

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUNDIDADE:	0,35 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
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 NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,794
	UMIDADE ÓTIMA	13,30

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,794
	UMIDADE MOLDAGEM	13,17
	EXPANSÃO	0,88
	C.B.R.	5,30
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,00

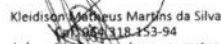
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	79,64
	Nº 4	78,60
	Nº 10	77,51
	Nº 40	73,76
	Nº 200	42,74
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	42,74 %
	% AREIA FINA	31,02 %
	% AREIA GROSSA	04,84 %
	% PEDREGULHO	21,40 %
	% TOTAL	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	24,84
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,63
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,21

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0805767330
GEOLOGO

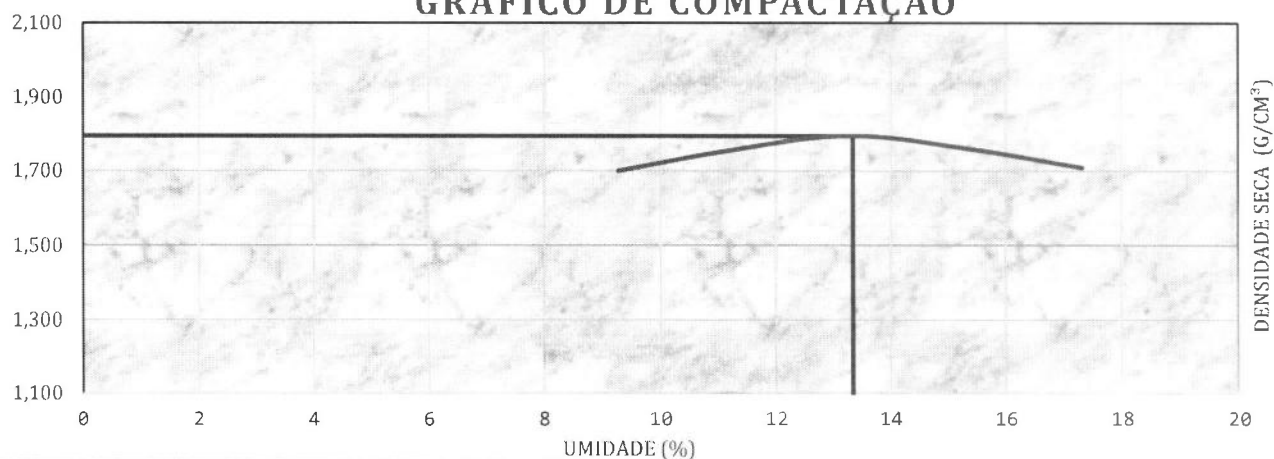

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 RNP 0805767330
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorisista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUNDIDADE:	0,35 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
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 NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,72	49,72		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,56	0,56		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,56			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8576	3792	1,858	6000	33,6	520	553,6	5966,4	9,28	1,700
2	8776	3992	1,956	6000	553,6	120	673,6	5966,4	11,29	1,757
3	8934	4150	2,033	6000	673,6	120	793,6	5966,4	13,30	1,794
4	8928	4144	2,030	6000	793,6	120	913,6	5966,4	15,31	1,760
5	8876	4092	2,004	6000	913,6	120	1033,6	5966,4	17,32	1,709

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
1,794
UMIDADE ÓTIMA (%)
13,30

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

GEOLOGO

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

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUNDIDADE:	0,35 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
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 NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,794	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	#REF!	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	#REF!	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°		23	
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)		2029	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)		113,30	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,18	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)		9125	
PESO DA ÁGUA (g)	5,82	PESO DO MOLDE (g)		5005	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)		4120	
PESO DO SOLO SECO (g)	44,18	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)		2,031	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	13,17	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)		1,794	

ENSAIO DE EXPANSÃO

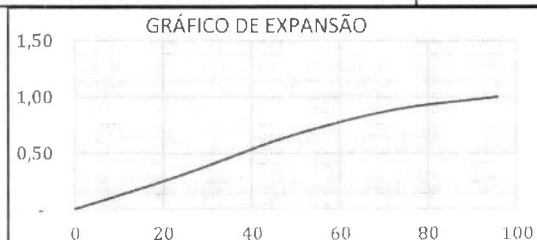
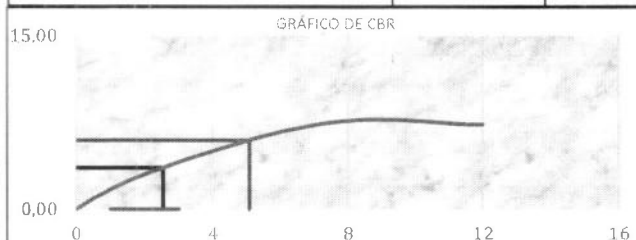
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,35 A 0,51	10:35	0	-			
#VALOR!	10:35	24	0,30	0,30	0,883	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,64	0,64		
#VALOR!	10:35	72	0,88	0,88		
#VALOR!	10:35	96	1,00	1,00		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	12		1,16		
1,0	1,27	0,050	20		1,94		
1,5	1,90	0,075	30		2,91		
2,0	2,54	0,100	40	70,00	3,88		5,30
3,0	3,81	0,150	50		4,85		
4,0	5,08	0,200	56	105,00	5,43		5,15
5,0	6,35	0,250	78		7,56		
6,0	7,62	0,300	78	132,00	7,56		
7,0	8,89	0,350	78		7,56		
8,0	10,16	0,400	78	161,00	7,56		
9,0	11,43	0,450	78		7,56		
10,0	12,70	0,500	78	182,00	7,56		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4410
UMIDADE DO SOLO (%)	13,17	SOLO SECO (g)	4385
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,794	PEDREGULHO (g)	1590
EXPANSÃO (%)	0,88	ÁGUA NO SOLO (ml)	#REF!
I.S.C. (%)	5,30	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	31,80
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,00 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	#REF!



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138042
 08/08/1973

GEOLOGO

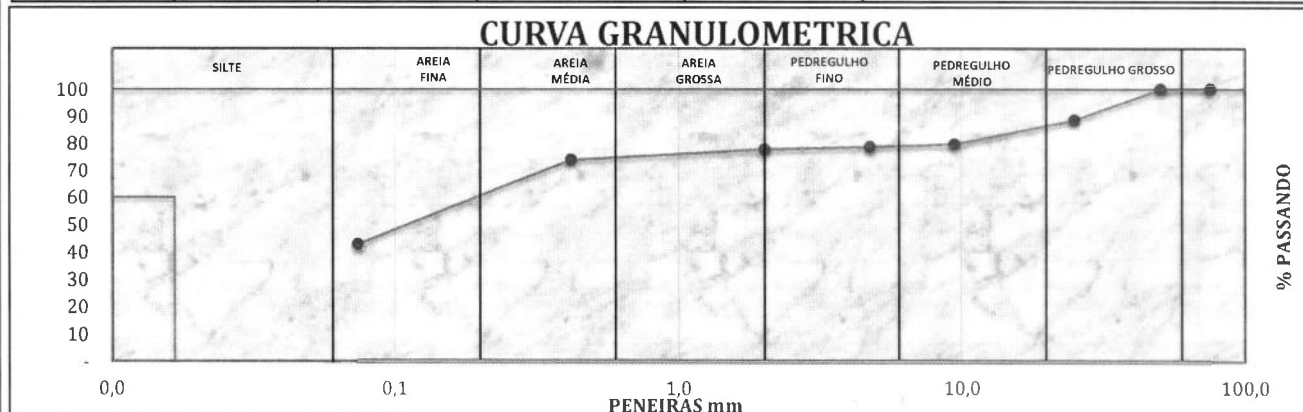
Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 118.153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUNDIDADE:	0,35 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
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	

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)	224
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	776
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	772
UMIDADE (%)	0,56	0,56	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,56			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	114,15	11,46	11,46	88,54
3/8"	9,51	88,54	8,89	20,36	79,64
N° 4	4,76	10,41	1,05	21,40	78,60
N° 10	2,00	10,78	1,08	22,49	77,51
N° 40	0,42	4,87	4,84	4,84	73,76
N° 200	0,07	40,25	40,02	44,87	42,74



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	42,74	Areia Fina (%)	31,02
		Areia Grossa (%)	4,84
		Pedregulho (%)	21,40
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804/D
 CPF 0605757330
 engenheiro civil


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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUNDIDADE:	0,35 A 0,51
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
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	21,33	19,00	2,33	6,35	12,65	18,42
40	2	21,45	18,81	2,64	6,25	12,56	21,02
30	3	21,34	18,52	2,82	6,71	11,81	23,88
20	4	21,29	17,90	3,39	5,99	11,91	28,46
10	5	21,19	17,80	3,39	6,80	11,00	30,82

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	11,12	10,52	0,60	6,70	3,82	15,71	15,63
7,00	11,32	10,68	0,64	6,64	4,04	15,84	
8,00	11,56	10,94	0,62	6,90	4,04	15,35	
9,00	11,43	10,76	0,67	6,28	4,48	14,96	
10,00	11,22	10,60	0,62	6,80	3,80	16,32	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

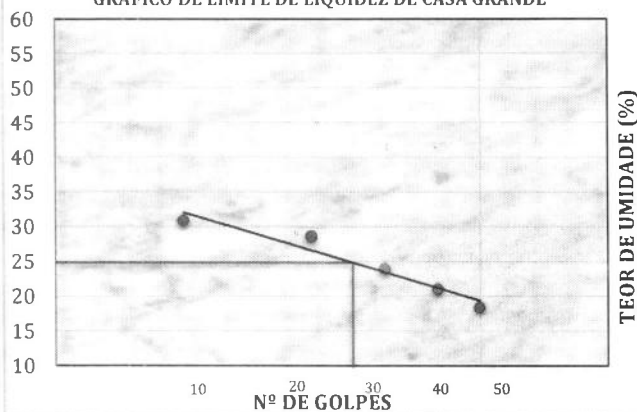
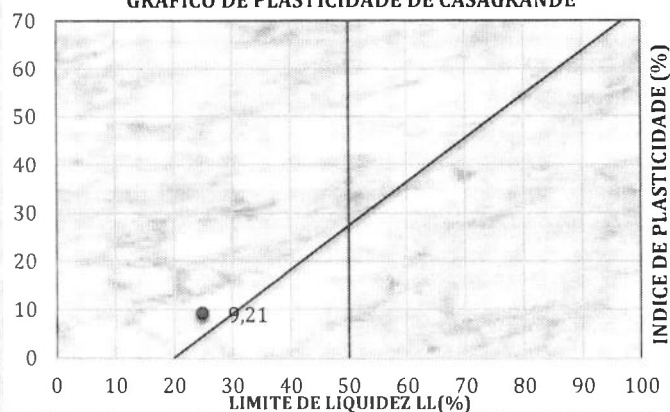


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

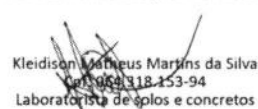
LIMITE DE LIQUIDEZ :	24,84	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,63	ÍND. DE PLAST. :	9,21
----------------------	-------	-------------------------	-------	------------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 KNP 0605767330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 138153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,43 A 0,63
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	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 NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,918
	UMIDADE ÓTIMA	11,10

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,918
	UMIDADE MOLDAGEM	10,99
	EXPANSÃO	0,66
	C.B.R.	6,52
	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"	92,24
	N° 4	87,47
	N° 10	76,32
	N° 40	52,69
	N° 200	33,54
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	33,54 %
	% AREIA FINA	19,15 %
	% AREIA GROSSA	34,78 %
	% PEDREGULHO	12,53 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,93
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,94
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,00
	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 130040
 11/03/2023 09:05:17/330

GEOLOGO

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

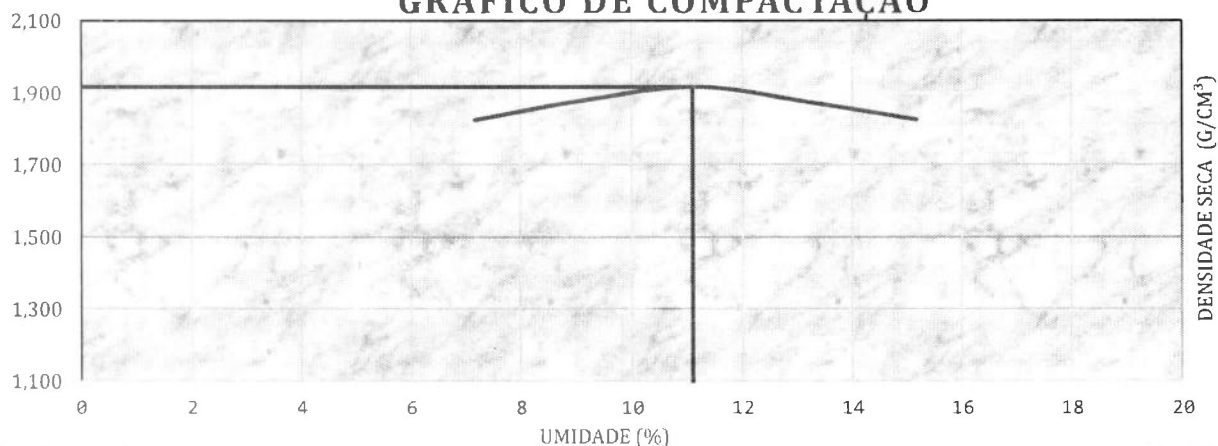
Laboratorista

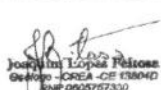
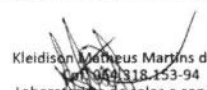
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,43 A 0,63
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	2
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465051.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299345.00 m S	

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

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

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8776	3992	1,956	6000	9,6	420	429,6	5990,4	7,17	1,825
2	8976	4192	2,053	6000	429,6	120	549,6	5990,4	9,17	1,881
3	9136	4352	2,132	6000	549,6	120	669,6	5990,4	11,18	1,918
4	9118	4334	2,123	6000	669,6	120	789,6	5990,4	13,18	1,876
5	9076	4292	2,102	6000	789,6	120	909,6	5990,4	15,18	1,825

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,918	UMIDADE ÓTIMA (%)	11,10
 Joaquim Feitosa Geólogo - CREA - GE 138042 CNP 0805757330		 Kleidison Matheus Martins da Silva CNP 080318153-94 Laboratorista de solos e concretos	
GEOLOGO		Laboratorista	

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,43 A 0,63
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	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 NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,918	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,10	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,160	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,9396	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	11		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8878		
PESO DA ÁGUA (g)	5,00	PESO DO MOLDE (g)	4570		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4308		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,00	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,129		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,99	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,918		

ENSAIO DE EXPANSÃO

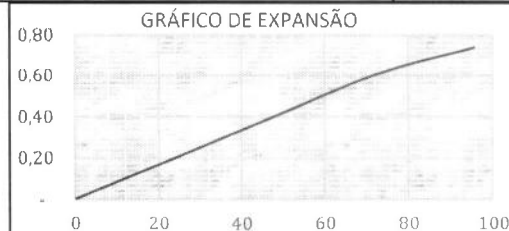
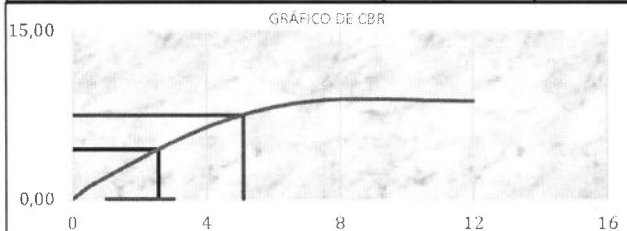
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,664	AGUA ABSORVIDA
31/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
01/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
02/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
03/04/2023	10:35	96	0,74	0,74		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	14		1,36		
1,0	1,27	0,050	24		2,33		
1,5	1,90	0,075	33		3,20		
2,0	2,54	0,100	48	70,00	4,65		6,36
3,0	3,81	0,150	65		6,30		
4,0	5,08	0,200	71	105,00	6,88		6,52
5,0	6,35	0,250	90		8,72		
6,0	7,62	0,300	90	132,00	8,72		
7,0	8,89	0,350	90		8,72		
8,0	10,16	0,400	90	161,00	8,72		
9,0	11,43	0,450	90		8,72		
10,0	12,70	0,500	90	182,00	8,72		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4878
UMIDADE DO SOLO (%)	10,99	SOLO SECO (g)	4870
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,918	PEDREGULHO (g)	1122
EXPANSÃO (%)	0,66	ÁGUA NO SOLO (ml)	532,78
I.S.C. (%)	6,52	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	22,44
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	555,22



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 118.153-94
 08/06/1973

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,43 A 0,63
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
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 LIQUEDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	40	19,80	17,35	2,45	6,35	11,00	22,27
40	41	20,41	17,55	2,86	6,25	11,30	25,31
30	42	20,05	17,10	2,95	6,71	10,39	28,39
20	43	19,68	16,35	3,33	5,99	10,36	32,14
10	44	19,89	16,50	3,39	6,80	9,70	34,95

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	9,86	9,36	0,50	6,70	2,66	18,80	18,94
46,00	10,33	9,74	0,59	6,64	3,10	19,03	
47,00	9,57	9,14	0,43	6,90	2,24	19,20	
48,00	10,05	9,46	0,59	6,28	3,18	18,55	
49,00	9,98	9,47	0,51	6,80	2,67	19,10	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

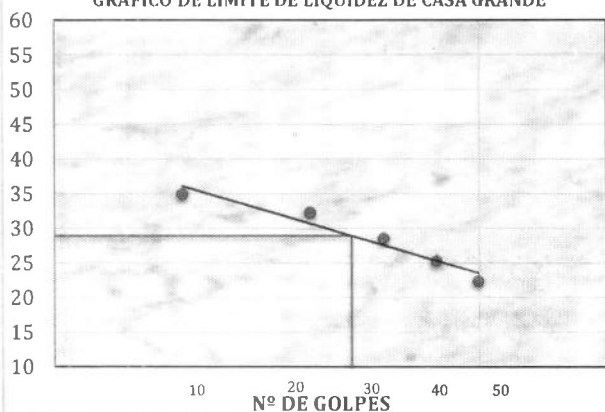
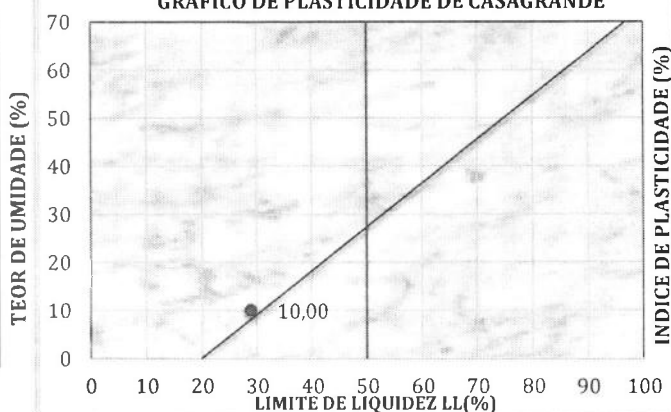


