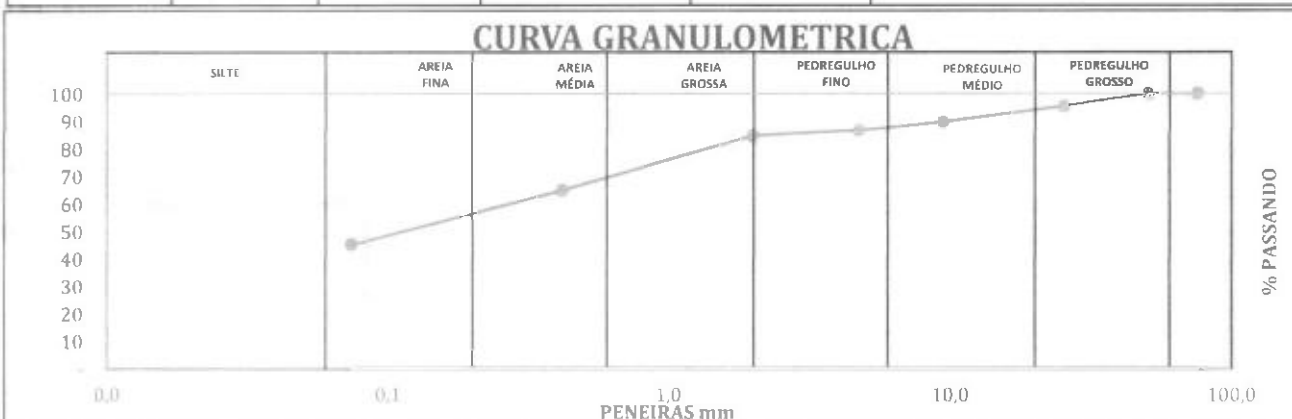


INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,21 A 0,41
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 m S	

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)	49,94	49,94		FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,88
PESO DA ÁGUA (g)	0,06	0,06		PEDREGULHO (g)	153
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00		AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	847
PESO DO SOLO SECO (g)	49,94	49,94		AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	846
UMIDADE (%)	0,12	0,12		AMOSTRA SECA (g)	999
UMIDADE MÉDIA (%)	0,12				

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	45,40	4,54	4,54	95,46
3/8"	9,51	57,38	5,74	10,29	89,71
Nº 4	4,76	29,31	2,93	13,22	86,78
Nº 10	2,00	21,22	2,12	15,35	84,65
Nº 40	0,42	23,38	23,35	23,35	64,89
Nº 200	0,07	23,38	23,35	46,70	45,12



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 (%)	45,12	Areia Fina (%)	19,77
		Areia Grossa (%)	21,89
		Pedregulho (%)	13,22
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 0005767330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
0843318-153 94
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

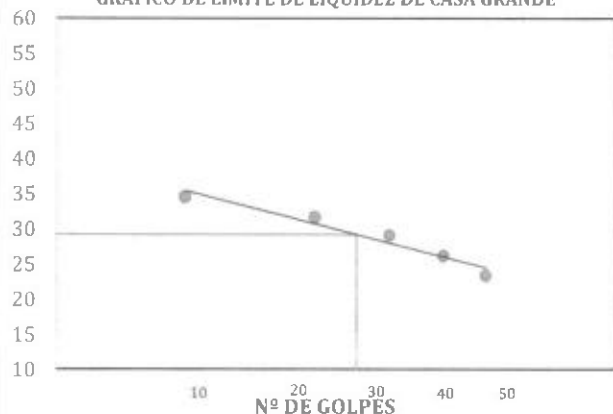
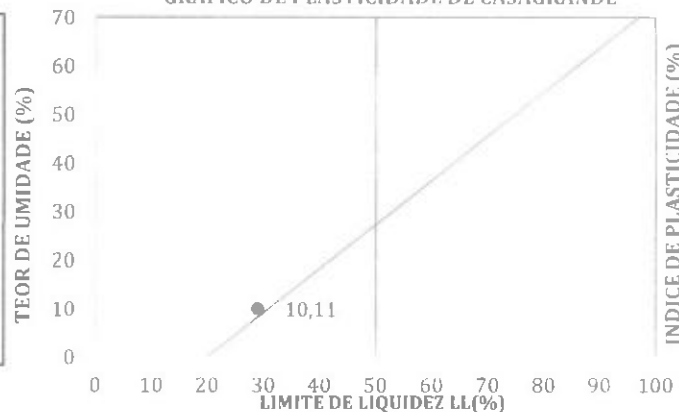
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,21 A 0,41
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	5	20,63	17,93	2,70	6,35	11,58	23,32
40	6	20,83	17,82	3,01	6,25	11,57	26,02
30	7	19,63	16,72	2,91	6,71	10,01	29,07
20	8	21,82	18,02	3,80	5,99	12,03	31,59
10	9	19,88	16,52	3,36	6,80	9,72	34,57

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 (%)
90,00	10,65	10,00	0,65	6,70	3,30	19,70	19,09
91,00	10,17	9,60	0,57	6,64	2,96	19,26	
92,00	10,83	10,21	0,62	6,90	3,31	18,73	
93,00	9,81	9,25	0,56	6,28	2,97	18,86	
94,00	10,01	9,50	0,51	6,80	2,70	18,89	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,19	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,09	ÍND. DE PLAST.:	10,11
----------------------	-------	-------------------------	-------	-----------------	-------

ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)
PREVISÃO COMPLEMENTAR: ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE

VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 17804/D
CPF 0805767330

Geólogo

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU - CE	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
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 INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,757
	UMIDADE ÓTIMA	14,20

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,758
	UMIDADE MOLDAGEM	14,16
	EXPANSÃO	0,54
	C.B.R.	21,87
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,06

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3''	100,00
	2''	100,00
	1''	100,00
	3/8''	93,10
	Nº 4	86,43
	Nº 10	85,21
	Nº 40	72,88
	Nº 200	38,53
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	38,53 %
	% AREIA FINA	34,35 %
	% AREIA GROSSA	13,55 %
	% 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	30,31
	LIMITE DE PLASTICIDADE	19,71
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,60
	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 178840
0805767300
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
0805767300
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU - CE	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
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 INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

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

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8524	3740	1,832	6000	14,4	600	614,4	5985,6	10,26	1,662
2	8724	3940	1,930	6000	614,4	120	734,4	5985,6	12,27	1,719
3	8882	4098	2,007	6000	734,4	120	854,4	5985,6	14,27	1,757
4	8856	4072	1,995	6000	854,4	120	974,4	5985,6	16,28	1,715
5	8824	4040	1,979	6000	974,4	120	1094,4	5985,6	18,28	1,673

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,757	UMIDADE ÓTIMA (%)	14,20
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 138040
CPF 0606707330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 05531845394
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU - CE	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
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 INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,757	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	14,20	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,241	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	13,9579	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)	43,80	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8630		
PESO DA ÁGUA (g)	6,20	PESO DO MOLDE (g)	4570		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4060		
PESO DO SOLO SECO (g)	43,80	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,007		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	14,16	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,758		

ENSAIO DE EXPANSÃO

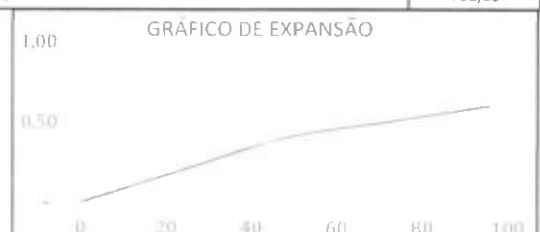
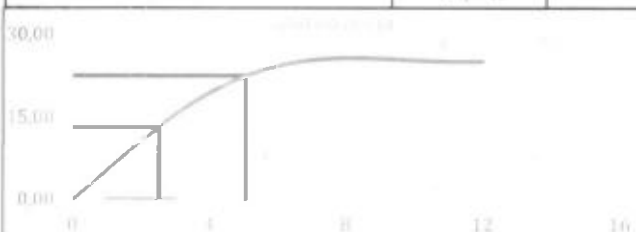
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,28 A 0,48	10:35	0	-	-	0,538	
#VALOR1	10:35	24	0,20	0,20		AGUA ABSORVIDA
#VALOR1	10:35	48	0,40	0,40		
#VALOR1	10:35	72	0,50	0,50		
#VALOR1	10:35	96	0,60	0,60		

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	30		2,91		
1,0	1,27	0,050	80		7,75		
1,5	1,90	0,075	100		9,69		
2,0	2,54	0,100	140	70,00	13,57		18,56
3,0	3,81	0,150	180		17,44		
4,0	5,08	0,200	238	105,00	23,06		21,87
5,0	6,35	0,250	260		25,19		
6,0	7,62	0,300	260	132,00	25,19		
7,0	8,89	0,350	260		25,19		
8,0	10,16	0,400	260	161,00	25,19		
9,0	11,43	0,450	260		25,19		
10,0	12,70	0,500	260	182,00	25,19		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5184
UMIDADE DO SOLO (%)	14,16	SOLO SECO (g)	5172
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,758	PEDREGULHO (g)	816
EXPANSÃO (%)	0,54	ÁGUA NO SOLO (ml)	721,84
I.S.C. (%)	21,87	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	16,32
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,06 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	738,16



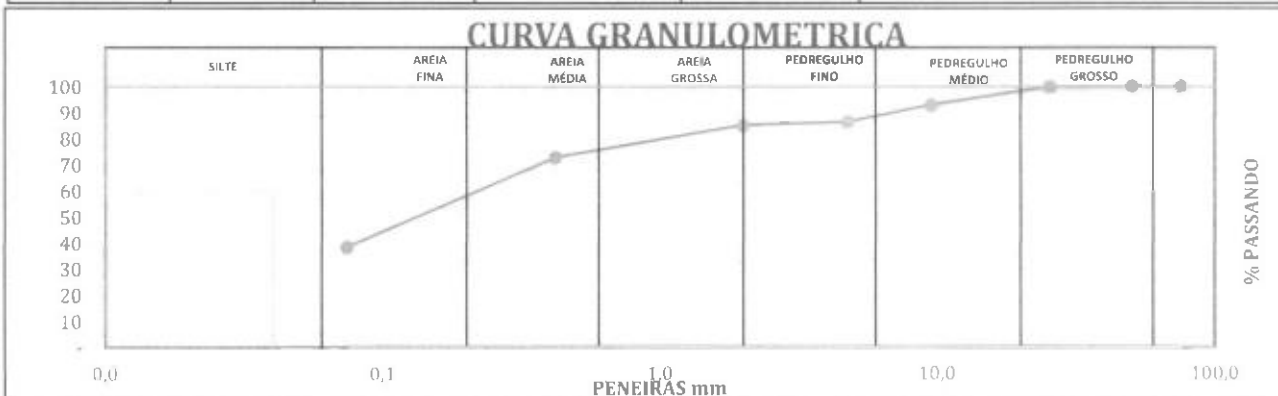
Joaquim Feitosa
Geólogo
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 08.451.845-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU - CE	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
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	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,88	49,88	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,76
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12	PEDREGULHO (g)	148
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	852
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	850
UMIDADE (%)	0,24	0,24	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,24			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	68,87	6,90	6,90	93,10
N° 4	4,76	66,57	6,67	13,57	86,43
N° 10	2,00	12,20	1,22	14,79	85,21
N° 40	0,42	14,50	14,47	14,47	72,88
N° 200	0,07	40,41	40,31	54,78	38,53



RESULTADOS			
D10:	-	D30	-
D60:	-	D60	0,04
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	38,53	Areia Fina (%)	34,35
		Areia Grossa (%)	13,55
		Pedregulho (%)	13,57
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 110040
CPF 060976730

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 064.118.153-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

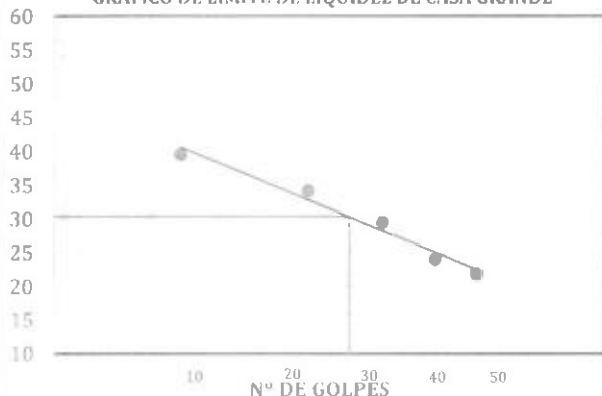
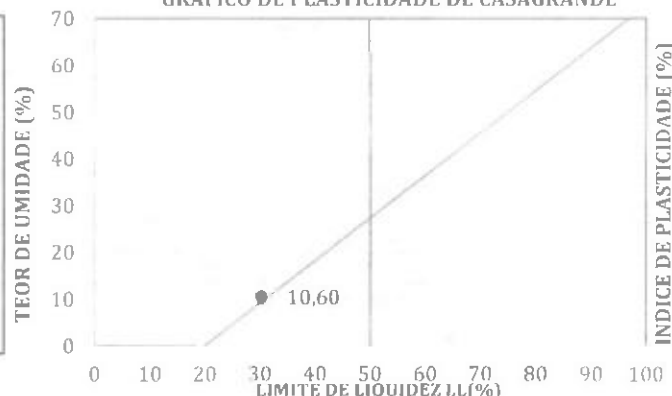
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente IGUATU - CE	PROF:	0,28 A 0,48
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS 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 CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	10	23,82	20,68	3,14	6,35	14,33	21,91
40	11	23,72	20,33	3,39	6,25	14,08	24,08
30	12	23,54	19,70	3,84	6,71	12,99	29,56
20	13	23,44	19,00	4,44	5,99	13,01	34,13
10	14	23,52	18,78	4,74	6,80	11,98	39,57

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	10,31	9,71	0,60	6,70	3,01	19,93	19,71
16,00	10,18	9,62	0,56	6,64	2,98	18,79	
17,00	10,22	9,68	0,54	6,90	2,78	19,42	
18,00	10,45	9,74	0,71	6,28	3,46	20,52	
19,00	10,78	10,12	0,66	6,80	3,32	19,88	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,31	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,71	ÍND. DE PLAST.	10,60
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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
	Fraco a médio	
	Média compressibilidade	

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 130040
CPF 0603757330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 08631815394
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,34 A 0,54
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	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 INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,008
	UMIDADE ÓTIMA	9,24

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,009
	UMIDADE MOLDAGEM	9,17
	EXPANSÃO	0,69
	C.B.R.	26,46
	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"	96,80
	Nº 4	91,84
	Nº 10	90,98
	Nº 40	71,56
	Nº 200	53,23
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	53,23 %
	% AREIA FINA	18,33 %
	% AREIA GROSSA	20,28 %
	% PEDREGULHO	08,16 %
	% 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	29,30
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,77
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,53
	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 Cooper Feitosa
Geólogo - CREA - CE 03940
CPF 06.670.733

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 06.431.8453-94
Laboratório de solos e concretos

