	21,89 %
	% AREIA GROSSA	36,46 %
	% PEDREGULHO	10,24 %
	% 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	27,19
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,99
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,20

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13040
 CPF 0608797330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 069.318-153-94
 Laboratorista de solos e concretos

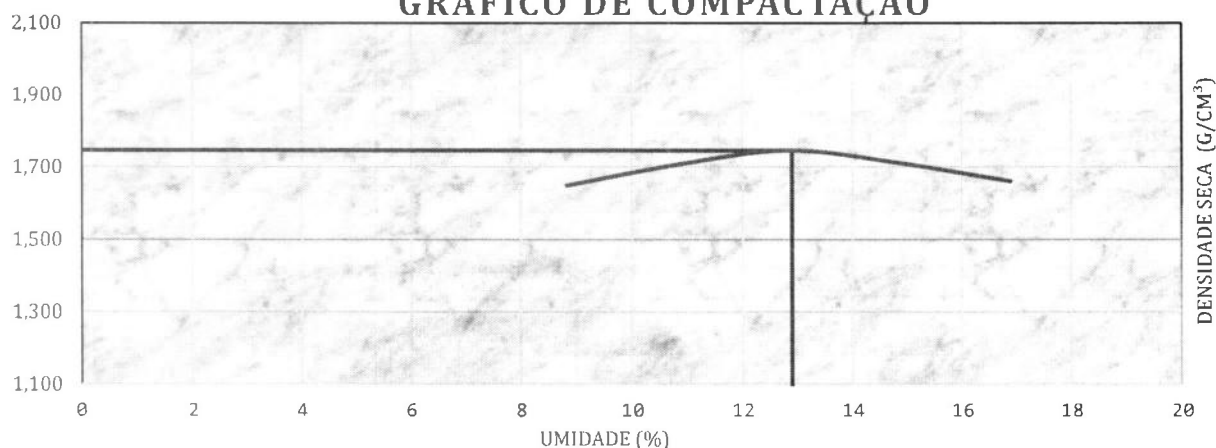
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,60 A 0,80
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294630.00 m S	

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

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

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8448	3664	1,795	6000	45,6	480	525,6	5954,4	8,83	1,649
2	8648	3864	1,893	6000	525,6	120	645,6	5954,4	10,84	1,708
3	8808	4024	1,971	6000	645,6	120	765,6	5954,4	12,86	1,747
4	8798	4014	1,966	6000	765,6	120	885,6	5954,4	14,87	1,712
5	8748	3964	1,942	6000	885,6	120	1005,6	5954,4	16,89	1,661

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
1,747
UMIDADE ÓTIMA (%)
12,90

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 038040
 CPF 0005767350

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 038040
 CPF 0005767350

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,60 A 0,80
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294630.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,747	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,90	CONSTANTE DA PRENSA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,766	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	12,1331	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	18		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2041		
PESO DA CAP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50		
PESO DA CAP + SOLO (g)	44,30	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8281		
PESO DA ÁGUA (g)	5,70	PESO DO MOLDE (g)	4255		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4026		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,972		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	12,87	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,747		

ENSAIO DE EXPANSÃO

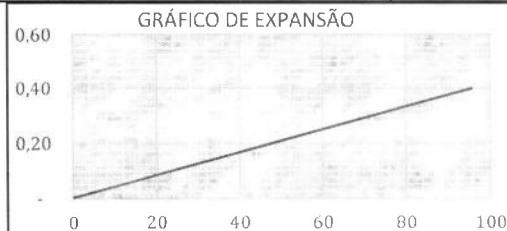
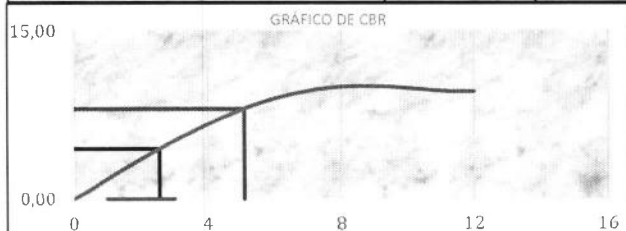
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	0,356	AGUA ABSORVIDA
06/04/2023	10:35	24	0,10	0,10		
07/04/2023	10:35	48	0,20	0,20		
08/04/2023	10:35	72	0,30	0,30		
09/04/2023	10:35	96	0,40	0,40		

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	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	25		2,42		
1,5	1,90	0,075	33		3,20		
2,0	2,54	0,100	50	70,00	4,85		6,63
3,0	3,81	0,150	60		5,81		
4,0	5,08	0,200	81	105,00	7,85		7,44
5,0	6,35	0,250	100		9,69		
6,0	7,62	0,300	100	132,00	9,69		
7,0	8,89	0,350	100		9,69		
8,0	10,16	0,400	100	161,00	9,69		
9,0	11,43	0,450	100		9,69		
10,0	12,70	0,500	100	182,00	9,69		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4977
UMIDADE DO SOLO (%)	12,87	SOLO SECO (g)	4939
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,747	PEDREGULHO (g)	1023
EXPANSÃO (%)	0,36	ÁGUA NO SOLO (ml)	599,27
I.S.C. (%)	7,44	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	20,46
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	619,73



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 010440
 04/08/1973/330
GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 010440/318.253-94
 Laboratório de solos e concretos
LABORATORISTA

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,60 A 0,80
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI :	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294630.00 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	110	20,12	17,70	2,42	6,35	11,35	21,32
40	111	20,32	17,60	2,72	6,25	11,35	23,96
30	112	20,98	18,00	2,98	6,71	11,29	26,40
20	113	19,83	16,65	3,18	5,99	10,66	29,83
10	114	21,96	18,20	3,76	6,80	11,40	32,98

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 (%)
115,00	10,20	9,66	0,54	6,70	2,96	18,24	18,99
116,00	10,45	9,84	0,61	6,64	3,20	19,06	
117,00	9,95	9,46	0,49	6,90	2,56	19,14	
118,00	9,90	9,31	0,59	6,28	3,03	19,47	
119,00	10,05	9,53	0,52	6,80	2,73	19,05	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

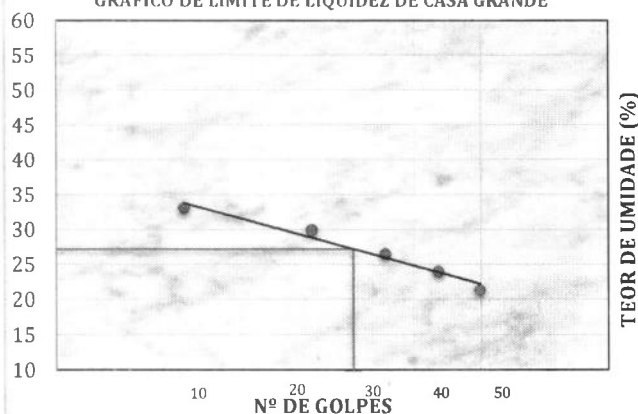
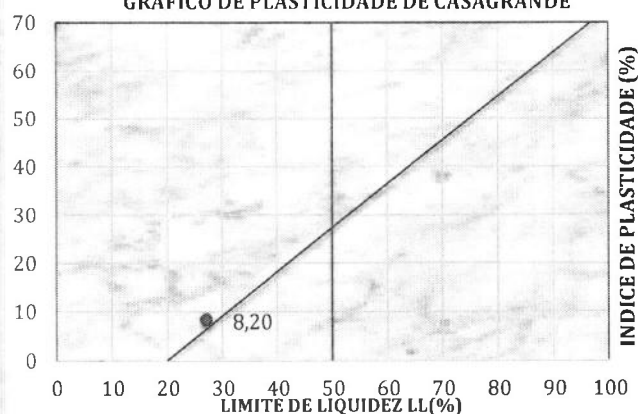


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	27,19	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,99	ÍND. DE PLAST.	8,20
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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 53040
044-660575730

GEOLOGO

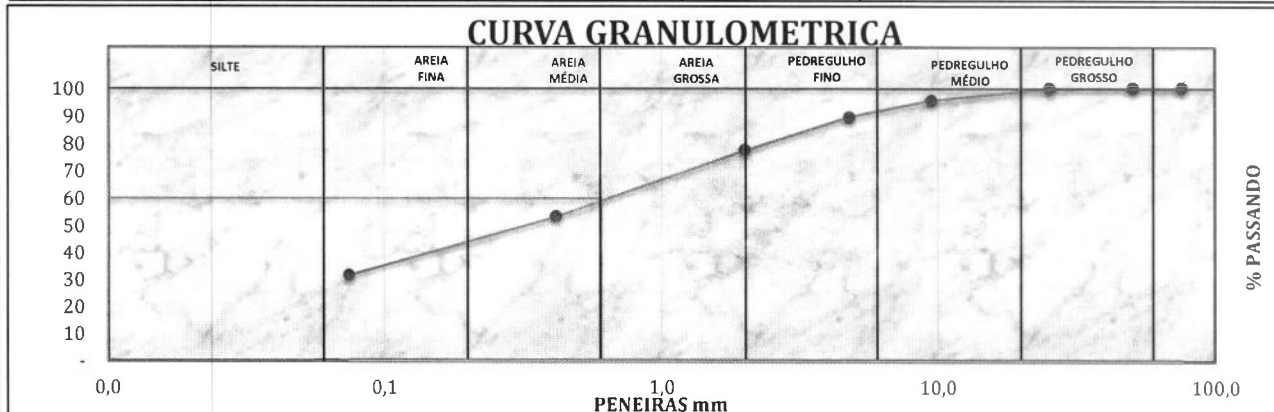
Kleidison Matheus Martins da Silva
044-954318-153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,60 A 0,80
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294630.00 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)	49,62	49,62	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,24
PESO DA ÁGUA (g)	0,38	0,38	PEDREGULHO (g)	223
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	777
PESO DO SOLO SECO (g)	49,62	49,62	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	771
UMIDADE (%)	0,77	0,77	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,77			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	42,30	4,26	4,26	95,74
N° 4	4,76	59,47	5,98	10,24	89,76
N° 10	2,00	121,61	12,23	22,47	77,53
N° 40	0,42	31,49	3,125	31,25	53,30
N° 200	0,07	28,45	2,823	59,48	31,41



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,61
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-

CLASSIFICAÇÃO (SUCS): AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	31,41	Areia Fina (%)	21,89
		Areia Grossa (%)	36,46
		Pedregulho (%)	10,24
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitosa
 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 CPF 0005757330

GEOLOGO

Kleidison Matheus
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 00431845394
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP:	30
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464747.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294535.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,798
	UMIDADE ÓTIMA	10,10

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,798
	UMIDADE MOLDAGEM	9,89
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	6,71
	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"	94,30
	Nº 4	93,51
	Nº 10	93,18
	Nº 40	87,79
	Nº 200	40,08
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	40,08 %
	% AREIA FINA	47,71 %
	% AREIA GROSSA	05,73 %
	% PEDREGULHO	06,49 %
	% 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	28,70
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,99
	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
DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)							


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 CPF 0005757330
GEOLOGO

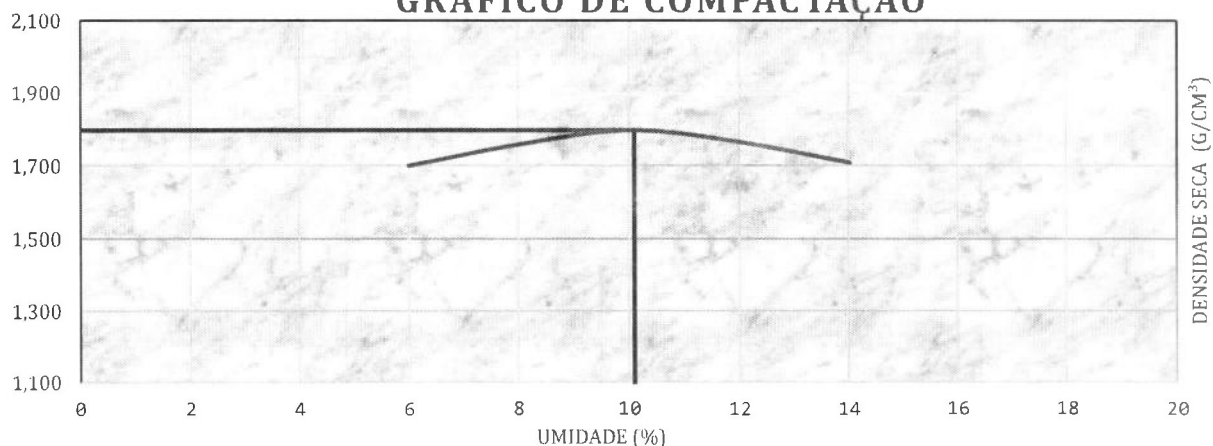

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 064318-153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464747.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294535.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	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		ESPESURA 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	12
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	8462	3678	1,802	6000	19,2	340	359,2	5980,8	6,01	1,700
2	8662	3878	1,900	6000	359,2	120	479,2	5980,8	8,01	1,759
3	8822	4038	1,978	6000	479,2	120	599,2	5980,8	10,02	1,798
4	8820	4036	1,977	6000	599,2	120	719,2	5980,8	12,03	1,765
5	8762	3978	1,949	6000	719,2	120	839,2	5980,8	14,03	1,709

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,798	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RPP 0808787330

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464747.00 m E
LABORATÓRIO:	KNM Engenharia LTDA		9294535.00 m S

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,798	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,321	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,7794	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	14		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2087		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,50	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8458		
PESO DA ÁGUA (g)	4,50	PESO DO MOLDE (g)	4335		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4123		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,50	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,976		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,89	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,798		

ENSAIO DE EXPANSÃO

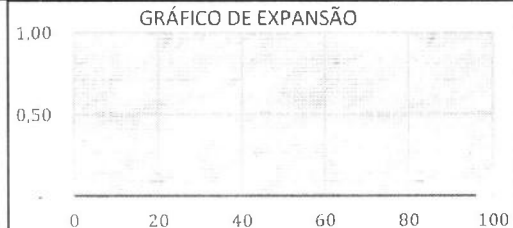
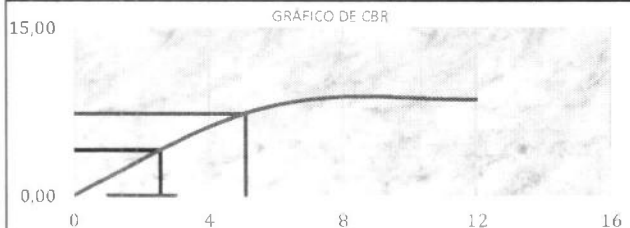
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	-	-
16/03/2023	10:35	24	-	-	-	-
17/03/2023	10:35	48	-	-	-	-
18/03/2023	10:35	72	-	-	-	-
19/03/2023	10:35	96	-	-	-	-

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	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	21		2,03		
1,5	1,90	0,075	30		2,91		
2,0	2,54	0,100	44	70,00	4,26		5,83
3,0	3,81	0,150	59		5,72		
4,0	5,08	0,200	73	105,00	7,07		6,71
5,0	6,35	0,250	90		8,72		
6,0	7,62	0,300	90	132,00	8,72		
7,0	8,89	0,350	90		8,72		
8,0	10,16	0,400	90	161,00	8,72		
9,0	11,43	0,450	90		8,72		
10,0	12,70	0,500	90	182,00	8,72		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5611
UMIDADE DO SOLO (%)	9,89	SOLO SECO (g)	5593
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,798	PEDREGULHO (g)	389
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	546,97
I.S.C. (%)	6,71	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	7,78
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,00 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	554,75



Joaquim Feitosa
 Engenheiro Geólogo
 CREA 115.453-94
 GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro de Sólidos e Concretos
 CREA 115.453-94
 Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464747.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294535.00 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	21,09	18,55	2,54	6,35	12,20	20,82
40	32	21,42	18,35	3,07	6,25	12,10	25,37
30	33	21,26	18,15	3,11	6,71	11,44	27,19
20	34	21,12	17,55	3,57	5,99	11,56	30,88
10	35	21,09	17,21	3,88	6,80	10,41	37,27

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	10,12	9,59	0,53	6,70	2,89	18,34	17,99
37,00	10,25	9,70	0,55	6,64	3,06	17,97	
38,00	10,32	9,82	0,50	6,90	2,92	17,12	
39,00	10,44	9,79	0,65	6,28	3,51	18,52	
40,00	10,60	10,02	0,58	6,80	3,22	18,01	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

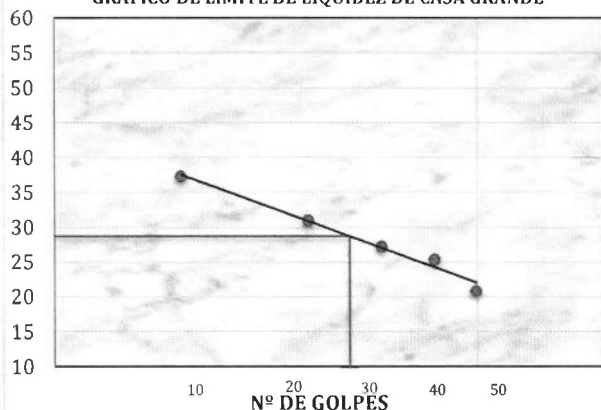
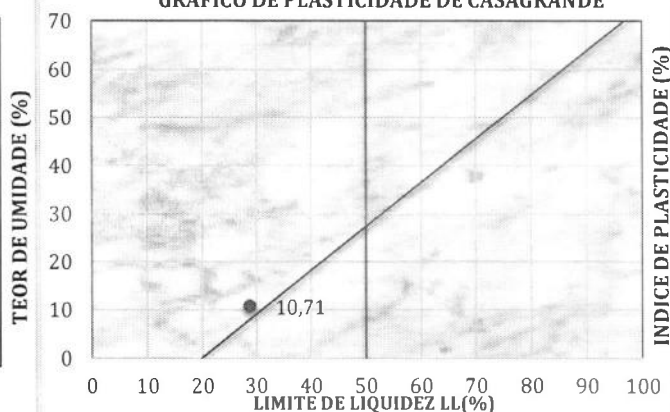


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,70	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,99	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

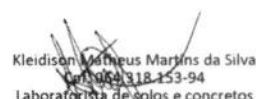
Pouco compressível

(Apenas pelo IP)

Pelo gráfico de

Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0003767330

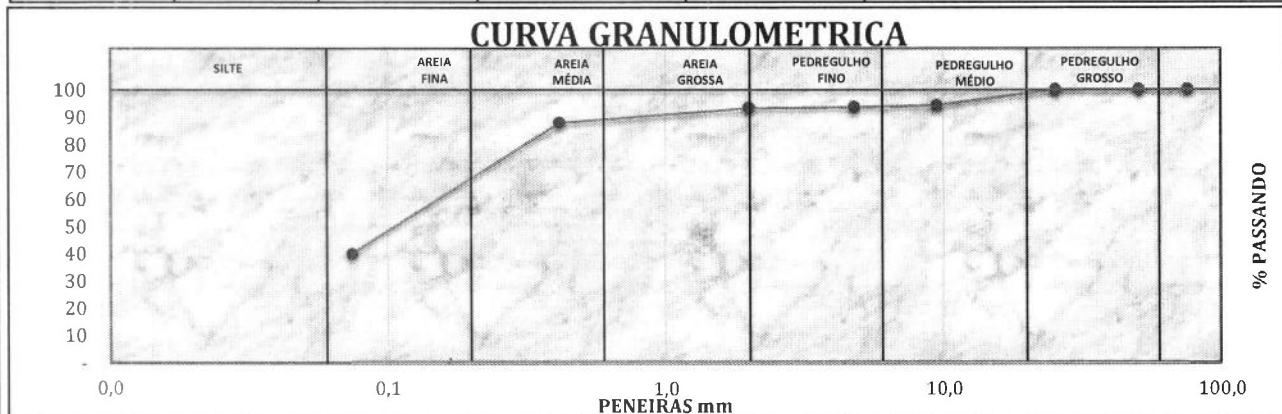
GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 054318453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464747.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294535.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	49,84	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,68
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16	PEDREGULHO (g)	68
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	932
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	929
UMIDADE (%)	0,32	0,32	AMOSTRA SECA (g)	997
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	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	56,87	5,70	5,70	94,30
N° 4	4,76	7,80	0,78	6,49	93,51
N° 10	2,00	3,28	0,33	6,82	93,18
N° 40	0,42	5,81	5,79	5,79	87,79
N° 200	0,07	51,36	51,20	56,99	40,08



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,03)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	40,08	Areia Fina (%)	47,71
		Areia Grossa (%)	5,73
		Pedregulho (%)	6,49
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804/D
 0849 0605787330

GEOLOGO

Kleidison Matheus
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 0849 318 153-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,58 A 0,78
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	31
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464943.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294482.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,802
	UMIDADE ÓTIMA	11,80

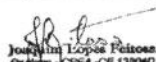
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,806
	UMIDADE MOLDAGEM	11,61
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	7,35
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,23

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	45000	99,43
	N° 4	99,00
	N° 10	98,68
	N° 40	92,97
	N° 200	28,25
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	28,25 %
	% AREIA FINA	64,72 %
	% AREIA GROSSA	06,03 %
	% PEDREGULHO	01,00 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	29,41
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,52
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,89