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUEDEZ :	28,93	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,94	ÍND. DE PLAST.	10,00
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

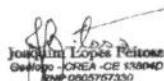
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:

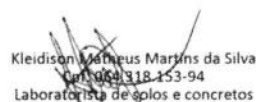
VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

 DIAGNÓSTICO: Muito argiloso
 Pouco plástico
 Pouco compressível

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130404
 Exp. 0503767330

GEOLOGO

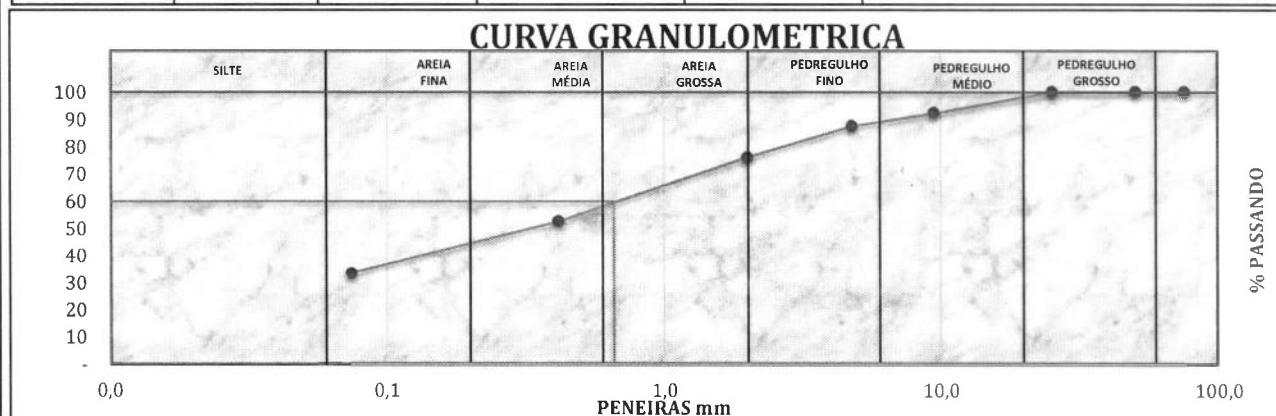

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 1318 153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorisista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,43 A 0,63
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
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	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08	PEDREGULHO (g)	237
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	763
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	762
UMIDADE (%)	0,16	0,16	AMOSTRA SECA (g)	999
UMIDADE MÉDIA(%)	0,16			

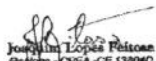
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	77,49	7,76	7,76	92,24
N° 4	4,76	47,69	4,77	12,53	87,47
N° 10	2,00	111,37	11,15	23,68	76,32
N° 40	0,42	31,01	3,096	30,96	52,69
N° 200	0,07	25,13	2,509	56,05	33,54

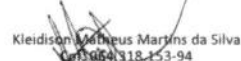


RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	0,66
GRAU DE UNIFORMIDADE:					
COEFICIENTE DE CURVATURA:					
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	33,54	Areia Fina (%)	19,15	Pedregulho (%)	12,53
		Areia Grossa (%)	34,78	Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 13040
 RNP 0805767330
GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 RNP 0805767330
 Laboratório de solos e concretos
laboratorista



certare
engenharia e consultoria

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



KNM
ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,47 A 0,67
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	3
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,814
	UMIDADE ÓTIMA	10,80

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,815
	UMIDADE MOLDAGEM	10,62
	EXPANSÃO	0,41
	C.B.R.	8,55
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,09

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	92,16
	N° 4	90,93
	N° 10	88,38
	N° 40	85,82
	N° 200	46,85
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	46,85 %
	% AREIA FINA	38,96 %
	% AREIA GROSSA	05,12 %
	% PEDREGULHO	09,07 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	31,50
	LIMITE DE PLASTICIDADE	19,82
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,68
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 110040
CPF: 0508757330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 0508757330
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista



certare
engenharia e consultoria

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL



KNM
ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

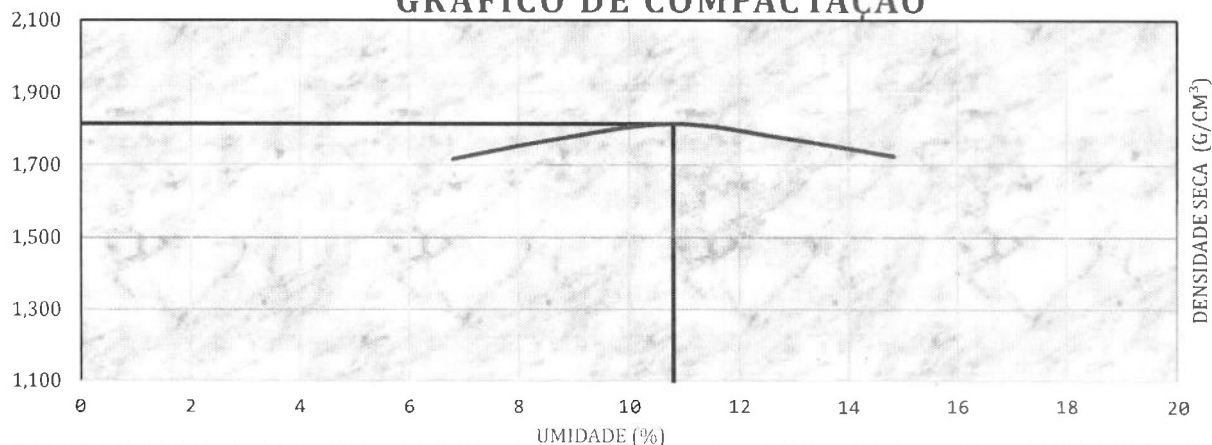
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,47 A 0,67
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,78	49,78		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,22	0,22		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,78	49,78		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,44	0,44		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,44			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8527	3743	1,834	6000	26,4	380	406,4	5973,6	6,80	1,717
2	8727	3943	1,932	6000	406,4	120	526,4	5973,6	8,81	1,775
3	8887	4103	2,010	6000	526,4	120	646,4	5973,6	10,82	1,814
4	8872	4088	2,003	6000	646,4	120	766,4	5973,6	12,83	1,775
5	8827	4043	1,980	6000	766,4	120	886,4	5973,6	14,84	1,725

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,814	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,80
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 130940
CPF 0005787330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 0005787330
Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

Kleidison Marcus Martins da Silva
CNPQ 30318/2013-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,47 A 0,67
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	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	20,02	17,44	2,58	6,35	11,09	23,26
40	2	20,84	17,85	2,99	6,25	11,60	25,78
30	3	20,23	17,10	3,13	6,71	10,39	30,13
20	4	20,44	16,70	3,74	5,99	10,71	34,92
10	5	20,98	16,85	4,13	6,80	10,05	41,09

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	10,10	9,55	0,55	6,70	2,85	19,30	19,82
7,00	10,19	9,60	0,59	6,64	2,96	19,93	
8,00	10,08	9,55	0,53	6,90	2,65	20,00	
9,00	9,85	9,25	0,60	6,28	2,97	20,20	
10,00	10,45	9,85	0,60	6,80	3,05	19,67	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

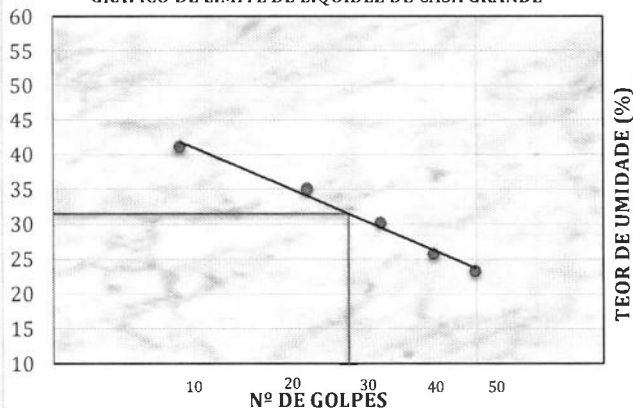
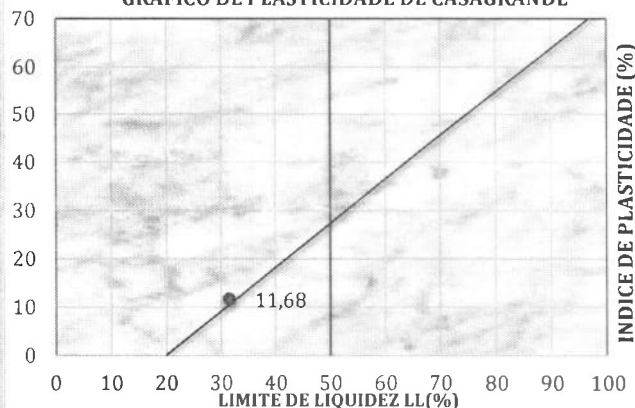


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

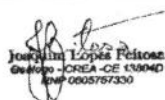

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	31,50	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,82	ÍND. DE PLAST.	11,68
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

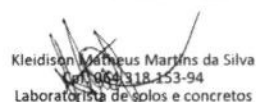
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

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

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130042
 CPF 0805797330

GEOLOGO

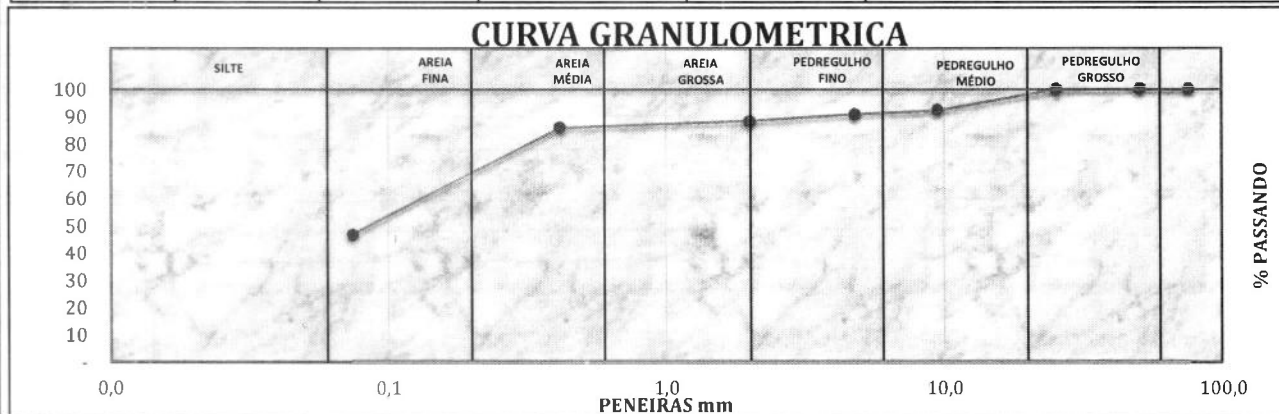

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 004318153-94
 Laboratista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,47 A 0,67
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	3
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,78	49,78	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,56
PESO DA ÁGUA (g)	0,22	0,22	PEDREGULHO (g)	116
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	884
PESO DO SOLO SECO (g)	49,78	49,78	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	880
UMIDADE (%)	0,44	0,44	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA (%)	0,44			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA (g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	78,09	7,84	7,84	92,16
N° 4	4,76	12,22	1,23	9,07	90,93
N° 10	2,00	25,39	2,55	11,62	88,38
N° 40	0,42	2,92	2,91	2,91	85,82
N° 200	0,07	44,28	44,09	46,99	46,85



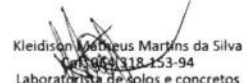
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,06)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	46,85	Areia Fina (%)	38,96
		Areia Grossa (%)	5,12
		Pedregulho (%)	9,07
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - DE 138040
 RNP 0805787330

GEOLOGO


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

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,53 A 0,73
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		464681.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299164.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,730
	UMIDADE ÓTIMA	11,40

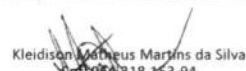
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,735
	UMIDADE MOLDAGEM	11,36
	EXPANSÃO	1,16
	C.B.R.	12,68
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,30

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	95,70
	Nº 4	94,29
	Nº 10	91,24
	Nº 40	77,95
	Nº 200	58,19
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	58,19 %
	% AREIA FINA	19,76 %
	% AREIA GROSSA	16,33 %
	% PEDREGULHO	05,71 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	30,90
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,62
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	14,27
	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 13604D
 CPF 0608797330
GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0608797330
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista



certare
engenharia e consultoria

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL



GEO AMBIENTAL

KNM
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

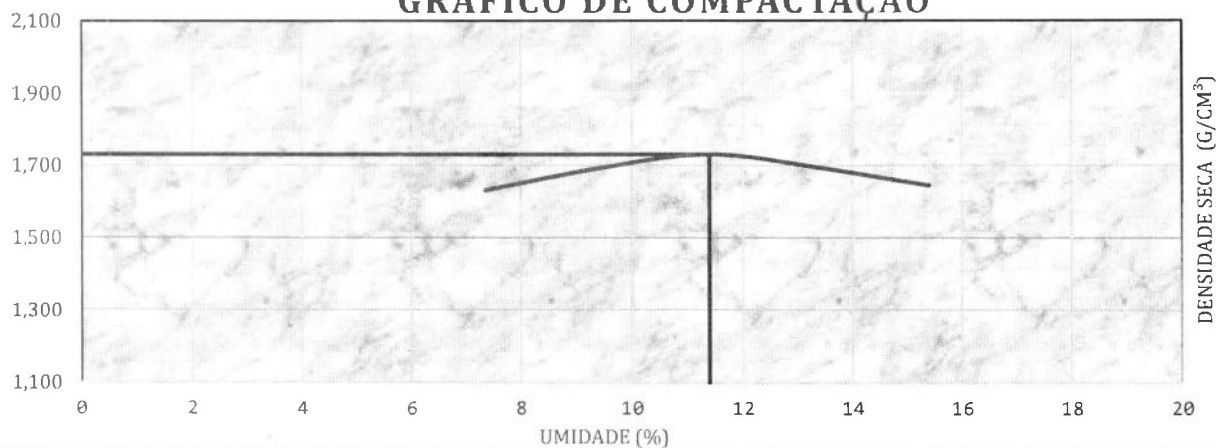
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,53 A 0,73
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464681.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299164.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,68	49,68		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,68	49,68		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,64	0,64		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,64			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8358	3574	1,751	6000	38,4	400	438,4	5961,6	7,35	1,631
2	8558	3774	1,849	6000	438,4	120	558,4	5961,6	9,37	1,690
3	8718	3934	1,927	6000	558,4	120	678,4	5961,6	11,38	1,730
4	8704	3920	1,920	6000	678,4	120	798,4	5961,6	13,39	1,693
5	8658	3874	1,898	6000	798,4	120	918,4	5961,6	15,41	1,644

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,730	UMIDADE ÓTIMA (%)	11,40
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 130040
CPF 0605767330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 0603318-153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,53 A 0,73
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHASAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464681.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299164.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)		1,730	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)		11,40	CONSTANTE DA PRENÇA: 0,0969			
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)		0,644	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)		10,7565	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)	44,90	44,90	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			8915
PESO DA ÁGUA (g)	5,10	5,10	PESO DO MOLDE (g)			4935
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			3980
PESO DO SOLO SECO (g)	44,90	44,90	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			1,932
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	11,36		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,735

ENSAIO DE EXPANSÃO

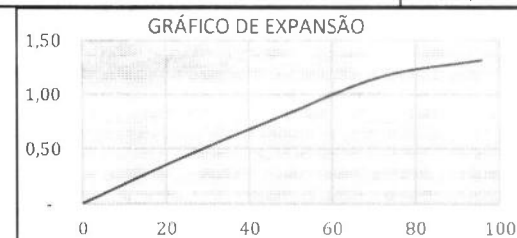
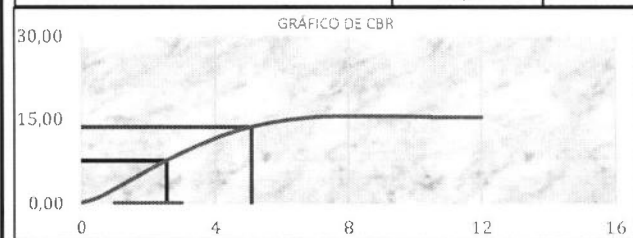
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,53 A 0,73	10:35	0	-	-	1,163	
#VALOR!	10:35	24	0,42	0,42		AGUA
#VALOR!	10:35	48	0,80	0,80		ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	72	1,16	1,16		
#VALOR!	10:35	96	1,32	1,32		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	15		1,45		
1,0	1,27	0,050	30		2,91		
1,5	1,90	0,075	60		5,81		
2,0	2,54	0,100	80	70,00	7,75		10,60
3,0	3,81	0,150	110		10,66		
4,0	5,08	0,200	138	105,00	13,37		12,68
5,0	6,35	0,250	158		15,31		
6,0	7,62	0,300	158	132,00	15,31		
7,0	8,89	0,350	158		15,31		
8,0	10,16	0,400	158	161,00	15,31		
9,0	11,43	0,450	158		15,31		
10,0	12,70	0,500	158	182,00	15,31		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5303
UMIDADE DO SOLO (%)	11,36	SOLO SECO (g)	5269
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,735	PEDREGULHO (g)	697
EXPANSÃO (%)	1,16	ÁGUA NO SOLO (ml)	566,77
I.S.C. (%)	12,68	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	13,94
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,30 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	580,71



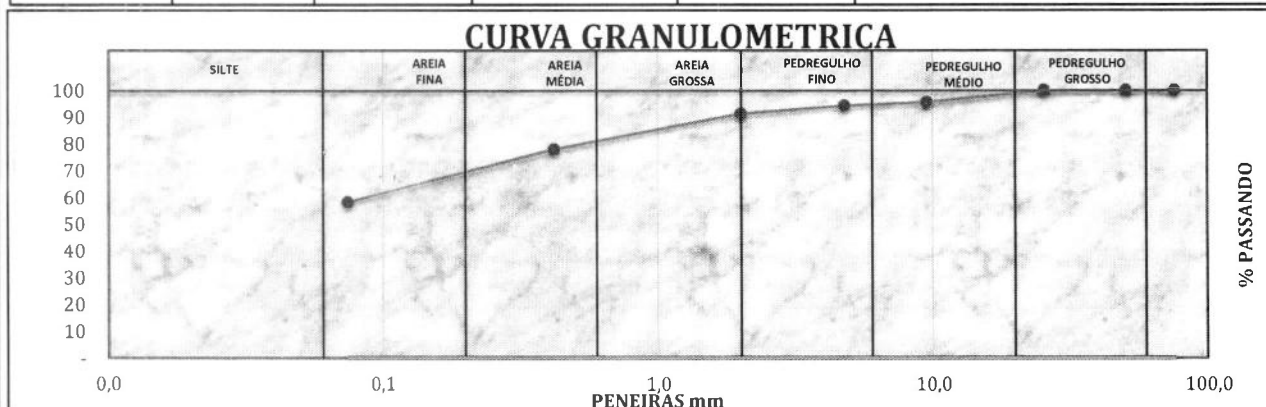
Joaquim Feitosa
 Engenheiro Civil - CREA 118.453-94
 GEOLOGO