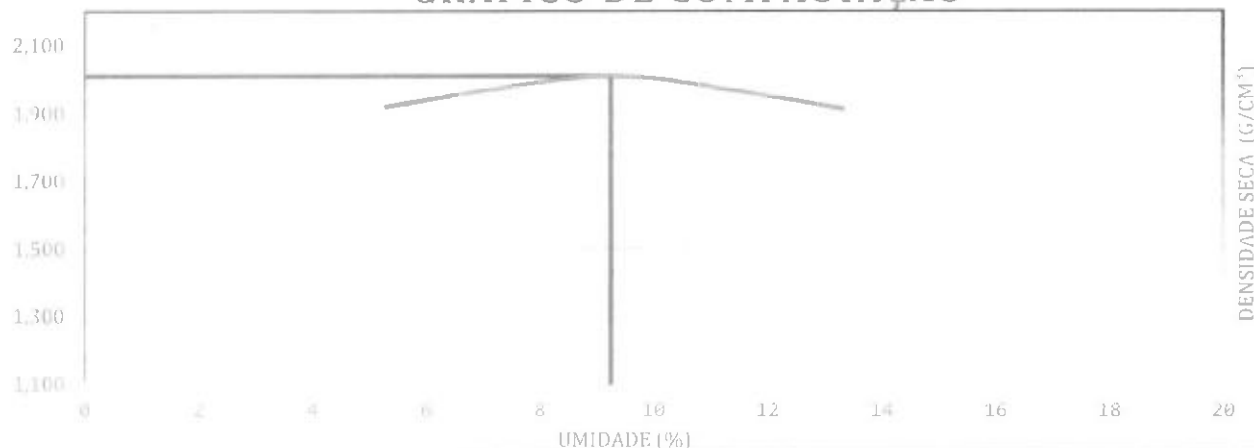
Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,34 A 0,54
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	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 INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8905	4121	2,019	6000	16,8	300	316,8	5983,2	5,29	1,917
2	9105	4321	2,117	6000	316,8	120	436,8	5983,2	7,30	1,973
3	9265	4481	2,195	6000	436,8	120	556,8	5983,2	9,31	2,008
4	9255	4471	2,190	6000	556,8	120	676,8	5983,2	11,31	1,968
5	9205	4421	2,166	6000	676,8	120	796,8	5983,2	13,32	1,911

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,008	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,24
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 172040
CPF: 08057877307

Geólogo

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,34 A 0,54
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	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 INTERMEDIÁRIO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,008	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,24	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,9580	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	11		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,80	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9008		
PESO DA ÁGUA (g)	4,20	PESO DO MOLDE (g)	4570		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4438		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,80	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,193		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,17	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,009		

ENSAIO DE EXPANSÃO

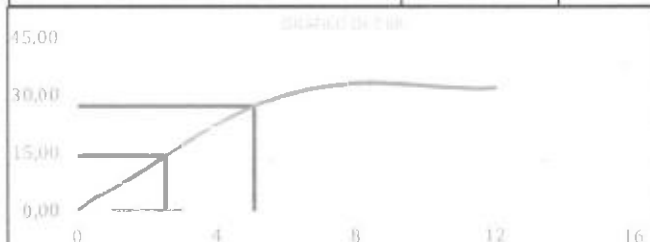
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0				
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40	0,69	AGUA ABSORVIDA
08/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
09/04/2023	10:35	96	0,77	0,77		

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	27		2,62		
1,0	1,27	0,050	92		8,91		
1,5	1,90	0,075	106		10,27		
2,0	2,54	0,100	140	70,00	13,57		18,56
3,0	3,81	0,150	200		19,38		
4,0	5,08	0,200	282	105,00	27,91		26,46
5,0	6,35	0,250	330		31,98		
6,0	7,62	0,300	330	132,00	31,98		
7,0	8,89	0,350	330		31,98		
8,0	10,16	0,400	330	161,00	31,98		
9,0	11,43	0,450	330		31,98		
10,0	12,70	0,500	330	182,00	31,98		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5540
UMIDADE DO SOLO (%)	9,17	SOLO SECO (g)	5524
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,009	PEDREGULHO (g)	460
EXPANSÃO (%)	0,69	ÁGUA NO SOLO (ml)	494,88
I.S.C. (%)	26,46	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	9,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	504,08



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 153.153-1/CE

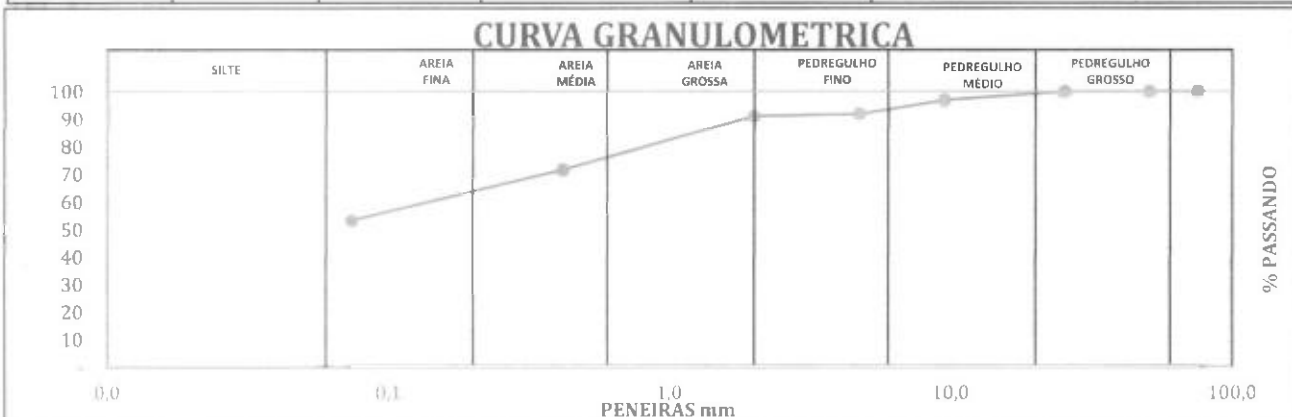
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 118.153.153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,34 A 0,54
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	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)	49,86	49,86		FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		PEDREGULHO (g)	90
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00		AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	910
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	907
UMIDADE (%)	0,28	0,28		AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,28				

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	31,91	3,20	3,20	96,80
Nº 4	4,76	49,50	4,96	8,16	91,84
Nº 10	2,00	8,55	0,86	9,02	90,98
Nº 40	0,42	21,41	21,35	21,35	71,56
Nº 200	0,07	20,20	20,14	41,49	53,23



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	53,23	Areia Fina (%)	18,33
		Areia Grossa (%)	20,28
		Pedregulho (%)	8,16
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA-CE 53040
RNP 0605107355
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 04431815394
Laboratório de solos e concretos
laboratorista

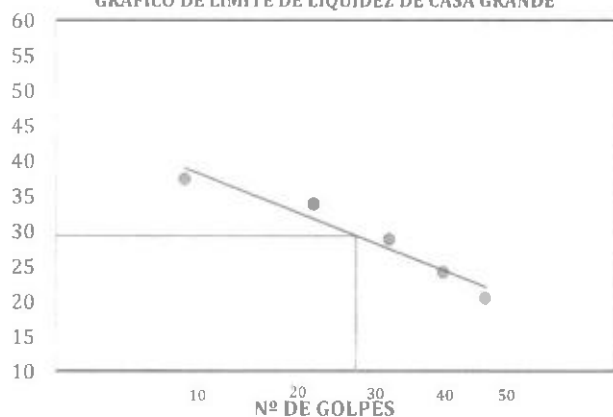
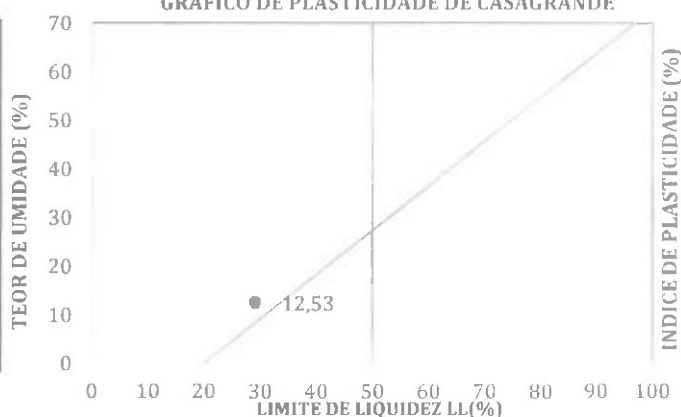
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,34 A 0,54
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	34
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, 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	70	22,16	19,48	2,68	6,35	13,13	20,41
40	71	22,28	19,17	3,11	6,25	12,92	24,07
30	72	22,56	19,02	3,54	6,71	12,31	28,76
20	73	22,48	18,32	4,16	5,99	12,33	31,74
10	74	22,21	18,02	4,19	6,80	11,22	37,34

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	10,19	9,69	0,50	6,70	2,99	16,72	16,77
76,00	10,27	9,75	0,52	6,64	3,11	16,72	
77,00	10,34	9,85	0,49	6,90	2,95	16,61	
78,00	10,32	9,75	0,57	6,28	3,47	16,43	
79,00	10,38	9,85	0,53	6,80	3,05	17,38	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,30	LIMITE DE PLASTICIDADE:	16,77	ÍND. DE PLAST.	12,53
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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 ou não argiloso	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
--------------	---	--

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 110040
CPF 0808787330

Geosolo

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,55
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	35
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

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

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

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

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,99
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,30
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,69

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

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 138940
Emp 0805767337

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 044.118.151-94
Laboratório de solos e concretos

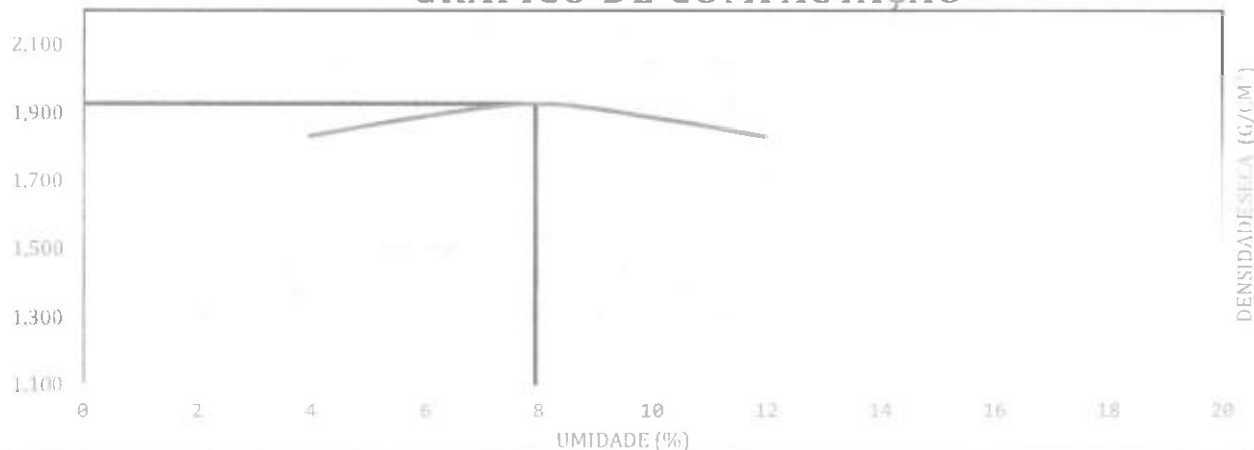
Laboratorisata

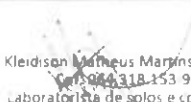
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,55
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	35
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	26
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8665	3881	1,901	6000	16,8	220	236,8	5983,2	3,96	1,829
2	8865	4081	1,999	6000	236,8	120	356,8	5983,2	5,96	1,887
3	9025	4241	2,077	6000	356,8	120	476,8	5983,2	7,97	1,924
4	9015	4231	2,073	6000	476,8	120	596,8	5983,2	9,97	1,885
5	8965	4181	2,048	6000	596,8	120	716,8	5983,2	11,98	1,829

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,924	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,94
 Joaquim Leopoldo Feitosa Geólogo - CREA - GE 130040 CPF 0605797330		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 060531815394 Laboratório de solos e concretos	
Geosolo		Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,55
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	35
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO				REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,924	GOLPES/CAMADA:	26	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,94	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,6570	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE Nº	15		
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2105			
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,50			
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,40	46,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9132			
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	3,60	PESO DO MOLDE (g)	4765			
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4367			
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,074			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,76		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,925			

ENSAIO DE EXPANSÃO

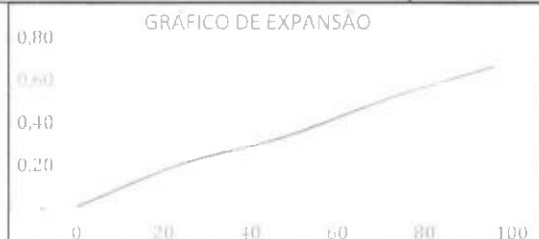
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-			
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		
07/04/2023	10:35	48	0,33	0,33		
08/04/2023	10:35	72	0,51	0,51		
09/04/2023	10:35	96	0,66	0,66		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	160	70,00	15,50		21,21
3,0	3,81	0,150	230		22,29		
4,0	5,08	0,200	305	105,00	29,55		28,02
5,0	6,35	0,250	360		34,88		
6,0	7,62	0,300	360	132,00	34,88		
7,0	8,89	0,350	360		34,88		
8,0	10,16	0,400	360	161,00	34,88		
9,0	11,43	0,450	360		34,88		
10,0	12,70	0,500	360	182,00	34,88		

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

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



Geosolo

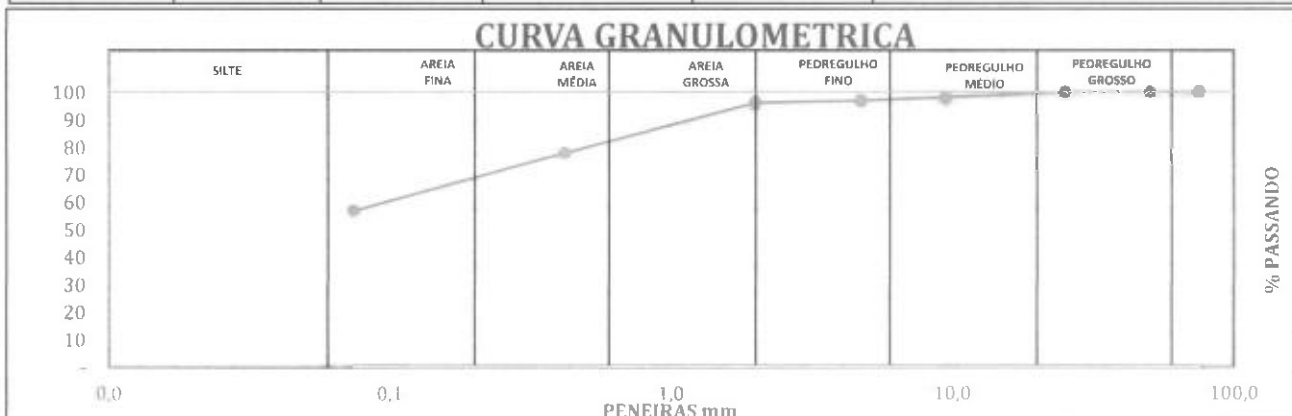
Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ nº 18.451.94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista



INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,55
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	35
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	20,41	2,05	2,05	97,95
N° 4	4,76	11,41	1,14	3,19	96,81
N° 10	2,00	8,33	0,84	4,03	95,97
N° 40	0,42	18,79	18,74	18,74	77,99
N° 200	0,07	22,36	22,30	41,03	56,59



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	[0,12]
GRAU DE UNIFORMIDADE:					
COEFICIENTE DE CURVATURA:					
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS				

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 GEÓLOGO - COREA DE EXERCÍCIO
 Nº 0005767330
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 044.318.453-94
 Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

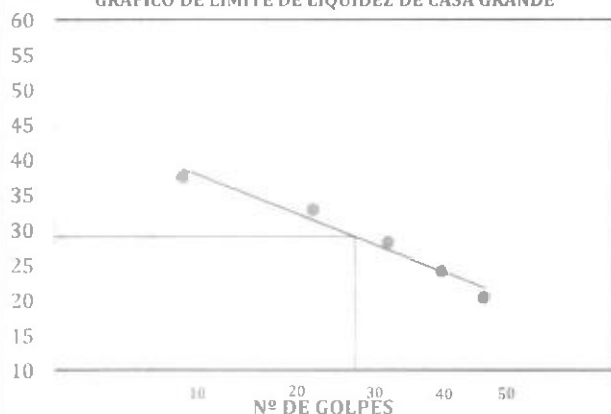
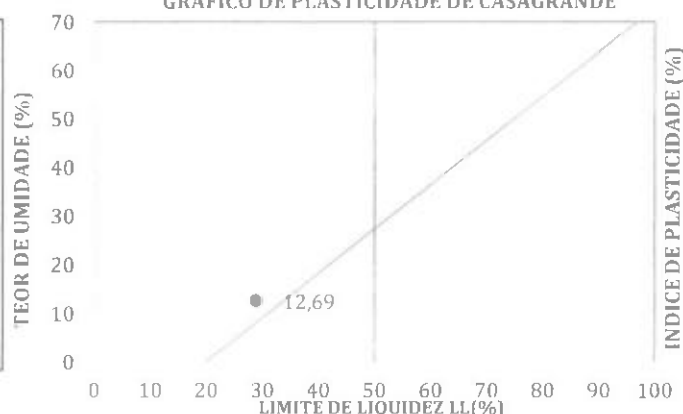
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,25 A 0,55
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	35
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465736.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294194.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	5	19,38	17,18	2,20	6,35	10,83	20,31
40	6	19,94	17,28	2,66	6,25	11,03	24,12
30	7	19,41	16,62	2,79	6,71	9,91	28,15
20	8	19,52	16,18	3,34	5,99	10,19	32,75
10	9	19,28	15,88	3,40	6,80	9,08	37,44

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
11,00	9,93	9,48	0,45	6,70	2,78	16,19	16,30
12,00	9,85	9,40	0,45	6,64	2,76	16,30	
13,00	9,75	9,34	0,41	6,90	2,44	16,80	
14,00	9,65	9,17	0,48	6,28	2,89	16,61	
15,00	9,54	9,17	0,37	6,80	2,37	15,61	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	AREIA INCLINADA DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	PROPOSTO PARA CONTATOS

DIAGNÓSTICO:	☐ Areia arenosa ☒ Areia inclínica ☐ Areia argilosa ☐ Silte e limo ☐ Argila	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
--------------	--	--

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 138449
CPF 0806767330

Geólogo

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

Laboratorista

BASE



KNM
ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

RESUMO DE ENSAIOS E CONTROLE ESTATÍSTICO PROCTOR MODIFICADO

INTERESSADO: CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA

EMPRESA: GEO AMBIENTAL

LOCALIDADE: IGUATU-CE

LABORATORIO: KNM ENGENHARIA

DADOS DA COLETA						DADOS DE LABORATÓRIO																	CLASSIF.		CAMPO					
REG.	DATA	TRECHO	CAMADA	PONTO DE INSPEÇÃO	PROF. (m)	COMPACTAÇÃO		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (% PASSANDO)							ÍND. FÍSICOS		RESISTÊNCIA		E. A		IG	HRB	in situ (kg/m³)	UMIDADE 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.	%										
1	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-1	0,03 A 0,21	2007	7,70	100,0	100,0	89,55	84,93	75,30	59,21	32,93	F/F	21,27	6,05	37,95	0,15	-	-	A-2-4	-	-	-					
2	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-4	0,04 A 0,24	2023	10,95	100,0	100,0	83,85	79,54	73,07	56,54	32,70	F/F	21,29	5,84	33,08	0,04	-	-	A-2-4	-	-	-					
3	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-8	0,05 A 0,23	2021	10,10	100,0	100,0	74,99	69,23	63,47	53,67	25,76	F/F	NL	NP	77,09	0,04	-	-	A-2-4	-	-	-					
4	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-11	0,03 A 0,23	2086	7,34	100,0	100,0	88,83	82,07	72,74	45,22	23,51	F/F	NL	NP	53,29	0,03	-	-	A-1-b	-	-	-					
5	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	BASE	P-19	0,05 A 0,20	2024	9,70	100,0	100,0	98,10	94,51	89,57	78,44	37,14	F/F	33,83	7,29	25,18	0,35	-	-	A-4	-	-	-					
6	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	BASE	P-20	0,05 A 0,25	2070	8,60	100,0	100,0	71,04	66,56	60,09	43,25	23,40	F/F	NL	NP	47,78	0	-	-	A-1-b	-	-	-					
7	07/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	BASE	P-22	0,05 A 0,23	2105	7,50	100,0	100,0	85,44	75,51	65,05	44,08	27,99	F/F	24,44	5,69	35,01	0,18	-	-	A-2-4	-	-	-					
8	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-2	0,05 A 0,23	1844	10,82	100,0	100,0	87,18	85,13	83,33	78,76	43,24	F/F	23,68	8,26	39,51	0,71	-	-	A-4	-	-	-					
9	11/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-28	0,05 A 0,28	2140	6,98	100,0	100,0	77,86	71,20	65,18	30,54	16,09	F/F	NL	NP	89,13	0	-	-	A-1-b	-	-	-					
10	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-5	0,04 A 0,25	2086	7,60	100,0	100,0	86,07	80,05	74,31	61,45	35,37	F/F	29,74	7,09	41,09	0,23	-	-	A-4	-	-	-					
11	11/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	BASE	P-21	0,03 A 0,23	2065	7,80	100,0	100,0	87,66	84,38	74,73	54,36	30,48	F/F	28,79	8,74	53,75	0,35	-	-	A-2-4	-	-	-					
12	15/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-6	0,06 A 0,26	2073	8,28	100,0	100,0	86,85	81,79	76,28	65,30	36,06	F/F	31,83	8,90	46,58	0,35	-	-	A-4	-	-	-					
13	15/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-9	0,05 A 0,21	2134	6,48	100,0	100,0	91,43	85,15	77,05	72,26	24,71	F/F	NL	NP	38,59	0	-	-	A-2-4	-	-	-					
14	20/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-3	0,03 A 0,27	2068	8,00	100,0	100,0	89,55	84,93	75,30	59,21	32,93	F/F	21,27	6,05	32,53	0,78	-	-	A-2-4	-	-	-					
15	20/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	BASE	P-23	0,03 A 0,28	2015	13,20	100,0	100,0	81,06	73,48	72,82	57,34	42,91	F/F	34,36	10,68	25,73	0,54	-	-	A-6	-	-	-					
16	20/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO I	BASE	P-26	0,04 A 0,28	1906	12,70	100,0	100,0	99,73	99,37	99,26	93,53	57,6	F/F	33,79	12,28	32,71	0,85	-	-	A-6	-	-	-					
17	20/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-31	0,03 A 0,29	2069	7,80	100,0	100,0	90,73	86,86	86,23	52,07	32,9	F/F	27,51	8,19	31,88	0,52	-	-	A-2-4	-	-	-					
18	20/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-33	0,04 A 0,28	1960	9,40	100,0	100,0	95,48	92,62	79,87	60,51	38,9	F/F	29,19	7,67	30,78	0,62	-	-	A-4	-	-	-					
19	25/03/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-27	0,03 A 0,26	1925	12,00	100,0	100,0	98,27	94,41	93,06	74,42	53,0	F/F	34,15	11,52	29,59	0,79	-	-	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"		19	1,04	0,0	100,0	-	-															
								1"		19	1,04	0,0	100,0	-	-															
								3/8"		19	1,04	7,7	87,6	-	-															
								Nº 4		19	1,04	8,9	82,7	-	-															
								Nº 10		19	1,04	10,2	76,7	-	-															
								Nº 40		19	1,04	14,9	60,0	-	-															
								Nº 200		19	1,04	10,2	34,1	-	-															
						ÍNDICES	FÍSICOS	LL		19	1,04	5,1	28,2	-	-															
								IP		19	1,04	2,1	8,2	-	-															
								E A		19	1,04			-	-															
						CLASSIF. T.R.B - (I, G)		-	-	-	-	-	-									ESPECIFICAÇÃO								

Geólogo

Laboratorista

Atestamos que os dados foram coletados e analisados corretamente.

Geólogo: [Assinatura]

Laboratorista: [Assinatura]

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"				
020	30/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-07	0,05 A 0,22	2016	6,50	100,0	100,0	83,70	75,91	67,49	55,82	29,44	F/F	24,04	6,40	33,63	0,62	-	-	A-2-4	-	-	-			
021	30/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-10	0,05 S 0,25	2028	8,20	100,0	100,0	91,53	85,56	84,87	59,31	38,14	F/F	27,49	9,26	31,24	0,71	-	-	A-4	-	-	-			
022	30/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO III	BASE	P-16	0,05 A 0,25	2104	7,86	100,0	100,0	98,72	94,17	88,74	72,69	55,69	F/F	29,28	13,29	37,86	0,61	-	-	A-6	-	-	-			
023	30/03/23	JÃO II - NOVO IGUATU - TRECHO I	BASE	P-22	0,04 A 0,28	2149	8,18	100,0	100,0	86,14	80,28	74,14	60,59	39,55	F/F	28,69	10,35	33,63	0,77	-	-	A-6	-	-	-			
024	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-29	0,05 A 0,15	2008	8,34	100,0	100,0	87,95	82,22	81,60	63,28	31,48	F/F	26,72	8,59	40,61	0,88	-	-	A-2-4	-	-	-			
025	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-30	0,05 0,29	2044	10,10	100,0	100,0	91,77	87,80	87,28	51,70	31,22	F/F	30,64	8,01	39,60	0,00	-	-	A-2-4	-	-	-			
026	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-32	0,06 A 0,21	1958	9,59	100,0	100,0	88,35	85,62	85,06	75,28	47,84	F/F	28,51	10,71	34,92	0,79	-	-	A-6	-	-	-			
027	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-34	0,04 A 0,34	1946	8,96	100,0	100,0	97,61	94,11	93,26	69,75	17,39	F/F	NL	NP	38,68	0,00	-	-	A-2-4	-	-	-			
028	05/04/23	NOVO ALTIPLANO - COHAB - TRECHO II	BASE	P-35	0,03 A 0,35	2147	7,20	100,0	100,0	88,18	83,02	82,20	54,19	30,55	F/F	30,99	6,52	33,63	0,89	-	-	A-2-4	-	-	-			
																				-	-		-	-	-			
																				-	-		-	-	-			
																				-	-		-	-	-			
																				-	-		-	-	-			
																				-	-		-	-	-			
																				-	-		-	-	-			
																				-	-		-	-	-			
																				-	-		-	-	-			
OBSERVAÇÕES:						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS																						
 Kleidson Marques Martins da Silva CNPJ nº 14.312.451/94 Laboratório de solos e concretos Geólogo Laboratorista						VALORES														Nº DE ENSAIOS			I.S.C. (%)		EXP. (%)		GC (%)	
						GRANULOMETRIA %	PASSANDO	2"	9	1,25	0,0	100,0	-	-														
								1"	9	1,25	0,0	100,0	-	-														
								3/8"	9	1,25	5,0	90,4	-	-														
								Nº 4	9	1,25	6,0	85,4	-	-														
								Nº 10	9	1,25	7,8	82,7	-	-														
								Nº 40	9	1,25	8,4	62,5	-	-														
						ÍNDICES	FÍSICOS	Nº 200	9	1,25	11,2	35,7	-	-	k	-	-	-										
								LL	9	1,25	2,2	28,3	-	-	X _m + k.s	-	-											
								IP	9	1,25	2,3	9,1	-	-	X _m - k.s	-	-											
								E.A	17	1,06	-	-	-	ESPECIFICAÇÃO														
						CLASSIF. T.R.B - (I . G)									-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465249.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299465.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,007
	UMIDADE ÓTIMA	7,70

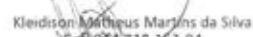
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,008
	UMIDADE MOLDAGEM	7,30
	EXPANSÃO	0,15
	C.B.R.	37,95
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,04

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	89,55
	Nº 4	84,93
	Nº 10	75,30
	Nº 40	59,21
	Nº 200	32,93
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	32,93 %
	% AREIA FINA	26,28 %
	% AREIA GROSSA	25,72 %
	% PEDREGULHO	15,07 %
	% 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	21,27
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,23
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	6,05
	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 Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 040410
 INSP 0805767330
 Geólogo

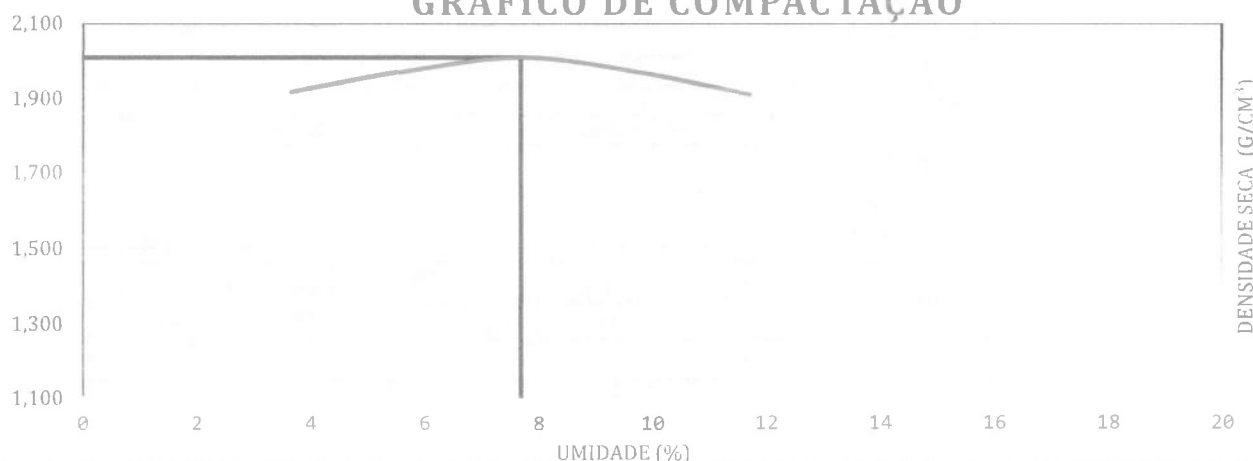

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA-CE 054318-153-94
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorisata