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
 CPF 0000967330

GEOLOGO

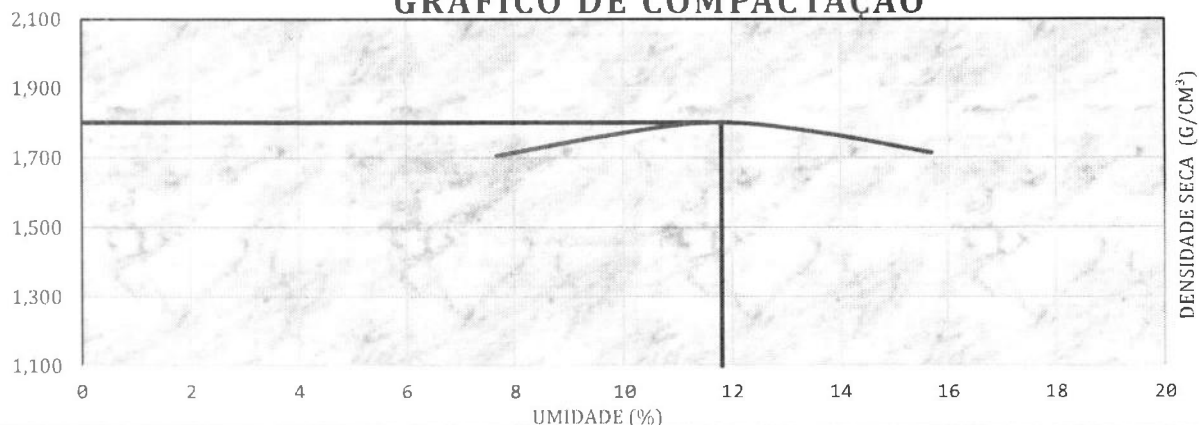

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 069.318.153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,58 A 0,78
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464943.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294482.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	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	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,32		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	8532	3748	1,836	6000	19,2	440	459,2	5980,8	7,68	1,705
2	8732	3948	1,934	6000	459,2	120	579,2	5980,8	9,68	1,763
3	8892	4108	2,012	6000	579,2	120	699,2	5980,8	11,69	1,802
4	8894	4110	2,013	6000	699,2	120	819,2	5980,8	13,70	1,771
5	8832	4048	1,983	6000	819,2	120	939,2	5980,8	15,70	1,714

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,802	UMIDADE ÓTIMA (%)	11,80
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Feitosa
 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 RPP 0605757300
GEOLOGO

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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,58 A 0,78
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464943.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294482.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,802	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,80	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,321	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	11,4818	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	13		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023		
PESO DA CAP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CAP + SOLO (g)	44,80	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9078		
PESO DA ÁGUA (g)	5,20	PESO DO MOLDE (g)	5000		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4078		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,80	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,016		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	11,61	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,806		

ENSAIO DE EXPANSÃO

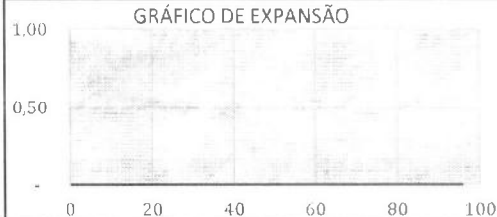
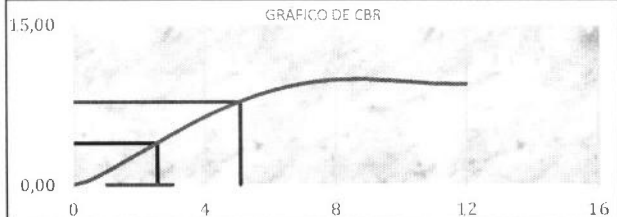
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	-	-
16/03/2023	10:35	24	-	-	-	AGUA
17/03/2023	10:35	48	-	-	-	ABSORVIDA
18/03/2023	10:35	72	-	-	-	-
19/03/2023	10:35	96	-	-	-	-

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	5		0,48		
1,0	1,27	0,050	20		1,94		
1,5	1,90	0,075	30		2,91		
2,0	2,54	0,100	40	70,00	3,88		5,30
3,0	3,81	0,150	60		5,81		
4,0	5,08	0,200	80	105,00	7,75		7,35
5,0	6,35	0,250	100		9,69		
6,0	7,62	0,300	100	132,00	9,69		
7,0	8,89	0,350	100		9,69		
8,0	10,16	0,400	100	161,00	9,69		
9,0	11,43	0,450	100		9,69		
10,0	12,70	0,500	100	182,00	9,69		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5210
UMIDADE DO SOLO (%)	11,61	SOLO SECO (g)	5193
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,806	PEDREGULHO (g)	790
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	596,29
I.S.C. (%)	7,35	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,80
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,23 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	612,09



Joaquim Feitosa
 Engenheiro Geólogo
 CREA 1253/94
 GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro de Solos e Concretos
 CREA 1253/94
 Laboratorista

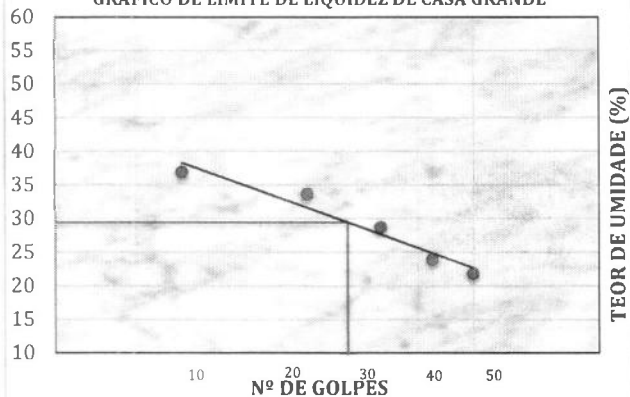
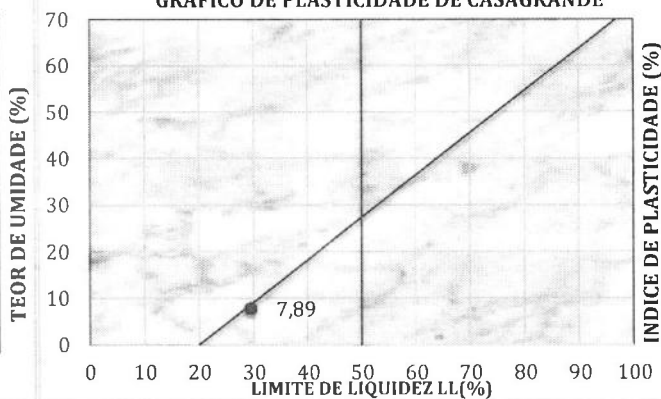
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,58 A 0,78
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464943.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294482.00 m S

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	22,32	19,45	2,87	6,35	13,10	21,91
40	2	22,26	19,16	3,10	6,25	12,91	24,01
30	3	22,53	19,01	3,52	6,71	12,30	28,62
20	4	22,45	18,31	4,14	5,99	12,32	33,60
10	5	22,15	18,01	4,14	6,80	11,21	36,93

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 (%)
6,00	9,20	8,76	0,44	6,70	2,06	21,36	21,52
7,00	9,13	8,69	0,44	6,64	2,05	21,46	
8,00	9,11	8,72	0,39	6,90	1,82	21,43	
9,00	9,17	8,65	0,52	6,28	2,37	21,94	
10,00	9,18	8,76	0,42	6,80	1,96	21,43	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,41	LIMITE DE PLASTICIDADE:	21,52	ÍND. DE PLAST.	7,89
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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 13804D
EMP 0000757330

GEOLOGO

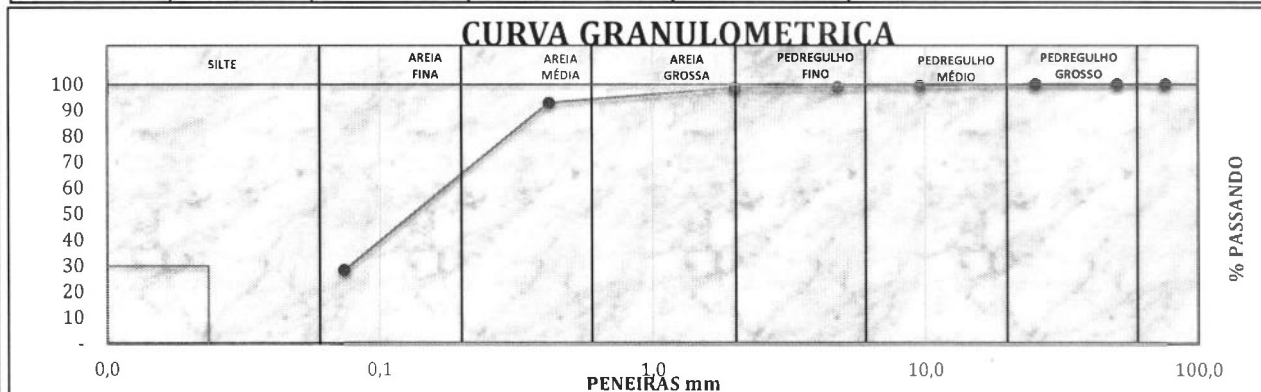
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 000.118.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorisita

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,58 A 0,78
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464943.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294482.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	49,84	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,68
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16	PEDREGULHO (g)	13
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	987
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	984
UMIDADE (%)	0,32	0,32	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,32			

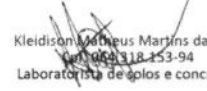
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
15/03/2023	9,51	5,68	0,57	0,57	99,43
N° 4	4,76	4,28	0,43	1,00	99,00
N° 10	2,00	3,20	0,32	1,32	98,68
N° 40	0,42	5,80	5,78	5,78	92,97
N° 200	0,07	65,80	65,59	71,37	28,25



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	0,02	D60:	(0,01)
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-				
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-				
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	28,25	Areia Fina (%)	64,72	Pedregulho (%)	1,00
		Areia Grossa (%)	6,03	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 130040 Inscrição 5757330 GEOLOGO	 Kleidison Matheus Martins da Silva CREA 118.153-94 Laboratório de solos e concretos laboratorista
---	---

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,41 A 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	32
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 m S	

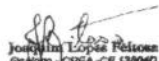
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,868
	UMIDADE ÓTIMA	13,88

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,844
	UMIDADE MOLDAGEM	13,64
	EXPANSÃO	0,70
	C.B.R.	9,10
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	98,74

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	94,46
	Nº 4	87,59
	Nº 10	77,77
	Nº 40	62,04
	Nº 200	47,27
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	47,27 %
	% AREIA FINA	14,77 %
	% AREIA GROSSA	25,54 %
	% PEDREGULHO	12,41 %
	% 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	27,56
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,84
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,72
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		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 13804P
 CPF 0605767330
GEOLOGO

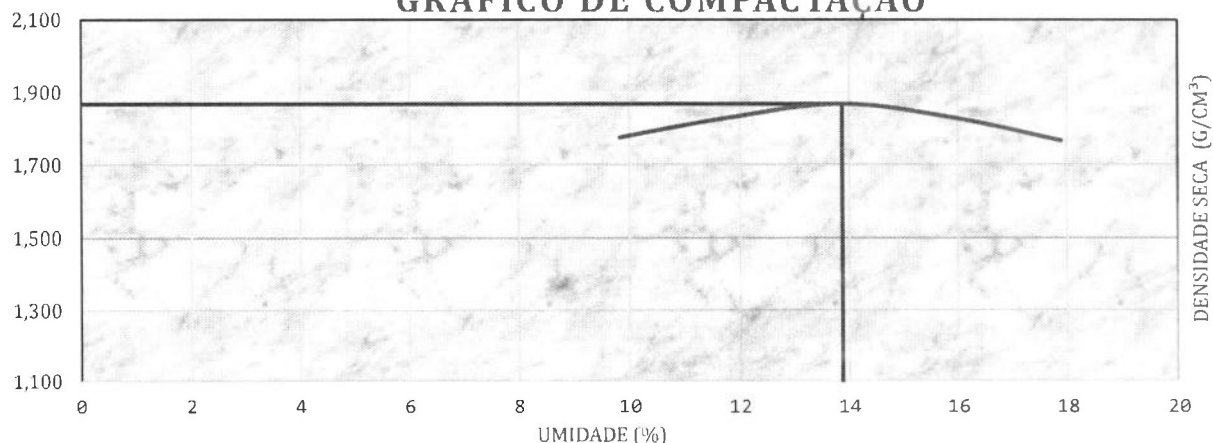

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,41 A 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 m S	

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

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

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8765	3981	1,950	6000	45,6	540	585,6	5954,4	9,83	1,776
2	8965	4181	2,048	6000	585,6	120	705,6	5954,4	11,85	1,831
3	9125	4341	2,126	6000	705,6	120	825,6	5954,4	13,87	1,868
4	9115	4331	2,122	6000	825,6	120	945,6	5954,4	15,88	1,831
5	9035	4251	2,082	6000	945,6	120	1065,6	5954,4	17,90	1,766

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,868	UMIDADE ÓTIMA (%)	13,88
--------------------------------	-------	-------------------	-------


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13044P
 CPF: 0005757330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 0005318153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,41 A 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,868	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	13,88	CONSTANTE DA PRENSA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,766	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	13,1139	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	21		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2040		
PESO DA CAP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50		
PESO DA CAP + SOLO (g)	44,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8591		
PESO DA ÁGUA (g)	6,00	PESO DO MOLDE (g)	4316		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4275		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,00	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,096		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	13,64	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,844		

ENSAIO DE EXPANSÃO

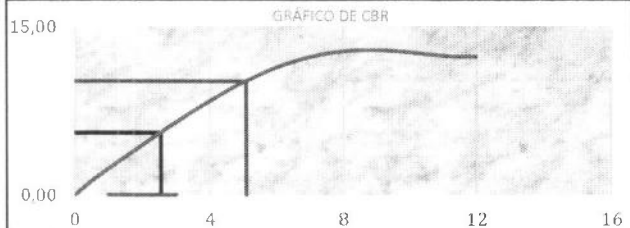
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	0,702	AGUA ABSORVIDA
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
08/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
09/04/2023	10:35	96	0,79	0,79		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	15		1,45		
1,0	1,27	0,050	30		2,91		
1,5	1,90	0,075	44		4,26		
2,0	2,54	0,100	60	70,00	5,81		7,95
3,0	3,81	0,150	80		7,75		
4,0	5,08	0,200	99	105,00	9,59		9,10
5,0	6,35	0,250	130		12,60		
6,0	7,62	0,300	130	132,00	12,60		
7,0	8,89	0,350	130		12,60		
8,0	10,16	0,400	130	161,00	12,60		
9,0	11,43	0,450	130		12,60		
10,0	12,70	0,500	130	182,00	12,60		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5779
UMIDADE DO SOLO (%)	13,64	SOLO SECO (g)	5735
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,844	PEDREGULHO (g)	221
EXPANSÃO (%)	0,70	ÁGUA NO SOLO (ml)	752,09
I.S.C. (%)	9,10	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	4,42
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	98,74 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	756,51



Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA 13.453-94
 (CPF 060379330)

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 (CPF 060379330)

Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

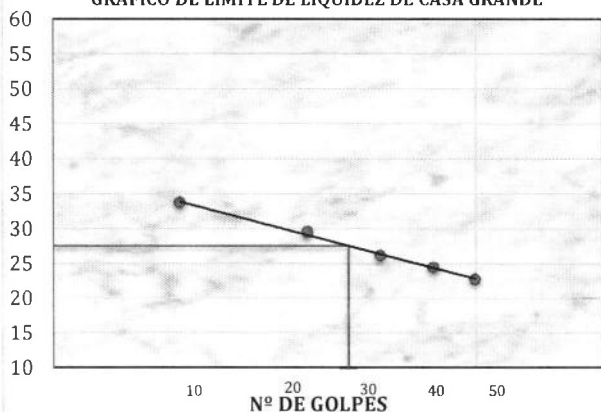
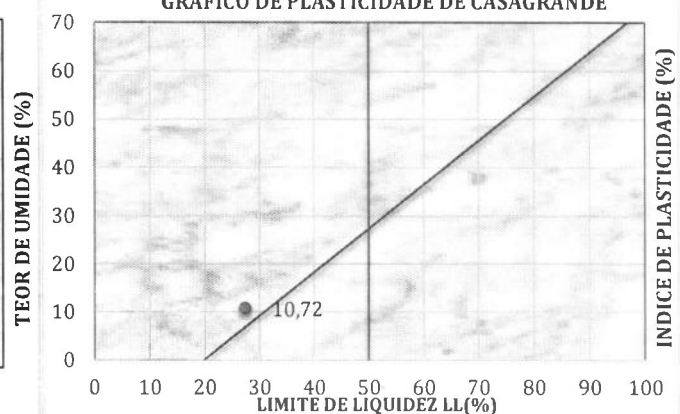
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,41 A 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 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	19,65	17,18	2,47	6,35	10,83	22,81
40	2	18,35	15,98	2,37	6,25	9,73	24,36
30	3	18,82	16,32	2,50	6,71	9,61	26,01
20	4	17,92	15,20	2,72	5,99	9,21	29,53
10	5	16,88	14,34	2,54	6,80	7,54	33,69

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	9,78	9,34	0,44	6,70	2,64	16,67	16,84
7,00	10,62	10,03	0,59	6,64	3,39	17,40	
8,00	10,17	9,70	0,47	6,90	2,80	16,79	
9,00	9,74	9,23	0,51	6,28	2,95	17,29	
10,00	9,76	9,35	0,41	6,80	2,55	16,08	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	27,56	LIMITE DE PLASTICIDADE:	16,84	ÍND. DE PLAST.	10,72
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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) Pelo gráfico de Casagrande
	Pouco plástico		
	Pouco compressível		

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 000767330

GEOLOGO

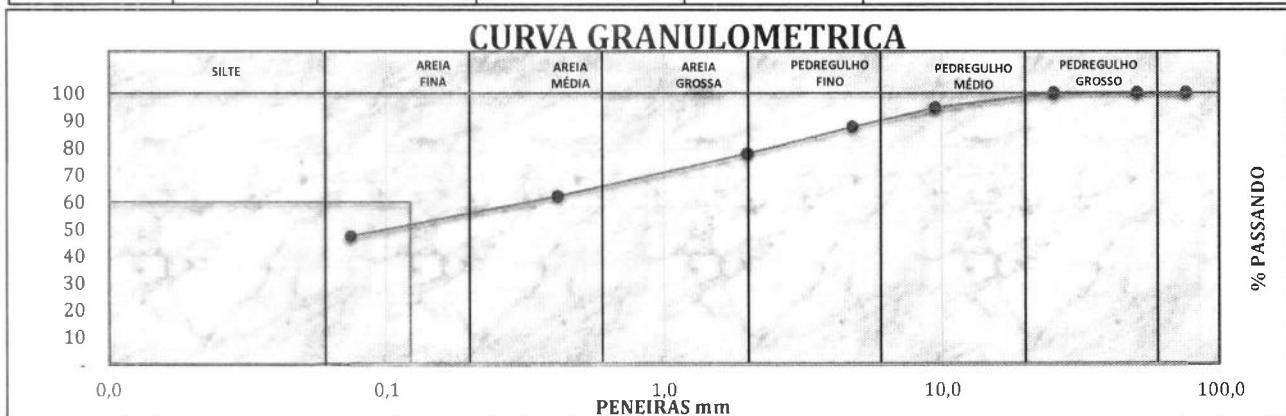
Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 318.453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,41 A 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 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)	49,62	49,62	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,24
PESO DA ÁGUA (g)	0,38	0,38	PEDREGULHO (g)	221
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	779
PESO DO SOLO SECO (g)	49,62	49,62	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	773
UMIDADE (%)	0,77	0,77	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,77			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	55,12	5,54	5,54	94,46
N° 4	4,76	68,28	6,87	12,41	87,59
N° 10	2,00	97,55	9,81	22,23	77,77
N° 40	0,42	20,38	20,23	20,23	62,04
N° 200	0,07	19,14	18,99	39,22	47,27



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,12
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	47,27	Areia Fina (%)	14,77
		Areia Grossa (%)	25,54
		Pedregulho (%)	12,41
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 RPP 0005/97330

GEOLOGO

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

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465325.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9294347.00 m S

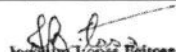
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,750
	UMIDADE ÓTIMA	10,80

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,752
	UMIDADE MOLDAGEM	10,62
	EXPANSÃO	0,62
	C.B.R.	10,11
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,10

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	93,32
	N° 4	89,36
	N° 10	89,04
	N° 40	79,62
	N° 200	55,11
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	55,11 %
	% AREIA FINA	24,51 %
	% AREIA GROSSA	09,74 %
	% PEDREGULHO	10,64 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	ML
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	38,02
	LIMITE DE PLASTICIDADE	25,89
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,13
	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 13004/D
 CPF 0605767330
 Geólogo