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

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,53 A 0,73
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464681.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299164.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,68	49,68	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,36
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32	PEDREGULHO (g)	87
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	913
PESO DO SOLO SECO (g)	49,68	49,68	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	907
UMIDADE (%)	0,64	0,64	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,64			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	42,77	4,30	4,30	95,70
N° 4	4,76	14,01	1,41	5,71	94,29
N° 10	2,00	30,26	3,04	8,76	91,24
N° 40	0,42	14,66	14,57	14,57	77,95
N° 200	0,07	21,80	21,66	36,23	58,19



RESULTADOS				
D10:	-	D30:	-	D60: (0,14)
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-			
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-			
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS			

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA				
Silte e Argila (%)	58,19	Areia Fina (%)	19,76	Pedregulho (%)
		Areia Grossa (%)	16,33	Total Geral (%)
				100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 138040
CPF: 0003757330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 0003757330
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)	PROFUN:	0,53 A 0,73
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	4
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGANICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464681.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299164.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	51	24,01	21,11	2,90	6,35	14,76	19,65
40	52	24,53	20,85	3,68	6,25	14,60	25,21
30	53	24,35	20,13	4,22	6,71	13,42	31,45
20	54	24,48	19,65	4,83	5,99	13,66	35,36
10	55	24,21	19,21	5,00	6,80	12,41	40,29

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 (%)
56,00	10,45	9,91	0,54	6,70	3,21	16,82	16,62
57,00	10,59	10,02	0,57	6,64	3,38	16,86	
58,00	10,39	9,90	0,49	6,90	3,00	16,33	
59,00	11,03	10,36	0,67	6,28	4,08	16,42	
60,00	10,65	10,10	0,55	6,80	3,30	16,67	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

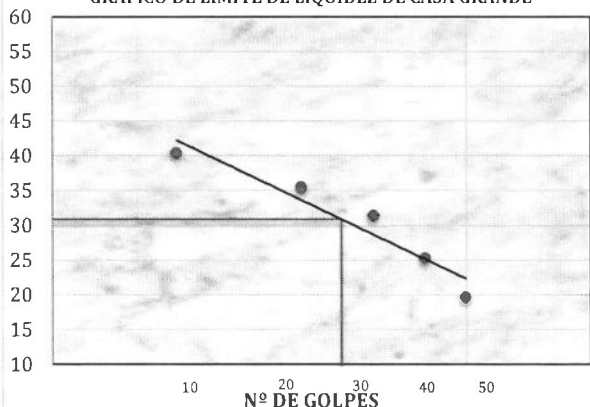
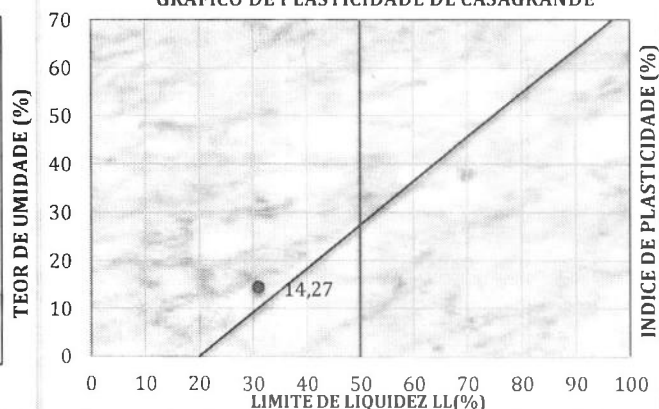


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,90	LIMITE DE PLASTICIDADE:	16,62	ÍND. DE PLAST.	14,27
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 133040
 CPF: 0605787330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 0605787330
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,46 A 0,76
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	6
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,918
	UMIDADE ÓTIMA	10,40

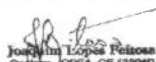
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,919
	UMIDADE MOLDAGEM	10,38
	EXPANSÃO	0,40
	C.B.R.	7,35
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,04

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	92,78
	N° 4	91,05
	N° 10	89,44
	N° 40	83,80
	N° 200	48,37
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	48,37 %
	% AREIA FINA	35,43 %
	% AREIA GROSSA	07,24 %
	% PEDREGULHO	08,95 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	27,69
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,09
	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
	Pouco compressível

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130040
 CPF 0003757330
GEOLOGO

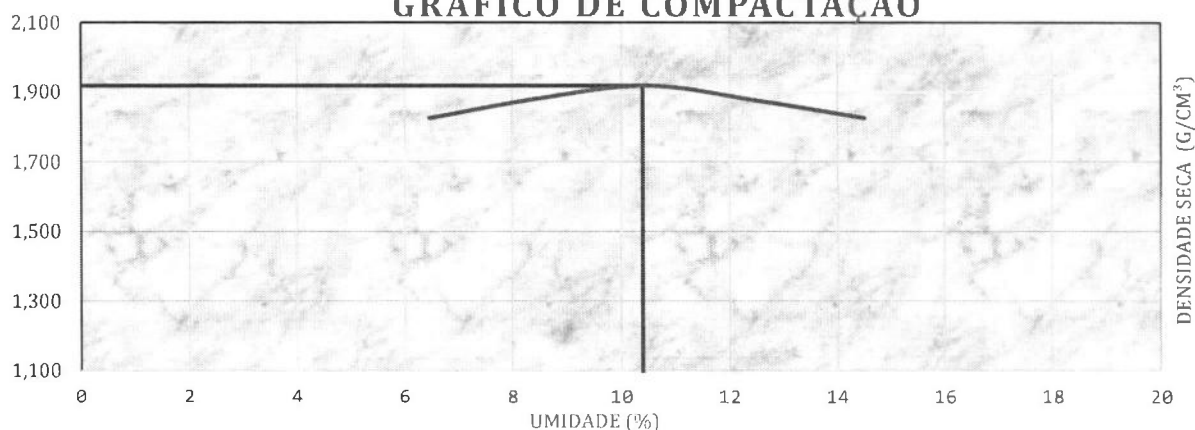

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 318.153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

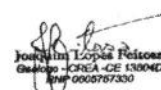
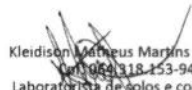
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,46 A 0,76
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	6
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,78	49,78		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,22	0,22		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,78	49,78		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,44	0,44		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,44			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8750	3966	1,943	6000	26,4	360	386,4	5973,6	6,47	1,825
2	8950	4166	2,041	6000	386,4	120	506,4	5973,6	8,48	1,881
3	9110	4326	2,119	6000	506,4	120	626,4	5973,6	10,49	1,918
4	9091	4307	2,110	6000	626,4	120	746,4	5973,6	12,49	1,875
5	9050	4266	2,090	6000	746,4	120	866,4	5973,6	14,50	1,825

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,918	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,40
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA-CE 130040 CPF 0000767330		 Kleidison Matheus Martins da Silva Engenheiro - CREA 153-94 Laboratório de solos e concretos	
GEOLOGO		Laboratorista	

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,46 A 0,76
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	6
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM	
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,918	GOLPES/CAMADA:	12
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,40	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,442	CONSTANTE DA PRENSA:	0,0969
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,9577	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50
UMIDADE DE MOLDAGEM		AR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
Nº DA CÁPSULA	200	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	MOLDE Nº	2
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,30	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2060
PESO DA ÁGUA (g)	4,70	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9297
PESO DO SOLO SECO (g)	45,30	PESO DO MOLDE (g)	4935
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,38	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4362
		MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,118
		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,919

ENSAIO DE EXPANSÃO

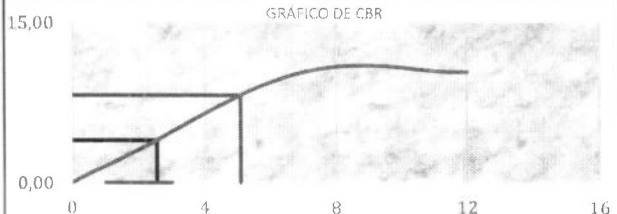
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-	-	0,396	AGUA ABSORVIDA
21/03/2023	10:35	24	0,16	0,16		
22/03/2023	10:35	48	0,27	0,27		
23/03/2023	10:35	72	0,38	0,38		
24/03/2023	10:35	96	0,45	0,45		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	20		1,94		
1,5	1,90	0,075	30		2,91		
2,0	2,54	0,100	45	70,00	4,36		5,97
3,0	3,81	0,150	60		5,81		
4,0	5,08	0,200	80	105,00	7,75		7,35
5,0	6,35	0,250	110		10,66		
6,0	7,62	0,300	110	132,00	10,66		
7,0	8,89	0,350	110		10,66		
8,0	10,16	0,400	110	161,00	10,66		
9,0	11,43	0,450	110		10,66		
10,0	12,70	0,500	110	182,00	10,66		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4953
UMIDADE DO SOLO (%)	10,38	SOLO SECO (g)	4931
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,919	PEDREGULHO (g)	1047
EXPANSÃO (%)	0,40	ÁGUA NO SOLO (ml)	491,04
I.S.C. (%)	7,35	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	20,94
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,04 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	511,98



Joaquim Feitosa
 Geólogo
 CREA 13.153-94

GEOLOGO

Kleidison Matheus
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,46 A 0,76
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	6
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	100	20,32	17,84	2,48	6,35	11,49	21,58
40	101	21,05	18,16	2,89	6,25	11,91	24,27
30	102	19,98	17,12	2,86	6,71	10,41	27,47
20	103	22,02	18,26	3,76	5,99	12,27	30,64
10	104	20,85	17,36	3,49	6,80	10,56	33,05

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 (%)
105,00	10,62	10,05	0,57	6,70	3,35	17,01	17,09
106,00	10,15	9,62	0,53	6,64	2,98	17,79	
107,00	10,82	10,25	0,57	6,90	3,35	17,01	
108,00	9,80	9,30	0,50	6,28	3,02	16,56	
109,00	10,02	9,55	0,47	6,80	2,75	17,09	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

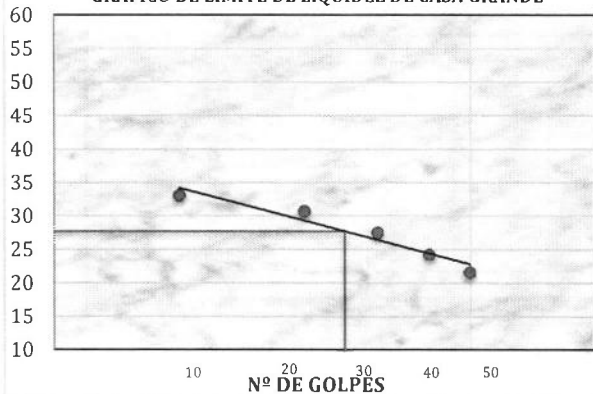
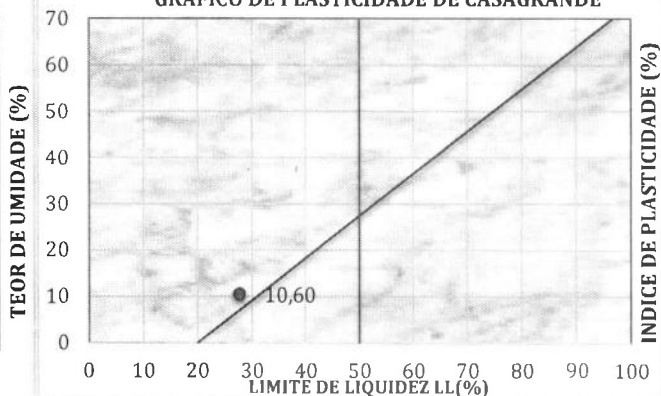


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	27,69	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,09	ÍND. DE PLAST.	10,60
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

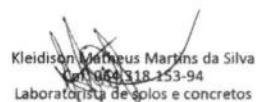
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

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

 DIAGNÓSTICO: Muito argiloso
 Pouco plástico
 Pouco compressível

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 136040
 CPF 0005757330

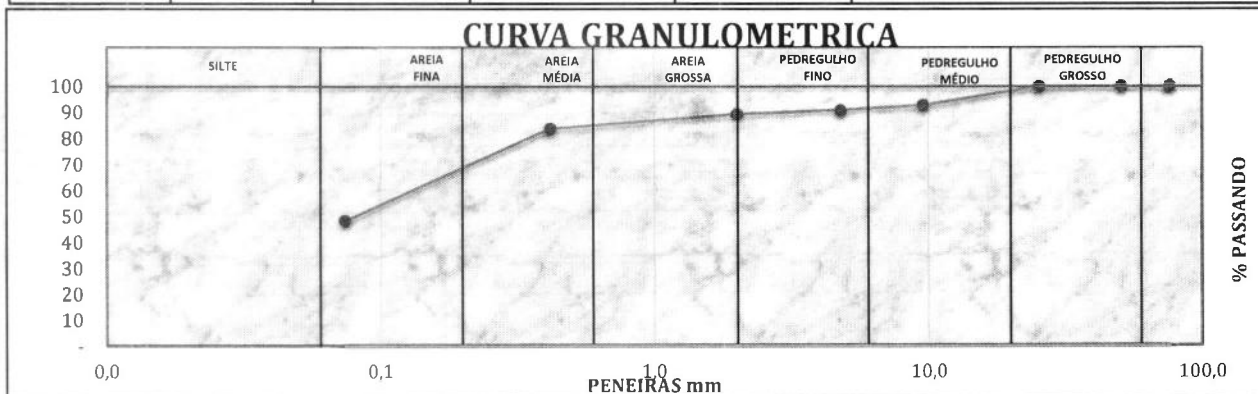
GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,46 A 0,76
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	6
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

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)	49,78	49,78	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,56
PESO DA ÁGUA (g)	0,22	0,22	PEDREGULHO (g)	105
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	895
PESO DO SOLO SECO (g)	49,78	49,78	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	891
UMIDADE (%)	0,44	0,44	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,44			

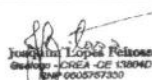
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA (g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	71,88	7,22	7,22	92,78
N° 4	4,76	17,31	1,74	8,95	91,05
N° 10	2,00	15,98	1,60	10,56	89,44
N° 40	0,42	6,33	6,30	6,30	83,80
N° 200	0,07	39,79	39,61	45,92	48,37



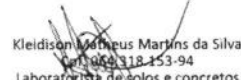
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	48,37	Areia Fina (%)	35,43
		Areia Grossa (%)	7,24
		Pedregulho (%)	8,95
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-GO 038040
 Inscrição Profissional 000575300

GEOLOGO


 Kleidison Matheus da Silva
 Inscrição Profissional 318.453-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,42 A 0,65
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	7
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464353.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298651.00 m S

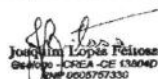
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,962
	UMIDADE ÓTIMA	8,74
	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,963
	UMIDADE MOLDAGEM	8,70
	EXPANSÃO	0,88
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	C.B.R.	9,28
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,05

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	92,56
	Nº 4	90,91
	Nº 10	89,13
	Nº 40	84,52
	Nº 200	47,89
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	47,89 %
	% AREIA FINA	36,62 %
	% AREIA GROSSA	06,40 %
	% PEDREGULHO	09,09 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	31,78
	LIMITE DE PLASTICIDADE	20,44
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,35
	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/cm ³)	UMIDADE ÓTIMA (%)	DENS. MAX. (g/cm ³)	GRAU DE COMPACTAÇÃO

 DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO
DO FRASCO DE AREIA) - (DNER
ME 092/94 - NBR 7185/86)


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13040
 CPF 0005757330

GEOLOGO


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

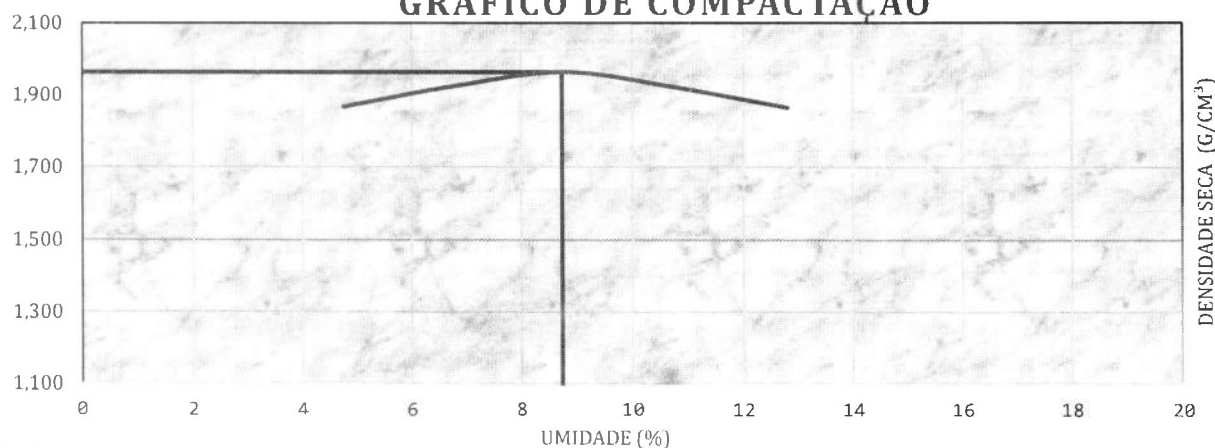
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,42 A 0,65
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,73	0,73		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8776	3992	1,956	6000	43,2	240	283,2	5956,8	4,75	1,867
2	8976	4192	2,053	6000	283,2	120	403,2	5956,8	6,77	1,923
3	9142	4358	2,135	6000	403,2	120	523,2	5956,8	8,78	1,962
4	9126	4342	2,127	6000	523,2	120	643,2	5956,8	10,80	1,920
5	9076	4292	2,102	6000	643,2	120	763,2	5956,8	12,81	1,864

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
1,962
UMIDADE ÓTIMA (%)
8,74

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130840
 CPF 0905767330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 094318453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,42 A 0,65
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464353.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298651.00 m S