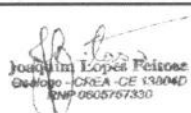
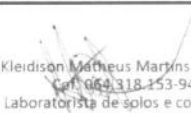
INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465249.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299465.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,68	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	55
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	8834	4050	1,984	6000	38,4	180	218,4	5961,6	3,66	1,914
2	9034	4250	2,082	6000	218,4	120	338,4	5961,6	5,68	1,970
3	9196	4412	2,161	6000	338,4	120	458,4	5961,6	7,69	2,007
4	9195	4411	2,161	6000	458,4	120	578,4	5961,6	9,70	1,970
5	9134	4350	2,131	6000	578,4	120	698,4	5961,6	11,71	1,907

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,007	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,70
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 138040 RNP 0605767330		 Kleidison Matheus Martins da Silva Crt: 064318453-94 Laboratorista de solos e concretos	
Geólogo		Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465249.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299465.00 m S

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,007		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:
					5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,70		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,644		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
					19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,0515		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	15	
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2105	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,50	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,60	46,60	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9300	
PESO DA ÁGUA (g)	3,40	3,40	PESO DO MOLDE (g)	4765	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4535	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,60	46,60	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,154	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,30		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,008	

ENSAIO DE EXPANSÃO

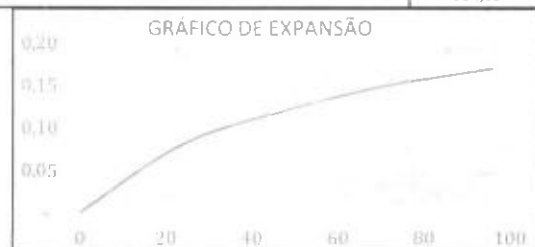
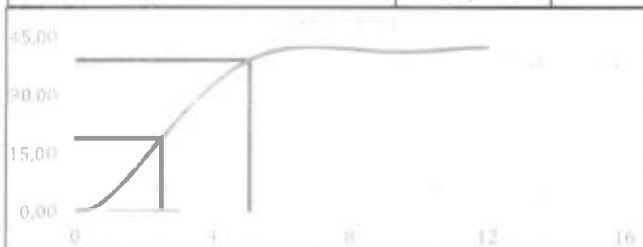
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,03 A 0,21	10:35	0	-	-		
#VALOR!	10:35	24	0,08	0,08	0,148	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,12	0,12		
#VALOR!	10:35	72	0,15	0,15		
#VALOR!	10:35	96	0,17	0,17		

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	16		1,55		
1,0	1,27	0,050	54		5,23		
1,5	1,90	0,075	120		11,63		
2,0	2,54	0,100	204	70,00	19,77		27,04
3,0	3,81	0,150	311		30,14		
4,0	5,08	0,200	413	105,00	40,02		37,95
5,0	6,35	0,250	430		41,67		
6,0	7,62	0,300	430	132,00	41,67		
7,0	8,89	0,350	430		41,67		
8,0	10,16	0,400	430	161,00	41,67		
9,0	11,43	0,450	430		41,67		
10,0	12,70	0,500	430	182,00	41,67		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4675
UMIDADE DO SOLO (%)	7,30	SOLO SECO (g)	4645
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,008	PEDREGULHO (g)	1325
EXPANSÃO (%)	0,15	ÁGUA NO SOLO (ml)	327,55
I.S.C. (%)	37,95	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	26,50
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	354,05



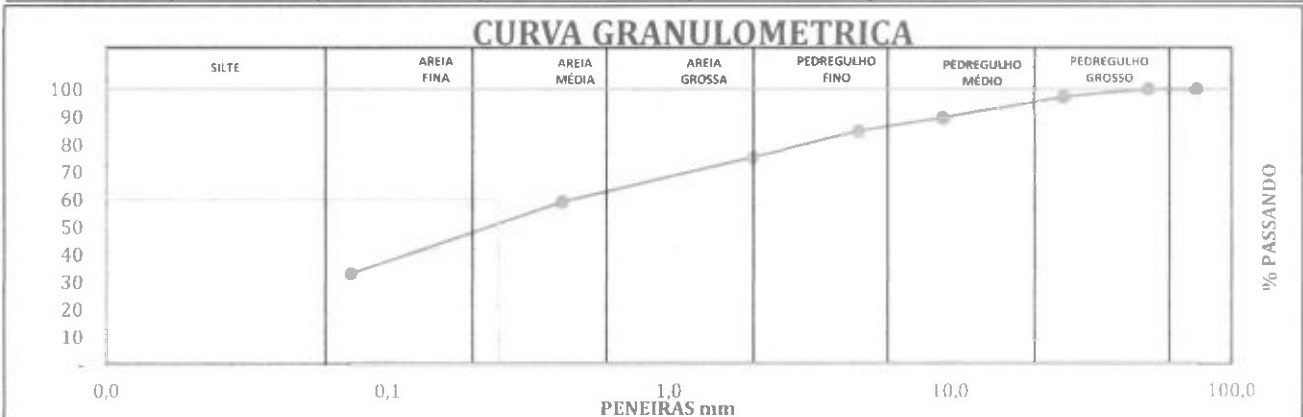
Joaquim Feitosa
Geólogo
C.R.C. 018.453-94

Kleidison Matheus
Laboratorista de solos e concretos
C.R.C. 018.453-94

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465249.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299465.00 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)	49,68	49,68	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,36
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32	PEDREGULHO (g)	246
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	754
PESO DO SOLO SECO (g)	49,68	49,68	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	749
UMIDADE (%)	0,64	0,64	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,64			

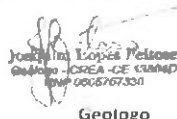
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	28,73	2,89	2,89	97,11
3/8"	9,51	75,30	7,57	10,45	89,55
Nº 4	4,76	45,91	4,61	15,07	84,93
Nº 10	2,00	95,82	9,63	24,70	75,30
Nº 40	0,42	21,51	2,13	21,37	59,21
Nº 200	0,07	35,12	3,49	56,27	32,93



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,25
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	32,93	Areia Fina (%)	26,28
		Areia Grossa (%)	25,72
		Pedregulho (%)	15,07
		Total Gerat (%)	100,00

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


Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 011415 94
 INSP 0605767331

Geólogo


Kleidison Matheus
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

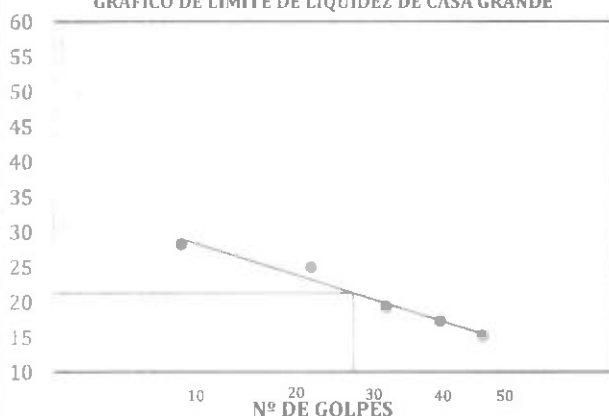
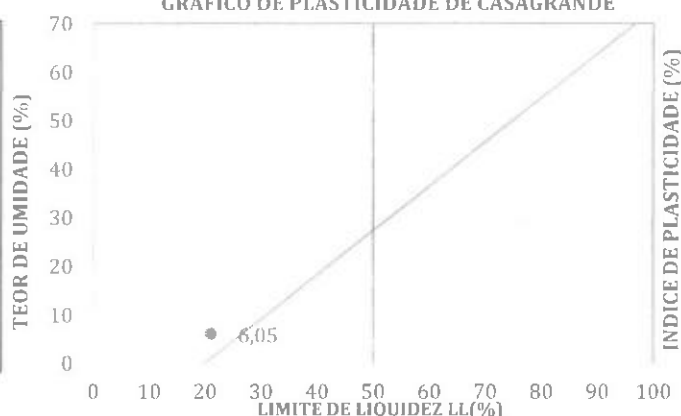
INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	1
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	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	21,23	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	19,06	2,38	6,71	12,35	19,27
20	4	21,39	18,32	3,07	5,99	12,33	24,90
10	5	21,28	18,10	3,18	6,80	11,30	28,14

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

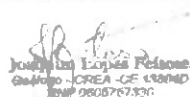
CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	11,23	10,62	0,61	6,70	3,92	15,56	15,23
7,00	11,45	10,84	0,61	6,64	4,20	14,52	
8,00	11,63	10,98	0,65	6,90	4,08	15,93	
9,00	11,55	10,87	0,68	6,28	4,59	14,81	
10,00	11,32	10,72	0,60	6,80	3,92	15,31	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

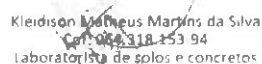
LIMITE DE LIQUIDEZ :	21,27	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,23	ÍND. DE PLAST.	6,05
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 148010
 Insup 0805767331

Geólogo


Kleidison Matheus Martins da Silva
 Cof. 084.318.153/94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,06 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		465051.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299345.00 m S

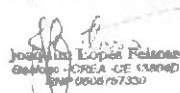
COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,844
	UMIDADE ÓTIMA	10,82

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,854
	UMIDADE MOLDAGEM	10,77
	EXPANSÃO	0,71
	C.B.R.	39,51
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,52

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	87,18
	Nº 4	85,13
	Nº 10	83,33
	Nº 40	78,76
	Nº 200	43,24
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	43,24 %
	% AREIA FINA	35,52 %
	% AREIA GROSSA	06,37 %
	% PEDREGULHO	14,87 %
	% 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	23,68
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,43
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,26
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

DATA	ESTACA	SUB-TRECHO	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm ³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO


 Joaquim Lopes Feliciano
 Geólogo - CREA CE 04040
 Ins^o 0608767330
 Geólogo

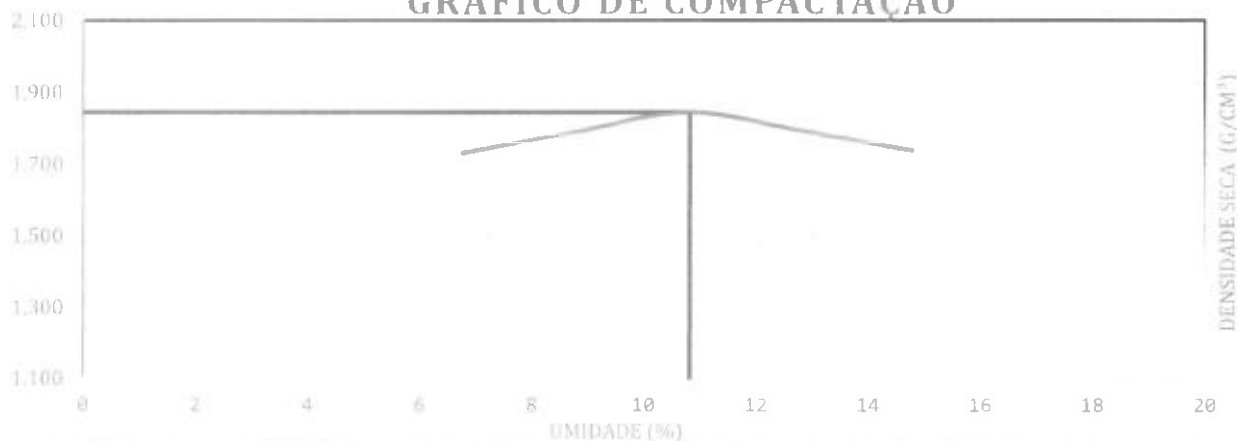

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 050318153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,06 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465051.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299345.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,8	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	55
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	8554	3770	1,847	6000	24	380	404	5976	6,76	1,730
2	8754	3970	1,945	6000	404	120	524	5976	8,77	1,788
3	8954	4170	2,043	6000	524	120	644	5976	10,78	1,844
4	8912	4128	2,022	6000	644	120	764	5976	12,78	1,793
5	8854	4070	1,994	6000	764	120	884	5976	14,79	1,737

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,844	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,82
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 110840
 CPF 0808767390

Geólogo

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,06 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465051.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299345.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,844		GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,82		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,402		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,4188		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº			15
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)			2105
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)			114,50
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,14	45,14	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			9087
PESO DA ÁGUA (g)	4,86	4,86	PESO DO MOLDE (g)			4765
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			4322
PESO DO SOLO SECO (g)	45,14	45,14	MASSA ESPEC. SOLO UMIDO (g/cm³)			2,053
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,77		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,854

ENSAIO DE EXPANSÃO

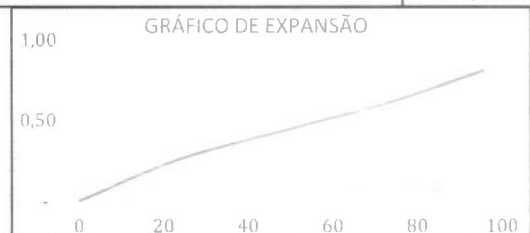
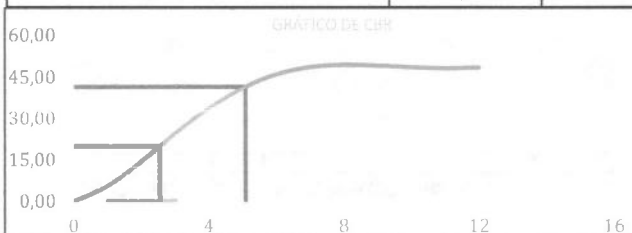
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,06 A 0,23	10:35	0	-			
#VALOR!	10:35	24	0,26	0,26	0,707	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,43	0,43		
#VALOR!	10:35	72	0,60	0,60		
#VALOR!	10:35	96	0,81	0,81		

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	25		2,42		
1,0	1,27	0,050	90		8,72		
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	320		31,01		
4,0	5,08	0,200	430	105,00	41,67		39,51
5,0	6,35	0,250	500		48,45		
6,0	7,62	0,300	500	132,00	48,45		
7,0	8,89	0,350	500		48,45		
8,0	10,16	0,400	500	161,00	48,45		
9,0	11,43	0,450	500		48,45		
10,0	12,70	0,500	500	182,00	48,45		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO UMIDO (g)	4718
UMIDADE DO SOLO (%)	10,77	SOLO SECO (g)	4699
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,854	PEDREGULHO (g)	1282
EXPANSÃO (%)	0,71	ÁGUA NO SOLO (ml)	489,59
I.S.C. (%)	39,51	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	25,64
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,52 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	515,23