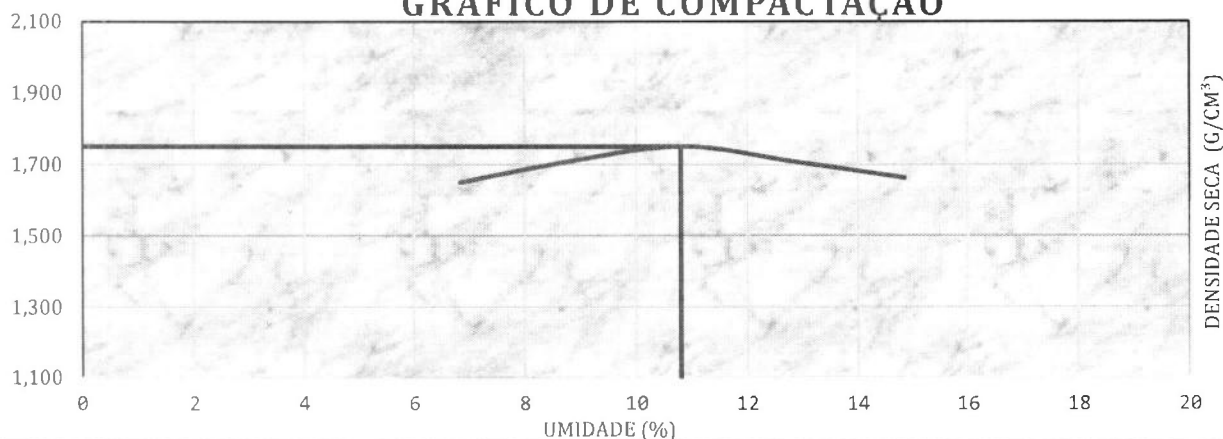

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 318.453-94
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorista

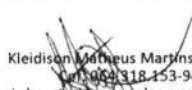
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		
		465325.00 m E	
		9294347.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,16	0,16		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,16			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8381	3597	1,762	6000	9,6	400	409,6	5990,4	6,84	1,649
2	8581	3797	1,860	6000	409,6	120	529,6	5990,4	8,84	1,709
3	8744	3960	1,940	6000	529,6	120	649,6	5990,4	10,84	1,750
4	8718	3934	1,927	6000	649,6	120	769,6	5990,4	12,85	1,708
5	8681	3897	1,909	6000	769,6	120	889,6	5990,4	14,85	1,662

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,750	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,80
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - GE 138040 CPF 0605767330 Geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 0605318153-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465325.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294347.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,750		GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,80		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,160		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,6445		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°			2
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)			2060
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)			113,50
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,20	45,20	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			8926
PESO DA ÁGUA (g)	4,80	4,80	PESO DO MOLDE (g)			4935
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			3991
PESO DO SOLO SECO (g)	45,20	45,20	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			1,938
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,62		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,752

ENSAIO DE EXPANSÃO

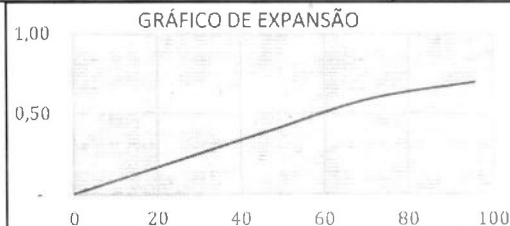
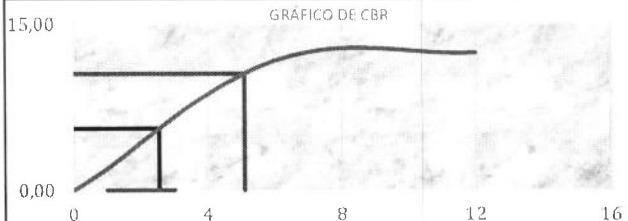
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	0,617	
16/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		ÁGUA ABSORVIDA
17/03/2023	10:35	48	0,40	0,40		
18/03/2023	10:35	72	0,60	0,60		
19/03/2023	10:35	96	0,70	0,70		

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	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	30		2,91		
1,5	1,90	0,075	40		3,88		
2,0	2,54	0,100	60	70,00	5,81		7,95
3,0	3,81	0,150	80		7,75		
4,0	5,08	0,200	110	105,00	10,66		10,11
5,0	6,35	0,250	130		12,60		
6,0	7,62	0,300	130	132,00	12,60		
7,0	8,89	0,350	130		12,60		
8,0	10,16	0,400	130	161,00	12,60		
9,0	11,43	0,450	130		12,60		
10,0	12,70	0,500	130	182,00	12,60		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5210
UMIDADE DO SOLO (%)	10,62	SOLO SECO (g)	5202
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,752	PEDREGULHO (g)	790
EXPANSÃO (%)	0,62	ÁGUA NO SOLO (ml)	553,69
I.S.C. (%)	10,11	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,80
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,10 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	569,49



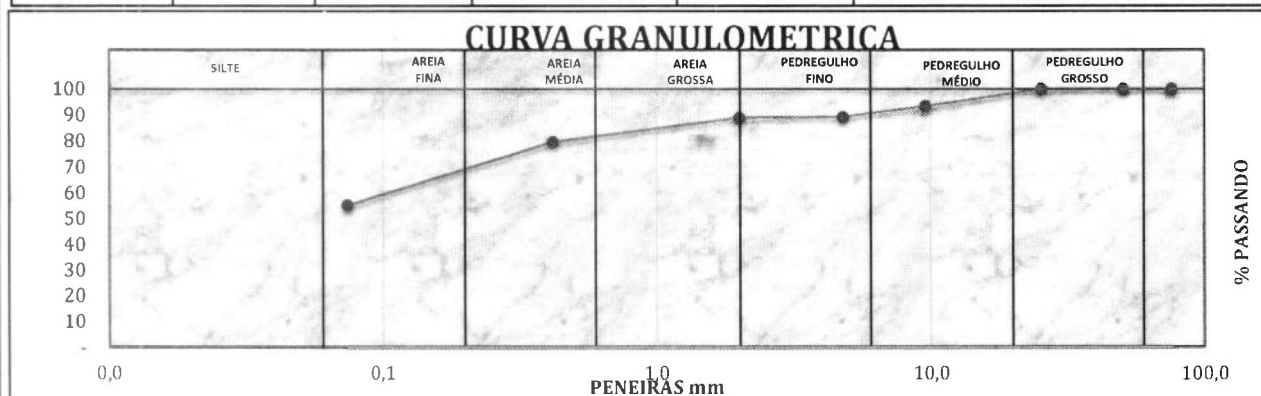
Joaquim Feitosa
 Engenheiro Civil - CREA 000000000000000000
 Geólogo

Kleidison Matheus
 Engenheiro Civil - CREA 000000000000000000
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465325.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294347.00 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)	49,92	49,92	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08	PEDREGULHO (g)	109
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	891
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	889
UMIDADE (%)	0,16	0,16	AMOSTRA SECA (g)	999
UMIDADE MÉDIA(%)	0,16			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	66,70	6,68	6,68	93,32
N° 4	4,76	39,55	3,96	10,64	89,36
N° 10	2,00	3,20	0,32	10,96	89,04
N° 40	0,42	10,60	10,58	10,58	79,62
N° 200	0,07	27,57	27,53	38,11	55,11



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,11)
GRAU DE UNIFORMIDADE:				-	-
COEFICIENTE DE CURVATURA:				-	-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	SILTES INORGÂNICOS E AREIAS MUITO FINAS, ALTERAÇÃO DE ROCHA, AREAIS FINAS, SILTOSAS OU ARGILOSAS COM PEQUENA PLASTICIDADE				
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	55,11	Areia Fina (%)	24,51	Pedregulho (%)	10,64
		Areia Grossa (%)	9,74	Total Geral (%)	100,00
CLASSIFICAÇÕES					
CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):	
A-6		ML		FAIXA - FORA DE FAIXA	
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 03040 0605767330 geosolo		 Kleidison Matheus Martins da Silva 06043318-153-94 Laboratorista de solos e concretos laboratorista			

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465325.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294347.00 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	19,15	16,45	2,70	6,35	10,10	26,73
40	2	19,21	16,08	3,13	6,25	9,83	31,84
30	3	19,48	16,02	3,46	6,71	9,31	37,16
20	4	19,35	15,44	3,91	5,99	9,45	41,38
10	5	19,29	15,12	4,17	6,80	8,32	50,12

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 (%)
6,00	11,29	10,35	0,94	6,70	3,65	25,75	25,89
7,00	11,31	10,36	0,95	6,64	3,72	25,54	
8,00	11,15	10,29	0,86	6,90	3,39	25,37	
9,00	11,19	10,19	1,00	6,28	3,91	25,58	
10,00	11,24	10,29	0,95	6,80	3,49	27,22	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

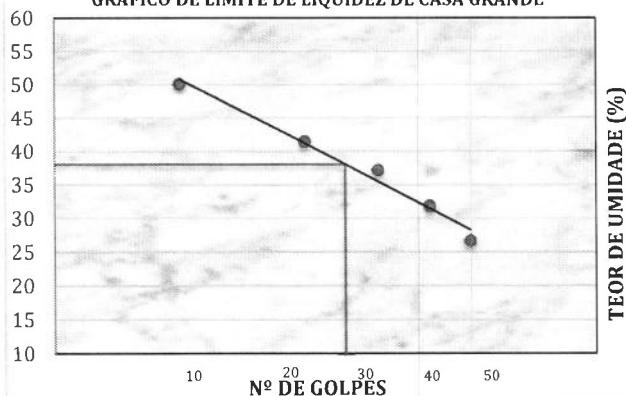
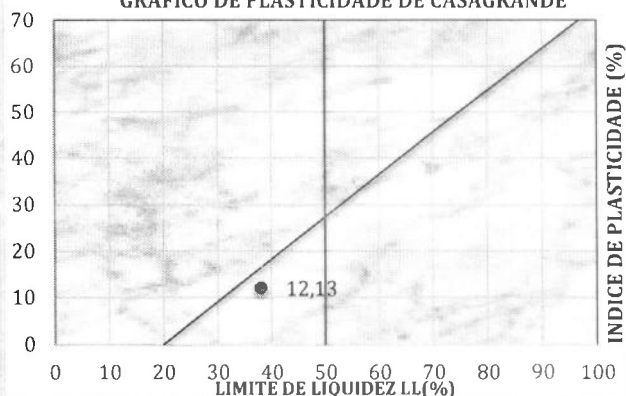


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

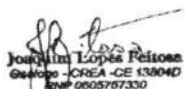

RESULTADOS

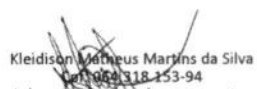
LIMITE DE LIQUIDEZ :	38,02	LIMITE DE PLASTICIDADE:	25,89	ÍND. DE PLAST.	12,13
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO:	VOCÊ COMETEU UM ERRO GRAVE

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 RNP 0005787330
 Geólogo


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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,54 A 0,74
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	34
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465511.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294263.00 m S	

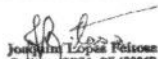
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,771
	UMIDADE ÓTIMA	12,80

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,772
	UMIDADE MOLDAGEM	12,61
	EXPANSÃO	0,39
	C.B.R.	9,41
	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"	94,12
	N° 4	88,06
	N° 10	74,93
	N° 40	50,59
	N° 200	29,74
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	29,74 %
	% AREIA FINA	20,85 %
	% AREIA GROSSA	37,47 %
	% PEDREGULHO	11,94 %
	% 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	22,04
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,03
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	6,01
	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 030040
 CPF 0008797330
GEOLOGO

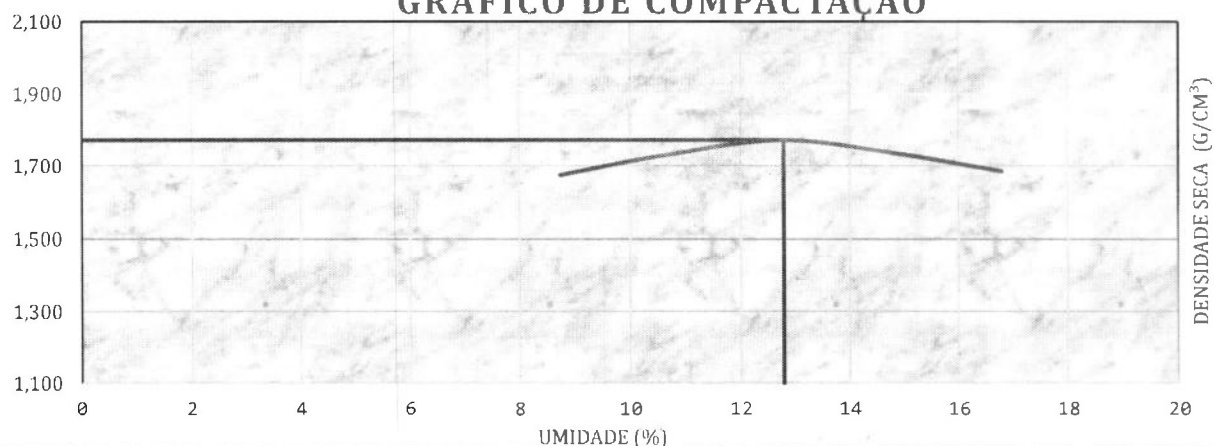

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 030040
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,54 A 0,74
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	34
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465511.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294263.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	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	12
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	8502	3718	1,821	6000	40,8	480	520,8	5959,2	8,74	1,675
2	8702	3918	1,919	6000	520,8	120	640,8	5959,2	10,75	1,733
3	8862	4078	1,998	6000	640,8	120	760,8	5959,2	12,77	1,771
4	8852	4068	1,993	6000	760,8	120	880,8	5959,2	14,78	1,736
5	8802	4018	1,968	6000	880,8	120	1000,8	5959,2	16,79	1,685

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,771	UMIDADE ÓTIMA (%)	12,80
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 13804D
 CPF: 0908797330

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,54 A 0,74
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	34
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465511.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294263.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,771	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,80	CONSTANTE DA PRENSA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,685	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	12,1132	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	12		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2045		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8756		
PESO DA ÁGUA (g)	5,60	PESO DO MOLDE (g)	4675		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4081		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,996		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	12,61	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,772		

ENSAIO DE EXPANSÃO

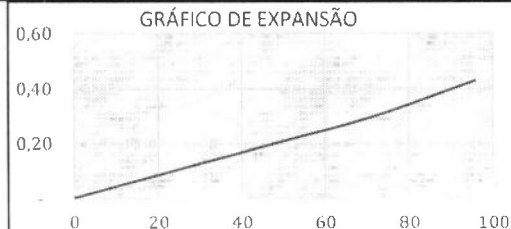
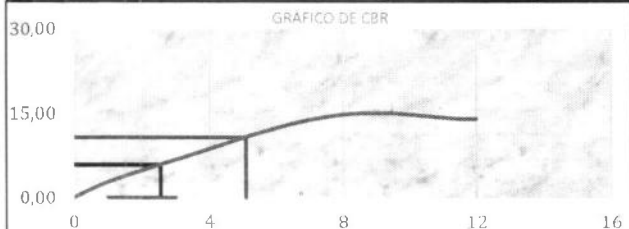
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	0,386	AGUA ABSORVIDA
06/04/2023	10:35	24	0,10	0,10		
07/04/2023	10:35	48	0,20	0,20		
08/04/2023	10:35	72	0,30	0,30		
09/04/2023	10:35	96	0,43	0,43		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,94		
1,0	1,27	0,050	32		3,10		
1,5	1,90	0,075	44		4,26		
2,0	2,54	0,100	71	70,00	6,88		9,41
3,0	3,81	0,150	84		8,14		
4,0	5,08	0,200	96	105,00	9,30		8,82
5,0	6,35	0,250	150		14,54		
6,0	7,62	0,300	150	132,00	14,54		
7,0	8,89	0,350	150		14,54		
8,0	10,16	0,400	150	161,00	14,54		
9,0	11,43	0,450	150		14,54		
10,0	12,70	0,500	150	182,00	14,54		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5470
UMIDADE DO SOLO (%)	12,61	SOLO SECO (g)	5433
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,772	PEDREGULHO (g)	530
EXPANSÃO (%)	0,39	ÁGUA NO SOLO (ml)	658,08
I.S.C. (%)	9,41	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	10,60
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	668,68



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 118.453-94
 06/09/2023

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 06/09/2023
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,54 A 0,74
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	34
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465511.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294263.00 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	21,23	19,28	1,95	6,35	12,93	15,08
40	2	21,55	19,30	2,25	6,25	13,05	17,24
30	3	21,44	18,90	2,54	6,71	12,19	20,84
20	4	21,39	18,20	3,19	5,99	12,21	26,13
10	5	21,28	18,02	3,26	6,80	11,22	29,06

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 (%)
6,00	11,35	10,71	0,64	6,70	4,01	15,96	16,03
7,00	11,36	10,72	0,64	6,64	4,08	15,69	
8,00	11,63	10,98	0,65	6,90	4,08	15,93	
9,00	11,55	10,82	0,73	6,28	4,54	16,08	
10,00	11,32	10,68	0,64	6,80	3,88	16,49	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

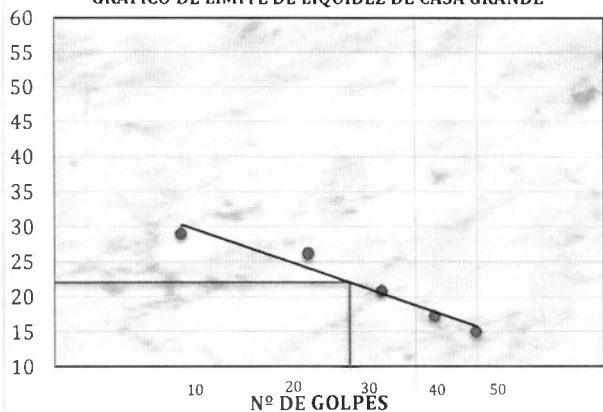
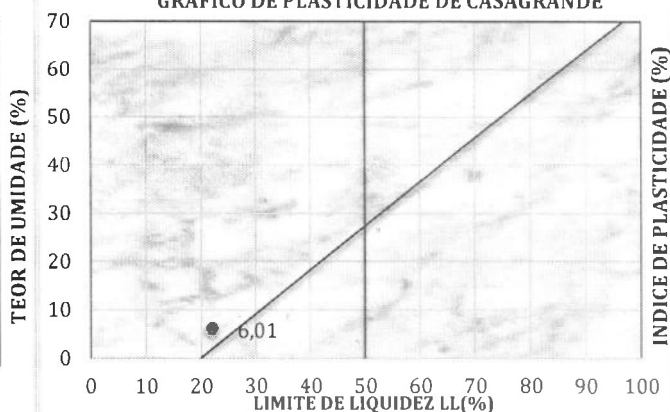


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	22,04	LIMITE DE PLASTICIDADE:	16,03	ÍND. DE PLAST.	6,01
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

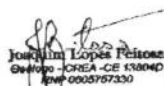
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:

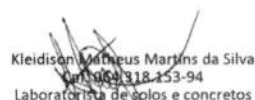
VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

 DIAGNÓSTICO: Muito argiloso
 Pouco plástico
 Pouco compressível

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 138040
 CPF 0003767330

GEOLOGO

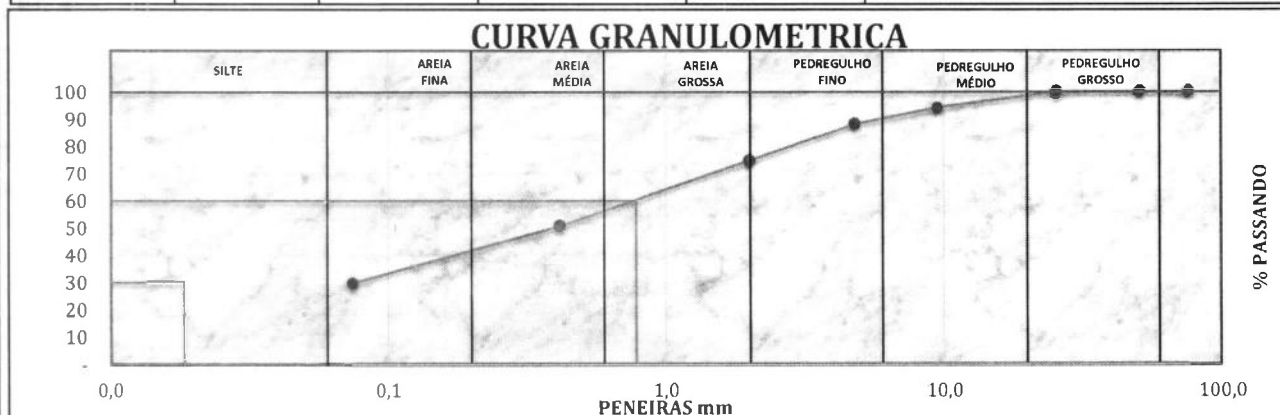

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 9694318-153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisat

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,54 A 0,74
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	34
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465511.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294263.00 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)	249
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	751
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	745
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	58,49	5,88	5,88	94,12
N° 4	4,76	60,31	6,06	11,94	88,06
N° 10	2,00	130,64	13,13	25,07	74,93
N° 40	0,42	32,70	32,48	32,48	50,59
N° 200	0,07	28,02	27,83	60,31	29,74



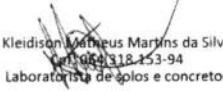
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,02
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D:60	0,78
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	29,74	Areia Fina (%)	20,85
		Areia Grossa (%)	37,47
		Pedregulho (%)	11,94
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - GE 138040
 CPF 0805757330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 080318453-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,996
	UMIDADE ÓTIMA	12,12

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,998
	UMIDADE MOLDAGEM	12,11
	EXPANSÃO	0,54
	C.B.R.	10,75
	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"	95,04
	Nº 4	88,75
	Nº 10	83,60
	Nº 40	68,55
	Nº 200	49,91
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	49,91 %
	% AREIA FINA	18,64 %
	% AREIA GROSSA	20,20 %
	% PEDREGULHO	11,25 %
	% 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	31,54
	LIMITE DE PLASTICIDADE	19,87
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,67
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 CPF 0005767330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 069.318.453-94
 Laboratório de solos e concretos