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,962		GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,74		CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,725		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,0113				19,24
UMIDADE DE MOLDAGEM			DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
Nº DA CÁPSULA	200	200	MOLDE Nº	8	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,00	46,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00	
PESO DA ÁGUA (g)	4,00	4,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9103	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO MOLDE (g)	4630	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,00	46,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4473	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,70		MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,134	
			MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,963	

ENSAIO DE EXPANSÃO

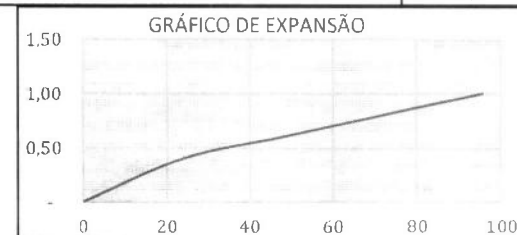
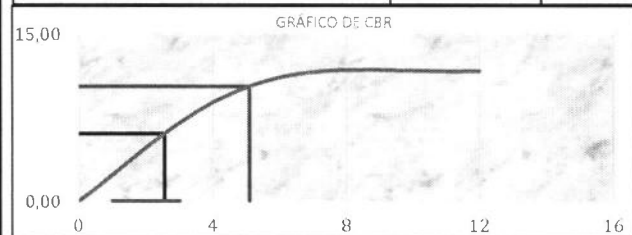
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,877	
31/03/2023	10:35	24	0,40	0,40		ÁGUA ABSORVIDA
01/04/2023	10:35	48	0,60	0,60		
02/04/2023	10:35	72	0,80	0,80		
03/04/2023	10:35	96	1,00	1,00		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	16		1,55		
1,0	1,27	0,050	28		2,71		
1,5	1,90	0,075	46		4,46		
2,0	2,54	0,100	66	70,00	6,40		8,75
3,0	3,81	0,150	88		8,53		
4,0	5,08	0,200	101	105,00	9,79		9,28
5,0	6,35	0,250	120		11,63		
6,0	7,62	0,300	120	132,00	11,63		
7,0	8,89	0,350	120		11,63		
8,0	10,16	0,400	120	161,00	11,63		
9,0	11,43	0,450	120		11,63		
10,0	12,70	0,500	120	182,00	11,63		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5369
UMIDADE DO SOLO (%)	8,70	SOLO SECO (g)	5330
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,963	PEDREGULHO (g)	631
EXPANSÃO (%)	0,88	ÁGUA NO SOLO (ml)	427,03
I.S.C. (%)	9,28	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	12,62
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	439,65



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 118.453-94
 30/03/2023

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 30/03/2023
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,42 A 0,65
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	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	21	22,28	19,06	3,22	6,35	12,71	25,33
40	22	22,13	18,62	3,51	6,25	12,37	28,38
30	23	22,58	18,76	3,82	6,71	12,05	31,70
20	24	22,51	18,28	4,23	5,99	12,29	34,42
10	25	22,18	17,98	4,20	6,80	11,18	37,57

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 (%)
26,00	8,99	8,60	0,39	6,70	1,90	20,53	20,44
27,00	8,85	8,48	0,37	6,64	1,84	20,11	
28,00	8,79	8,47	0,32	6,90	1,57	20,38	
29,00	8,31	7,96	0,35	6,28	1,68	20,83	
30,00	8,22	7,98	0,24	6,80	1,18	20,34	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

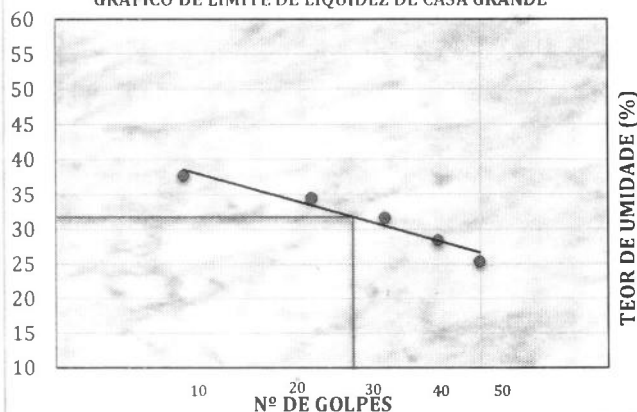
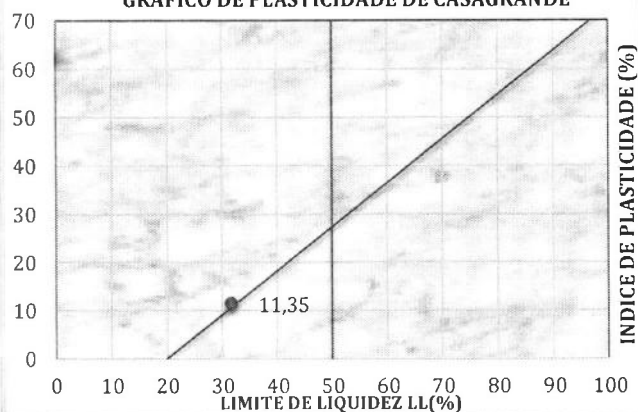


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	31,78	LIMITE DE PLASTICIDADE:	20,44	ÍND. DE PLAST.	11,35
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande

 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 044 0005767330

GEOLOGO

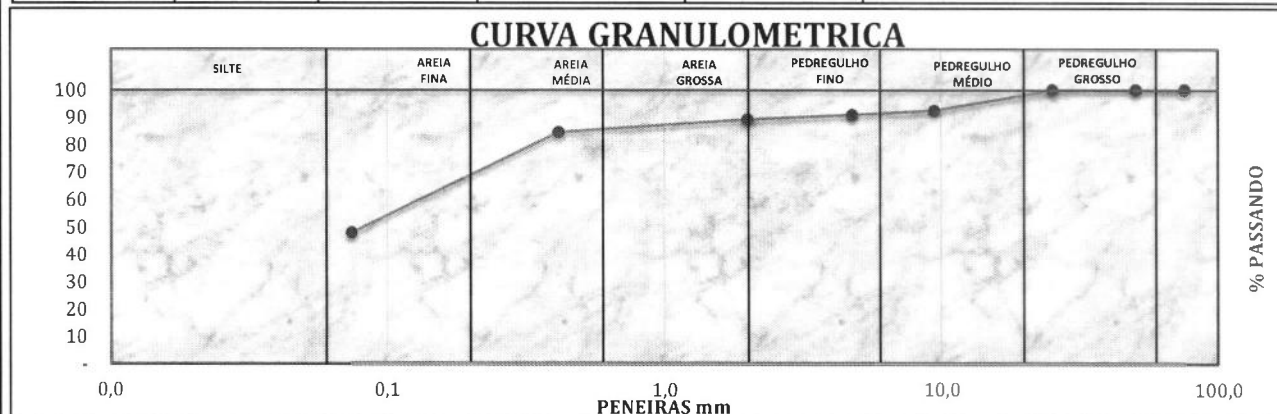
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 044 0005767330
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,42 A 0,65
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	7
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464353.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298651.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	108
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	892
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	886
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,73			

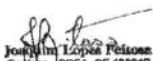
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	73,90	7,44	7,44	92,56
N° 4	4,76	16,38	1,65	9,09	90,91
N° 10	2,00	17,76	1,79	10,87	89,13
N° 40	0,42	5,21	5,17	5,17	84,52
N° 200	0,07	41,39	41,09	46,26	47,89

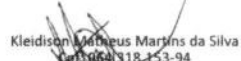


RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,06)
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-				
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-				
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	47,89	Areia Fina (%)	36,62
		Areia Grossa (%)	6,40
		Pedregulho (%)	9,09
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130440
 INSP 0005787330
GEOLOGO


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

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,773
	UMIDADE ÓTIMA	11,50

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,775
	UMIDADE MOLDAGEM	11,36
	EXPANSÃO	0,86
	C.B.R.	6,06
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,15

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	95,44
	Nº 4	94,43
	Nº 10	93,22
	Nº 40	89,41
	Nº 200	46,04
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	46,04 %
	% AREIA FINA	43,37 %
	% AREIA GROSSA	05,02 %
	% PEDREGULHO	05,57 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 094-0003707330
GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 094-0003707330
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisista



certare
engenharia e consultoria

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL



KNM
ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

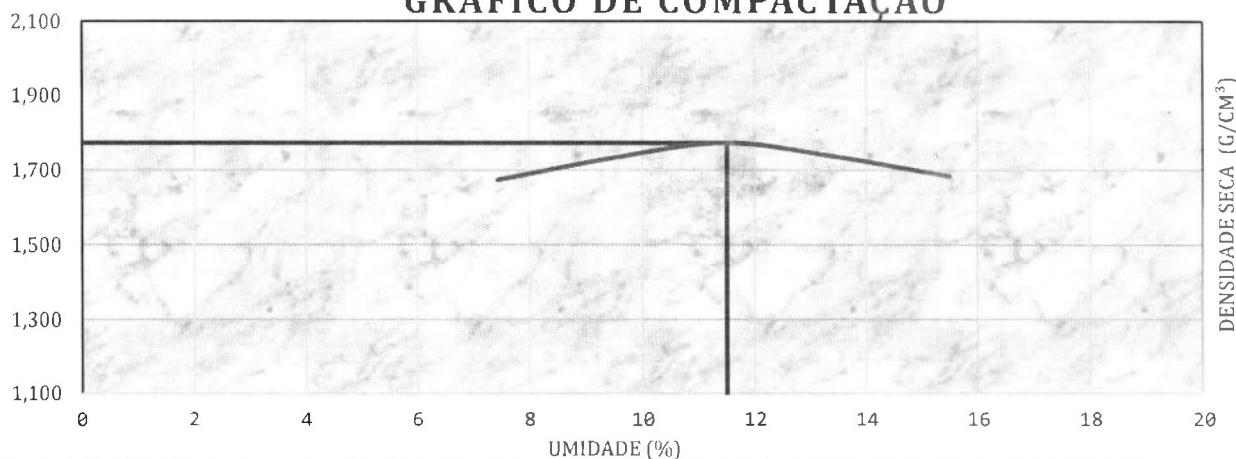
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,37 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	8
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,73	0,73		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8452	3668	1,797	6000	43,2	400	443,2	5956,8	7,44	1,672
2	8652	3868	1,895	6000	443,2	120	563,2	5956,8	9,45	1,731
3	8818	4034	1,976	6000	563,2	120	683,2	5956,8	11,47	1,773
4	8802	4018	1,968	6000	683,2	120	803,2	5956,8	13,48	1,734
5	8752	3968	1,944	6000	803,2	120	923,2	5956,8	15,50	1,683

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,773	UMIDADE ÓTIMA (%)	11,50
Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 130040 CPF 0608787330 GEOLOGO		Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 0608787330 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,773	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,50	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,725	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,7731	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	3		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2067		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,90	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8767		
PESO DA ÁGUA (g)	5,10	PESO DO MOLDE (g)	4680		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4087		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,90	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,977		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	11,36	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,775		

ENSAIO DE EXPANSÃO

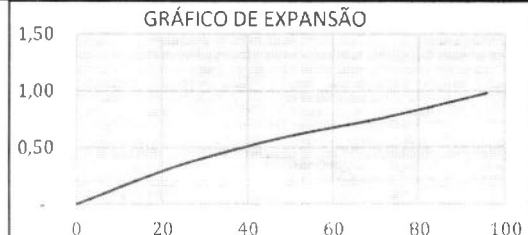
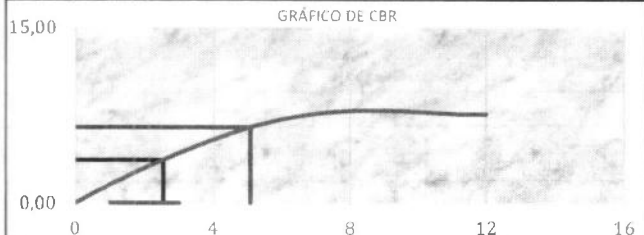
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,37 A 0,70	10:35	0	-	-	0,860	
#VALOR!	10:35	24	0,34	0,34		AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,58	0,58		
#VALOR!	10:35	72	0,76	0,76		
#VALOR!	10:35	96	0,98	0,98		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	20		1,94		
1,5	1,90	0,075	30		2,91		
2,0	2,54	0,100	40	70,00	3,88		5,30
3,0	3,81	0,150	50		4,85		
4,0	5,08	0,200	66	105,00	6,40		6,06
5,0	6,35	0,250	80		7,75		
6,0	7,62	0,300	80	132,00	7,75		
7,0	8,89	0,350	80		7,75		
8,0	10,16	0,400	80	161,00	7,75		
9,0	11,43	0,450	80		7,75		
10,0	12,70	0,500	80	182,00	7,75		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5538
UMIDADE DO SOLO (%)	11,36	SOLO SECO (g)	5498
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,775	PEDREGULHO (g)	462
EXPANSÃO (%)	0,86	ÁGUA NO SOLO (ml)	592,32
I.S.C. (%)	6,06	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	9,24
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,15 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	601,56



Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA 02/00040
 000576730
GEOLOGO

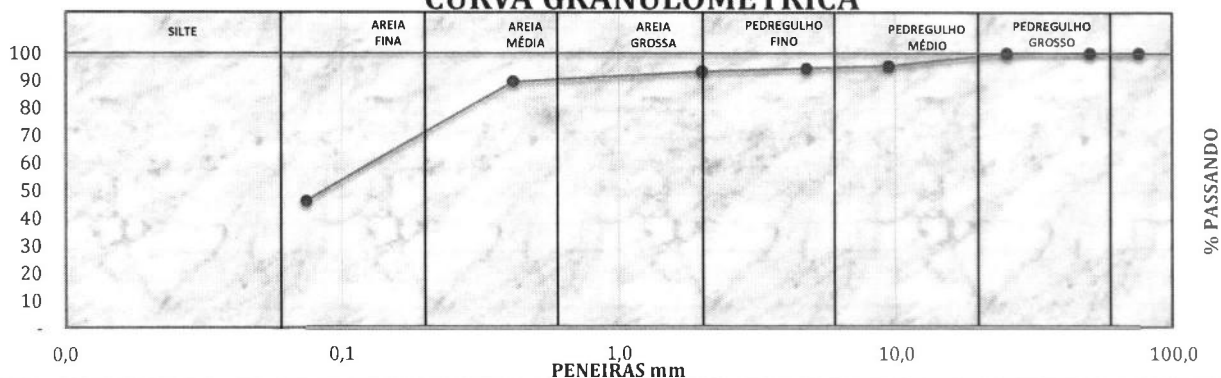
Kleidison Matheus Martins da Silva
 000576730
Laboratorista

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

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	67
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	933
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	926
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	993
UMIDADE MÉDIA(%)	0,73			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	45,29	4,56	4,56	95,44
N° 4	4,76	10,00	1,01	5,57	94,43
N° 10	2,00	12,01	1,21	6,78	93,22
N° 40	0,42	4,12	4,09	4,09	89,41
N° 200	0,07	46,86	46,52	50,61	46,04

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	(0,06)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	46,04	Areia Fina (%)	43,37
		Areia Grossa (%)	5,02
		Pedregulho (%)	5,57
		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
 084 0608767330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 084 0608767330
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

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

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

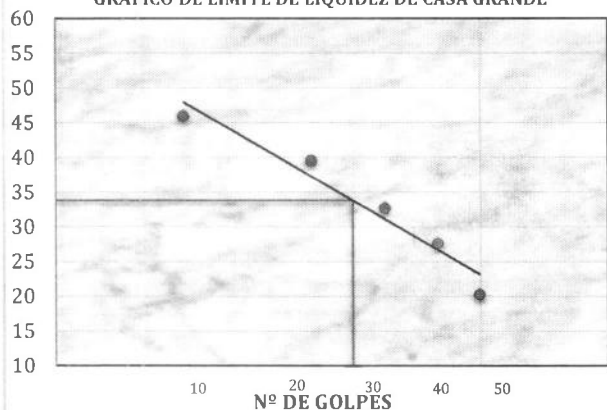
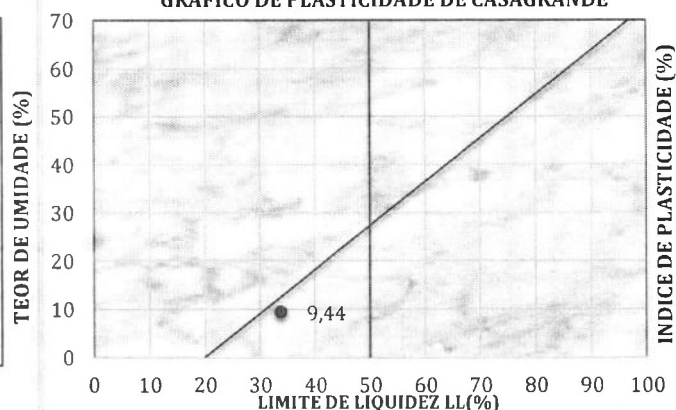


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 13040
RNP 0605767330

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,41 a 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	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 NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,856
	UMIDADE ÓTIMA	7,70

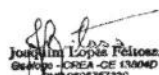
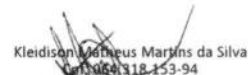
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,859
	UMIDADE MOLDAGEM	7,53
	EXPANSÃO	0,21
	C.B.R.	16,91
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,14

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	95,10
	Nº 4	93,14
	Nº 10	89,43
	Nº 40	82,26
	Nº 200	22,36
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	22,36 %
	% AREIA FINA	59,91 %
	% AREIA GROSSA	10,87 %
	% PEDREGULHO	06,86 %
	% 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

DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)

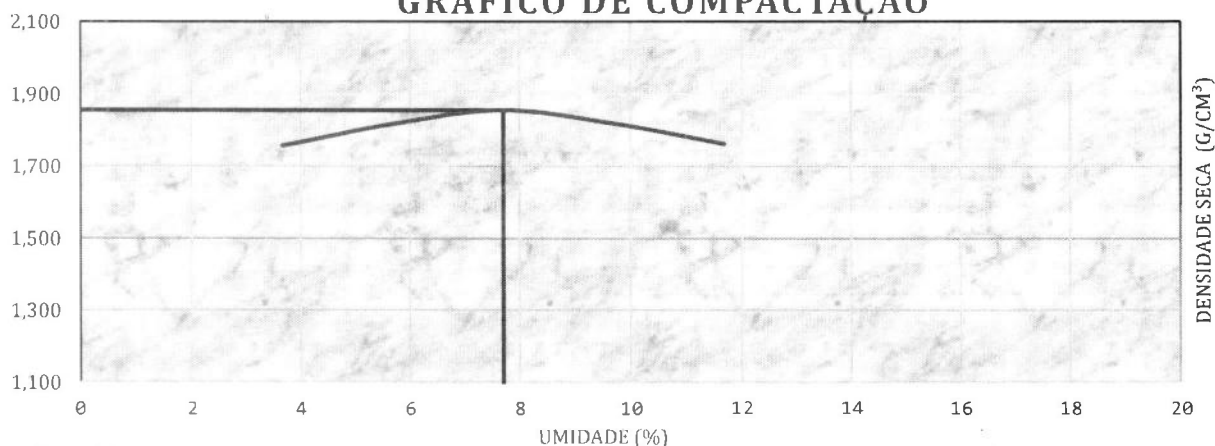

 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 134040
 CPF 0009757330
GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 968318453-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorisata