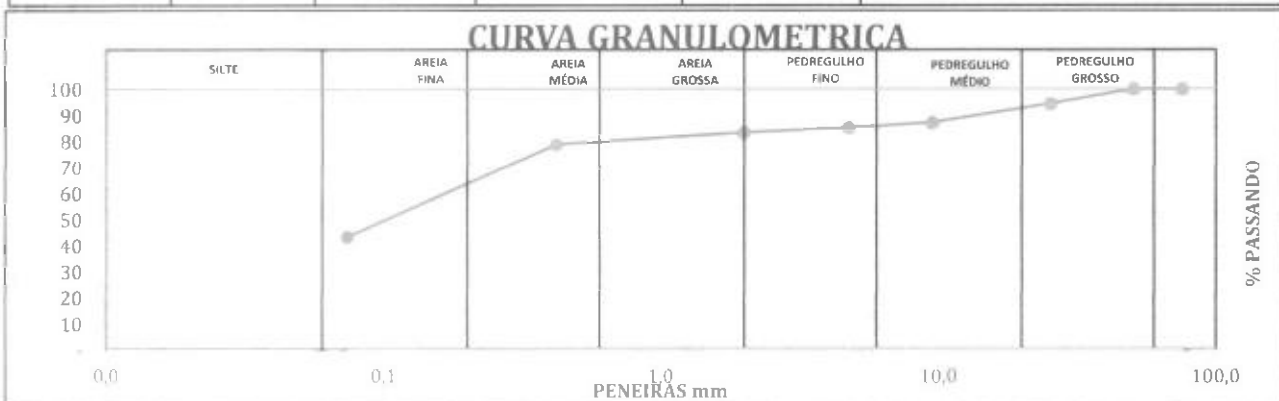
Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA CE 03040
 Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 044.318.453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,06 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	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)	49,80	49,80	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,60
PESO DA ÁGUA (g)	0,20	0,20	PEDREGULHO (g)	166
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	834
PESO DO SOLO SECO (g)	49,80	49,80	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	831
UMIDADE (%)	0,40	0,40	AMOSTRA SECA (g)	997
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	55,50	5,57	5,57	94,43
3/8"	9,51	72,23	7,25	12,82	87,18
N° 4	4,76	20,46	2,05	14,87	85,13
N° 10	2,00	17,94	1,80	16,67	83,33
N° 40	0,42	5,51	5,49	5,49	78,76
N° 200	0,07	42,80	42,63	48,12	43,24



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	43,24	Areia Fina (%)	35,52
		Areia Grossa (%)	6,37
		Pedregulho (%)	14,87
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitosa
 GEÓLOGO - CREA - CE 13400
 CPF 080819730

Geólogo

Kleidison Matheus
 964318453-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

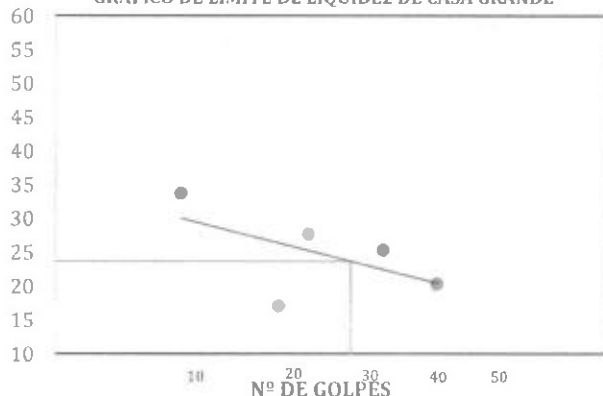
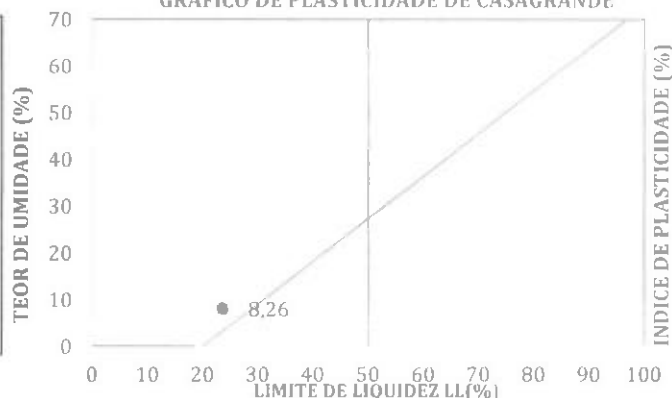
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,06 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465051.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299345.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
17	15	21,23	19,06	2,17	6,35	12,71	17,07
40	16	21,45	18,88	2,57	6,25	12,63	20,35
30	#REF!	21,63	18,60	3,03	6,71	11,89	25,48
20	18	21,58	18,20	3,38	5,99	12,21	27,68
10	19	21,12	17,50	3,62	6,80	10,70	33,83

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 (%)
20,00	11,36	10,75	0,61	6,70	4,05	15,06	15,43
21,00	11,45	10,80	0,65	6,64	4,16	15,63	
22,00	11,23	10,65	0,58	6,90	3,75	15,47	
23,00	11,76	11,04	0,72	6,28	4,76	15,13	
24,00	11,55	10,90	0,65	6,80	4,10	15,85	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	23,68	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,43	ÍND. DE PLAST.	8,26
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 130042
CPF 0669797130

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 05431815394
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,27
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO, INSP:	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 MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,068
	UMIDADE ÓTIMA	8,00

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,069
	UMIDADE MOLDAGEM	7,99
	EXPANSÃO	0,78
	C.B.R.	32,53
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,07

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	89,55
	Nº 4	84,93
	Nº 10	75,30
	Nº 40	59,21
	Nº 200	32,93
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	32,93 %
	% AREIA FINA	26,28 %
	% AREIA GROSSA	25,72 %
	% PEDREGULHO	15,07 %
	% 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	21,27
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,23
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	6,05
	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 Feitosa
Geólogo - CREA - CE 110040
EMP 060519/100
Geólogo

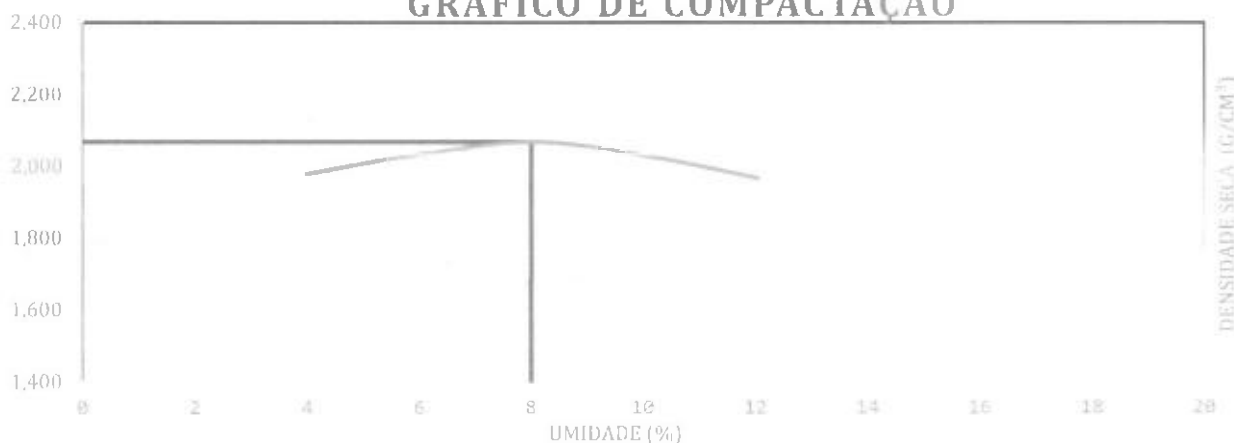
Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 060318-153-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,27
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	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 MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

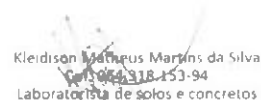
UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,68	49,68		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32		ESPESSURA 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	55
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	8980	4196	2,055	6000	38,4	200	238,4	5961,6	4,00	1,976
2	9180	4396	2,153	6000	238,4	120	358,4	5961,6	6,01	2,031
3	9344	4560	2,234	6000	358,4	120	478,4	5961,6	8,02	2,068
4	9340	4556	2,232	6000	478,4	120	598,4	5961,6	10,04	2,028
5	9280	4496	2,202	6000	598,4	120	718,4	5961,6	12,05	1,966

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,068	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,00
--------------------------------	-------	-------------------	------


Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 618040
 RUA 0508767330
Geólogo


Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA-CE 618153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	20-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,27
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP.:	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 MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,068	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,00	CONSTANTE DA PRENSA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,644	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,3534	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	14		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2087		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,30	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8998		
PESO DA ÁGUA (g)	3,70	PESO DO MOLDE (g)	4335		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4663		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,235		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,99	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,069		

ENSAIO DE EXPANSÃO

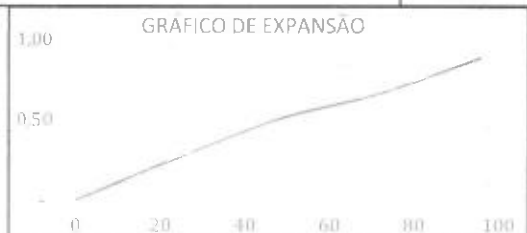
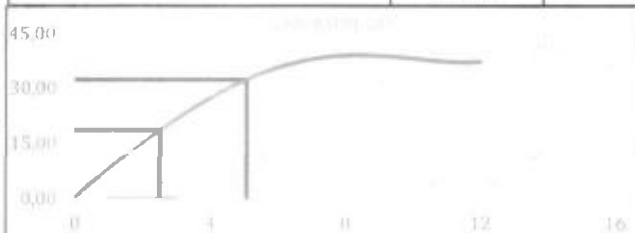
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-	-	0,775	AGUA
21/03/2023	10:35	24	0,26	0,26		ABSORVIDA
22/03/2023	10:35	48	0,50	0,50		
23/03/2023	10:35	72	0,66	0,66		
24/03/2023	10:35	96	0,88	0,88		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		23,86
1,0	1,27	0,050	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	160		15,50		
2,0	2,54	0,100	180	70,00	17,44		
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	354	105,00	34,30		32,53
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4467
UMIDADE DO SOLO (%)	7,99	SOLO SECO (g)	4438
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,069	PEDREGULHO (g)	1533
EXPANSÃO (%)	0,78	ÁGUA NO SOLO (ml)	326,37
I.S.C. (%)	32,53	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	30,66
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,07 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	357,03



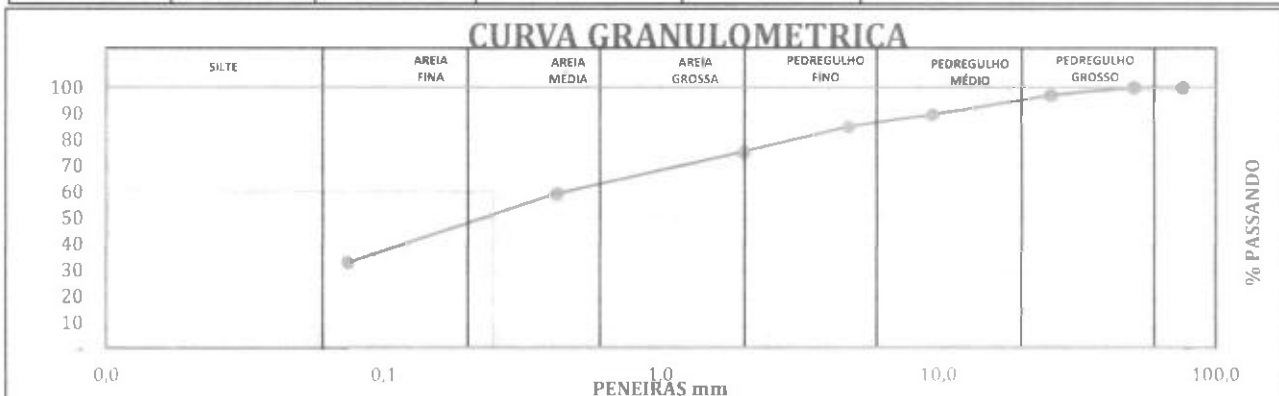
Joaquim Feitosa
Geólogo
Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ nº 08.518.451-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

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

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,68	49,68	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,36
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32	PEDREGULHO (g)	246
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	754
PESO DO SOLO SECO (g)	49,68	49,68	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	749
UMIDADE (%)	0,64	0,64	AMOSTRA SECA (g)	995
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	28,73	2,89	2,89	97,11
3/8"	9,51	75,30	7,57	10,45	89,55
N° 4	4,76	45,91	4,61	15,07	84,93
N° 10	2,00	95,82	9,63	24,70	75,30
N° 40	0,42	21,51	2,13	21,37	59,21
N° 200	0,07	35,12	3,49	56,27	32,93



RESULTADOS					
D10:		D30:		D60:	
GRAU DE UNIFORMIDADE:					
COEFICIENTE DE CURVATURA:					
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):		AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA			
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	32,93	Areia Fina (%)	26,28	Pedregulho (%)	15,07
		Areia Grossa (%)	25,72	Total Geral (%)	100,00
CLASSIFICAÇÕES					
CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):	
A-2-4		SM-SC		FAIXA - FORA DE FAIXA	

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 118.153-94
1960/09/30

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
C.R. 118.153-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

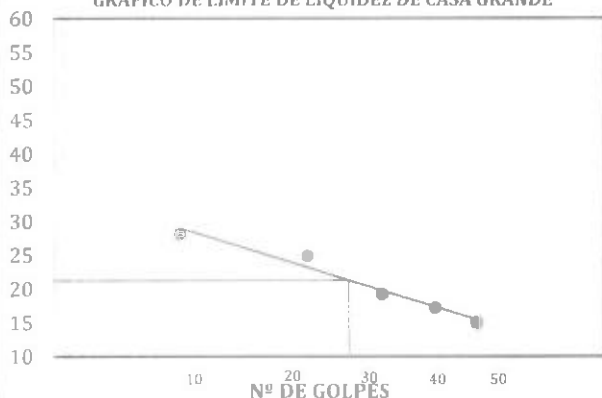
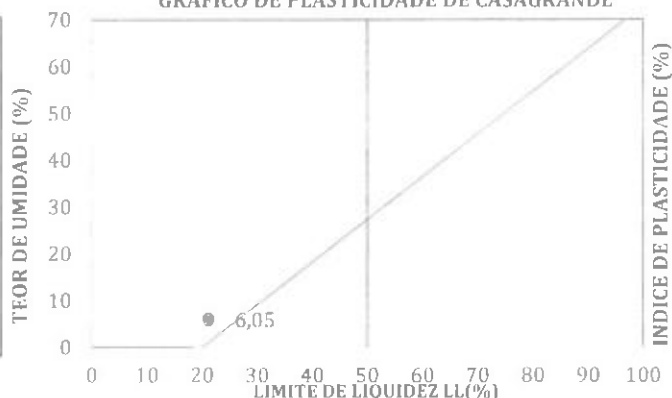
INTERESSADO:	CERTARE Engenharia e Consultoria	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,27
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS 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	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	19,06	2,38	6,71	12,35	19,27
20	4	21,39	18,32	3,07	5,99	12,33	24,90
10	5	21,28	18,10	3,18	6,80	11,30	28,14