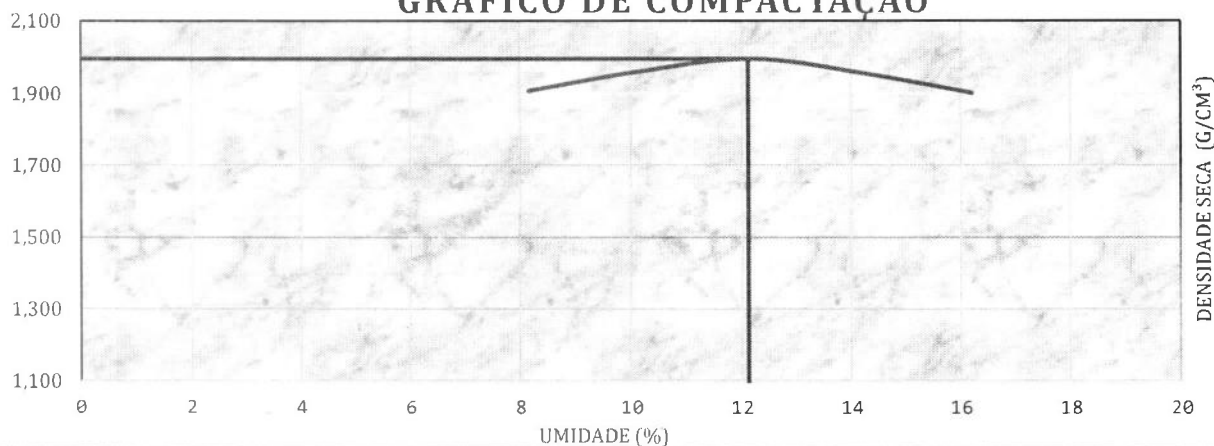
Laboratorisata

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

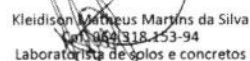
1,996

UMIDADE ÓTIMA (%)

12,12


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 0005787330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 0005787330

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

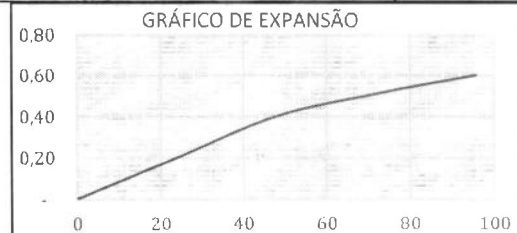
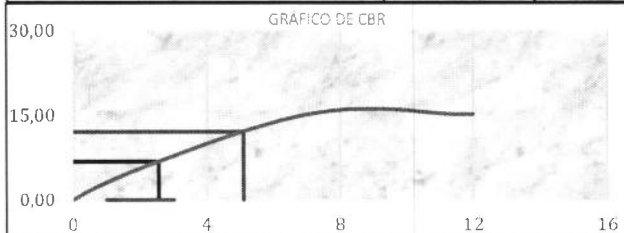
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-		0,538	
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		AGUA ABSORVIDA
08/04/2023	10:35	72	0,51	0,51		
09/04/2023	10:35	96	0,60	0,60		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

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

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



Joaquim Feltosa
 Geólogo - CREA-CE 118.453-94
 09/09/1993

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 09/09/1988-118.453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

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

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	20,18	17,55	2,63	6,35	11,20	23,48
40	2	20,14	17,15	2,99	6,25	10,90	27,43
30	3	20,32	17,05	3,27	6,71	10,34	31,62
20	4	20,42	16,65	3,77	5,99	10,66	35,37
10	5	20,38	16,64	3,74	6,80	9,84	38,01

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

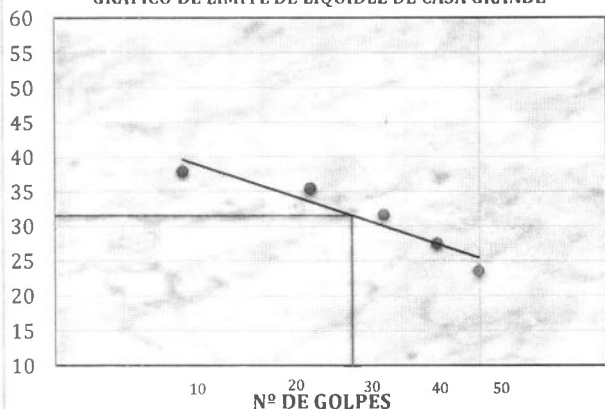
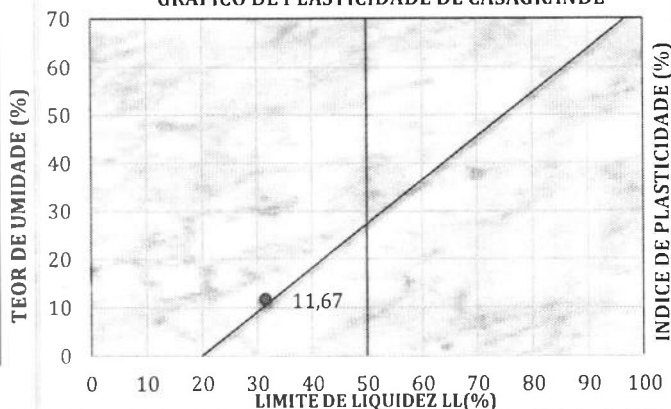


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso Pouco plástico Média compressibilidade

(Apenas pelo IP)
Pelo gráfico de
Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 170460
CPF: 0005757330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 0004318153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorisita

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	49,31	4,96	4,96	95,04
N° 4	4,76	62,50	6,29	11,25	88,75
N° 10	2,00	51,13	5,15	16,40	83,60
N° 40	0,42	18,14	18,00	18,00	68,55
N° 200	0,07	22,47	22,30	40,30	49,91



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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 INSP 0605757330

GEOLOGO

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

laboratorista

SUBBASE



RESUMO DE ENSAIOS E CONTROLE ESTATÍSTICO PROCTOR INTERMEDIÁRIO

INTERESSADO: CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA

EMPRESA: GEO AMBIENTAL

LOCALIDADE: IGUATU-CE

LABORATORIO: KNM ENGENHARIA

DADOS DA COLETA						DADOS DE LABORATÓRIO																	CAMPO					
REG.	DATA	TRECHO	CAMADA	PONTO DE INSPEÇÃO	PROF. (m)	COMPACTAÇÃO		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (% PASSANDO)							ÍND. FÍSICOS		RESISTÊNCIA		E A		CLASSIF.		in situ	ÚMIDADE	GC (%)			
						CAMADA	DENSIDADE	Hot %	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	FAIXA	LL	IP	C.B.R	EXP.	%	I.G	HRB	(kg/m³)		h%"in situ"		
1	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-1	0,21 A 0,35	1875	12,24	100,0	100,0	97,31	95,59	92,91	85,53	51,06	F/F	30,82	12,83	12,29	0,90	-	-	A-6	-	-	-			
2	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-4	0,23 A 0,53	1931	12,31	100,0	100,0	78,25	75,96	72,57	61,77	39,99	F/F	31,78	9,11	43,01	0,37	-	-	A-4	-	-	-			
3	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-11	0,30 A 0,60	1967	8,10	100,0	100,0	97,43	92,26	84,86	61,63	23,51	F/F	NL	NP	25,73	0	-	-	A-2-4	-	-	-			
4	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-19	0,20 A 0,40	1866	15,10	100,0	100,0	76,50	70,88	64,55	48,75	29,42	F/F	31,24	7,91	5,86	1,09	-	-	A-2-4	-	-	-			
5	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-8	0,37 A 0,70	1804	15,47	100,0	100,0	80,40	70,27	55,97	27,17	18,07	F/F	NL	NP	18,38	0	-	-	A-1-B	-	-	-			
6	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-12	0,20 A 0,52	1970	10,20	100,0	100,0	98,16	95,42	90,85	80,65	48,75	F/F	33,83	9,44	12,86	0,28	-	-	A-4	-	-	-			
7	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-5	0,24 A 0,44	1881	11,11	100,0	100,0	97,00	95,78	94,50	88,12	58,84	F/F	28,79	13,48	9,37	1,03	-	-	A-6	-	-	-			
8	11/03/23	RUA MARCIO NOGUEIRA	SUB-BASE	P-36	0,20 A 0,45	1876	6,92	100,0	100,0	97,73	97,24	94,87	77,67	20,64	F/F	NL	NP	21,18	0	-	-	A-2-4	-	-	-			
9	11/03/23	RUA MARCIO NOGUEIRA	SUB-BASE	P-42	0,17 A 0,36	1736	6,20	100,0	100,0	100,00	99,75	98,24	62,78	13,83	F/F	NL	NP	13,87	0	-	-	A-2-4	-	-	-			
10	15/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-6	0,26 A 0,51	1945	10,75	100,0	100,0	87,78	86,43	85,28	79,75	45,89	F/F	32,15	10,72	28,85	0,25	-	-	A-6	-	-	-			
11	15/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-9	0,20 A 0,43	1982	8,20	100,0	100,0	92,07	88,74	85,17	77,92	44,96	F/F	30,13	9,09	29,40	0,25	-	-	A-4	-	-	-			
12	15/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	SUB-BASE	P-20	0,25 A 0,48	1886	8,22	100,0	100,0	95,67	92,17	86,61	72,80	52,60	F/F	29,19	12,58	28,48	0,24	-	-	A-6	-	-	-			
13	15/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB-BASE	P-28	0,28 A 0,50	1931	10,30	100,0	100,0	99,37	98,83	98,38	90,71	46,56	F/F	31,57	9,38	27,56	0,27	-	-	A-4	-	-	-			
014	20/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB-BASE	P-3	0,27 A 0,47	2065	9,60	100,0	100,0	79,10	76,50	74,51	69,39	48,63	F/F	29,59	12,18	29,95	0,79	-	-	A-6	-	-	-			
015	20/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	SUB-BASE	P-23	0,28 A 0,38	2018	8,80	100,0	100,0	81,13	73,10	72,41	44,17	29,7	F/F	30,59	7,96	29,04	0,71	-	-	A-2-4	-	-	-			
016	20/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB-BASE	P-31	0,29 A 0,59	1905	9,70	100,0	100,0	97,93	95,11	94,09	75,10	41,1	F/F	36,67	11,46	28,67	0,79	-	-	A-6	-	-	-			
017	21/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB-BASE	P-33	0,28 A 0,48	1757	14,20	100,0	100,0	93,10	86,43	85,21	72,88	38,5	F/F	30,31	10,60	21,87	0,54	-	-	A-6	-	-	-			
OBSERVAÇÕES:						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS																	Nº DE ENSAIOS	I.S.C. (%)	EXP. (%)	GC (%)		
						VALORES					N	K	DESVIO (s)	MÉDIA	Xm + k.s	Xm - k.s												
						GRANULOMETRIA %	PASSANDO	2"			17	1,06	0,0	100,0	-	-	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA (X _m)	DESVIO PADRÃO (s)	k	X _m + k.s	X _m - k.s	ESPECIFICAÇÃO	-	-		
								1"			17	1,06	0,0	100,0	-	-												
								3/8"			17	1,06	8,6	91,1	-	-												
								Nº 4			17	1,06	10,3	87,7	-	-												
								Nº 10			17	1,06	12,2	84,2	-	-												
								Nº 40			17	1,06	16,8	69,2	-	-												
						ÍNDICES	FÍSICOS	Nº 200			17	1,06	13,4	38,4	-	-												
								LL			17	1,06	2,1	31,3	-	-												
								IP			17	1,06	1,9	10,5	-	-												
								E A			17	1,06		-	-	-												
						CLASSIF. T.R.B - (I . G)					-	-	-	-	-	-												

Geólogo

Kleideron Marcus Martins da Silva
Laboratorista de solos e concretos

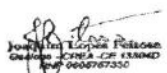
RESUMO DE ENSAIOS E CONTROLE ESTATÍSTICO

INTERESSADO: CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA

EMPRESA: GEO AMBIENTAL

LOCALIDADE: IGUATU-CE

LABORATORIO: KNM ENGENHARIA

DADOS DA COLETA						DADOS DE LABORATÓRIO																	CAMPO		
REG.	DATA	TRECHO	CAMADA	PONTO DE INSPEÇÃO	PROF. (m)	COMPACTAÇÃO		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (% PASSANDO)							ÍND. FÍSICOS		RESISTÊNCIA		E. A		CLASSIF.		in situ (kg/m²)	ÚMIDADE h% "in situ"	GC (%)
						CAMADA	DENSIDADE	Hol %	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	FAIXA	LL	IP	C.B.R	EXP	%	I.G			
018	25/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB BASE	P-26	0,28 A 0,48	1874	12,00	100,0	100,0	100,00	98,93	98,11	58,32	32,12	F/F	31,56	9,13	7,53	0,72	-	-	A-6	-	-	-
019	25/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB BASE	P-27	0,26 A 0,46	2074	8,10	100,0	100,0	95,59	92,35	91,32	72,90	50,38	F/F	32,85	11,50	27,01	0,88	-	-	A-6	-	-	-
020	25/03/23	RUA MARCIO NOGUEIRA	SUB BASE	P-40	0,22 A 0,52	2028	7,30	100,0	100,0	93,13	92,38	91,76	68,80	47,52	F/F	28,21	11,05	26,09	0,85	-	-	A-6	-	-	-
021	25/03/23	RUA MARCIO NOGUEIRA	SUB BASE	P-41	0,23 A 0,43	1983	8,20	100,0	100,0	74,60	71,13	70,50	60,20	48,75	F/F	34,26	11,76	28,12	0,35	-	-	A-6	-	-	-
022	30/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB BASE	P-02	0,23 A 0,43	2025	9,77	100,0	100,0	85,23	81,44	69,69	44,57	24,75	F/F	NL	NP	25,18	0,00	-	-	A-1-B	-	-	-
023	30/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB BASE	P-07	0,22 A 0,42	1875	10,40	100,0	100,0	96,24	93,30	91,07	69,04	30,74	F/F	29,28	7,13	26,19	0,72	-	-	A-2-4	-	-	-
024	30/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	SUB BASE	P-10	0,25 A 0,40	1901	8,49	100,0	100,0	98,11	95,67	94,81	78,58	56,97	F/F	30,73	12,20	27,20	0,86	-	-	A-6	-	-	-
025	30/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	SUB BASE	P-21	0,23 A 0,43	2025	8,56	100,0	100,0	95,48	89,63	84,67	66,79	50,41	F/F	30,00	13,01	10,20	0,59	-	-	A-6	-	-	-
026	05/04/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO II	SUB BASE	P-22	0,28 A 0,48	1910	7,80	100,0	100,0	97,77	91,44	86,24	70,63	51,32	F/F	28,72	11,22	28,76	0,71	-	-	A-6	-	-	-
027	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	SUB BASE	P-29	0,20 A 0,60	1947	8,60	100,0	100,0	96,14	90,99	89,73	72,59	53,45	F/F	27,56	12,01	29,40	0,74	-	-	A-6	-	-	-
028	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO III	SUB BASE	P-30	0,29 A 0,52	1981	10,90	100,0	100,0	99,55	98,24	95,75	85,51	40,81	F/F	30,79	10,57	29,04	0,70	-	-	A-6	-	-	-
029	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO III	SUB BASE	P-32	0,21 A 0,41	2062	8,71	100,0	100,0	89,71	86,78	84,65	64,89	45,12	F/F	29,19	10,11	27,38	0,87	-	-	A-6	-	-	-
030	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO III	SUB BASE	P-34	0,34 A 0,54	2008	9,24	100,0	100,0	96,80	91,84	90,98	71,56	53,23	F/F	29,30	12,53	26,46	0,69	-	-	A-6	-	-	-
031	05/04/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO II	SUB BASE	P-35	0,25 A 0,55	1924	7,94	100,0	100,0	97,95	96,81	95,97	77,99	56,59	F/F	28,99	12,69	28,02	0,58	-	-	A-6	-	-	-
OBSERVAÇÕES:						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS																			
 João Vinícius Pereira Geólogo - CREA - RJ 13842-3 060676330  Kleidison Marques Martins da Silva CREA - RJ 118.253-94 Laboratório de solos e concretos Geólogo Laboratorista						VALORES				N	K	DESVIO (s)	MÉDIA	Xm + k.s	Xm - k.s	Nº DE ENSAIOS		I.S.C (%)	EXP. (%)	GC (%)					
						GRANULOMETRIA %	PASSANDO	2"		14	1,11	0,0	100,0	-	-										
								1"		14	1,11	0,0	100,0	-	-										
								3/8"		14	1,11	6,8	94,0	-	-										
								Nº 4		14	1,11	7,3	90,8	-	-										
								Nº 10		14	1,11	8,7	88,2	-	-										
								Nº 40		14	1,11	10,0	68,7	-	-										
						Nº 200		14	1,11	10,1	45,9	-	-	k	1,11	1,11	-	-	-						
						ÍNDICES	FÍSICOS	LL		14	1,11	1,9	30,1	-	-	Xm + k.s	-	-	-	-	-				
								IP		14	1,11	1,6	11,1	-	-	Xm - k.s	-	-	-	-	-				
E.A		14	1,11					-	-	-	-	-	-	-	-										
CLASSIF. T.R.B - (I.G)								-	-	-	-	-	-	ESPECIFICAÇÃO											

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

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

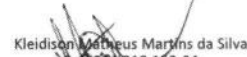
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,875
	UMIDADE MOLDAGEM	12,08
	EXPANSÃO	0,90
	C.B.R.	12,29
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,03

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	97,31
	N° 4	95,59
	N° 10	92,91
	N° 40	85,53
	N° 200	51,06
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	51,06 %
	% AREIA FINA	34,47 %
	% AREIA GROSSA	10,07 %
	% PEDREGULHO	04,41 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0805797330
GEOLOGO

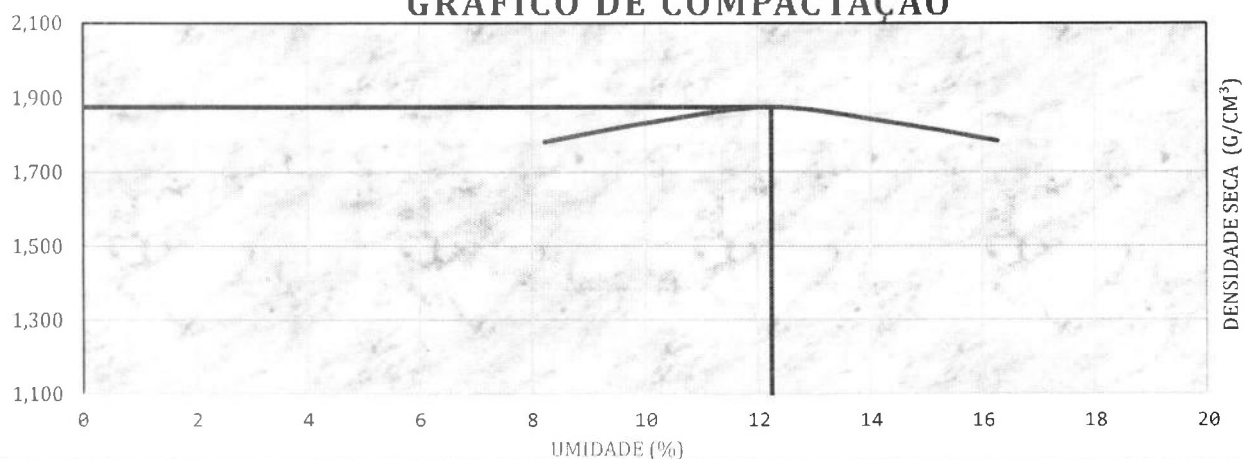

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 318.153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 RPP 0605767330

GEOLOGO

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

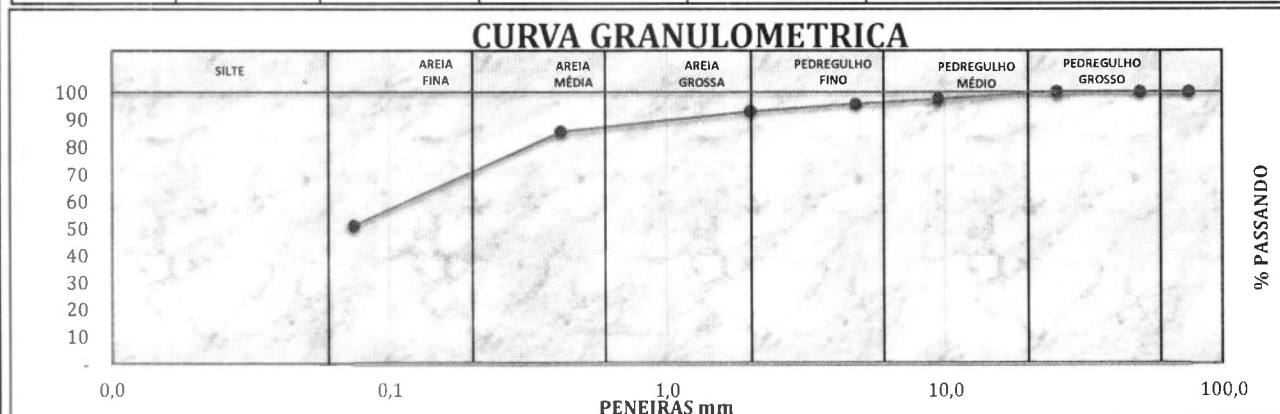
Laboratorista

Kleidison Márcus Martins da Silva
Cel: 954 318 253-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	26,75	2,69	2,69	97,31
N° 4	4,76	17,03	1,71	4,41	95,59
N° 10	2,00	26,66	2,68	7,09	92,91
N° 40	0,42	8,00	7,95	7,95	85,53
N° 200	0,07	37,35	37,10	45,04	51,06