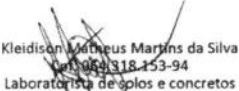
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,41 a 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	49,84		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,32	0,32		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,32			Nº DE CAMADAS	5

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	8504	3720	1,822	6000	19,2	200	219,2	5980,8	3,67	1,758
2	8704	3920	1,920	6000	219,2	120	339,2	5980,8	5,67	1,817
3	8864	4080	1,999	6000	339,2	120	459,2	5980,8	7,68	1,856
4	8858	4074	1,996	6000	459,2	120	579,2	5980,8	9,68	1,819
5	8804	4020	1,969	6000	579,2	120	699,2	5980,8	11,69	1,763

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,856	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,70
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - GE 038940 CPF 0005767330		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 064318.153-94 Laboratorista de solos e concretos	
GEOLOGO		Laboratorista	

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,41 a 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	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	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,856	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,70	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,321	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,3827	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	7		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,50	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9234		
PESO DA ÁGUA (g)	3,50	PESO DO MOLDE (g)	5045		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4189		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,50	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,999		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,53	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,859		

ENSAIO DE EXPANSÃO

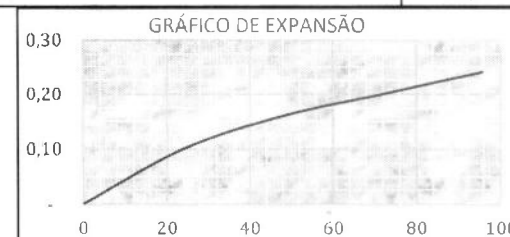
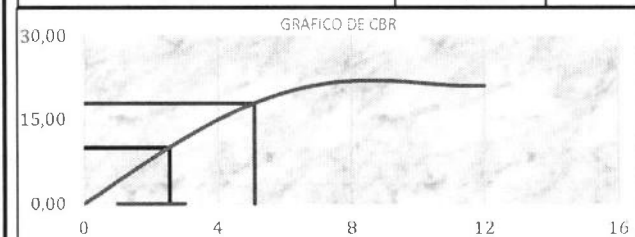
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	0,211	AGUA ABSORVIDA
16/03/2023	10:35	24	0,10	0,10		
17/03/2023	10:35	48	0,16	0,16		
18/03/2023	10:35	72	0,20	0,20		
19/03/2023	10:35	96	0,24	0,24		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,94		
1,0	1,27	0,050	60		5,81		
1,5	1,90	0,075	80		7,75		
2,0	2,54	0,100	100	70,00	9,69		13,26
3,0	3,81	0,150	140		13,57		
4,0	5,08	0,200	184	105,00	17,83		16,91
5,0	6,35	0,250	220		21,32		
6,0	7,62	0,300	220	132,00	21,32		
7,0	8,89	0,350	220		21,32		
8,0	10,16	0,400	220	161,00	21,32		
9,0	11,43	0,450	220		21,32		
10,0	12,70	0,500	220	182,00	21,32		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4840
UMIDADE DO SOLO (%)	7,53	SOLO SECO (g)	4825
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,859	PEDREGULHO (g)	1160
EXPANSÃO (%)	0,21	ÁGUA NO SOLO (ml)	356,18
I.S.C. (%)	16,91	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	23,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,14 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	379,38



Joaquim Feitosa
 Engenheiro Civil - CREA
 118.453-94
 GEOLOGO

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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,41 a 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

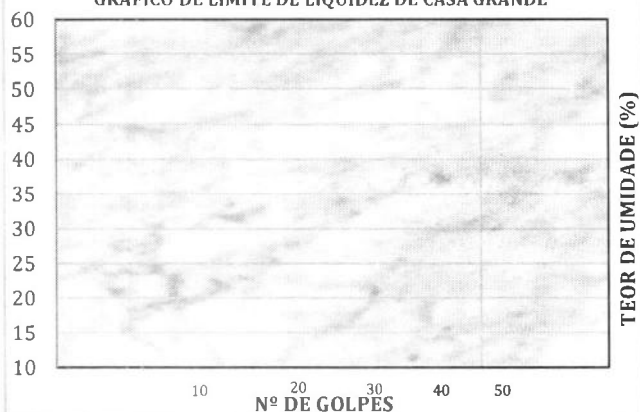
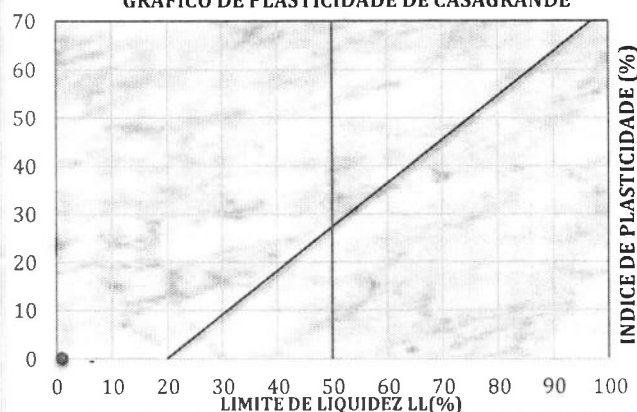


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:

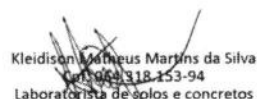
VALIDADE DO ENSAIO:

DIAGNÓSTICO:

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130940
 RPF 0005797330

GEOLOGO

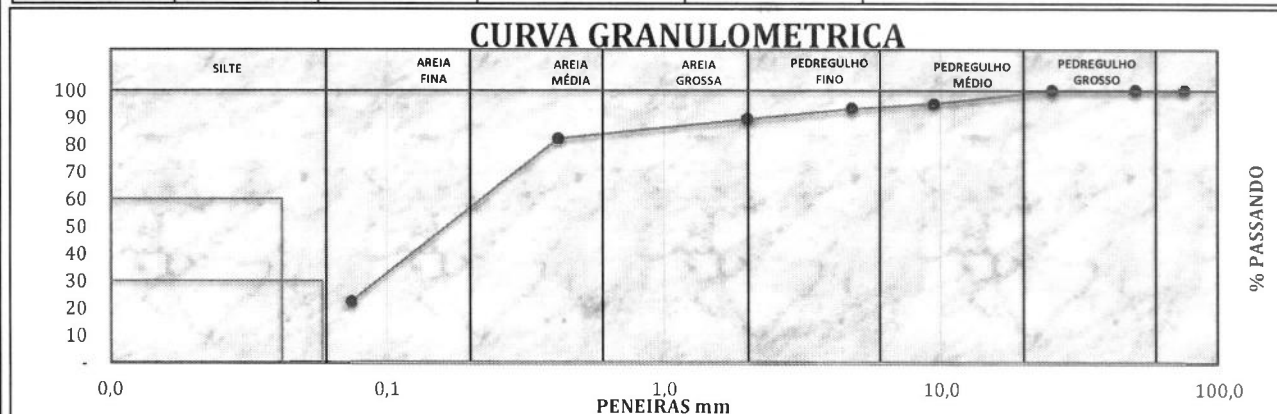

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - 318.153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente	PROFUN:	0,41 a 0,61
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	9
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	49,84	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,68
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16	PEDREGULHO (g)	105
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	895
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	892
UMIDADE (%)	0,32	0,32	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,32			

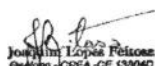
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	48,83	4,90	4,90	95,10
N° 4	4,76	19,59	1,96	6,86	93,14
N° 10	2,00	36,97	3,71	10,57	89,43
N° 40	0,42	8,04	8,01	8,01	82,26
N° 200	0,07	67,20	66,98	75,00	22,36

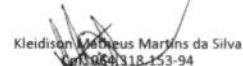


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,06
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,04
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	22,36	Areia Fina (%)	59,91
		Pedregulho (%)	6,86
		Areia Grossa (%)	10,87
		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 130040
 INEP 0805757330
GEOLOGO


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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,40 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	10
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

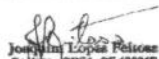
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,656
	UMIDADE ÓTIMA	11,11

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,657
	UMIDADE MOLDAGEM	10,86
	EXPANSÃO	0,65
	C.B.R.	5,60
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,10

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,97
	N° 4	98,28
	N° 10	97,47
	N° 40	94,52
	N° 200	58,57
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	58,57 %
	% AREIA FINA	35,95 %
	% AREIA GROSSA	03,76 %
	% PEDREGULHO	01,72 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	30,58
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,79
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,80
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Média compressibilidade

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0905757330
GEOLOGO

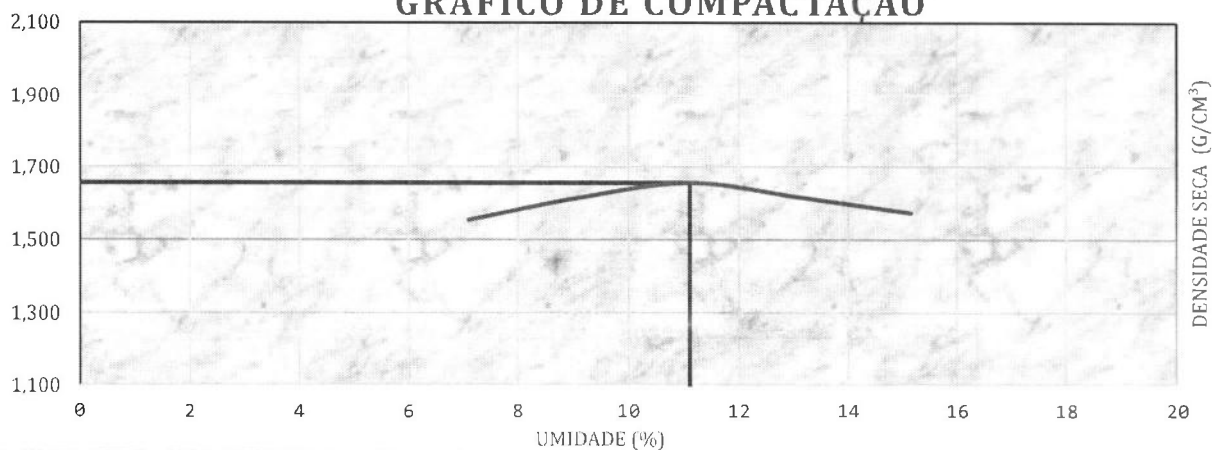

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 13153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

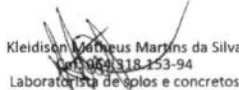
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,40 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		464064.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298140.00 m S

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,73	0,73		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8180	3396	1,664	6000	43,2	380	423,2	5956,8	7,10	1,553
2	8380	3596	1,762	6000	423,2	120	543,2	5956,8	9,12	1,614
3	8540	3756	1,840	6000	543,2	120	663,2	5956,8	11,13	1,656
4	8514	3730	1,827	6000	663,2	120	783,2	5956,8	13,15	1,615
5	8480	3696	1,811	6000	783,2	120	903,2	5956,8	15,16	1,572

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,656	UMIDADE ÓTIMA (%)	11,11
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 130040 Ins. 0005797330		 Kleidison Matheus Martins da Silva Ins. 0005797330 Laboratório de solos e concretos	
GEOLOGO		Laboratorista	

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,40 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI :	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,656	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,11	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,725	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,3820	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	6		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2060		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,10	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9094		
PESO DA ÁGUA (g)	4,90	PESO DO MOLDE (g)	5310		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3784		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,10	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,837		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,86	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,657		

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-	-	0,652	
31/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		AGUA ABSORVIDA
01/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
02/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
03/04/2023	10:35	96	0,74	0,74		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

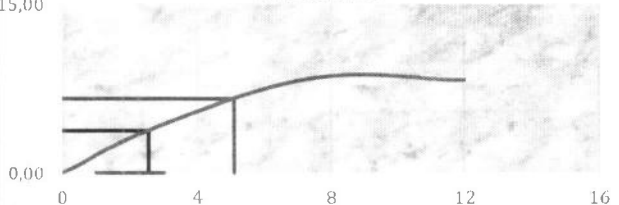
TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	11		1,07		
1,0	1,27	0,050	17		1,65		
1,5	1,90	0,075	34		3,29		
2,0	2,54	0,100	40	70,00	3,88		5,30
3,0	3,81	0,150	55		5,33		
4,0	5,08	0,200	61	105,00	5,91		5,60
5,0	6,35	0,250	88		8,53		
6,0	7,62	0,300	88	132,00	8,53		
7,0	8,89	0,350	88		8,53		
8,0	10,16	0,400	88	161,00	8,53		
9,0	11,43	0,450	88		8,53		
10,0	12,70	0,500	88	182,00	8,53		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5471
UMIDADE DO SOLO (%)	10,86	SOLO SECO (g)	5432
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,657	PEDREGULHO (g)	529
EXPANSÃO (%)	0,65	ÁGUA NO SOLO (ml)	563,91
I.S.C. (%)	5,60	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	10,58
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,10 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	574,49

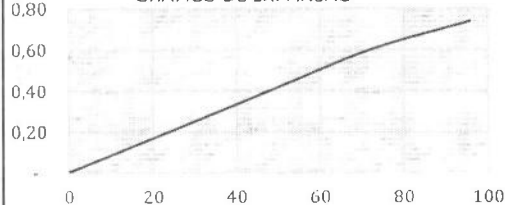
15,00

GRÁFICO DE CBR



0,80

GRÁFICO DE EXPANSÃO


 Joaquim Luiz de Menezes
 Geólogo - CREA 13.453-94
 (CPF 060379733)

GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 (CPF 060379733)
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

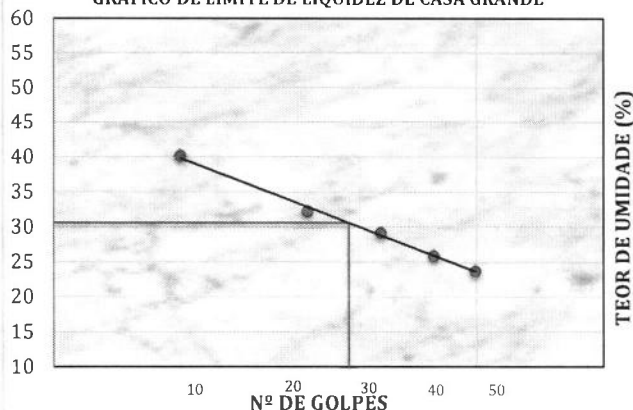
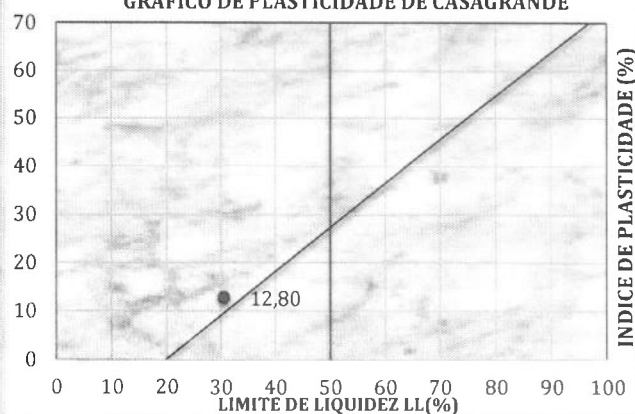
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,40 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	20,24	17,58	2,66	6,35	11,23	23,69
40	2	20,18	17,32	2,86	6,25	11,07	25,84
30	3	20,38	17,30	3,08	6,71	10,59	29,08
20	4	19,88	16,50	3,38	5,99	10,51	32,16
10	5	21,06	16,98	4,08	6,80	10,18	40,08

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CÁPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	9,98	9,48	0,50	6,70	2,78	17,99	17,79
7,00	10,10	9,59	0,51	6,64	2,95	17,29	
8,00	9,95	9,50	0,45	6,90	2,60	17,31	
9,00	10,32	9,71	0,61	6,28	3,43	17,78	
10,00	10,12	9,60	0,52	6,80	2,80	18,57	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

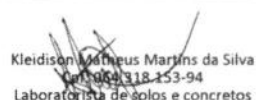
LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,58	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,79	ÍND. DE PLAST.	12,80
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0005797330

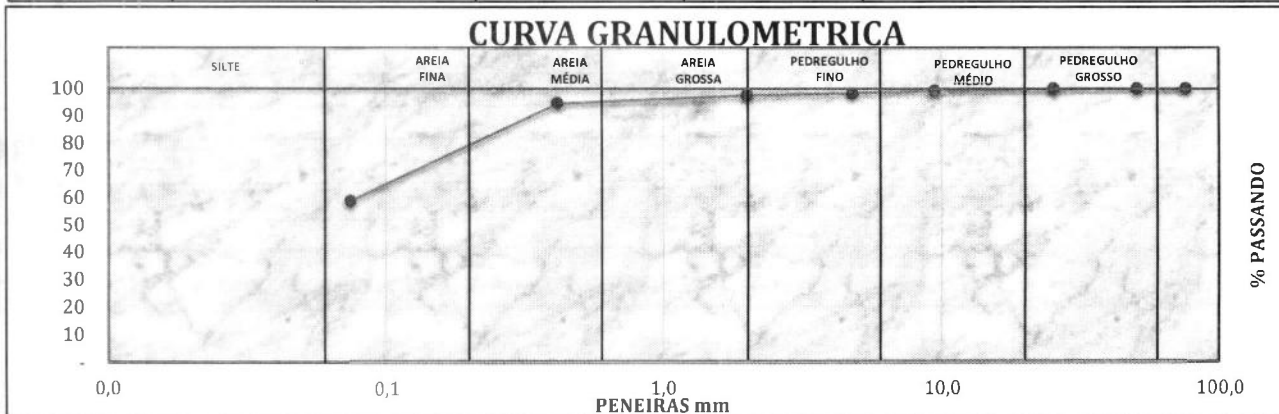
GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,40 A 0,60
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	10
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464064.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298140.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	25
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	975
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	968
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	993
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA (g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	10,24	1,03	1,03	98,97
N° 4	4,76	6,79	0,68	1,72	98,28
N° 10	2,00	8,07	0,81	2,53	97,47
N° 40	0,42	3,05	3,03	3,03	94,52
N° 200	0,07	37,15	36,88	39,91	58,57