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 (%)
6,00	11,23	10,62	0,61	6,70	3,92	15,56	15,23
7,00	11,45	10,84	0,61	6,64	4,20	14,52	
8,00	11,63	10,98	0,65	6,90	4,08	15,93	
9,00	11,55	10,87	0,68	6,28	4,59	14,81	
10,00	11,32	10,72	0,60	6,80	3,92	15,31	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	21,27	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,23	ÍND. DE PLAST.	6,05
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	
DIAGNÓSTICO:	☐ Muito argiloso ☐ Argiloso ☐ Pouco argiloso

(Apenas pelo IP)
Pelo gráfico de
Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 134449
CPF 0808797330

Geólogo

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

Laboratorista

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,023
	UMIDADE ÓTIMA	10,95

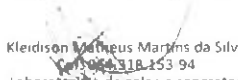
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,015
	UMIDADE MOLDAGEM	10,13
	EXPANSÃO	0,04
	C.B.R.	33,08
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	99,61

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	83,85
	Nº 4	79,54
	Nº 10	73,07
	Nº 40	56,54
	Nº 200	32,70
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	32,70 %
	% AREIA FINA	23,84 %
	% AREIA GROSSA	23,00 %
	% PEDREGULHO	20,46 %
	% 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	21,29
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,46
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	5,84
	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 138040
 (CPF 0808767330)
Geólogo


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

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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,72	49,72		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,56	0,56		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,56			Nº DE CAMADAS	5

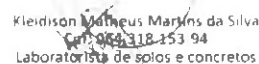
PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9004	4220	2,067	6000	33,6	380	413,6	5966,4	6,93	1,933
2	9204	4420	2,165	6000	413,6	120	533,6	5966,4	8,94	1,987
3	9366	4582	2,245	6000	533,6	120	653,6	5966,4	10,95	2,023
4	9364	4580	2,244	6000	653,6	120	773,6	5966,4	12,97	1,986
5	9304	4520	2,214	6000	773,6	120	893,6	5966,4	14,98	1,926

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 144440
 CPF 0805767320

Geólogo


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

Laboratorista

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,023	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,95	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,3840	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	13		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9490		
PESO DA ÁGUA (g)	4,60	PESO DO MOLDE (g)	5000		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4490		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,219		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,13	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,015		

ENSAIO DE EXPANSÃO

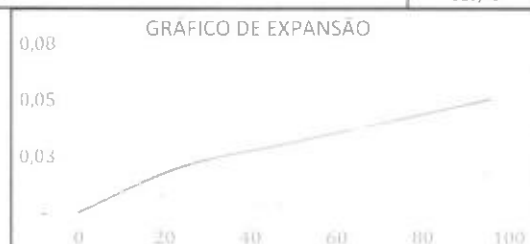
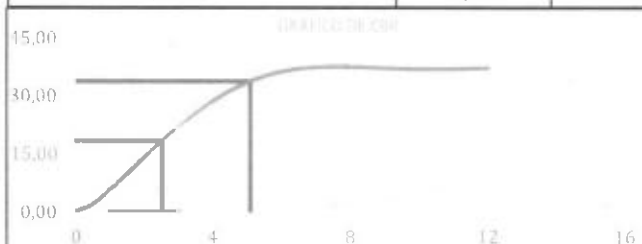
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,04 A 0,24	10:35	0	-	-	0,043	
#VALOR!	10:35	24	0,02	0,02		AGUA
#VALOR!	10:35	48	0,03	0,03		ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	72	0,04	0,04		
#VALOR!	10:35	96	0,05	0,05		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	30		2,91		
1,0	1,27	0,050	70		6,78		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	300	105,00	34,00		33,00
5,0	6,35	0,250	380		36,82		
6,0	7,62	0,300	380	132,00	36,82		
7,0	8,89	0,350	380		36,82		
8,0	10,16	0,400	380	161,00	36,82		
9,0	11,43	0,450	380		36,82		
10,0	12,70	0,500	380	182,00	36,82		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4690
UMIDADE DO SOLO (%)	10,13	SOLO SECO (g)	4664
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,015	PEDREGULHO (g)	1310
EXPANSÃO (%)	0,04	ÁGUA NO SOLO (ml)	484,28
I.S.C. (%)	33,08	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	26,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	99,61 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	510,48



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA-CE 198947
09/09/1978/2021

Geólogo

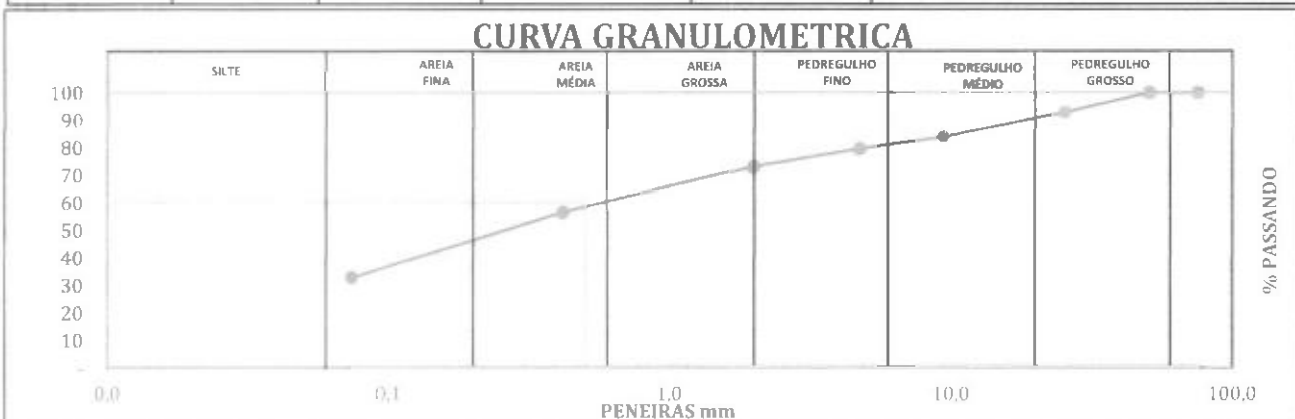
Kleidison Matheus Martins da Silva
CREFE 318.453/94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464681.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299164.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,72	49,72	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,44
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28	PEDREGULHO (g)	268
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	732
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	728
UMIDADE (%)	0,56	0,56	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,56			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,20	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	70,41	7,07	7,07	92,93
3/8"	9,51	90,47	9,08	16,15	83,85
Nº 4	4,76	42,90	4,31	20,46	79,54
Nº 10	2,00	64,46	6,47	26,93	73,07
Nº 40	0,42	22,75	2,26	22,62	56,54
Nº 200	0,07	32,81	3,26	55,25	32,70



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

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

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


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - JOSEIA - GE 114040
 CRP 0805767307

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CRP 084318253-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

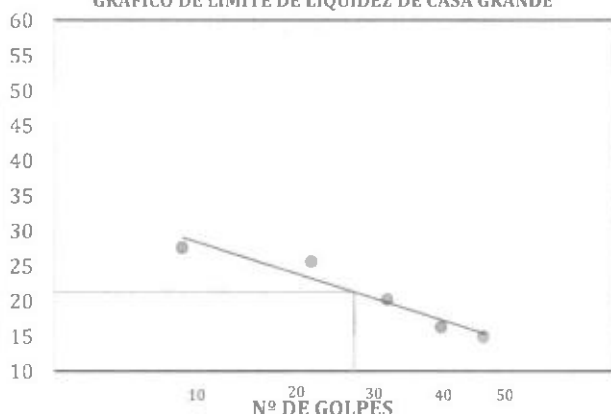
INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS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

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

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

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	11,10	10,52	0,58	6,70	3,82	15,18	15,46
7,00	11,48	10,81	0,67	6,64	4,17	16,07	
8,00	11,34	10,76	0,58	6,90	3,86	15,03	
9,00	11,04	10,38	0,66	6,28	4,10	16,10	
10,00	11,58	10,96	0,62	6,80	4,16	14,90	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 130040
CPF: 0505767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 064.118.153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista



ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL



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

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

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

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

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

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 Peixoto
Geólogo - CREA-CE 17840
RPP 050576733

Geólogo

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

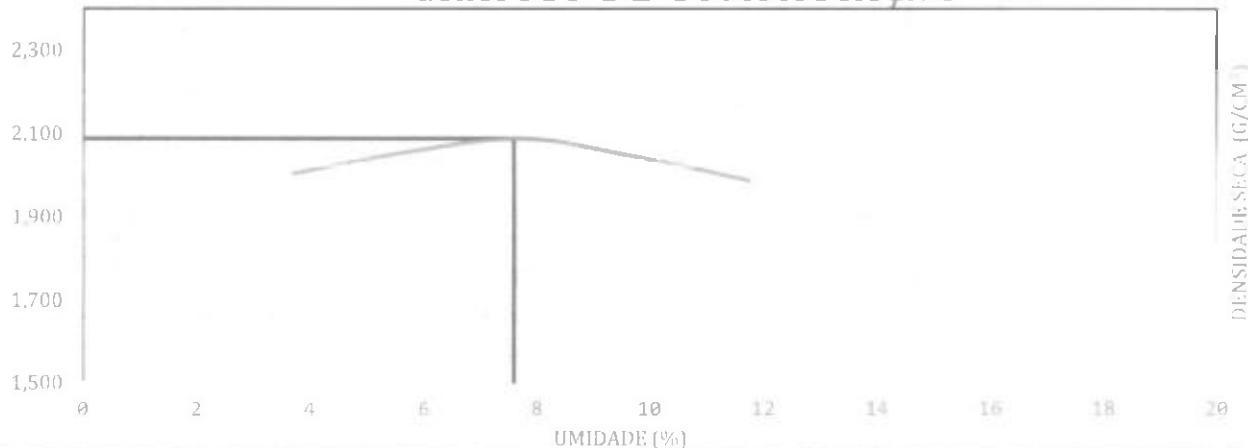
Laboratorista

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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,086	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,60
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 178040 CPF: 0205767330 Geólogo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF: 064.318.453-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)		2,086	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)		7,60	CONSTANTE DA PRENÇA: 0,0969			
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)		0,685	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	AR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)		6,9150	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)	46,50	46,50	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			8638
PESO DA ÁGUA (g)	3,50	3,50	PESO DO MOLDE (g)			4935
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			3703
PESO DO SOLO SECO (g)	46,50	46,50	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			1,798
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,53		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,672

ENSAIO DE EXPANSÃO

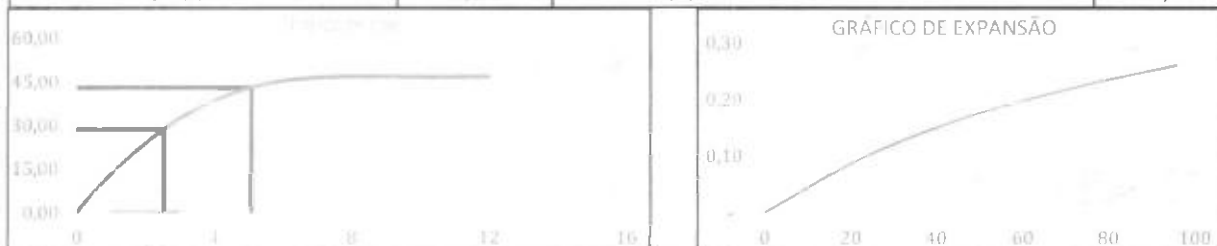
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,04 A 025	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	0,10	0,10	0,22%	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,17	0,17		
#VALOR!	10:35	72	0,22	0,22		
#VALOR!	10:35	96	0,26	0,26		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	100	-	9,69	-	
1,0	1,27	0,050	140	-	13,57	-	
1,5	1,90	0,075	240	-	23,26	-	
2,0	2,54	0,100	310	70,00	30,04	-	41,09
3,0	3,81	0,150	380	-	36,82	-	39,51
4,0	5,08	0,200	430	105,00	41,67	-	
5,0	6,35	0,250	480	-	46,51	-	
6,0	7,62	0,300	480	132,00	46,51	-	
7,0	8,89	0,350	480	-	46,51	-	
8,0	10,16	0,400	480	161,00	46,51	-	
9,0	11,43	0,450	480	-	46,51	-	
10,0	12,70	0,500	480	182,00	46,51	-	

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

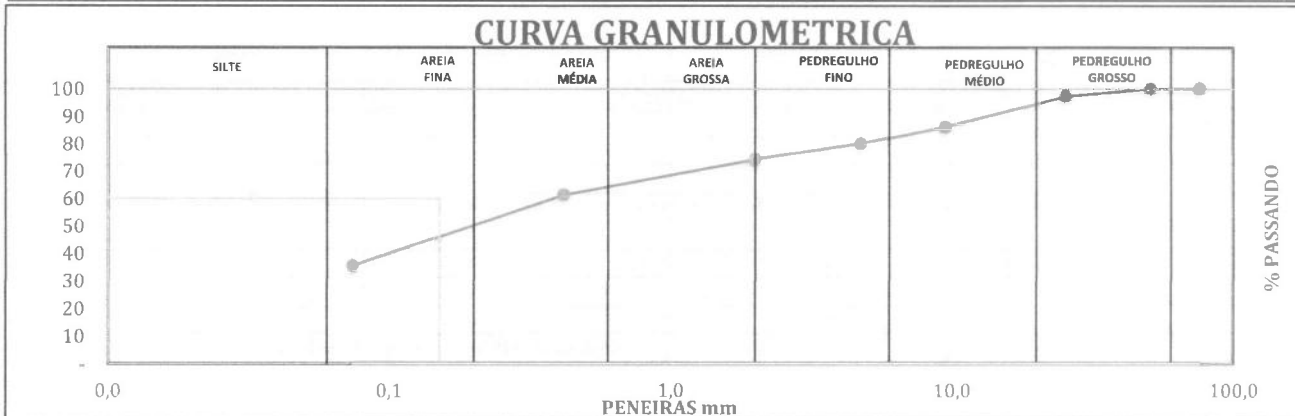
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4638
UMIDADE DO SOLO (%)	7,53	SOLO SECO (g)	4606
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,672	PEDREGULHO (g)	1362
EXPANSÃO (%)	0,23	ÁGUA NO SOLO (ml)	318,54
I.S.C. (%)	41,09	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	27,24
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	80,15 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	345,78



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

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)	256
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	744
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	739
UMIDADE (%)	0,68	0,68	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,68			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	25,51	2,56	2,56	97,44
3/8"	9,51	112,95	11,35	13,92	86,08
N° 4	4,76	60,05	6,04	19,95	80,05
N° 10	2,00	57,07	5,74	25,69	74,31
N° 40	0,42	17,42	1,73	27,42	72,58
N° 200	0,07	35,34	3,53	30,95	69,05



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,15
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