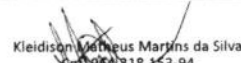
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D:60	(0,09)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 13304/D
 CPF 0605767330

GEOLOGO


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

laboratorista

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

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

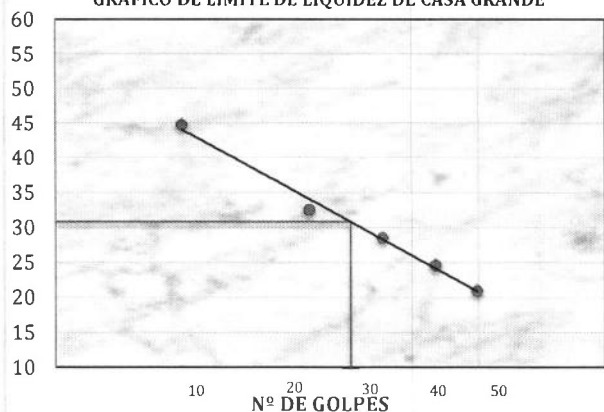
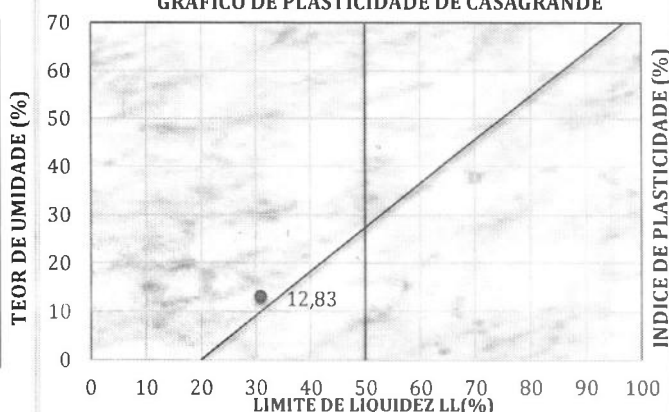


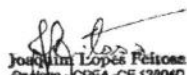
GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 Tel: 0605767330
GEOLOGO


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

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

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

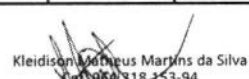
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,026
	UMIDADE MOLDAGEM	9,65
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	25,18
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,03

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130040
 Tel: 0605767330
 Geosolo

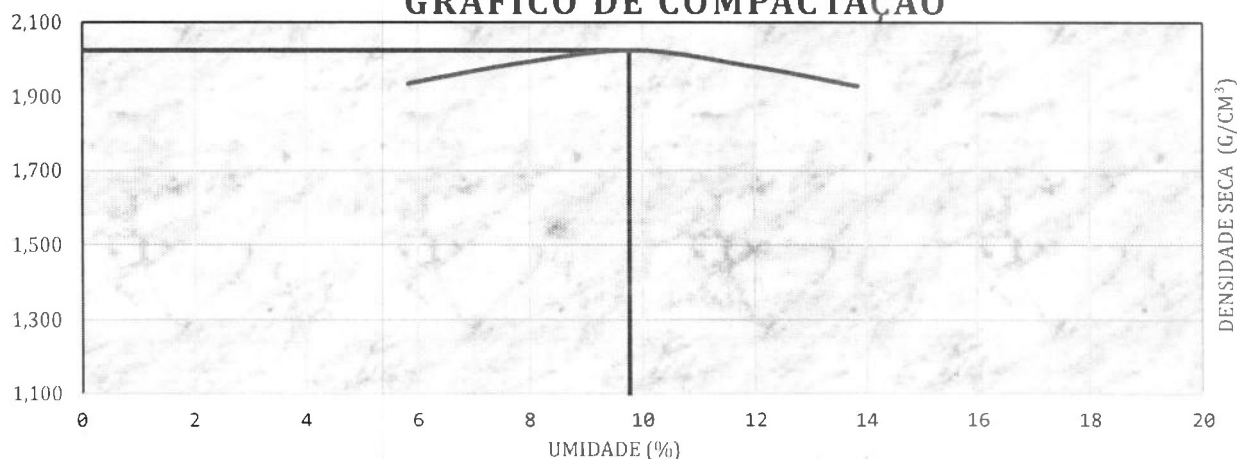

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - 318.453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

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

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

Geólogo

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

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

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

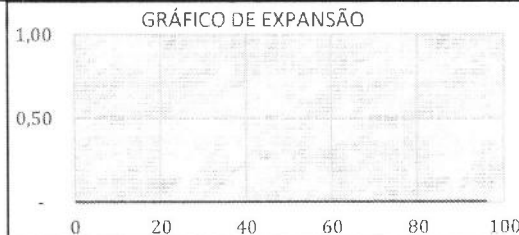
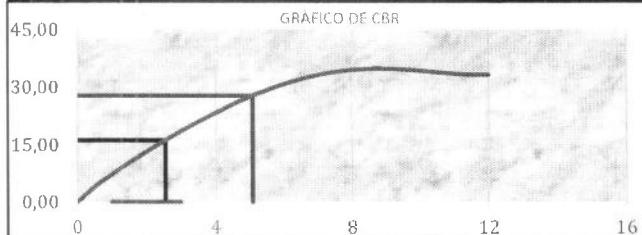
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

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



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - GE 13800
CPF: 0605/07350

Geosolo

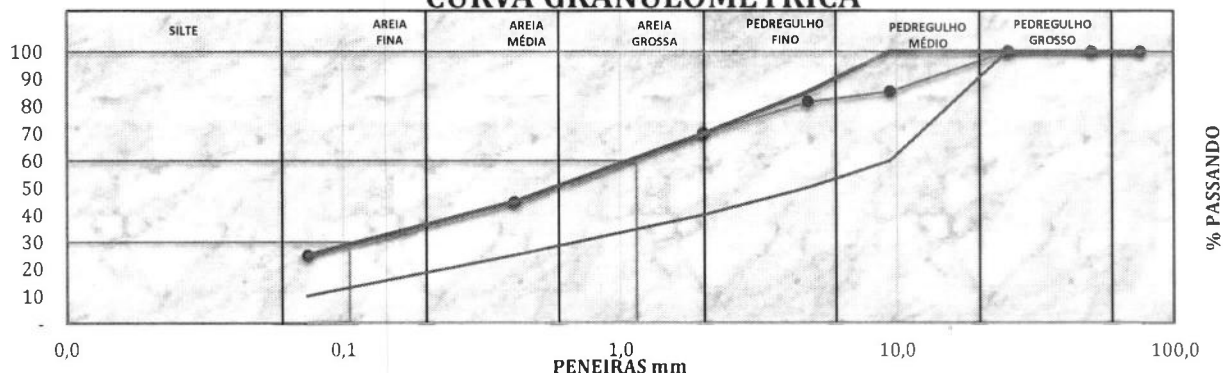
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 033.118.153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

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

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)	49,92	49,92	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08	PEDREGULHO (g)	303
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	697
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	696
UMIDADE (%)	0,16	0,16	AMOSTRA SECA (g)	999
UMIDADE MÉDIA(%)		0,16		

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

CURVA GRANULOMETRICA



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

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

CLASSIFICAÇÕES

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

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

Geólogo

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

laboratorista

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

LIMITE DE 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 (%)
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 LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

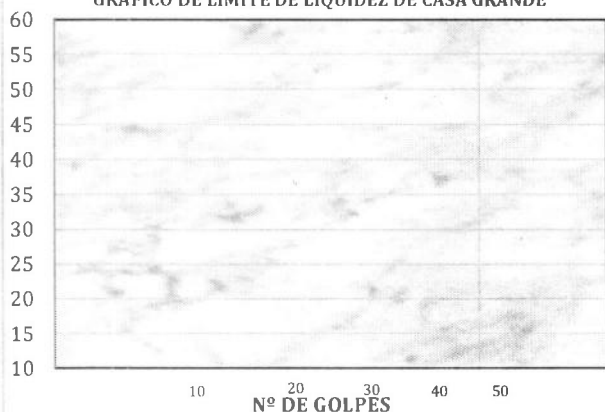
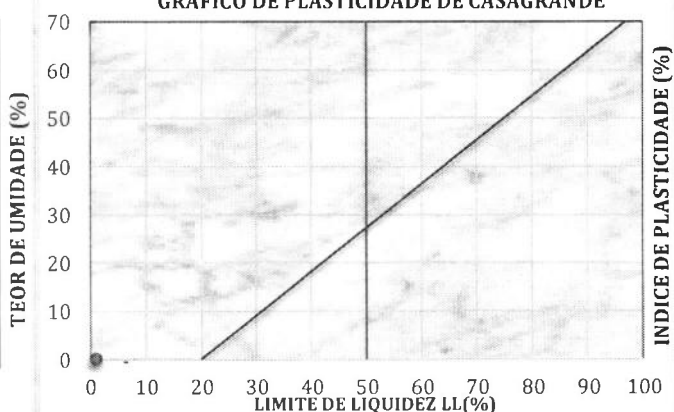


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	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
 RNP 0605767330
 Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Eng.º 0603318-153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

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

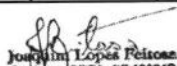
COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,065
	UMIDADE ÓTIMA	9,60

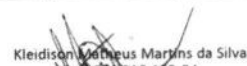
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,066
	UMIDADE MOLDAGEM	9,41
	EXPANSÃO	0,79
	C.B.R.	29,95
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,01

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - GE 138040
 CRP 0808767330
 Geosolo

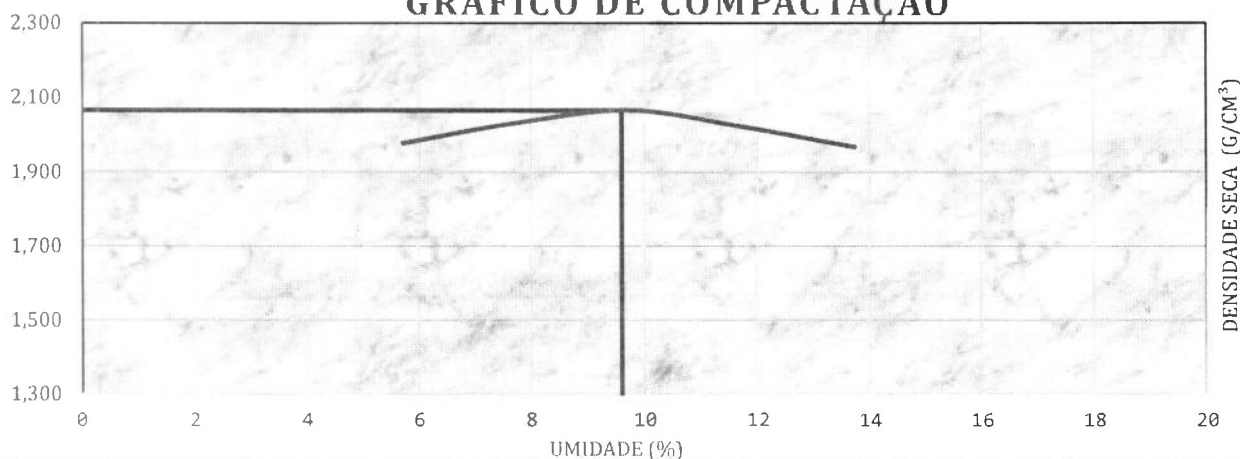

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - COREA - GE 153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130040
 RNP 0605767330

Geosolo

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

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-	-	0,789	AGUA ABSORVIDA
21/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		
22/03/2023	10:35	48	0,50	0,50		
23/03/2023	10:35	72	0,70	0,70		
24/03/2023	10:35	96	0,90	0,90		

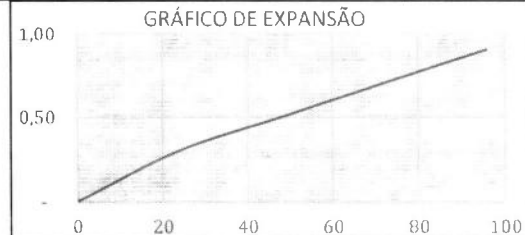
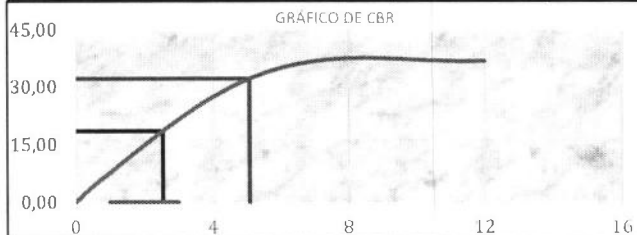
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

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



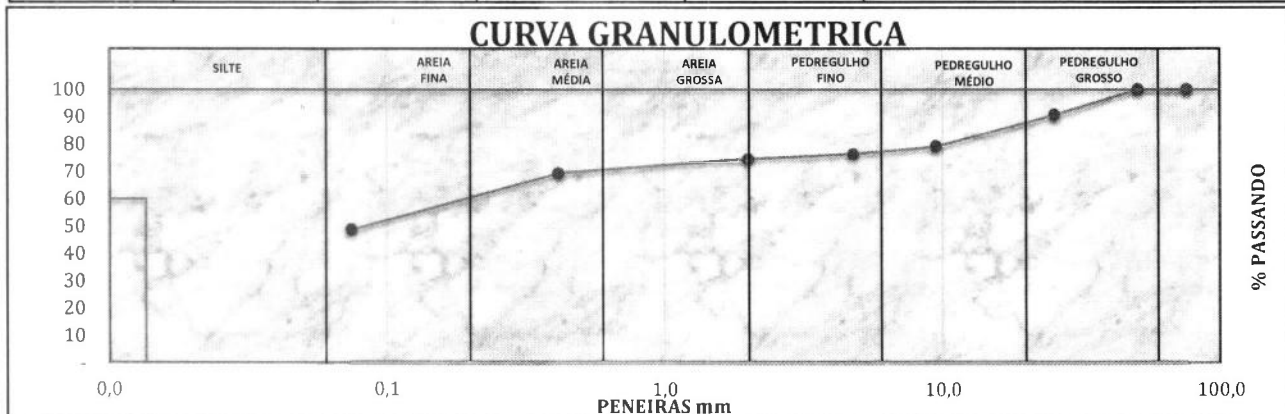
João II - Novo Iguatu
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

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

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)	254
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	746
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	743
UMIDADE (%)	0,36	0,36	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA (%)	0,36			

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



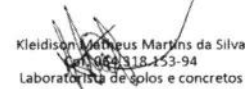
RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	0,01
GRAU DE UNIFORMIDADE:					
COEFICIENTE DE CURVATURA:					

CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA
-----------------------	--

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - GE 133040
 CPF 0605767330
 Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0603318153-94
 Laboratorista de solos e concretos
 laboratorista

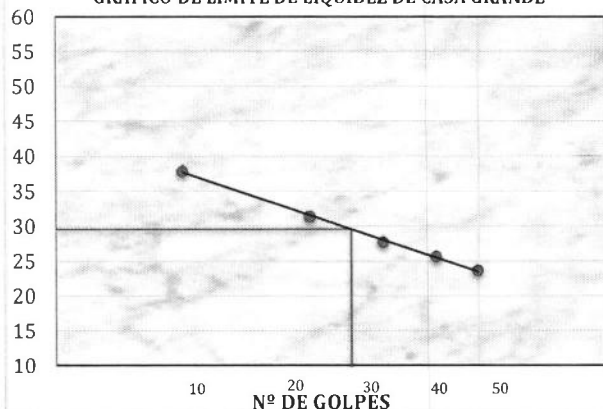
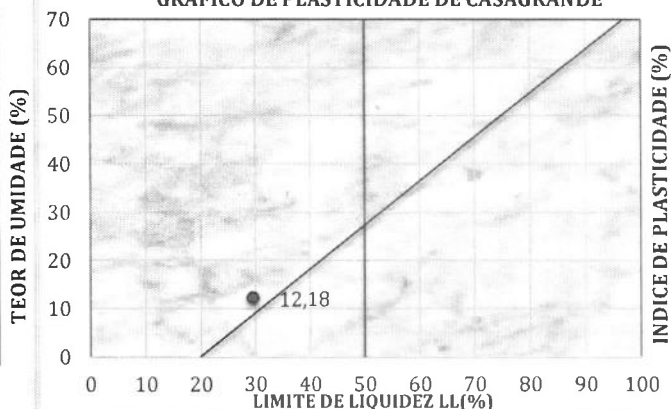
INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,27 A 0,47
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS,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

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

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

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

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

DIAGNÓSTICO: Muito argiloso
 Pouco plástico
 Pouco compressível

(Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de Casagrande

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

Geólogo

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

Laboratorista

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

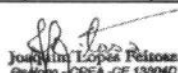
COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,931
	UMIDADE ÓTIMA	12,31

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

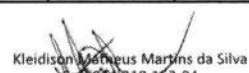
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	78,25
	Nº 4	75,96
	Nº 10	72,57
	Nº 40	61,77
	Nº 200	39,99
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	39,99 %
	% AREIA FINA	21,78 %
	% AREIA GROSSA	14,19 %
	% PEDREGULHO	24,04 %
	% TOTAL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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0808767330

GEOLOGO


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

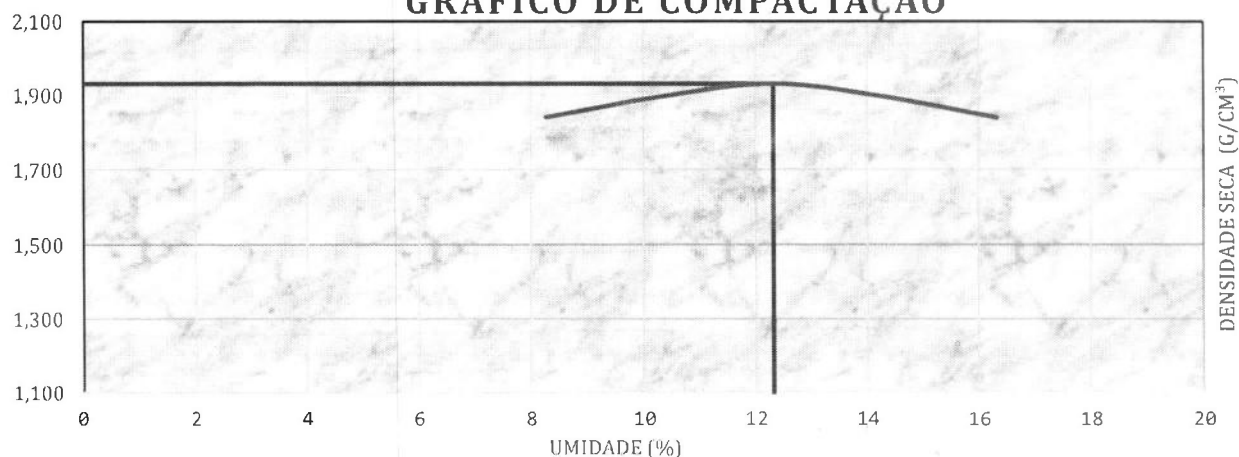
Laboratorisita

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

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

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

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

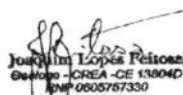
GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

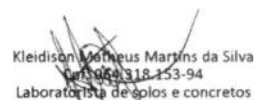
1,931

UMIDADE ÓTIMA (%)

12,31


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0605767330

GEOLOGO


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

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

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

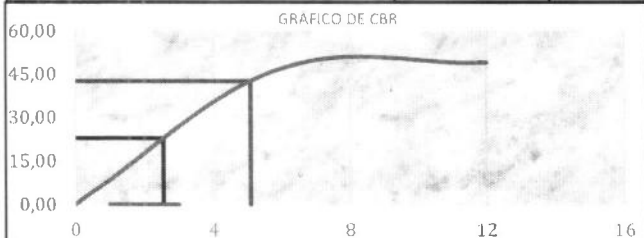
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

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



[Assinatura]
Kleidison Matheus
Engenheiro Civil
C.R.C. 112.453-94

Kleidison Matheus Martins da Silva
C.R.C. 112.453-94
Laboratório de solos e concretos

GEOLOGO

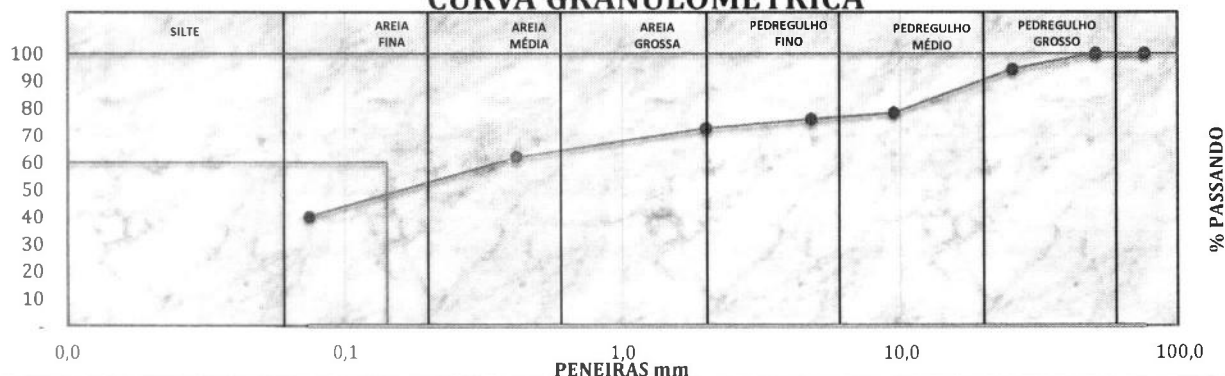
Laboratorista

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

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)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	273
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	727
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	722
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,73			