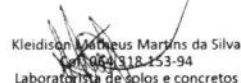
RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,16)
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-				
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-				
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	Areia Fina (%)	35,95	Pedregulho (%)
	Areia Grossa (%)	3,76	Total Geral (%)
			100,00

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


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0005767330

GEOLOGO


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

laboratorista

EMPRESA:	GRUPO CERTARE	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		463942.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297966.00 m S

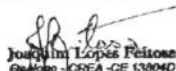
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,834
	UMIDADE ÓTIMA	10,36

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,830
	UMIDADE MOLDAGEM	10,13
	EXPANSÃO	0,39
	C.B.R.	4,50
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	99,78

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	87,56
	Nº 4	84,58
	Nº 10	80,81
	Nº 40	67,95
	Nº 200	28,39
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	28,39 %
	% AREIA FINA	39,55 %
	% AREIA GROSSA	16,64 %
	% PEDREGULHO	15,42 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	27,19
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,57
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,62
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	}	Pouco plástico
		Pouco compressível

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 130040
 CNP 0605757330
 Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0605757330
 Laboratorista de solos e concretos
 Laboratorisista



certare
engenharia e consultoria

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL



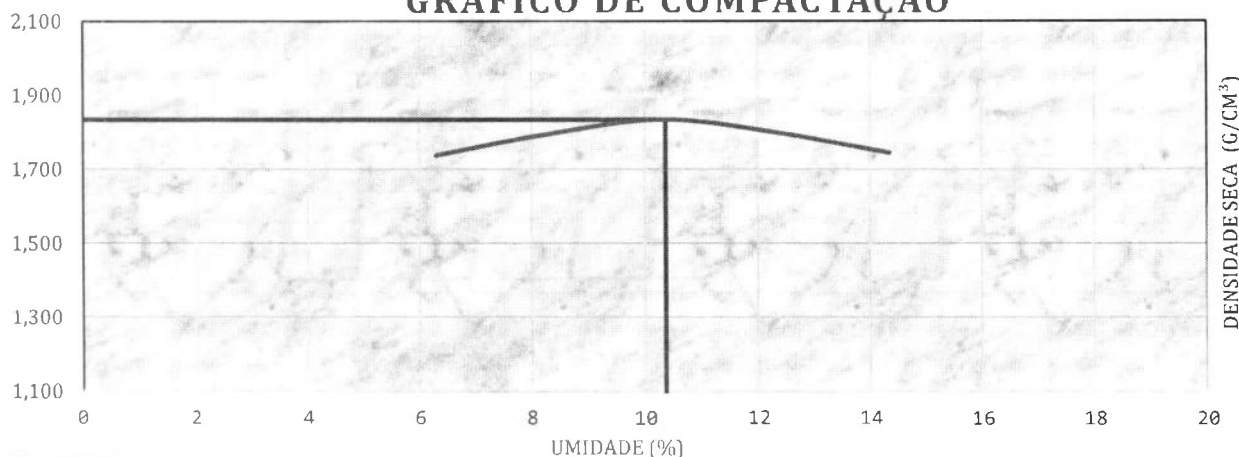
EMPRESA:	GRUPO CERTARE	DATA:	15-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,7	49,7		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,3	0,3		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,7	49,7		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,60	0,60		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,60			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	36	340	376	5964	6,30	1,737
2	8754	3970	1,945	6000	376	120	496	5964	8,32	1,795
3	8914	4130	2,023	6000	496	120	616	5964	10,33	1,834
4	8908	4124	2,020	6000	616	120	736	5964	12,34	1,798
5	8854	4070	1,994	6000	736	120	856	5964	14,35	1,743

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,834	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,36
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13004D
RNP 0605767330

Geólogo

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

Laboratorista

EMPRESA:	GRUPO CERTARE	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,834		GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:
					5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,36		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,604		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
					19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,7584		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	6	
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2060	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,40	45,40	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9460	
PESO DA ÁGUA (g)	4,60	4,60	PESO DO MOLDE (g)	5310	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4150	
PESO DO SOLO SECO (g)	45,40	45,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,015	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,13		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,830	

ENSAIO DE EXPANSÃO

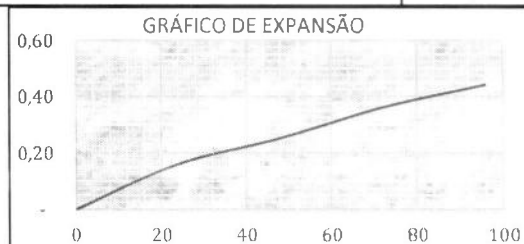
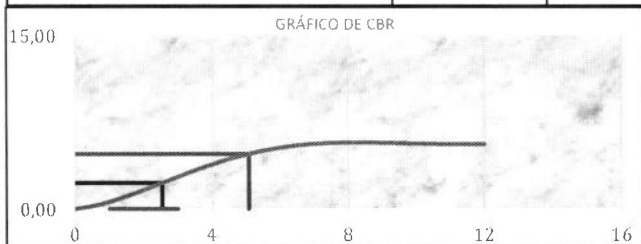
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,03 A 0,21	10:35	0	-		0,388	
#VALOR!	10:35	24	0,16	0,16		AGUA
#VALOR!	10:35	48	0,25	0,25		ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	72	0,36	0,36		
#VALOR!	10:35	96	0,44	0,44		

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	3		0,29		
1,0	1,27	0,050	10		0,97		
1,5	1,90	0,075	14		1,36		
2,0	2,54	0,100	26	70,00	2,52		3,45
3,0	3,81	0,150	35		3,39		
4,0	5,08	0,200	49	105,00	4,75		4,50
5,0	6,35	0,250	58		5,62		
6,0	7,62	0,300	58	132,00	5,62		
7,0	8,89	0,350	58		5,62		
8,0	10,16	0,400	58	161,00	5,62		
9,0	11,43	0,450	58		5,62		
10,0	12,70	0,500	58	182,00	5,62		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5040
UMIDADE DO SOLO (%)	10,13	SOLO SECO (g)	5010
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,830	PEDREGULHO (g)	960
EXPANSÃO (%)	0,39	ÁGUA NO SOLO (ml)	488,87
I.S.C. (%)	4,50	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	19,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	99,78 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	508,07



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0800787330

Geólogo

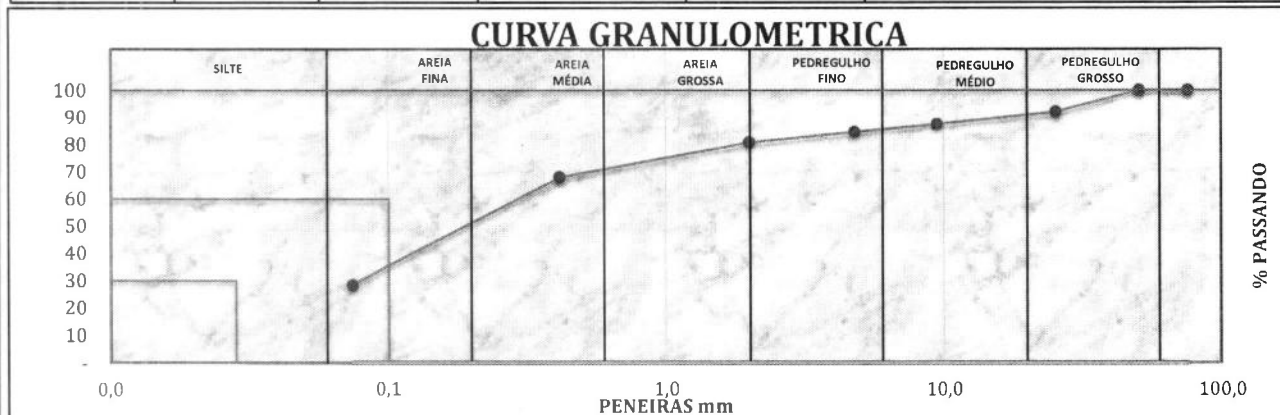
Kleidison Matheus
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 118.453-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	GRUPO CERTARE	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,70	49,70	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,40
PESO DA ÁGUA (g)	0,30	0,30	PEDREGULHO (g)	191
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	809
PESO DO SOLO SECO (g)	49,70	49,70	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	804
UMIDADE (%)	0,60	0,60	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,60			

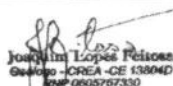
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	80,17	8,06	8,06	91,94
3/8"	9,51	43,62	4,38	12,44	87,56
N° 4	4,76	29,62	2,98	15,42	84,58
N° 10	2,00	37,51	3,77	19,19	80,81
N° 40	0,42	16,02	1,59	15,92	67,95
N° 200	0,07	49,24	4,89	64,87	28,39



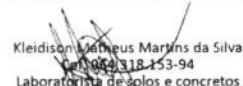
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,03
D60:	-	D90:	0,10
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	28,39	Areia Fina (%)	39,55
		Areia Grossa (%)	16,64
		Pedregulho (%)	15,42
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804/D
 CPF 0805767330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0949318-153-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

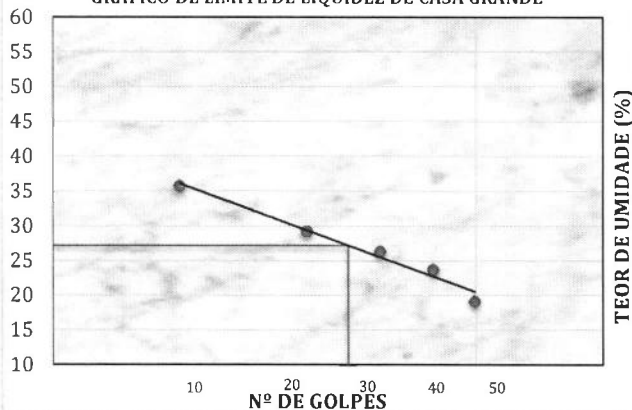
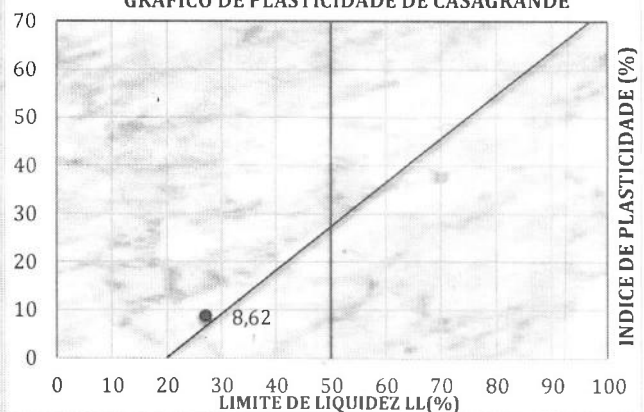
EMPRESA:	GRUPO CERTARE	DATA:	15/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,03 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	11
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463942.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297966.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	20,46	18,20	2,26	6,35	11,85	19,07
40	2	20,76	17,98	2,78	6,25	11,73	23,70
30	3	21,10	18,10	3,00	6,71	11,39	26,34
20	4	20,98	17,60	3,38	5,99	11,61	29,11
10	5	21,46	17,60	3,86	6,80	10,80	35,74

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	11,10	10,40	0,70	6,70	3,70	18,92	18,57
7,00	11,35	10,60	0,75	6,64	3,96	18,94	
8,00	11,82	11,06	0,76	6,90	4,16	18,27	
9,00	10,98	10,25	0,73	6,28	3,97	18,39	
10,00	11,06	10,40	0,66	6,80	3,60	18,33	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

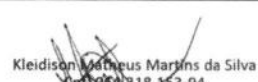
LIMITE DE LIQUIDEZ :	27,19	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,57	ÍND. DE PLAST.	8,62
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13004D
 RNP 0605757330

Geólogo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 069318-153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,754
	UMIDADE ÓTIMA	7,60

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,756
	UMIDADE MOLDAGEM	7,53
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	11,94
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,12

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	93,17
	Nº 4	91,05
	Nº 10	88,91
	Nº 40	72,69
	Nº 200	21,76
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	21,76 %
	% AREIA FINA	50,92 %
	% AREIA GROSSA	18,36 %
	% PEDREGULHO	08,95 %
	% 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

 DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO
DO FRASCO DE AREIA) - (DNER
ME 092/94 - NBR 7185/86)


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 038040
 CNP 0605757330
GEOLOGO

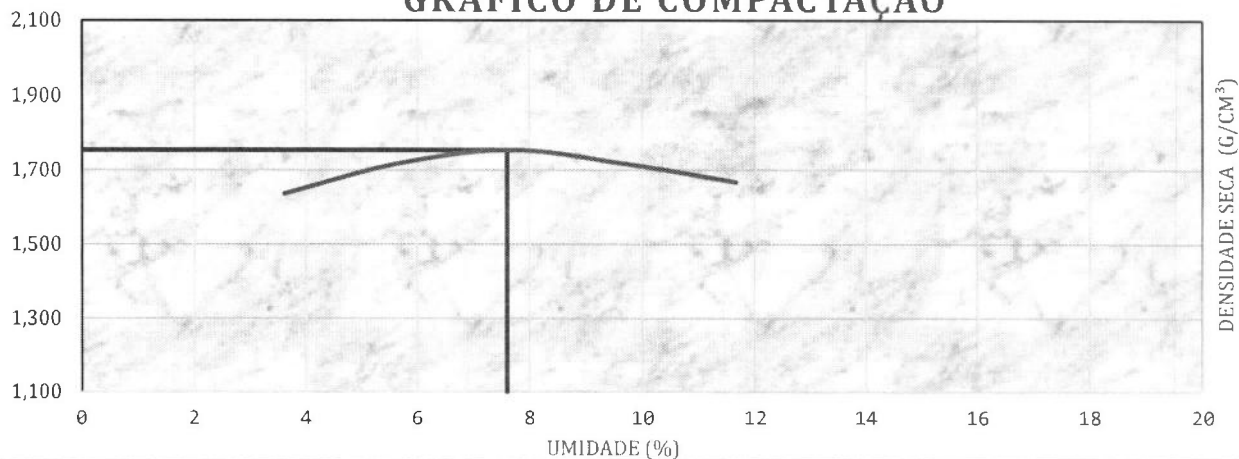
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CNP 0605757330
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorisata

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,7	49,7		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,3	0,3		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,7	49,7		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,60	0,60		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,60			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	8244	3460	1,695	6000	36	180	216	5964	3,62	1,636
2	8484	3700	1,812	6000	216	120	336	5964	5,63	1,716
3	8638	3854	1,888	6000	336	120	456	5964	7,65	1,754
4	8628	3844	1,883	6000	456	120	576	5964	9,66	1,717
5	8584	3800	1,861	6000	576	120	696	5964	11,67	1,667

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

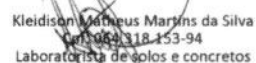
1,754

UMIDADE ÓTIMA (%)

7,60


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13904D
 CPF 0605767330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0849318453-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,754	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,60	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,604	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,0009	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	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)	46,50	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8390		
PESO DA ÁGUA (g)	3,50	PESO DO MOLDE (g)	4570		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3820		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,50	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,888		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,53	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,756		

ENSAIO DE EXPANSÃO

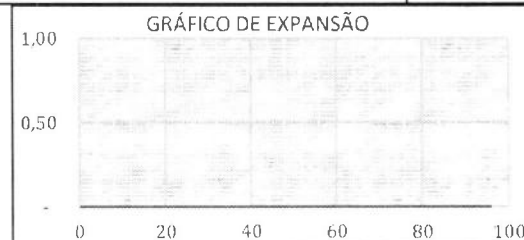
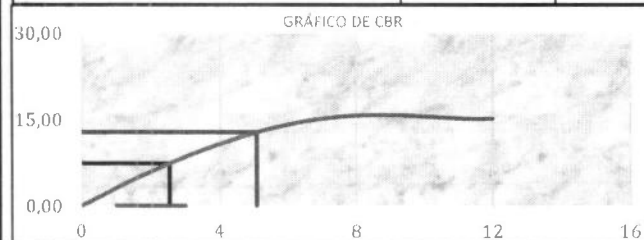
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,52 A 0,72	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	-	-	-	ÁGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	-	-	-	
#VALOR!	10:35	72	-	-	-	
#VALOR!	10:35	96	-	-	-	

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,94		
1,0	1,27	0,050	40		3,88		
1,5	1,90	0,075	60		5,81		
2,0	2,54	0,100	82	70,00	7,95		10,87
3,0	3,81	0,150	100		9,69		
4,0	5,08	0,200	130	105,00	12,60		11,94
5,0	6,35	0,250	160		15,50		
6,0	7,62	0,300	160	132,00	15,50		
7,0	8,89	0,350	160		15,50		
8,0	10,16	0,400	160	161,00	15,50		
9,0	11,43	0,450	160		15,50		
10,0	12,70	0,500	160	182,00	15,50		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5140
UMIDADE DO SOLO (%)	7,53	SOLO SECO (g)	5109
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,756	PEDREGULHO (g)	860
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	357,69
I.S.C. (%)	11,94	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	17,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,12 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	374,89



Joaquim Feitosa
 Geólogo
 CREA-CE 118.453-94

GEOLOGO

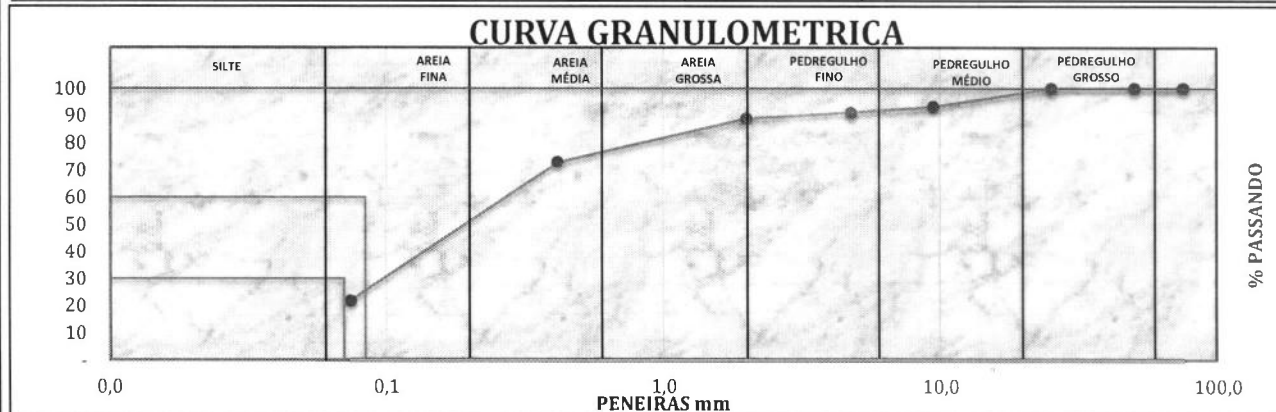
Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA-CE 118.453-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
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)	49,70	49,70	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,40
PESO DA ÁGUA (g)	0,30	0,30	PEDREGULHO (g)	110
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	890
PESO DO SOLO SECO (g)	49,70	49,70	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	884
UMIDADE (%)	0,60	0,60	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,60			