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

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

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

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

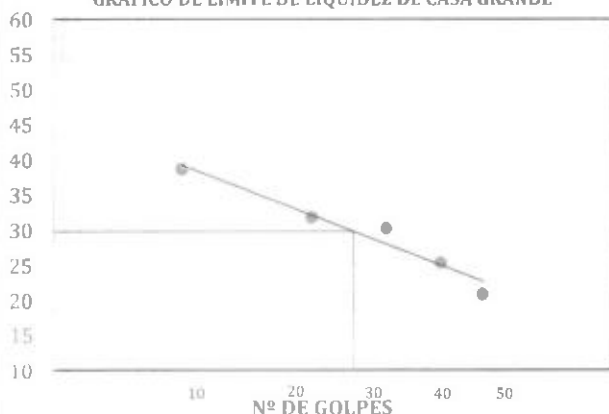
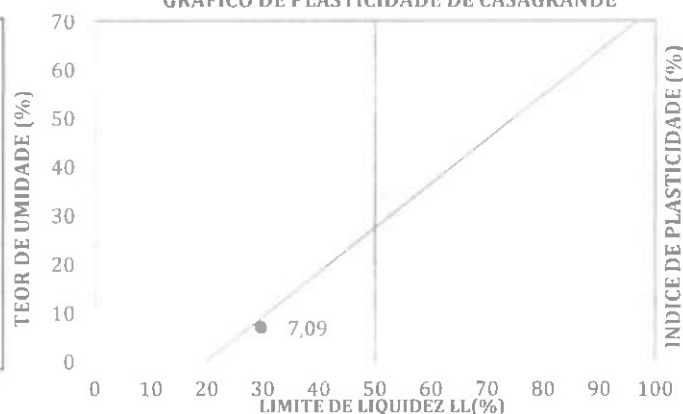
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,04 A 025
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	5
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA,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

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

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

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
46,00	11,12	10,28	0,84	6,62	3,66	22,95	22,65
47,00	11,23	10,36	0,87	6,54	3,82	22,77	
48,00	11,25	10,41	0,84	6,70	3,71	22,64	
49,00	11,21	10,28	0,93	6,14	4,14	22,46	
50,00	11,19	10,36	0,83	6,66	3,70	22,43	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRADE

RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

DIAGNÓSTICO:	☐ Muito argiloso ☐ Pouco plástico ☐ Pouco compressivo	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrade
--------------	--	--

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 030047
CPF 0805767330

Geólogo

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

Laboratorista

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

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	=	86,85
	Nº 4	81,79
	Nº 10	76,28
	Nº 40	65,30
	Nº 200	36,06
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	36,06 %
	% AREIA FINA	29,24 %
	% AREIA GROSSA	16,49 %
	% PEDREGULHO	18,21 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	31,83
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,93
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,90
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 138040
 CNP 0808767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0808767330

Laboratório de solos e concretos

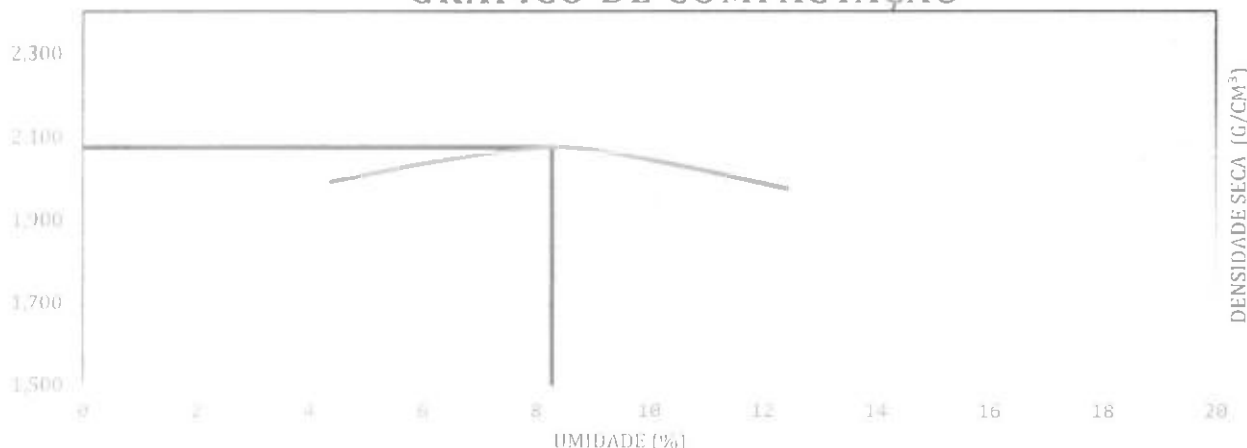
Laboratorisata

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

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

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

#	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9136	4371	2,076	6000	40,8	220	260,8	5959,2	4,38	1,989
2	9336	4571	2,171	6000	260,8	120	380,8	5959,2	6,39	2,041
3	9496	4731	2,247	6000	380,8	120	500,8	5959,2	8,40	2,073
4	9486	4721	2,243	6000	500,8	120	620,8	5959,2	10,42	2,031
5	9436	4671	2,219	6000	620,8	120	740,8	5959,2	12,43	1,974

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13000
CPF 0605767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 064.918.253-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

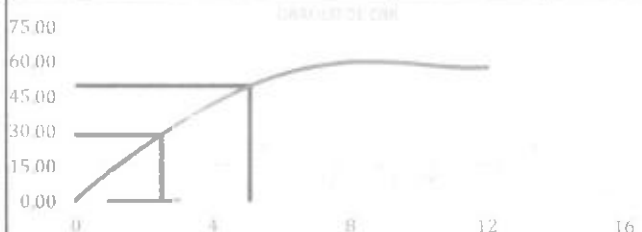
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	0,352	
16/03/2023	10:35	24	0,10	0,10		AGUA ABSORVIDA
17/03/2023	10:35	48	0,20	0,20		
18/03/2023	10:35	72	0,30	0,30		
19/03/2023	10:35	96	0,40	0,40		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	68		6,59		
1,0	1,27	0,050	180		17,44		
1,5	1,90	0,075	240		23,26		
2,0	2,54	0,100	273	70,00	26,45		36,19
3,0	3,81	0,150	400		38,76		
4,0	5,08	0,200	507	105,00	40,13		46,58
5,0	6,35	0,250	600		58,14		
6,0	7,62	0,300	600	132,00	58,14		
7,0	8,89	0,350	600		58,14		
8,0	10,16	0,400	600	161,00	58,14		
9,0	11,43	0,450	600		58,14		
10,0	12,70	0,500	600	182,00	58,14		

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

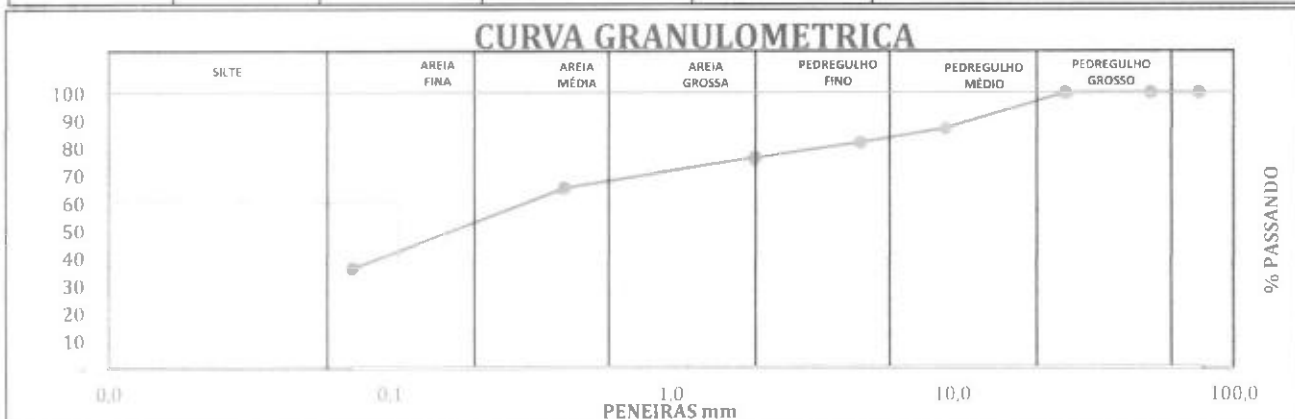
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4535
UMIDADE DO SOLO (%)	8,23	SOLO SECO (g)	4504
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,074	PEDREGULHO (g)	1465
EXPANSÃO (%)	0,35	ÁGUA NO SOLO (ml)	341,95
I.S.C. (%)	46,58	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	29,30
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA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



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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
"	9,51	130,80	13,15	13,15	86,85
Nº 4	4,76	50,39	5,07	18,21	81,79
Nº 10	2,00	54,76	5,50	23,72	76,28
Nº 40	0,42	14,50	1,44	25,16	74,84
Nº 200	0,07	38,59	3,83	29,00	71,00

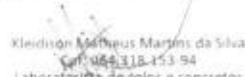


RESULTADOS			
D10:	0,07	D30:	0,11
GRAU DE UNIFORMIDADE:			
COEFICIENTE DE CURVATURA:			
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	36,06	Areia Fina (%)	29,24
		Areia Grossa (%)	16,49
		Pedregulho (%)	18,21
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Luiz Loyola Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 111940
 Insº 0808767331
Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Insº 044318-153-94
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista

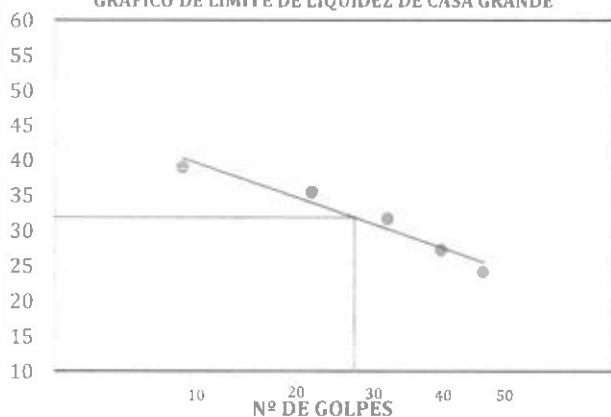
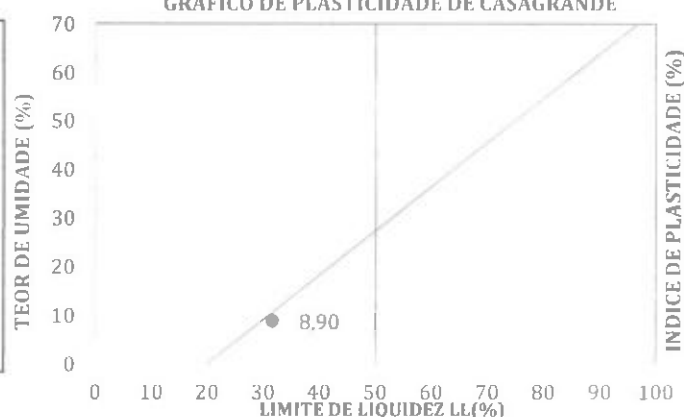
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROF:	0,6 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	6
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA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

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

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
75,00	10,01	9,40	0,61	6,70	2,70	22,59	22,93
76,00	10,15	9,50	0,65	6,64	2,86	22,73	
77,00	10,23	9,60	0,63	6,90	2,70	23,33	
78,00	10,56	9,75	0,81	6,28	3,47	23,34	
79,00	10,48	9,80	0,68	6,80	3,00	22,67	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRADE

RESULTADOS

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

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

VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

DIAGNÓSTICO:

Alto argiloso	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
Pouco plástico	
Muito incompressível	


Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA CE 04020
 04020/2013

Geólogo


Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 04020/2013
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

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

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

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

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

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	24,04
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,64
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	6,40
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)		Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)		Pouco plástico
		Pouco compressível

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


 Joselito Lopes Pedroni
 Geólogo - CREA-CE 148947
 (CPF 0805767330)
 Geólogo

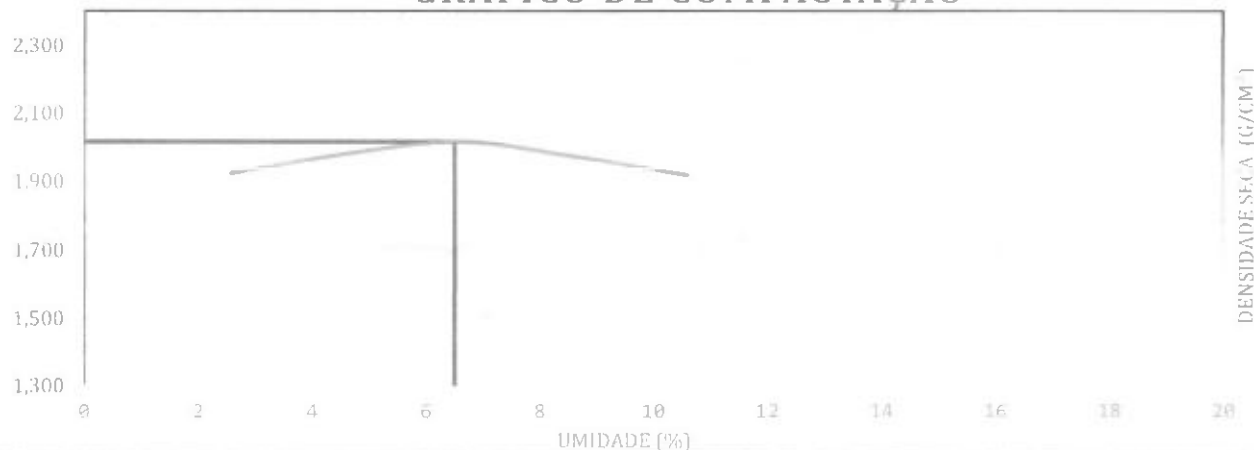

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 (CPF 06431845394)
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorisista

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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,88	49,88		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,24	0,24		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,24			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8810	4026	1,972	6000	14,4	140	154,4	5985,6	2,58	1,923
2	9010	4226	2,070	6000	154,4	120	274,4	5985,6	4,58	1,979
3	9170	4386	2,149	6000	274,4	120	394,4	5985,6	6,59	2,016
4	9157	4373	2,142	6000	394,4	120	514,4	5985,6	8,59	1,973
5	9110	4326	2,119	6000	514,4	120	634,4	5985,6	10,60	1,916

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138940
 Insº 0606767330

Geosolo

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

Laboratorista

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

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

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

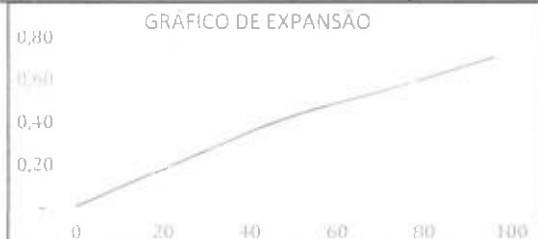
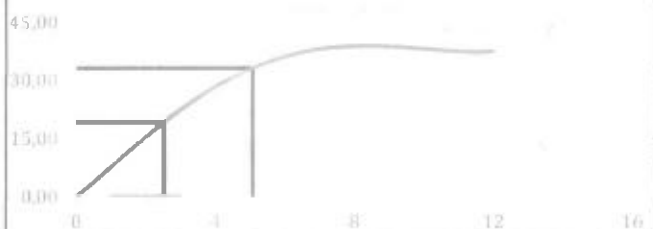
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-			
31/03/2023	10:35	24	0,21	0,21		
01/04/2023	10:35	48	0,41	0,41		
02/04/2023	10:35	72	0,55	0,55		
03/04/2023	10:35	96	0,70	0,70		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	110		10,66		
1,5	1,90	0,075	160		15,50		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	366	105,00	35,47		33,63
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