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

CURVA GRANULOMETRICA



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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0605767330

GEOLOGO

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

laboratorista

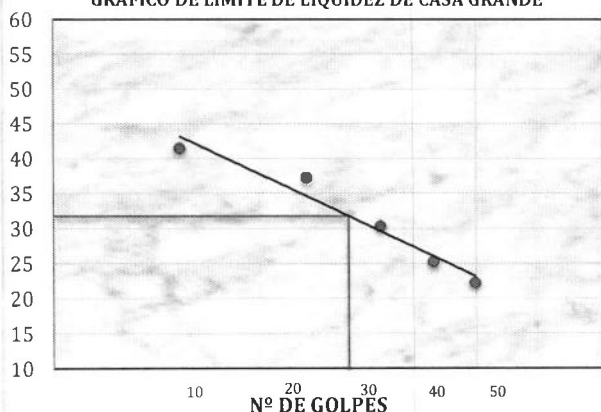
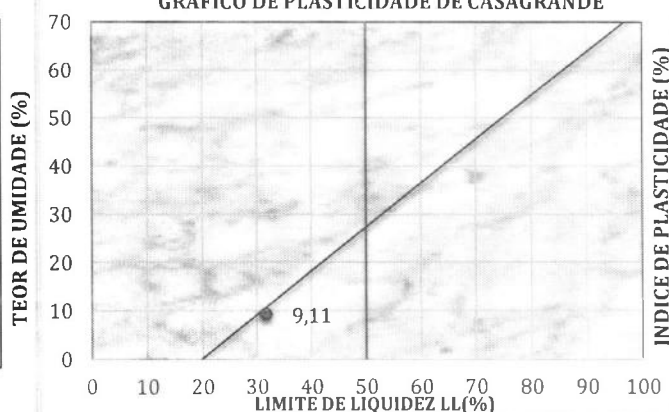
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU - CE)	PROFUN:	0,23 a 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS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

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

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

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

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

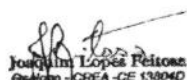
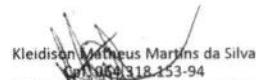
GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso Pouco plástico Média compressibilidade

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


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

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 138 253-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorisata

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

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

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

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 153040
 CPF 0005757330
GEOLOGO

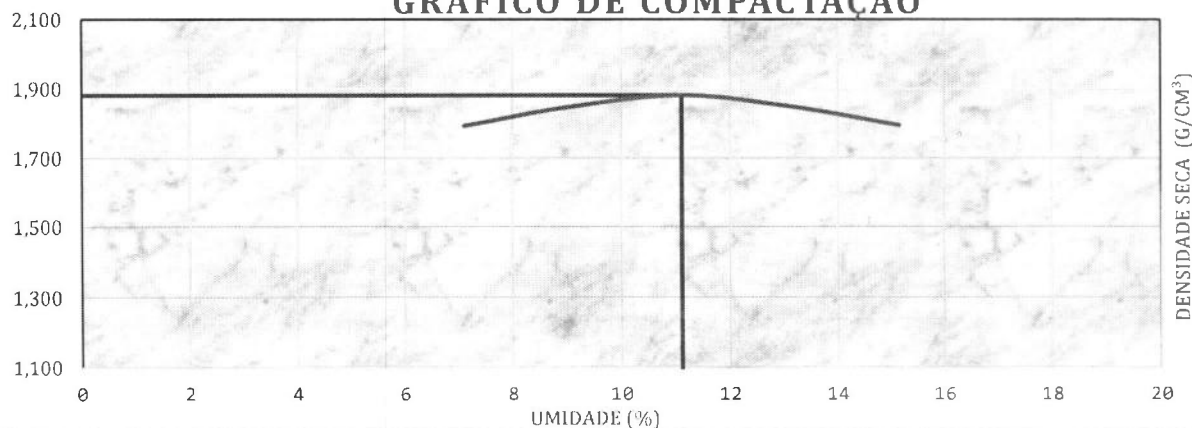

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 000318153-94
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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

Joaquim Feitosa
 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130040
 CPF: 0005757303

GEOLOGO

Kleidison Matheus
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 069.318.453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,881	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,11	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,725	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,3859	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	40		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2029		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,30		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,10	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9244		
PESO DA ÁGUA (g)	4,90	PESO DO MOLDE (g)	5005		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4239		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,10	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,089		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,86	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,885		

ENSAIO DE EXPANSÃO

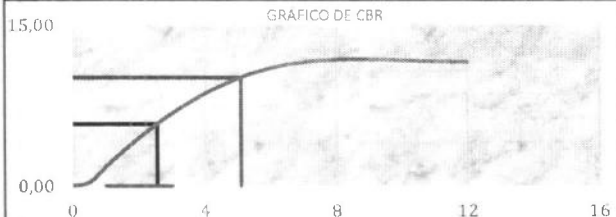
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,24 A 0,44	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	0,34	0,34	1,033	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,64	0,64		
#VALOR!	10:35	72	0,90	0,90		
#VALOR!	10:35	96	1,17	1,17		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

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

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



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 11.453-94
 11/03/2023

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 11/03/2023
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

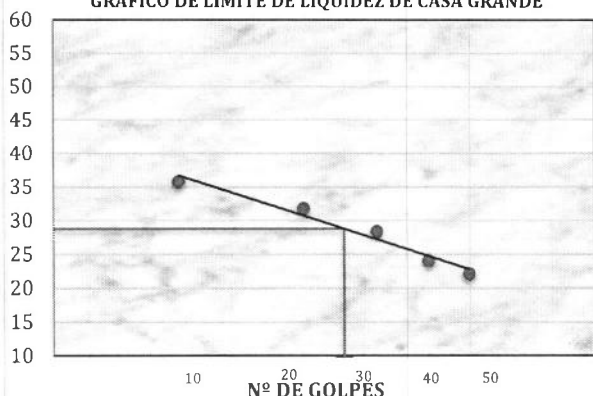
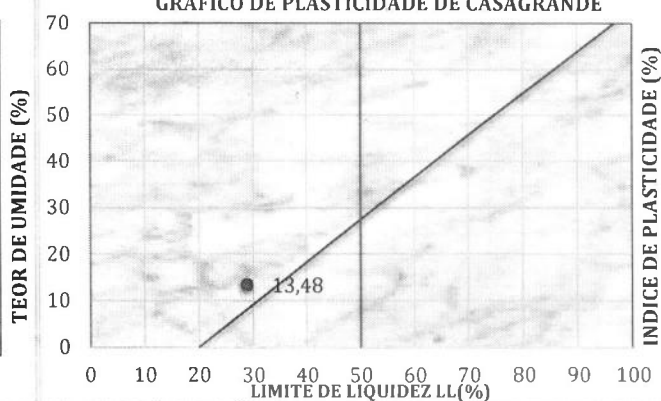
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
OBRA:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,24 A 0,44
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGANICAS DE BAIXA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

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA 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

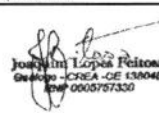
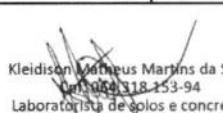
LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)

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	11,38	0,72	6,70	4,68	15,38	15,31
116,00	12,32	11,56	0,76	6,64	4,92	15,45	
117,00	12,26	11,54	0,72	6,90	4,64	15,52	
118,00	12,21	11,43	0,78	6,28	5,15	15,15	
119,00	12,60	11,84	0,76	6,80	5,04	15,08	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

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

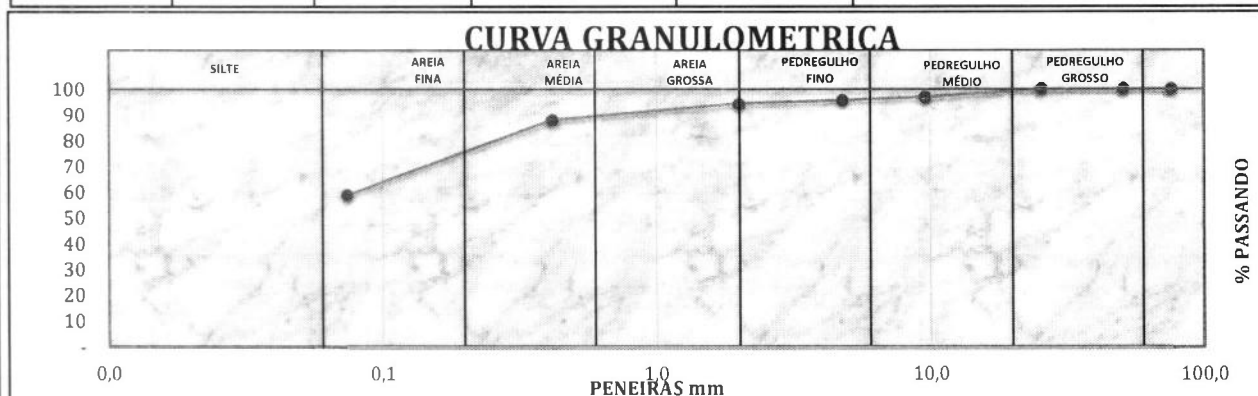
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE				
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL				
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso				(Apenas pelo IP)
	Pouco plástico				Pelo gráfico de
	Pouco compressível				Casagrande
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 13804/D CPF 0905757320		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 004318153-94 Laboratorista de solos e concretos			
GEOLOGO		Laboratorista			

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

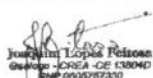
UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NUMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	55
PESO DO RECIPIENTE (g)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

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

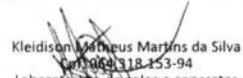


RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60	(0,16)
GRAU DE UNIFORMIDADE:				-	-
COEFICIENTE DE CURVATURA:				-	-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MEDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS				
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	58,84	Areia Fina (%)	29,28	Pedregulho (%)	4,22
		Areia Grossa (%)	7,66	Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 049 000377320

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 18 453-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista



certare
engenharia e consultoria

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



KNM
ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

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

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

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	32,15
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,43
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,72
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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 130040
CPF 0009797330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 066318453-94
Laboratista de solos e concretos

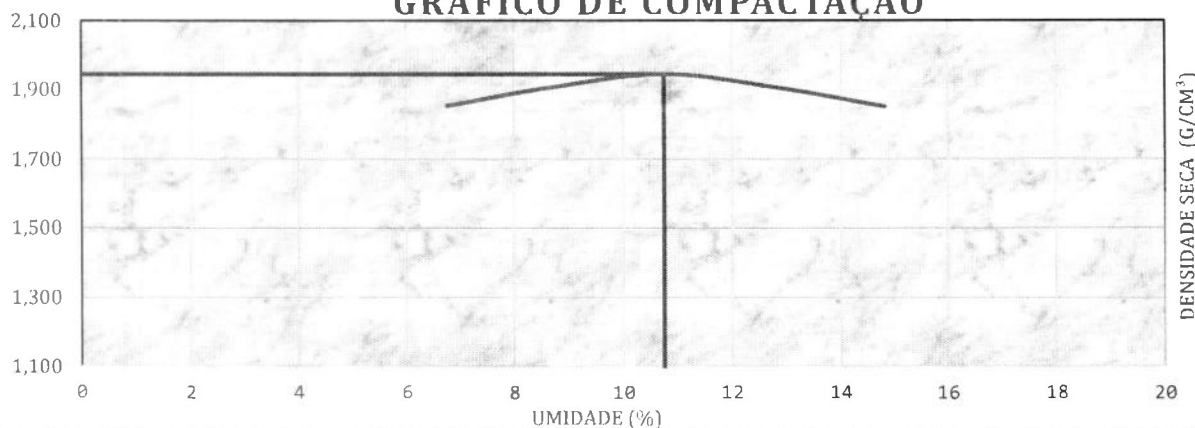
Laboratorista

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

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

Joaquim Feitosa
 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138940
 CRM 0005767330

GEOLOGO

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

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

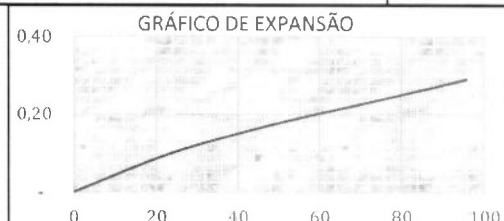
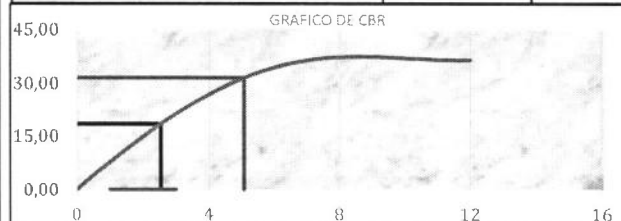
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,26 A 0,51	10:35	0	-	-	0,253	
#VALOR	10:35	24	0,10	0,10		ÁGUA ABSORVIDA
#VALOR	10:35	48	0,17	0,17		
#VALOR	10:35	72	0,23	0,23		
#VALOR	10:35	96	0,29	0,29		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

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

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



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 118.453-94
 15/03/2023

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 15/03/2023 11:45:34
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

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

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	1	20,15	17,55	2,60	6,35	11,20	23,21
40	2	20,16	17,15	3,01	6,25	10,90	27,61
30	3	20,28	17,05	3,23	6,71	10,34	31,24
20	4	20,45	16,65	3,80	5,99	10,66	35,65
10	5	20,66	16,64	4,02	6,80	9,84	40,85

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

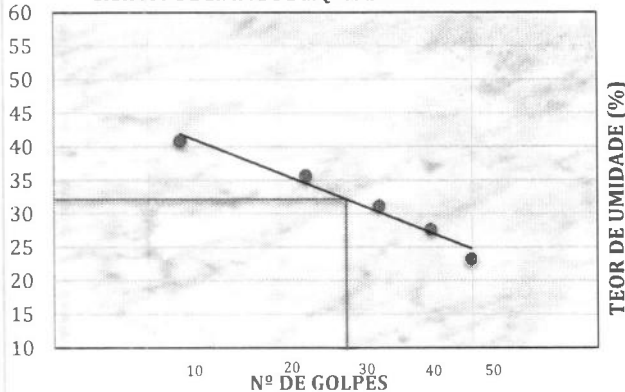
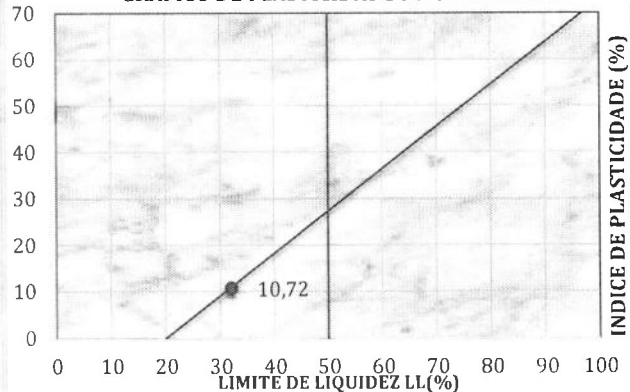


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

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

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 030940
CPF 000579730

GEOLOGO

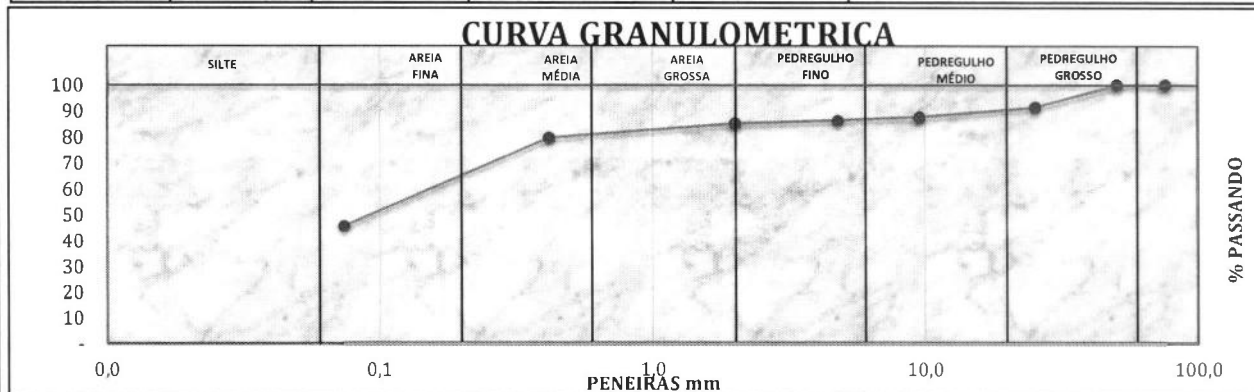
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 0005318153-94
Laboratista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROFUN:	0,26 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	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	

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)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	146
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	854
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	848
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73			

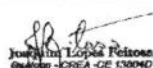
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA (g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	84,80	8,53	8,53	91,47
3/8"	9,51	36,68	3,69	12,22	87,78
Nº 4	4,76	13,40	1,35	13,57	86,43
Nº 10	2,00	11,46	1,15	14,72	85,28
Nº 40	0,42	6,53	0,64	6,48	79,75
Nº 200	0,07	39,99	39,70	46,19	45,89



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,03)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	45,89	Areia Fina (%)	33,86
		Areia Grossa (%)	6,68
		Pedregulho (%)	13,57
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130940
 Insº 0008797300
GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Insº 0008797300
 Laboratorista de solos e concretos
laboratorista

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

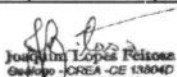
COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,875
	UMIDADE ÓTIMA	10,40

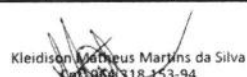
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,875
	UMIDADE MOLDAGEM	10,38
	EXPANSÃO	0,72
	C.B.R.	26,19
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,01

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - GE 13004D
 CRP 0605767330
 Geólogo

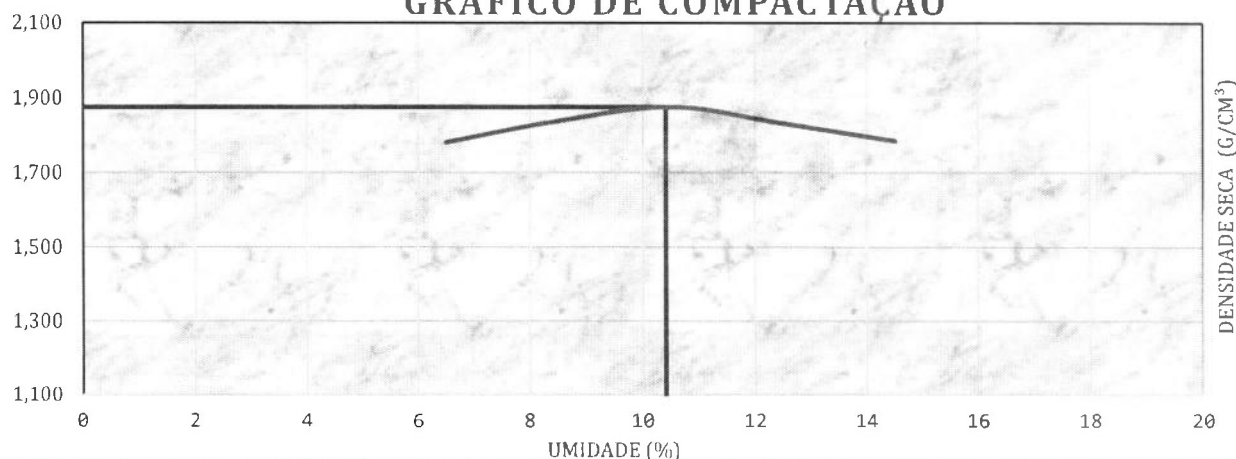

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CRP 0605767330
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorisata

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,875	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,40
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 RNP 060767330

Geosolo

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

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,717	AGUA ABSORVIDA
31/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
01/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
02/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
03/04/2023	10:35	96	0,80	0,80		

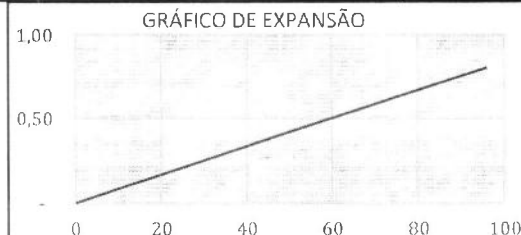
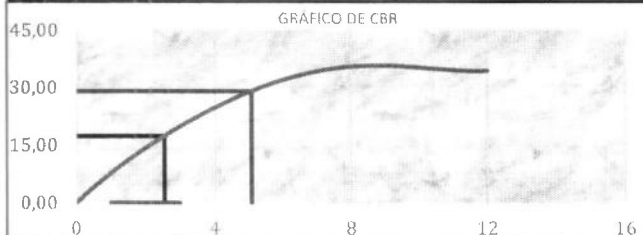
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA À ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