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	67,95	6,83	6,83	93,17
Nº 4	4,76	21,10	2,12	8,95	91,05
Nº 10	2,00	21,23	2,13	11,09	88,91
Nº 40	0,42	18,36	18,25	18,25	72,69
Nº 200	0,07	57,62	57,27	75,52	21,76



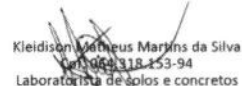
RESULTADOS					
D10:	-	D30:	0,07	D60:	0,08
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-				
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-				
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA					
Silte e Argila (%)	21,76	Areia Fina (%)	50,92	Pedregulho (%)	8,95
		Areia Grossa (%)	18,36	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 130040
 CPF 0005797330

GEOLOGO


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

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (IGUATU-CE)	PROF:	0,52 A 0,72
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	12
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	463856.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297803.00 m S	

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

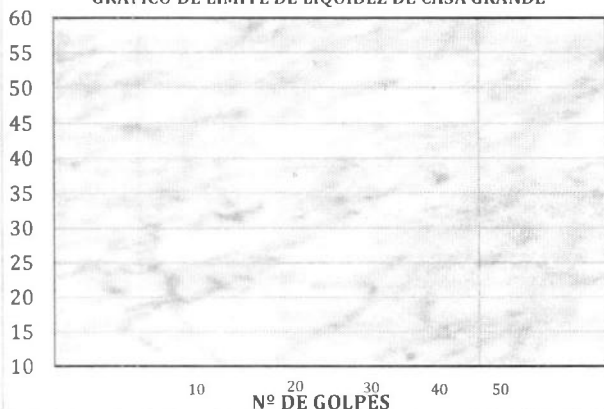
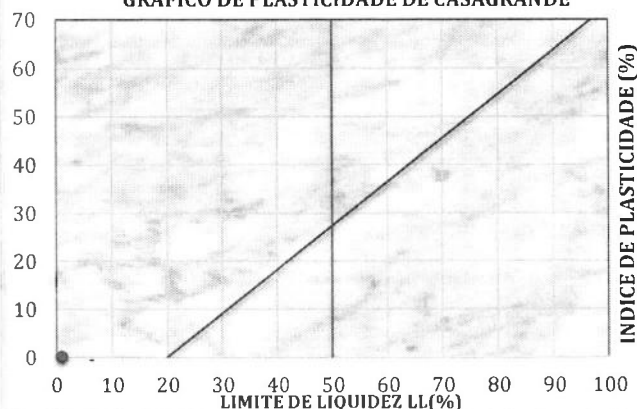


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

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

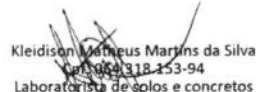
PREVISÃO COMPLEMENTAR:

VALIDADE DO ENSAIO:

DIAGNÓSTICO:

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0605767330

GEOLOGO

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

Laboratorisita

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	-
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	13
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		464844.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9299264.00 m S

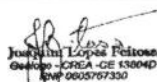
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,835
	UMIDADE ÓTIMA	7,90

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,840
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	25,27
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,28

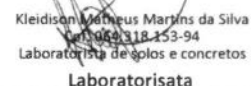
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	95,34
	Nº 4	90,47
	Nº 10	87,81
	Nº 40	84,02
	Nº 200	28,99
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	28,99 %
	% AREIA FINA	55,04 %
	% AREIA GROSSA	06,44 %
	% PEDREGULHO	09,53 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 130040
 CPF 0605767330

GEOLOGO


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

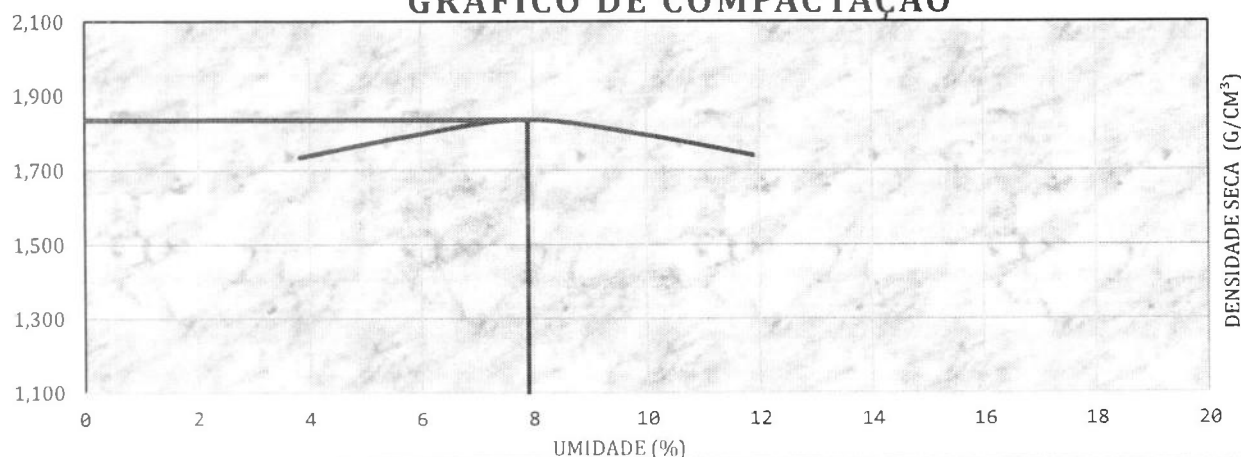
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	-
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,68	49,68	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,68	49,68	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,64	0,64	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,64		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8458	3674	1,800	6000	38,4	190	228,4	5961,6	3,83	1,733
2	8658	3874	1,898	6000	228,4	120	348,4	5961,6	5,84	1,793
3	8824	4040	1,979	6000	348,4	120	468,4	5961,6	7,86	1,835
4	8814	4030	1,974	6000	468,4	120	588,4	5961,6	9,87	1,797
5	8758	3974	1,947	6000	588,4	120	708,4	5961,6	11,88	1,740

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


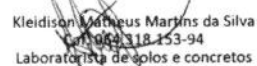
DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

1,835

UMIDADE ÓTIMA (%)

7,90


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13094D
 CPF: 0505707330

GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 0043118153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	-
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,835		GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,90		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,644		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,2579		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°			23
N° DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)			2029
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)			113,30
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,40	46,40	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			9028
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	3,60	PESO DO MOLDE (g)			5005
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			4023
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			1,983
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	7,76		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,840

ENSAIO DE EXPANSÃO

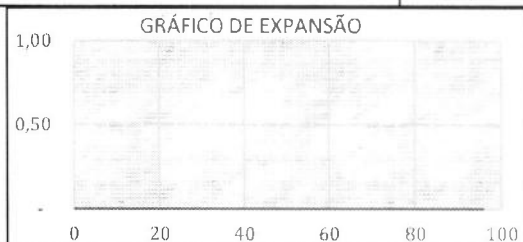
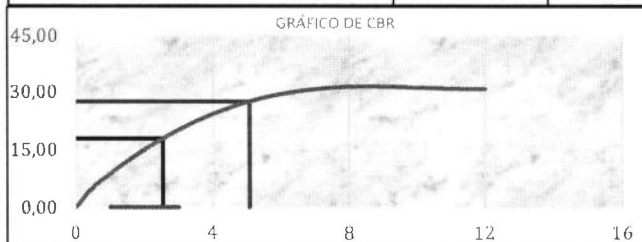
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
-	10:35	0	-	-	-	-
#VALOR!	10:35	24	-	-	-	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	-	-	-	
#VALOR!	10:35	72	-	-	-	
#VALOR!	10:35	96	-	-	-	

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	60		5,81		
1,0	1,27	0,050	116		11,24		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	190	70,00	18,41		25,19
3,0	3,81	0,150	243		23,55		
4,0	5,08	0,200	275	105,00	26,65		25,27
5,0	6,35	0,250	320		31,01		
6,0	7,62	0,300	320	132,00	31,01		
7,0	8,89	0,350	320		31,01		
8,0	10,16	0,400	320	161,00	31,01		
9,0	11,43	0,450	320		31,01		
10,0	12,70	0,500	320	182,00	31,01		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4822
UMIDADE DO SOLO (%)	7,76	SOLO SECO (g)	4791
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,840	PEDREGULHO (g)	1178
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	347,74
I.S.C. (%)	25,27	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	23,56
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,28 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	371,30



Joaquim Feitosa
 Engenheiro Civil
 Geólogo

GEOLOGO

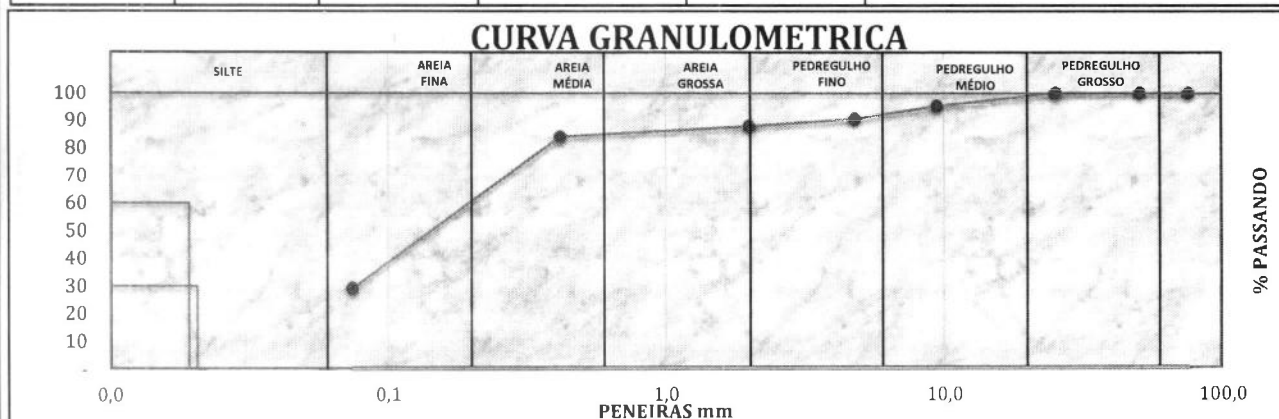
Kleidison Matheus
 Engenheiro Civil
 Laboratorista

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	-
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464844.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9299264.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,68	49,68	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,36
PESO DA ÁGUA (g)	0,32	0,32	PEDREGULHO (g)	121
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	879
PESO DO SOLO SECO (g)	49,68	49,68	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	873
UMIDADE (%)	0,64	0,64	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA(%)	0,64			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	46,36	4,66	4,66	95,34
N° 4	4,76	48,45	4,87	9,53	90,47
N° 10	2,00	26,41	2,66	12,19	87,81
N° 40	0,42	4,34	4,31	4,31	84,02
N° 200	0,07	63,08	62,68	66,99	28,99



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	28,99	Areia Fina (%)	55,04
		Areia Grossa (%)	6,44
		Pedregulho (%)	9,53
		Total Geral (%)	100,00

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


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

GEOLOGO


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

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	-
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	13
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	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 (%)
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

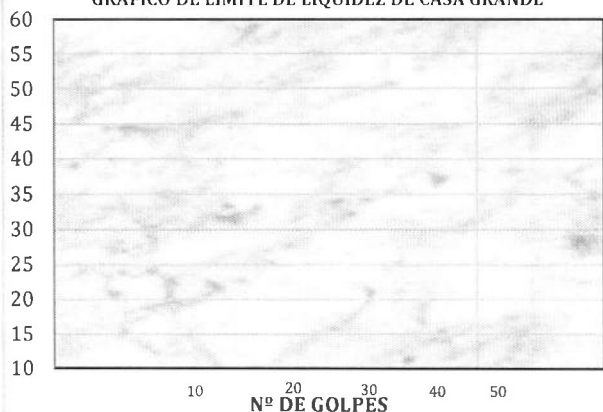
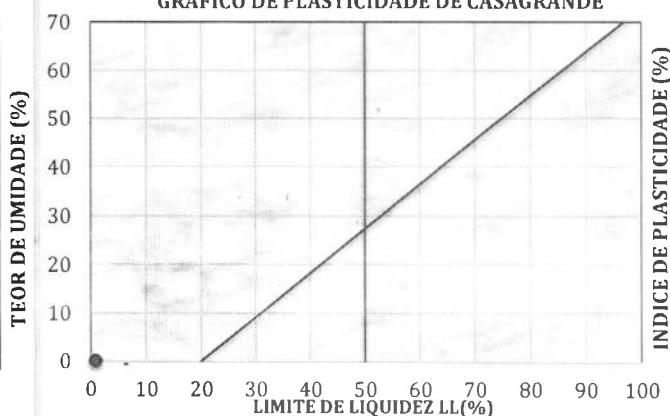


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

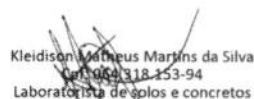
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804D
 RNP 0005767330

GEOLOGO


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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,56
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	14
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464067.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297458.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,663
	UMIDADE ÓTIMA	8,20

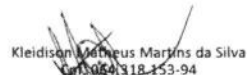
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,664
	UMIDADE MOLDAGEM	8,15
	EXPANSÃO	0,44
	C.B.R.	9,37
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,01

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,79
	Nº 4	97,90
	Nº 10	97,48
	Nº 40	81,87
	Nº 200	40,20
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	40,20 %
	% AREIA FINA	41,67 %
	% AREIA GROSSA	16,03 %
	% PEDREGULHO	02,10 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	29,65
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,05
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,60
CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE		
{ (APENAS PELO IP) (PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)		Muito argiloso 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 0608767330
GEOLOGO

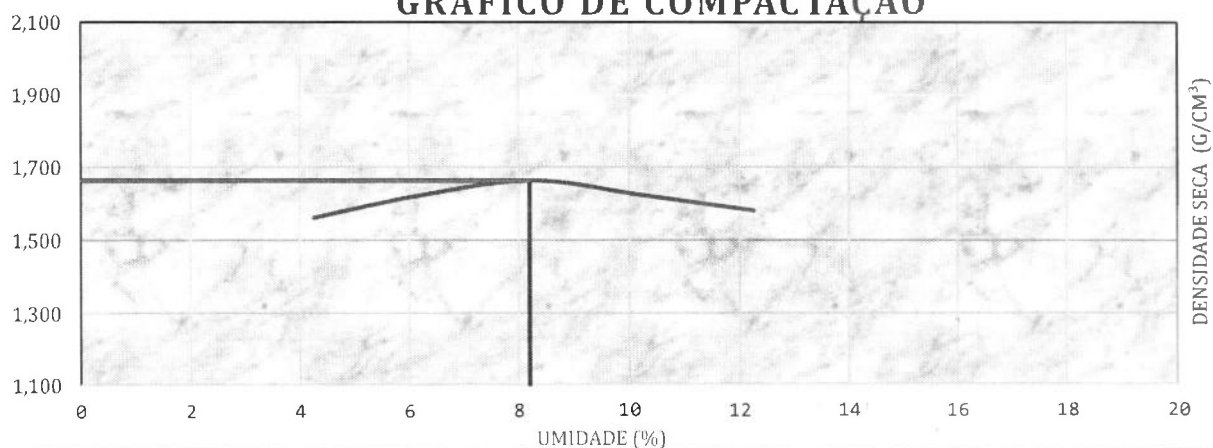

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 069318-153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,56
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	14
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464067.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297458.00 m S

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,88	49,88		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12		ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,24	0,24		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
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	8106	3322	1,627	6000	14,4	240	254,4	5985,6	4,25	1,561
2	8306	3522	1,725	6000	254,4	120	374,4	5985,6	6,26	1,624
3	8460	3676	1,801	6000	374,4	120	494,4	5985,6	8,26	1,663
4	8435	3651	1,788	6000	494,4	120	614,4	5985,6	10,26	1,622
5	8406	3622	1,774	6000	614,4	120	734,4	5985,6	12,27	1,580

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,663	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,20
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0903797330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 069318753-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,56
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	14
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464067.00 m E	
LABORATÓRIO:	KNM Engenharia LTDA	9297458.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,663	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,20	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,241	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,9592	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE N°	8	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,23	46,23	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8401	
PESO DA ÁGUA (g)	3,77	3,77	PESO DO MOLDE (g)	4630	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3771	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,23	46,23	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,799	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,15		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,664	

ENSAIO DE EXPANSÃO

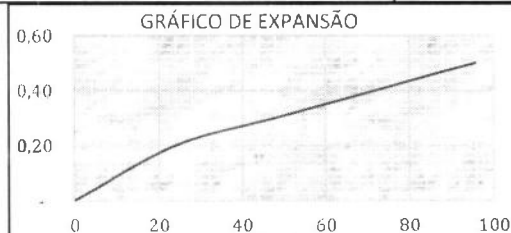
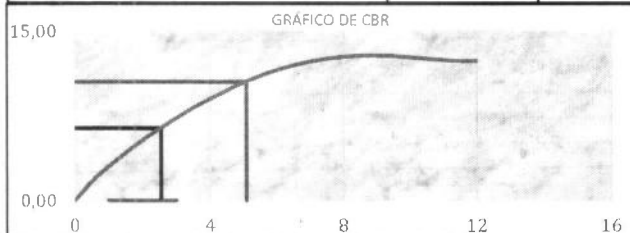
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0	-	-	0,439	
26/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		ÁGUA ABSORVIDA
27/03/2023	10:35	48	0,30	0,30		
28/03/2023	10:35	72	0,40	0,40		
29/03/2023	10:35	96	0,50	0,50		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	20		1,94		
1,0	1,27	0,050	40		3,88		
1,5	1,90	0,075	50		4,85		
2,0	2,54	0,100	69	70,00	6,69		9,15
3,0	3,81	0,150	90		8,72		
4,0	5,08	0,200	102	105,00	9,88		9,37
5,0	6,35	0,250	130		12,60		
6,0	7,62	0,300	130	132,00	12,60		
7,0	8,89	0,350	130		12,60		
8,0	10,16	0,400	130	161,00	12,60		
9,0	11,43	0,450	130		12,60		
10,0	12,70	0,500	130	182,00	12,60		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5540
UMIDADE DO SOLO (%)	8,15	SOLO SECO (g)	5527
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,664	PEDREGULHO (g)	460
EXPANSÃO (%)	0,44	ÁGUA NO SOLO (ml)	439,88
I.S.C. (%)	9,37	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	9,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,01 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	449,08



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

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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,56
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	14
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464067.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297458.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	55	20,32	17,58	2,74	6,35	11,23	24,40
40	56	19,58	16,76	2,82	6,25	10,51	26,83
30	57	18,51	15,80	2,71	6,71	9,09	29,81
20	58	20,62	17,10	3,52	5,99	11,11	31,68
10	59	19,96	16,60	3,36	6,80	9,80	34,29