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

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


Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 13.453-94
Geosolo

Geosolo

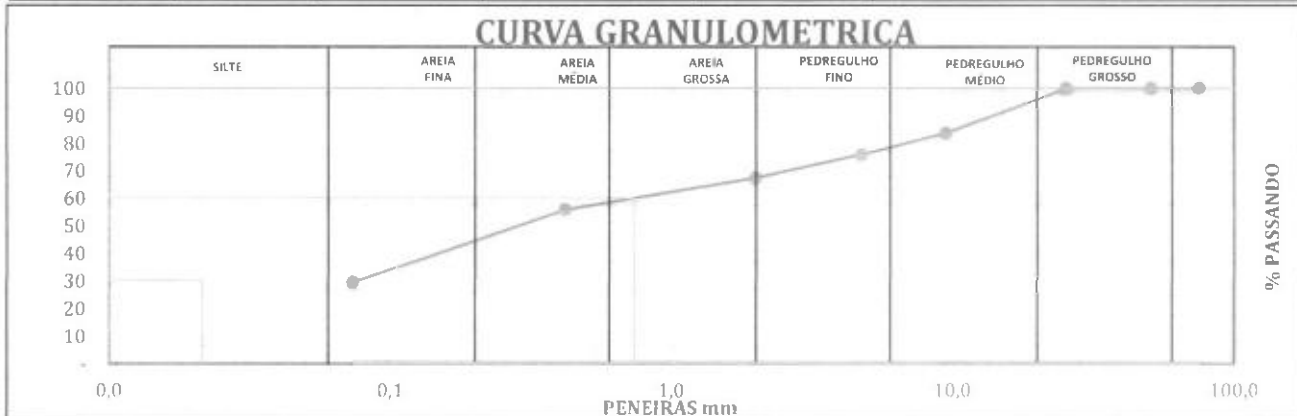
Kleidison Matheus Martins da Silva
Criação 13.453-94
Laboratista de solos e concretos

Laboratista

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

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,88	49,88	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,76
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12	PEDREGULHO (g)	325
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	675
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	674
UMIDADE (%)	0,24	0,24	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,24			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	162,78	16,30	16,30	83,70
Nº 4	4,76	77,76	7,79	24,09	75,91
Nº 10	2,00	84,03	8,42	32,51	67,49
Nº 40	0,42	17,34	17,30	17,30	55,82
Nº 200	0,07	39,18	39,09	56,38	29,44



RESULTADOS						
D10:		-	D30:	0,02	D60:	0,74
GRAU DE UNIFORMIDADE:				-		
COEFICIENTE DE CURVATURA:				-		
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):		AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				
ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA						
Silte e Argila (%)	29,44	Areia Fina (%)		26,38	Pedregulho (%)	24,09
		Areia Grossa (%)		20,09	Total Geral (%)	100,00
CLASSIFICAÇÕES						
CLASSIFICAÇÃO (HRB)		CLASSIFICAÇÃO (SUCS)		FAIXA (AASHO):		
A-2-4		SM-SC		FAIXA - FORA DE FAIXA		

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 118453/94
1907 00057672531

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Criação 118453/94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

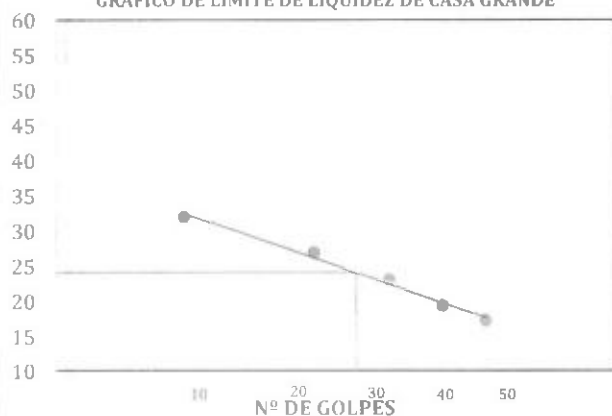
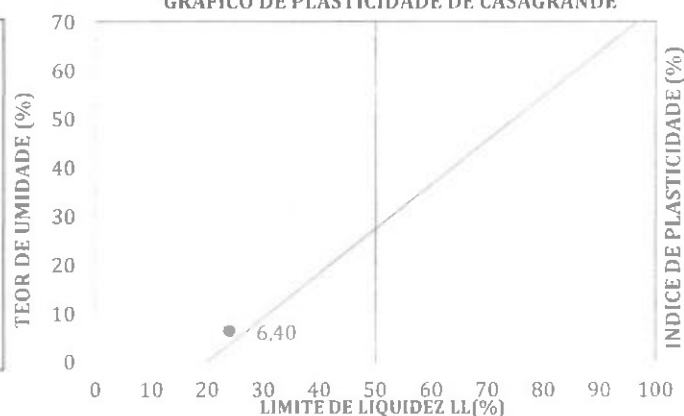
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (iguatu-ce)	PROF:	0,05 A 0,22
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE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

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

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

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
45,00	11,02	10,32	0,70	6,22	4,10	17,07	17,64
46,00	10,86	10,20	0,66	6,29	3,91	16,88	
47,00	11,65	10,82	0,83	6,08	4,74	17,51	
48,00	10,32	9,78	0,54	6,84	2,94	18,37	
49,00	10,78	10,06	0,72	6,14	3,92	18,37	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:			
VALIDADE DO ENSAIO:		100% 100% 100% 100%	
DIAGNÓSTICO:	Pouco orgânico		(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
	Pouco plástico		
	Pouco compressível		

Joaquim Lopes Feitosa
GEOLOGO - CREA-CE 138840
CPF 08057671311

Geólogo

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

Laboratorista

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

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	74,99
	Nº 4	69,23
	Nº 10	63,47
	Nº 40	53,67
	Nº 200	25,76
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	25,76 %
	% AREIA FINA	27,92 %
	% AREIA GROSSA	15,56 %
	% PEDREGULHO	30,77 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 INEP 0805767330

Geólogo

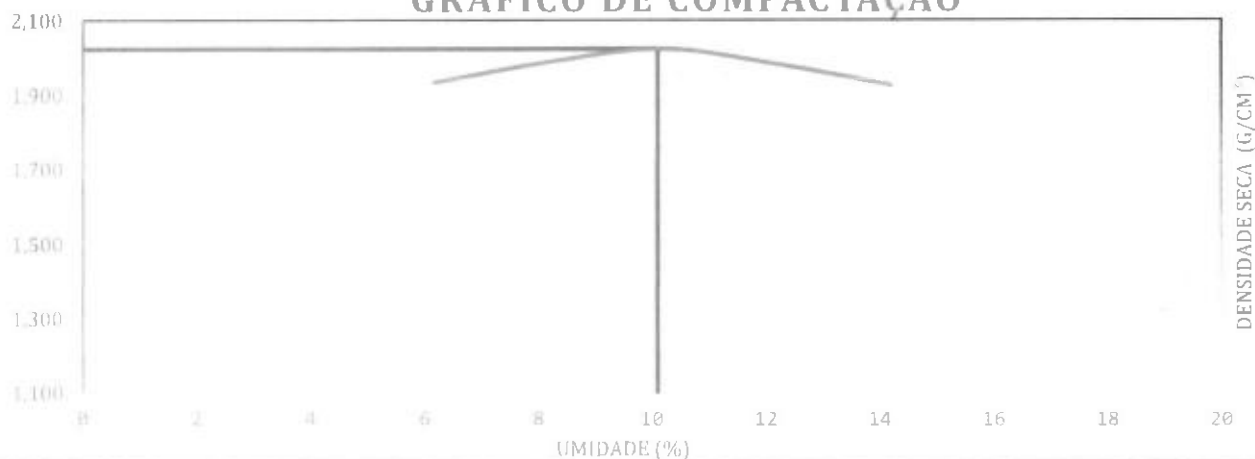

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 1318153-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorisata

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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	49,84		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16		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	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,32			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8970	4186	2,051	6000	19,2	350	369,2	5980,8	6,17	1,931
2	9170	4386	2,149	6000	369,2	120	489,2	5980,8	8,18	1,986
3	9330	4546	2,227	6000	489,2	120	609,2	5980,8	10,19	2,021
4	9318	4534	2,221	6000	609,2	120	729,2	5980,8	12,19	1,980
5	9270	4486	2,198	6000	729,2	120	849,2	5980,8	14,20	1,924

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 134040
CPF 0806767330

Geólogo

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

Laboratorista

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,021	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,321	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,7791	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	10		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2069		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,35	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8660		
PESO DA ÁGUA (g)	4,65	PESO DO MOLDE (g)	4028		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4632		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,35	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,239		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,25	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,031		

ENSAIO DE EXPANSÃO

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

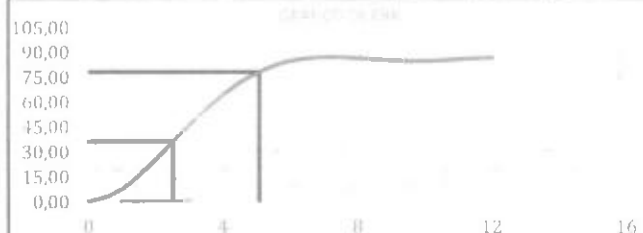
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	100		9,59		
1,5	1,90	0,075	230		22,29		
2,0	2,54	0,100	410	70,00	39,73		54,35
3,0	3,81	0,150	580		56,20		
4,0	5,08	0,200	820	105,00	81,30		77,02
5,0	6,35	0,250	880		85,27		
6,0	7,62	0,300	880	132,00	85,27		
7,0	8,89	0,350	880		85,27		
8,0	10,16	0,400	880	161,00	85,27		
9,0	11,43	0,450	880		85,27		
10,0	12,70	0,500	880	182,00	85,27		

RESULTADO DO ENSAIO

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

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



Joaquim Feitosa
Geólogo
Geologia

Kleidison Matheus Martins da Silva
Laboratista de solos e concretos
Laboratista

INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464266.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298481.00 m S	

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)	49,84	49,84	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,68
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16	PEDREGULHO (g)	365
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	635
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	633
UMIDADE (%)	0,32	0,32	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,32			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	127,43	12,77	12,77	87,23
3/8"	9,51	122,20	12,24	25,01	74,99
Nº 4	4,76	57,40	5,75	30,77	69,23
Nº 10	2,00	57,56	5,77	36,53	63,47
Nº 40	0,42	15,48	15,43	52,00	47,99
Nº 200	0,07	44,13	43,99	95,99	4,01



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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 114040
CPF: 0660767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 064318453-94
Laboratório de solos e concretos

laboratorista

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

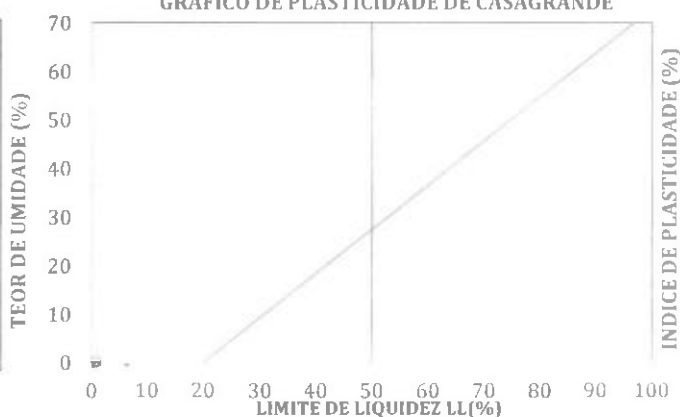
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - COREA - CE 13004/D
CNPJ 0805767330

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNPJ 084318153-94
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista



certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVILKNM
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS



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

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	91,43
	Nº 4	85,15
	Nº 10	77,05
	Nº 40	72,26
	Nº 200	24,71
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	24,71 %
	% AREIA FINA	47,55 %
	% AREIA GROSSA	12,89 %
	% PEDREGULHO	14,85 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 130440
RPM 0808787301

Geólogo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CNP 044.318.453-94
Laboratorista de solos e concretos

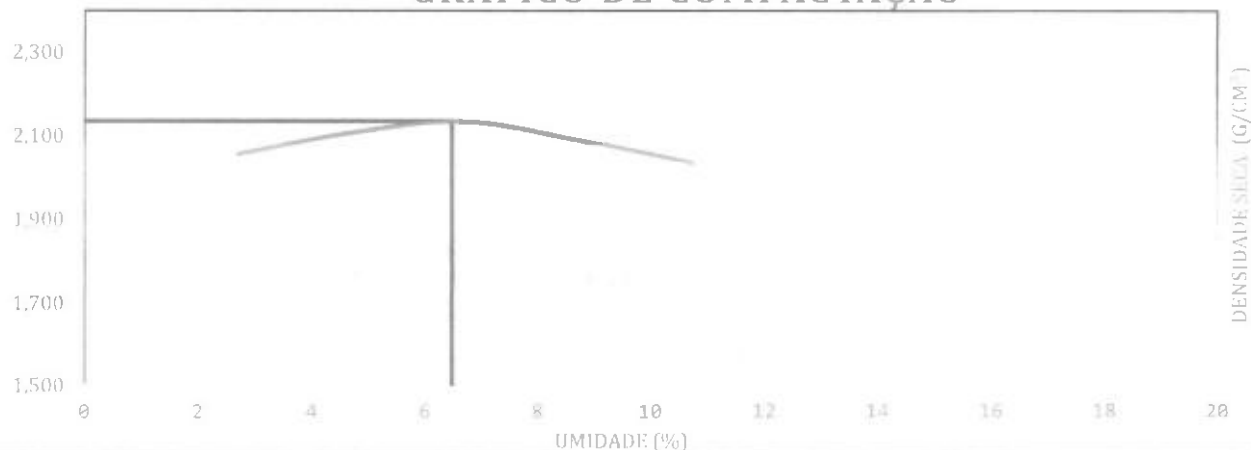
Laboratorista

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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	18
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2105
PESO BRUTO SECO (g)	49,82	49,82		PESO DO CILINDRO (kg)	4765
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,36	0,36		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,36			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9208	4443	2,111	6000	21,6	140	161,6	5978,4	2,70	2,055
2	9408	4643	2,206	6000	161,6	120	281,6	5978,4	4,71	2,106
3	9558	4793	2,277	6000	281,6	120	401,6	5978,4	6,72	2,134
4	9548	4783	2,272	6000	401,6	120	521,6	5978,4	8,72	2,090
5	9508	4743	2,253	6000	521,6	120	641,6	5978,4	10,73	2,035

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,134	UMIDADE ÓTIMA (%)	6,48
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 138040
CPF 0808767330

Geólogo

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

Laboratorista