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



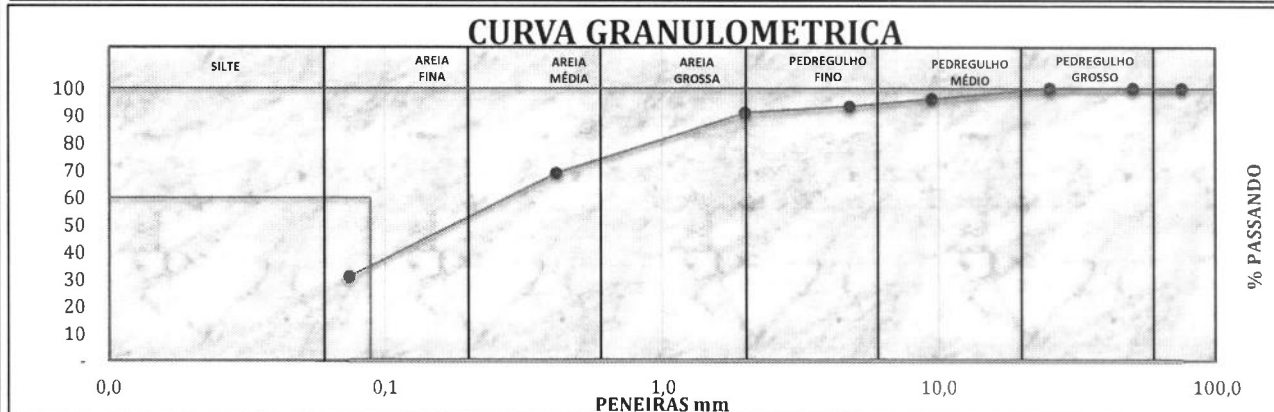
Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA 067350
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 18.453-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	37,50	3,76	3,76	96,24
N° 4	4,76	29,39	2,94	6,70	93,30
N° 10	2,00	22,31	2,23	8,93	91,07
N° 40	0,42	24,23	24,19	24,19	69,04
N° 200	0,07	42,12	42,05	66,24	30,74



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

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

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

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

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 069318153-94
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

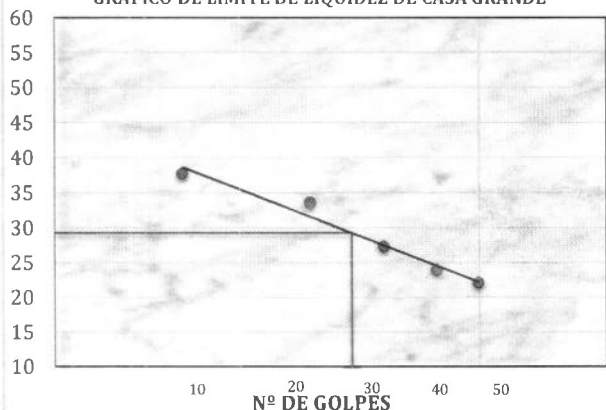
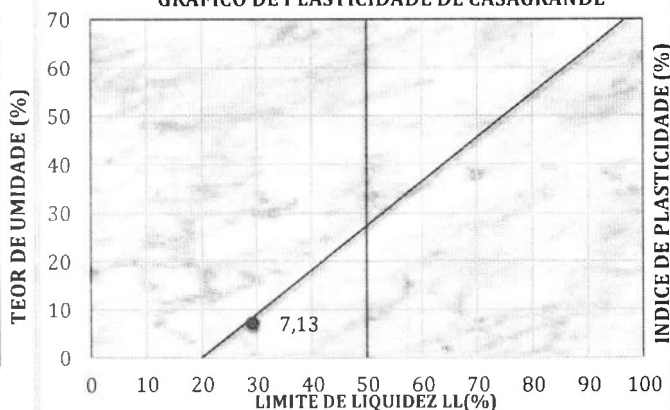
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,22 a 0,42
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE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

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 138040
RNP 0608787330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
RNP 0603318153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorisista

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

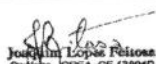
COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,804
	UMIDADE ÓTIMA	15,47

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

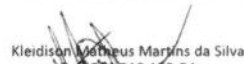
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	80,40
	N° 4	70,27
	N° 10	55,97
	N° 40	27,17
	N° 200	18,07
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	18,07 %
	% AREIA FINA	09,10 %
	% AREIA GROSSA	43,11 %
	% PEDREGULHO	29,73 %
	% TOTAL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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0505757330

GEOLOGO

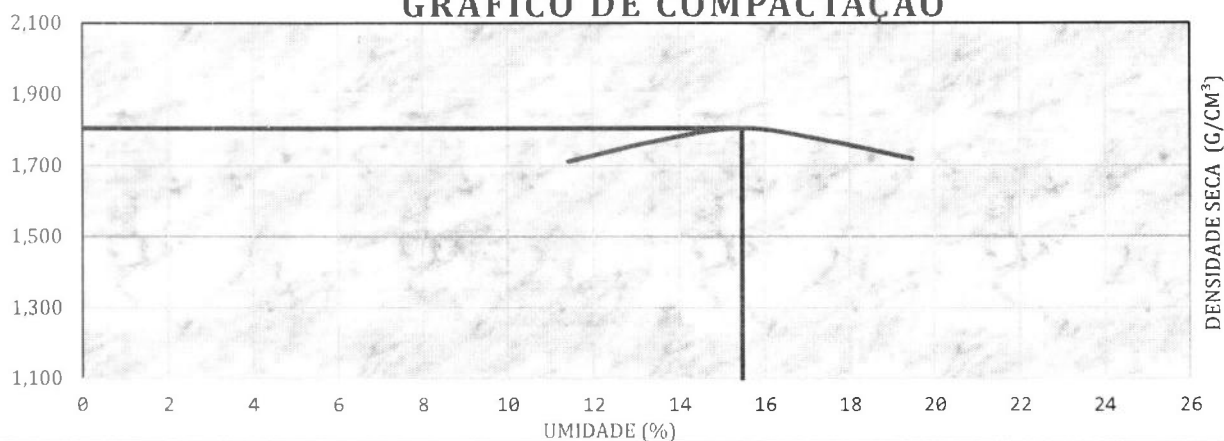

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0083318153-94
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorisata

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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

Joaquim Feitosa
 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 RNP 0605767330
GEOLOGO

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

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,804		GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	15,47		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,685		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	14,7838		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	6	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2060	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	43,40	43,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9612	
PESO DA ÁGUA (g)	6,60	6,60	PESO DO MOLDE (g)	5310	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4302	
PESO DO SOLO SECO (g)	43,40	43,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,089	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	15,21		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,813	

ENSAIO DE EXPANSÃO

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

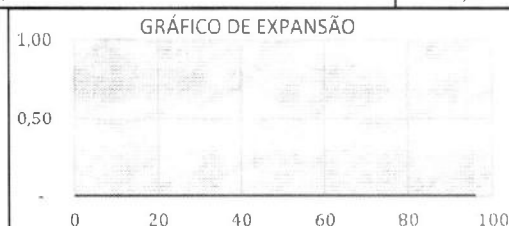
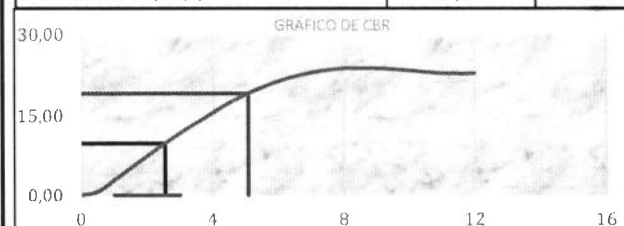
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

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



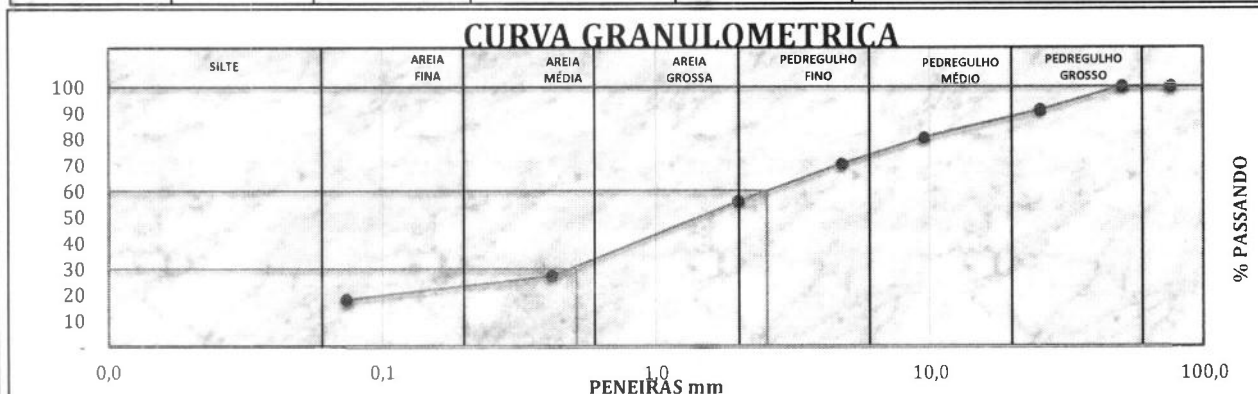
Joaquim Feitosa
Geólogo
C.R.C. 118.253-94

Kleidison Matheus Martins da Silva
C.R.C. 118.253-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

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

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

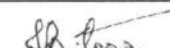
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA (g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	90,50	9,08	9,08	90,92
3/8"	9,51	104,76	10,52	19,60	80,40
N° 4	4,76	100,86	10,12	29,73	70,27
N° 10	2,00	142,54	14,31	44,03	55,97
N° 40	0,42	51,81	5,14	51,46	27,17
N° 200	0,07	16,37	1,62	67,72	18,07



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,52
D60:	2,53		
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 130040
 RNP 0605757330
GEOLOGO


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

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

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA 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

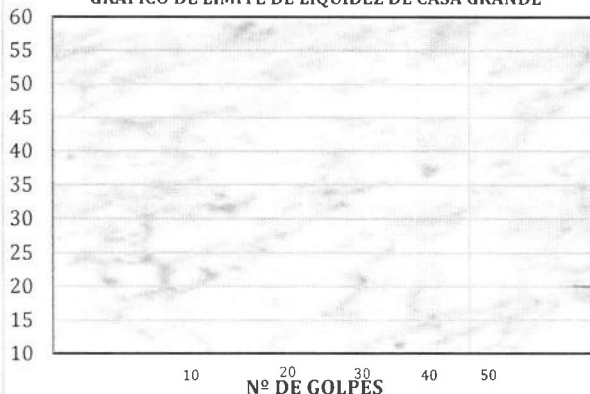
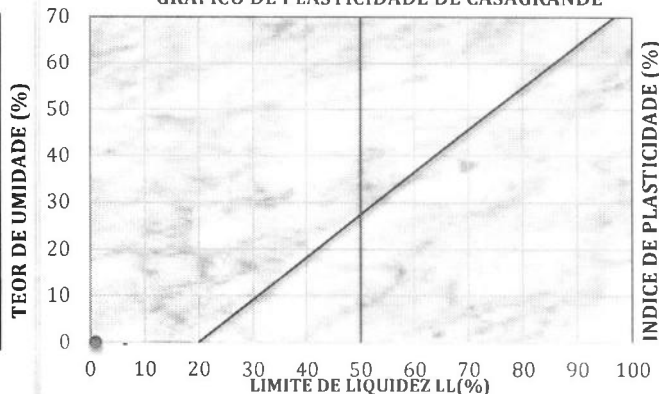


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

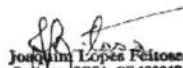
LIMITE DE LIQUIDEZ :	NL	LIMITE DE PLASTICIDADE:	0,00	ÍND. DE PLAST.	NP
----------------------	----	-------------------------	------	----------------	----

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
 CNP 0605767330
GEOLOGO

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

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

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	92,07
	N° 4	88,74
	N° 10	85,17
	N° 40	77,92
	N° 200	44,96
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	44,96 %
	% AREIA FINA	32,96 %
	% AREIA GROSSA	10,82 %
	% PEDREGULHO	11,26 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	30,13
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,04
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,09
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)	Muito argiloso	
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico	
	Média compressibilidade	

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 038092
 CPF 0005757330
GEOLOGO

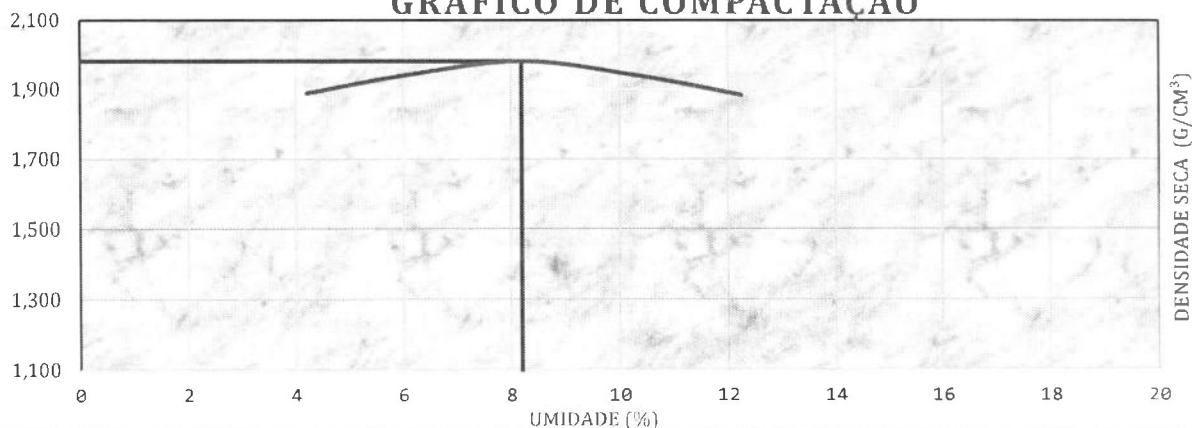

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 038092
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


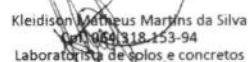
DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

1,982

UMIDADE ÓTIMA (%)

8,20


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - 229524 - CE 130940
 CPF 0905767330

GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0905767330
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,982	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,20	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,523	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,6750	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	21		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2040		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,22	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8692		
PESO DA ÁGUA (g)	3,78	PESO DO MOLDE (g)	4316		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4376		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,22	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,145		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,18	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,983		

ENSAIO DE EXPANSÃO

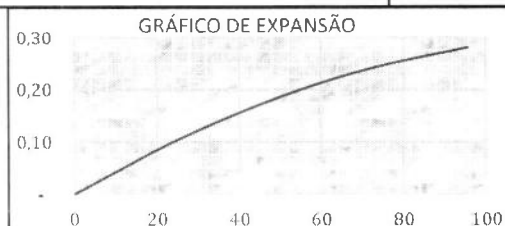
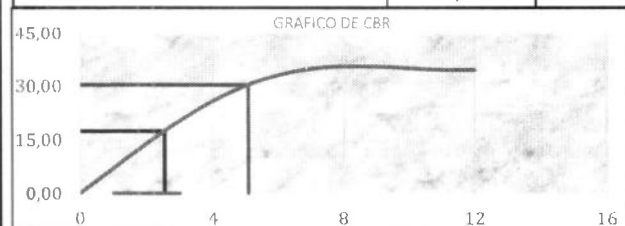
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,21 A 0,43	10:35	0	-	-	0,249	
#VALOR!	10:35	24	0,10	0,10		ÁGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,18	0,18		
#VALOR!	10:35	72	0,24	0,24		
#VALOR!	10:35	96	0,28	0,28		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

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

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



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA CE 11845-94
 15/03/2023

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 15/03/2023
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

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

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

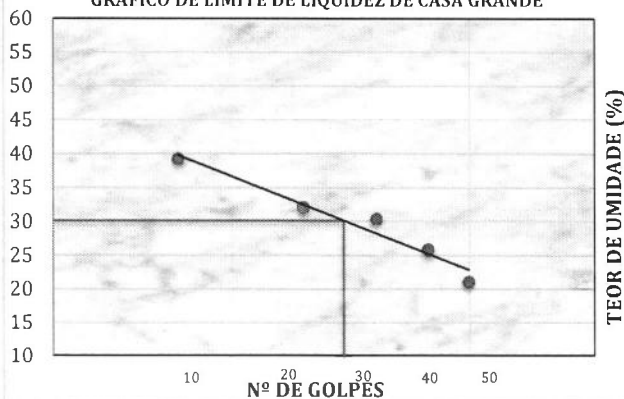
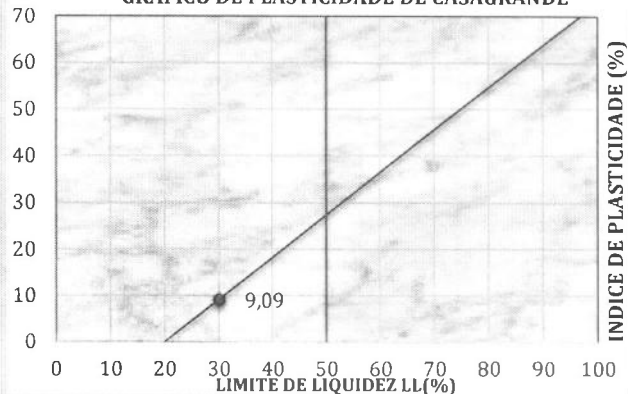


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

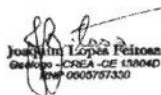
LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,13	LIMITE DE PLASTICIDADE:	21,04	ÍND. DE PLAST.	9,09
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

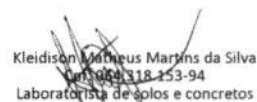
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR: SILTE INORGÂNICO DE 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 13004D
 Insº 0005797320

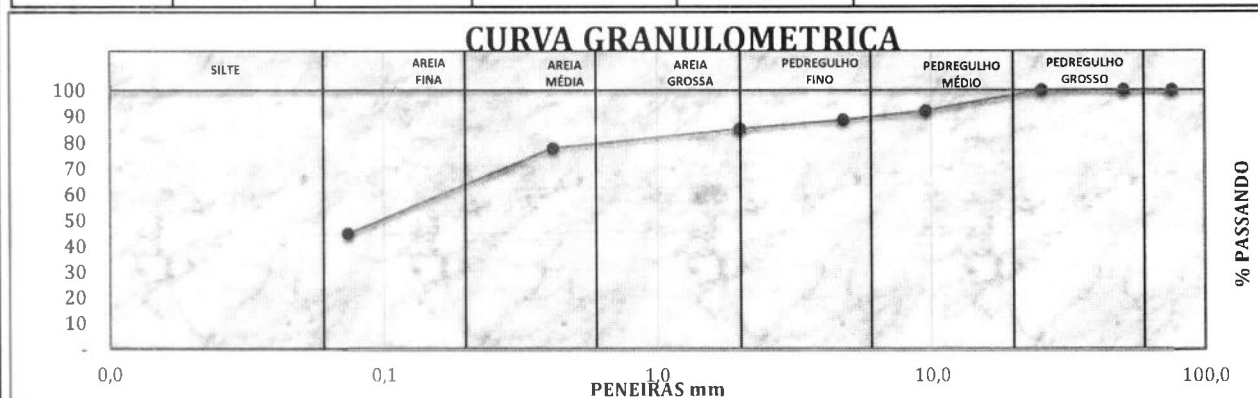
GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Insº 0005797320
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorisata

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

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

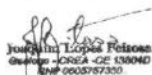
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51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



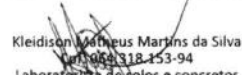
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D:60	(0,02)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 CRÉDITO - CREA - CE 130940
 04/05/2023

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 04/05/2023 11:53-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

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

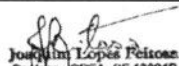
COMPACTAÇÃO - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,901
	UMIDADE ÓTIMA	8,89

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

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 CPF 0000767330
 Geosolo

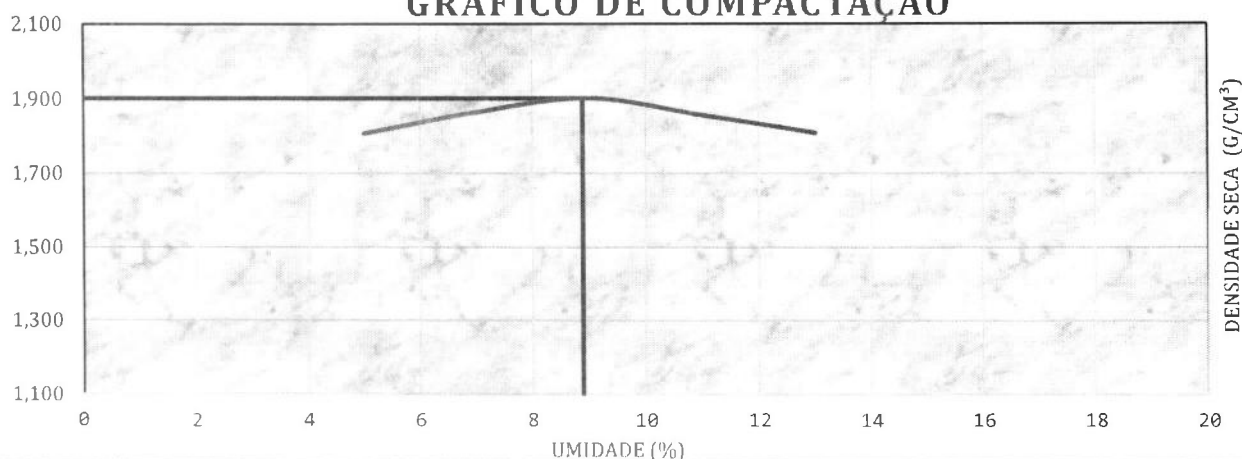

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0000318153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

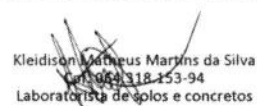
1,901

UMIDADE ÓTIMA (%)

8,89


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

Geosolo


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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE 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 INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

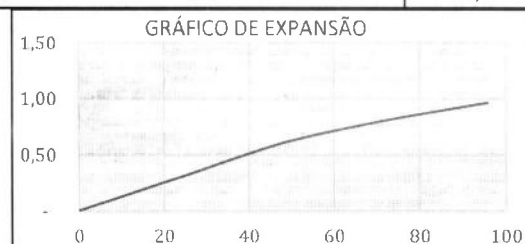
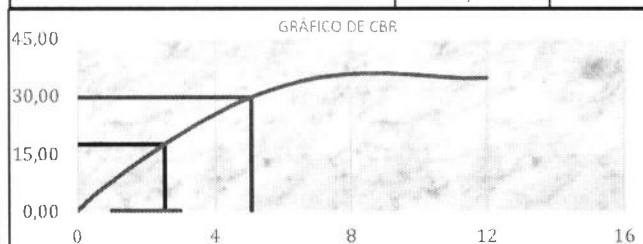
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,861	
31/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		AGUA ABSORVIDA
01/04/2023	10:35	48	0,60	0,60		
02/04/2023	10:35	72	0,80	0,80		
03/04/2023	10:35	96	0,96	0,96		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	183	70,00	17,73		24,26
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	296	105,00	28,68		27,20
5,0	6,35	0,250	360		34,88		
6,0	7,62	0,300	360	132,00	34,88		
7,0	8,89	0,350	360		34,88		
8,0	10,16	0,400	360	161,00	34,88		
9,0	11,43	0,450	360		34,88		
10,0	12,70	0,500	360	182,00	34,88		

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

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



Joquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 15040
CPF 0006767300

Geólogo

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

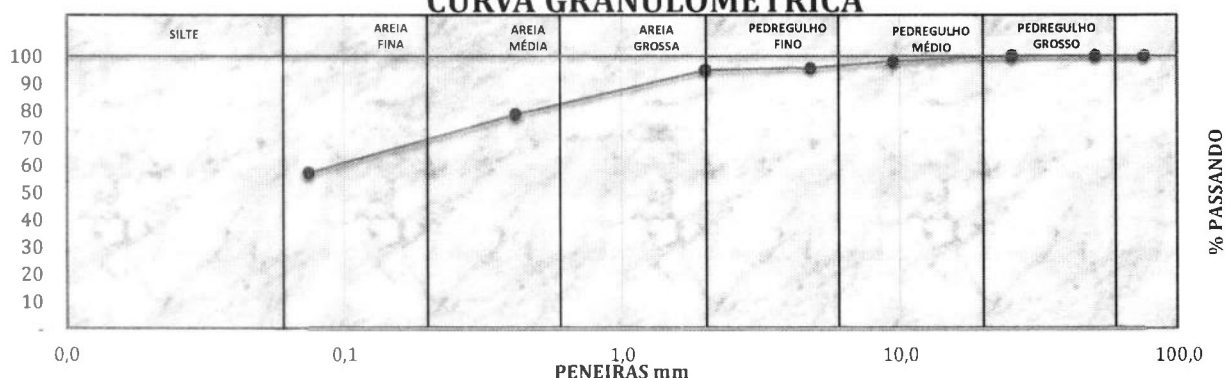
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim 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	

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)	49,92	49,92	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08	PEDREGULHO (g)	52
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	948
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	947
UMIDADE (%)	0,16	0,16	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,16			

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

CURVA GRANULOMETRICA



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

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

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 13804D
 CNP 0806767330
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 04318153-94
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista

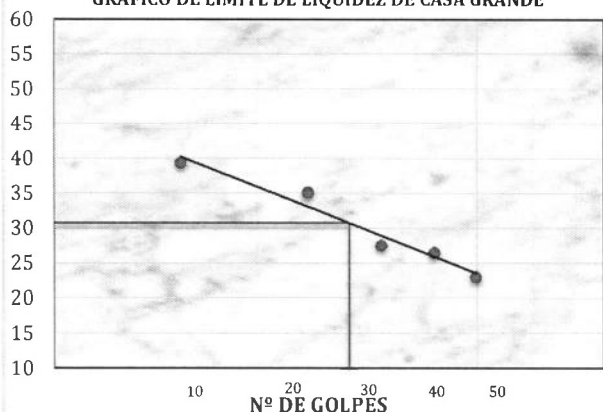
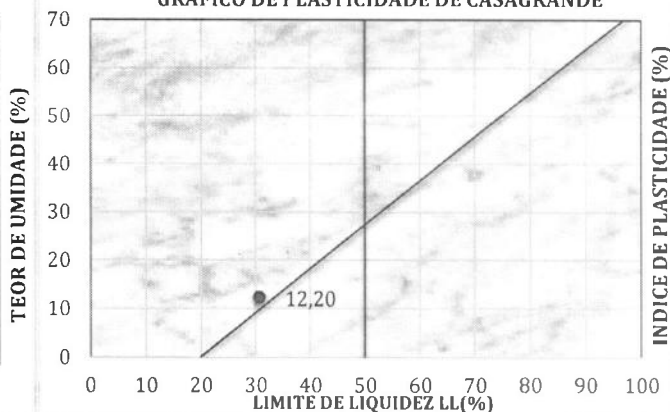
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,40
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, 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 CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	22,43	19,42	3,01	6,35	13,07	23,03
40	2	22,58	19,16	3,42	6,25	12,91	26,49
30	3	22,41	19,02	3,39	6,71	12,31	27,54
20	4	22,56	18,26	4,30	5,99	12,27	35,04
10	5	22,44	18,02	4,42	6,80	11,22	39,39

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

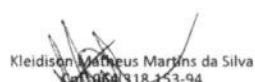
LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,73	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,52	ÍND. DE PLAST.	12,20
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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


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

Geosolo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 959318-153-94
 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:	SUB-BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

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

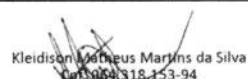
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,971
	UMIDADE MOLDAGEM	7,99
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	25,73
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,18

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

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

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 130040
 CNP 0606787330
 Geólogo

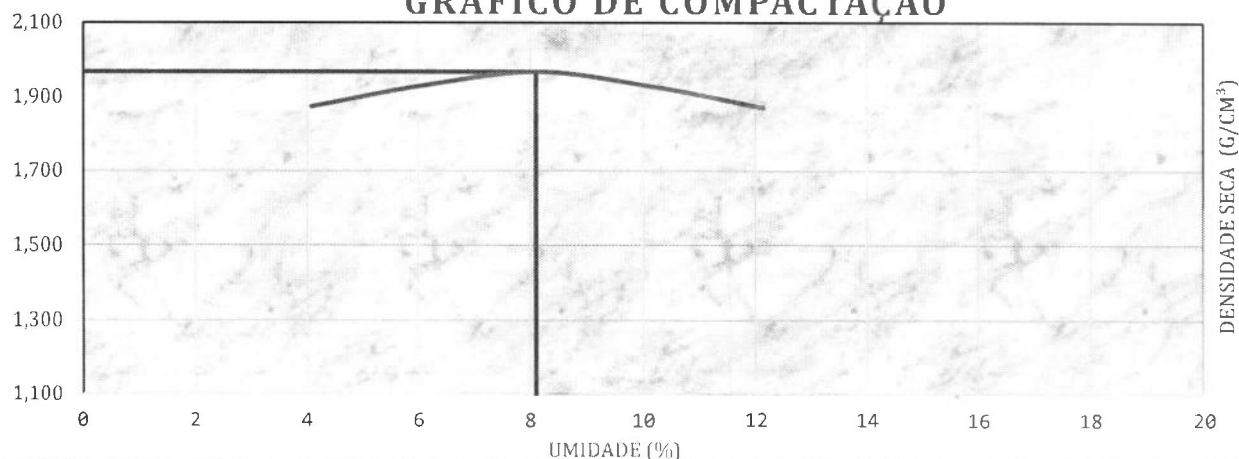

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0606787330
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorisista

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

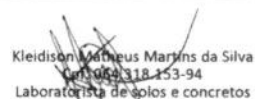
1,967

UMIDADE ÓTIMA (%)

8,10


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0605767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 069318453-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

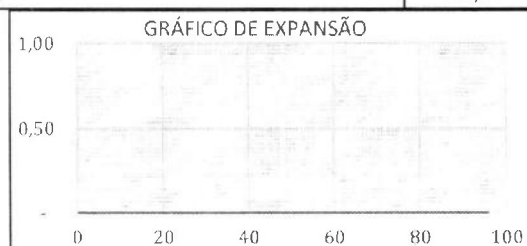
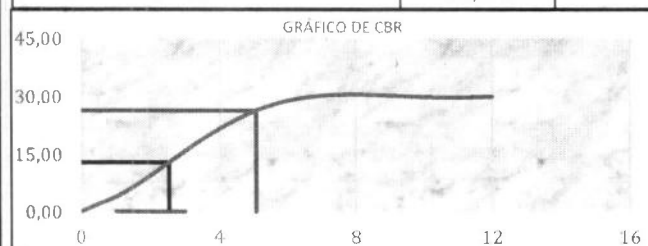
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,03 A 0,23	10:35	0	-	-		
#VALOR!	10:35	24	-	-		ÁGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	-	-		
#VALOR!	10:35	72	-	-		
#VALOR!	10:35	96	-	-		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

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

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



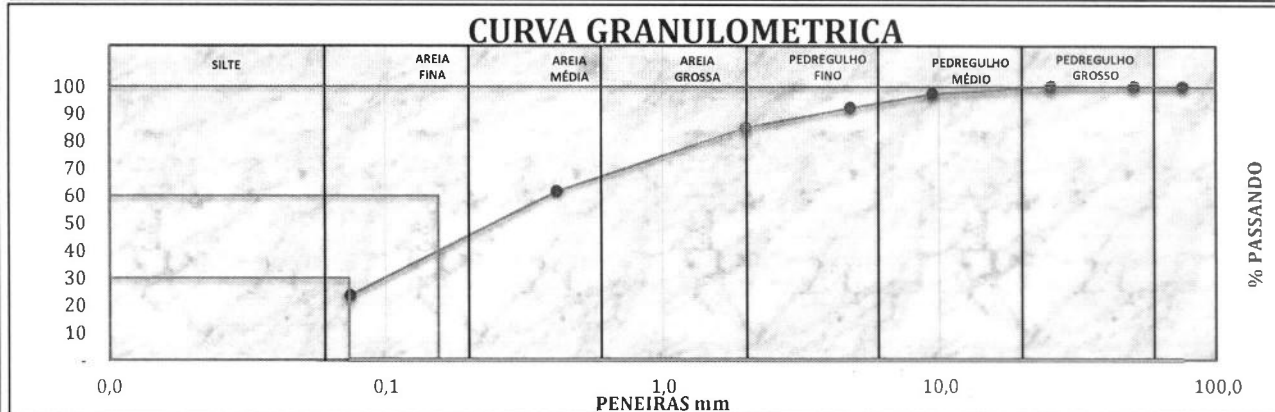
Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 0000767200
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 08.118.453-94
Laboratório de solos e concretos
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:	SUB-BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

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)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	150
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	850
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	843
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,73			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	25,58	2,57	2,57	97,43
N° 4	4,76	51,37	5,17	7,74	92,26
N° 10	2,00	73,51	7,40	15,14	84,86
N° 40	0,42	27,58	2,73	27,38	61,63
N° 200	0,07	45,30	4,49	72,36	23,46

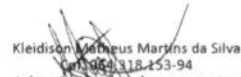


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,07
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,16
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 13004D
 CPF 0608787330
 Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0608787330
 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:	SUB-BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

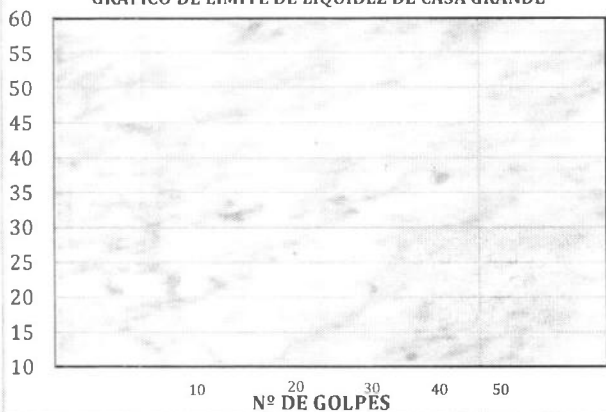
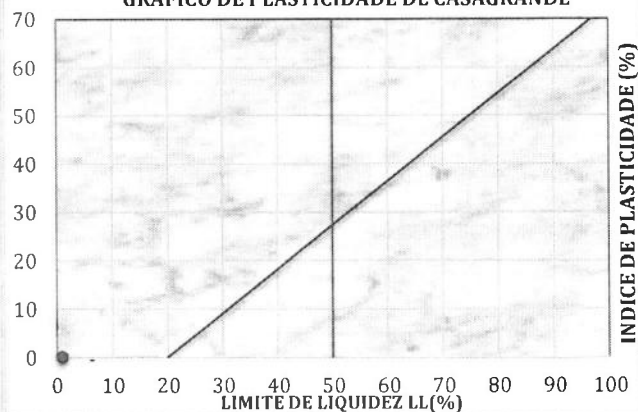


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

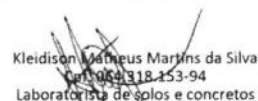
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 RNP 0005767350

Geólogo


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

Laboratorista

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

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

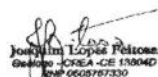
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,972
	UMIDADE MOLDAGEM	10,13
	EXPANSÃO	0,28
	C.B.R.	12,86
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,14

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,16
	N° 4	95,42
	N° 10	90,85
	N° 40	80,65
	N° 200	48,75
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	48,75 %
	% AREIA FINA	31,90 %
	% AREIA GROSSA	14,77 %
	% PEDREGULHO	04,58 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

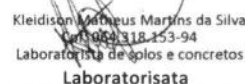
LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	33,83
	LIMITE DE PLASTICIDADE	24,39
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,44

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 CPF 0608767330

GEOLOGO

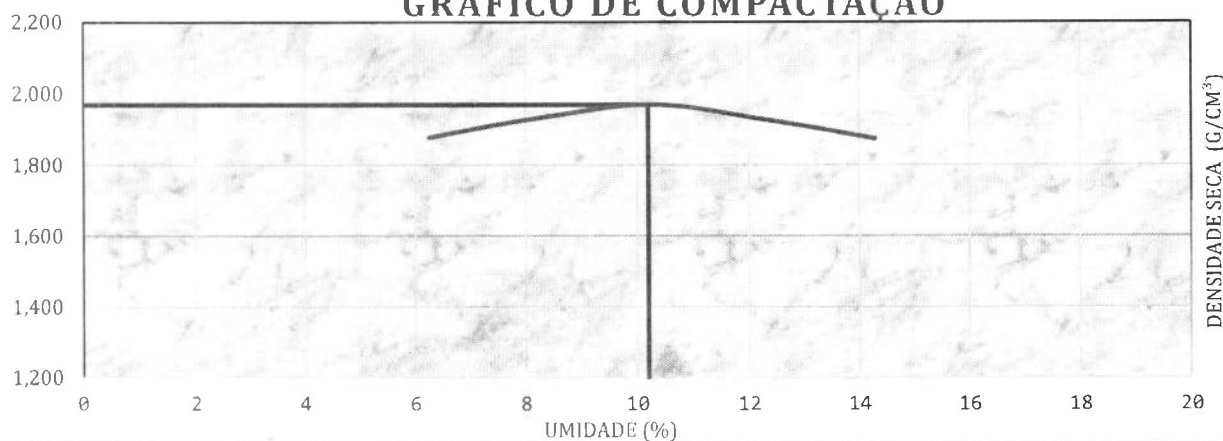

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0603318453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

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

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

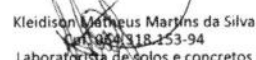
UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,8	49,8		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,2	0,2		ESPESSURA DO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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Engenheiro Civil - CREA 118.453-94
 GEOLOGO


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

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

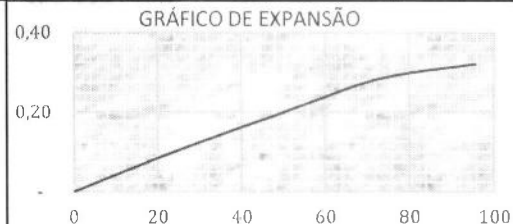
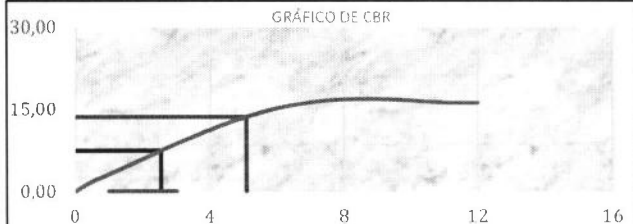
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,20 A 0,52	10:35	0	-	-	0,281	
#VALOR!	10:35	24	0,10	0,10		AGUA
#VALOR!	10:35	48	0,19	0,19		ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	72	0,28	0,28		
#VALOR!	10:35	96	0,32	0,32		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

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

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



Joaquim Feitosa
 Engenheiro Geólogo
 CREA 118.453-94

GEOLOGO

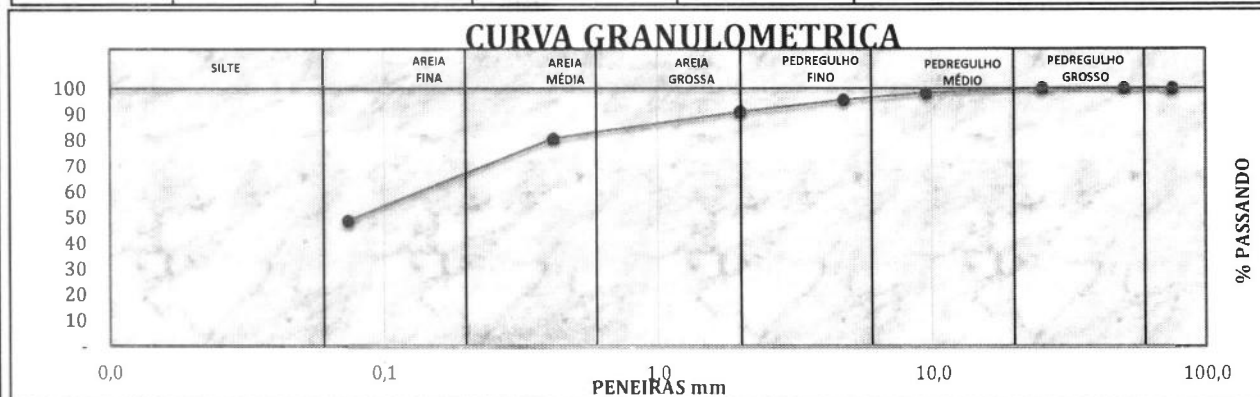
Kleidison Matheus
 Engenheiro de Solos e Concretos
 CREA 118.453-94

Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

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

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)	49,80	49,80	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,60
PESO DA ÁGUA (g)	0,20	0,20	PEDREGULHO (g)	91
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	909
PESO DO SOLO SECO (g)	49,80	49,80	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	905
UMIDADE (%)	0,40	0,40	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,40			

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



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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Engenheiro Civil - CREA 000000
 000000000000000000

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro Civil - CREA 000000
 000000000000000000

laboratorista

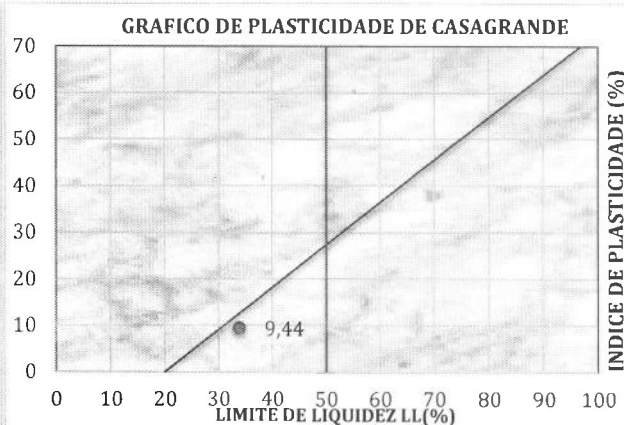
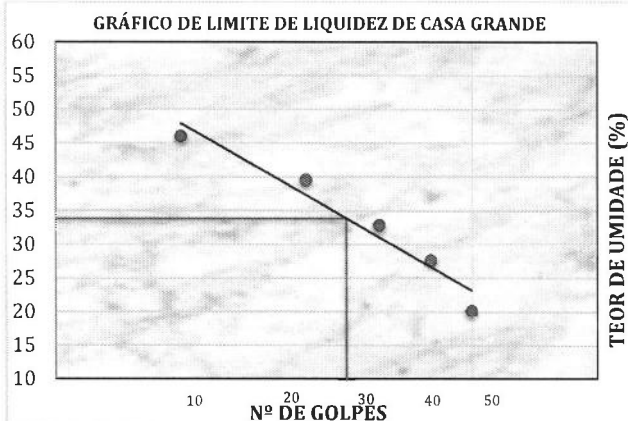
INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,20 A 0,52
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE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

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



RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:		SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO	
VALIDADE DO ENSAIO:		RESULTADO CONFIÁVEL	
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso	}	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
	Pouco plástico		
	Média compressibilidade		

João Lopes Felton
Guelopo - OREA - CE 53040
Fone 060/257330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cm 954 318 153-94
Laboratista de solos e concretos

Laboratorisata