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
60,00	10,05	9,55	0,50	6,70	2,85	17,54	18,05
61,00	10,31	9,77	0,54	6,64	3,13	17,25	
62,00	9,85	9,39	0,46	6,90	2,49	18,47	
63,00	9,98	9,41	0,57	6,28	3,13	18,21	
64,00	10,22	9,68	0,54	6,80	2,88	18,75	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

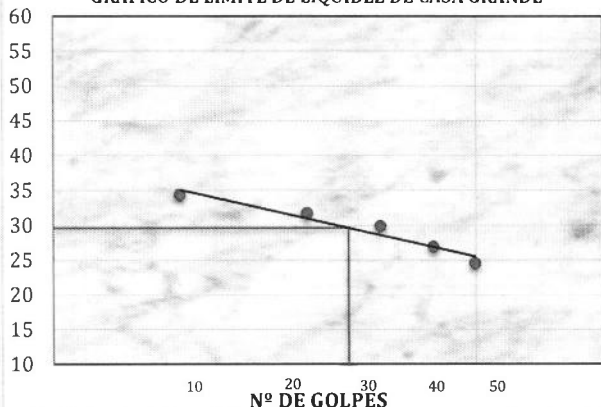
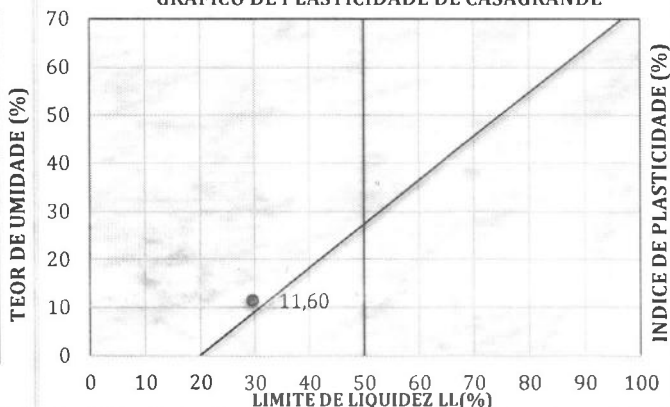


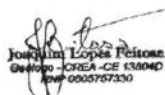
GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

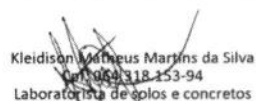
LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,65	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,05	ÍND. DE PLAST.	11,60
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 RPP 0905767330

GEOLOGO

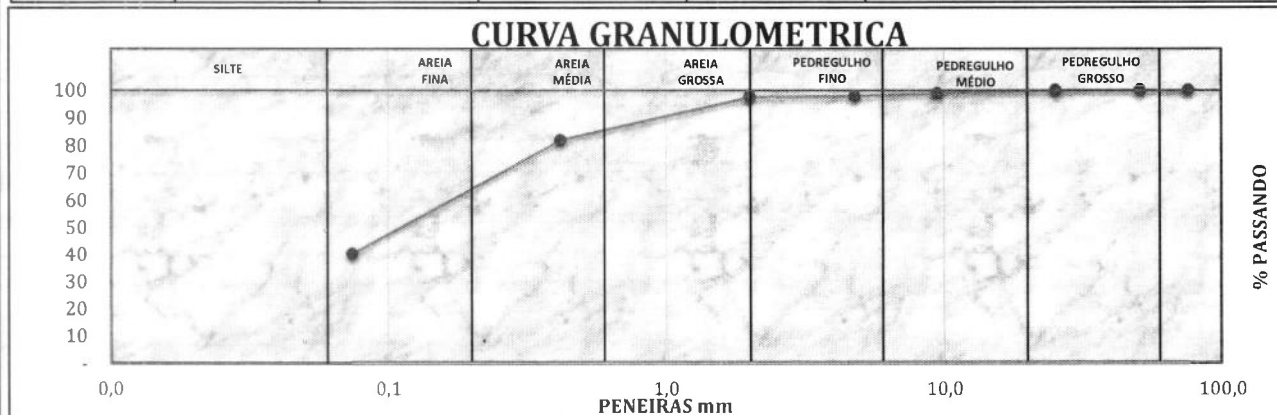

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 318.253-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,56
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	14
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464067.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297458.00 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)	49,88	49,88	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,76
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12	PEDREGULHO (g)	25
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	975
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	972
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	12,12	1,21	1,21	98,79
N° 4	4,76	8,83	0,89	2,10	97,90
N° 10	2,00	4,22	0,42	2,52	97,48
N° 40	0,42	16,05	16,01	16,01	81,87
N° 200	0,07	42,85	42,75	58,76	40,20



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	40,20	Areia Fina (%)	41,67
		Areia Grossa (%)	16,03
		Pedregulho (%)	2,10
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 030040
 Exp. 0500767330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 04318-153-94
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,00 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	15
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464169.11 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9297282.01 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,774
	UMIDADE ÓTIMA	11,70

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,776
	UMIDADE MOLDAGEM	11,61
	EXPANSÃO	0,36
	C.B.R.	8,36
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,14

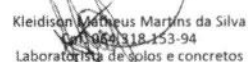
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	89,30
	Nº 4	86,89
	Nº 10	84,89
	Nº 40	79,60
	Nº 200	43,14
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	43,14 %
	% AREIA FINA	36,46 %
	% AREIA GROSSA	07,28 %
	% PEDREGULHO	13,11 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	31,04
	LIMITE DE PLASTICIDADE	19,72
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,32
	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 178040
 CPF 0605787330

GEOLOGO


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

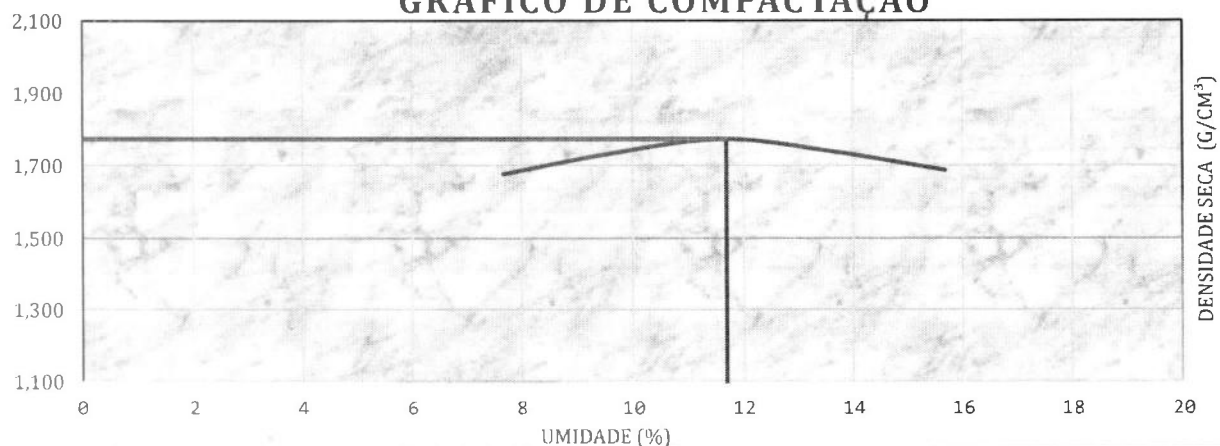
Laboratorisata

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,00 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	15
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464169.11 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297282.01 m S	

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

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

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8470	3686	1,806	6000	9,6	450	459,6	5990,4	7,67	1,677
2	8670	3886	1,904	6000	459,6	120	579,6	5990,4	9,68	1,736
3	8828	4044	1,981	6000	579,6	120	699,6	5990,4	11,68	1,774
4	8818	4034	1,976	6000	699,6	120	819,6	5990,4	13,68	1,738
5	8770	3986	1,953	6000	819,6	120	939,6	5990,4	15,69	1,688

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

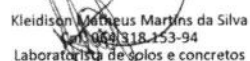
1,774

UMIDADE ÓTIMA (%)

11,70


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138047
 CPF 0005767330

GEOLOGO


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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,00 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI :	15
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464169.11 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297282.01 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,774	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,70	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,160	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	11,5384	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	10		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2015		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,80	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8022		
PESO DA ÁGUA (g)	5,20	PESO DO MOLDE (g)	4028		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3994		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,80	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,982		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	11,61	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,776		

ENSAIO DE EXPANSÃO

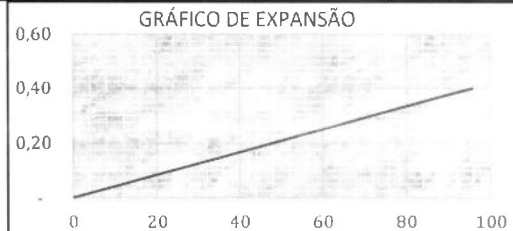
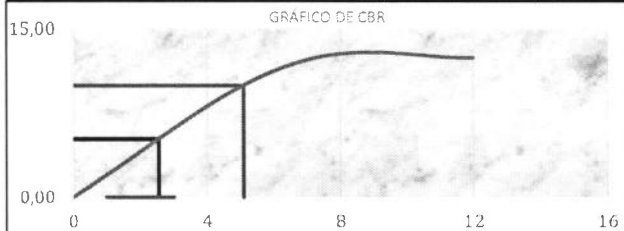
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0	-			
26/03/2023	10:35	24	0,10	0,10	0,356	AGUA
27/03/2023	10:35	48	0,20	0,20		ABSORVIDA
28/03/2023	10:35	72	0,30	0,30		
29/03/2023	10:35	96	0,40	0,40		

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	15		1,45		
1,0	1,27	0,050	20		1,94		
1,5	1,90	0,075	40		3,88		
2,0	2,54	0,100	60	70,00	5,81		7,95
3,0	3,81	0,150	80		7,75		
4,0	5,08	0,200	91	105,00	8,82		8,36
5,0	6,35	0,250	130		12,60		
6,0	7,62	0,300	130	132,00	12,60		
7,0	8,89	0,350	130		12,60		
8,0	10,16	0,400	130	161,00	12,60		
9,0	11,43	0,450	130		12,60		
10,0	12,70	0,500	130	182,00	12,60		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5640
UMIDADE DO SOLO (%)	11,61	SOLO SECO (g)	5631
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,776	PEDREGULHO (g)	360
EXPANSÃO (%)	0,36	ÁGUA NO SOLO (ml)	649,73
I.S.C. (%)	8,36	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	7,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,14 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	656,93



Joaquim Feitosa
 GEÓLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 LABORATORISTA

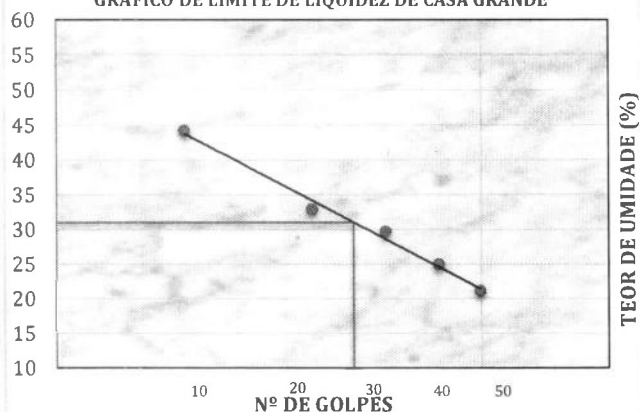
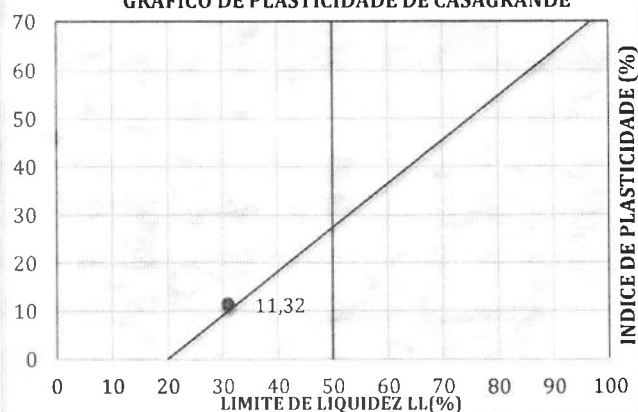
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,00 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	15
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464169.11 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297282.01 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	55	23,72	20,70	3,02	6,35	14,35	21,05
40	56	23,66	20,20	3,46	6,25	13,95	24,80
30	57	23,80	19,90	3,90	6,71	13,19	29,57
20	58	23,98	19,54	4,44	5,99	13,55	32,77
10	59	24,10	18,80	5,30	6,80	12,00	44,17

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
60,00	10,30	9,71	0,59	6,70	3,01	19,60	19,72
61,00	10,85	10,17	0,68	6,64	3,53	19,26	
62,00	10,65	10,03	0,62	6,90	3,13	19,81	
63,00	10,22	9,58	0,64	6,28	3,30	19,39	
64,00	10,71	10,04	0,67	6,78	3,26	20,55	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	31,04	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,72	ÍND. DE PLAST.	11,32
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0905797330

GEOLOGO

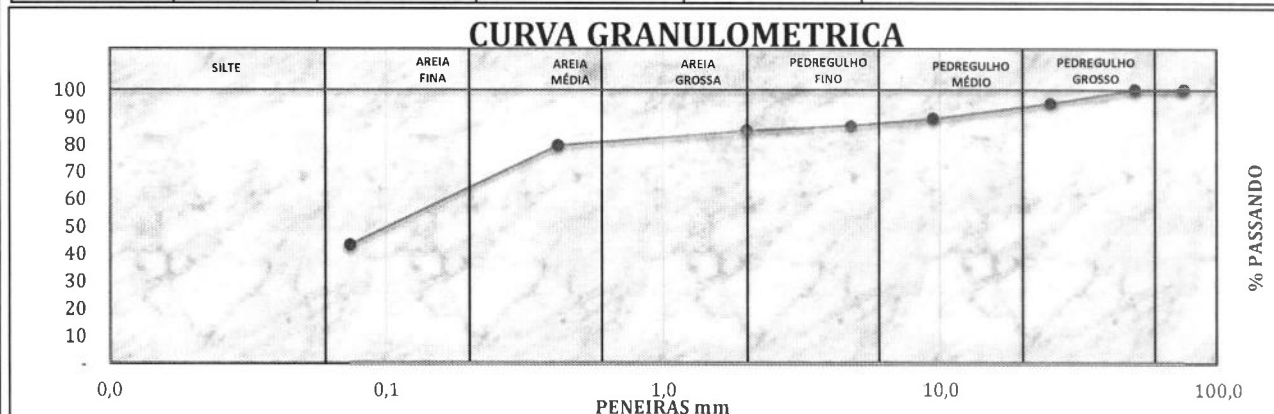
Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0083118-153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,00 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	15
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464169.11 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9297282.01 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,92	49,92	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,84
PESO DA ÁGUA (g)	0,08	0,08	PEDREGULHO (g)	151
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	849
PESO DO SOLO SECO (g)	49,92	49,92	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	848
UMIDADE (%)	0,16	0,16	AMOSTRA SECA (g)	999
UMIDADE MÉDIA(%)	0,16			

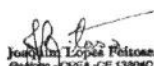
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	49,70	4,98	4,98	95,02
3/8"	9,51	57,15	5,72	10,70	89,30
N° 4	4,76	24,12	2,42	13,11	86,89
N° 10	2,00	19,92	1,99	15,11	84,89
N° 40	0,42	6,24	6,23	6,23	79,60
N° 200	0,07	43,02	42,95	49,18	43,14

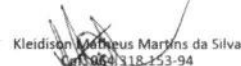


RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	(0,02)
GRAU DE UNIFORMIDADE:					
COEFICIENTE DE CURVATURA:					
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	43,14	Areia Fina (%)	36,46
		Areia Grossa (%)	7,28
		Pedregulho (%)	13,11
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RNP 0605757330
GEOLOGO


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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		464464.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9298825.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,789
	UMIDADE ÓTIMA	6,96

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,790
	UMIDADE MOLDAGEM	6,84
	EXPANSÃO	0,25
	C.B.R.	14,18
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,02

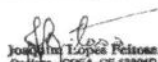
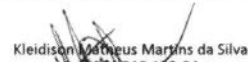
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	89,26
	N° 4	87,19
	N° 10	85,03
	N° 40	78,18
	N° 200	26,69
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	26,69 %
	% AREIA FINA	51,49 %
	% AREIA GROSSA	09,01 %
	% PEDREGULHO	12,81 %
	% TOTAL	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	33,23
	LIMITE DE PLASTICIDADE	26,39
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	6,84

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

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

 DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO
DO FRASCO DE AREIA) - (DNER
ME 092/94 - NBR 7185/86)

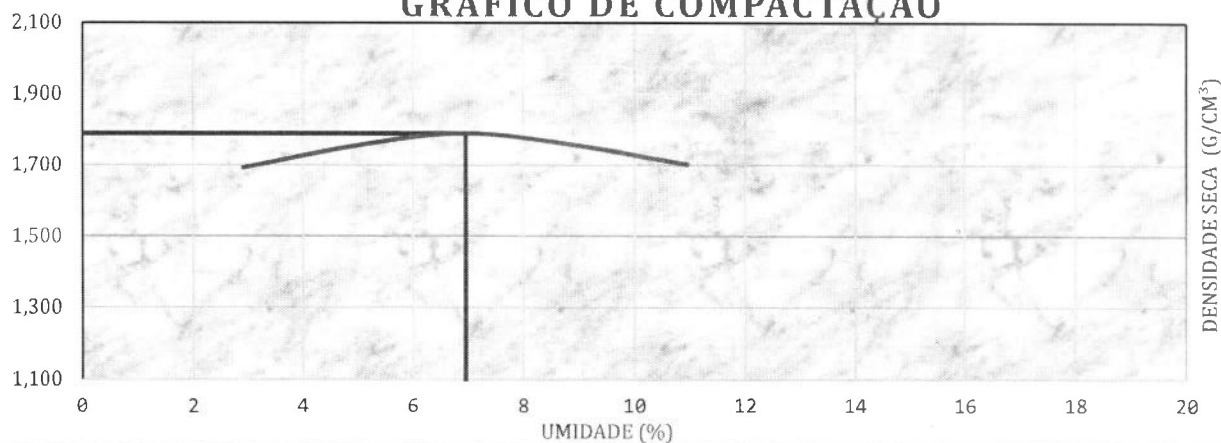

 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 Inscrição 0605787330
GEOLOGO

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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,72	49,72		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,56	0,56		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,56			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8338	3554	1,741	6000	33,6	140	173,6	5966,4	2,91	1,692
2	8538	3754	1,839	6000	173,6	120	293,6	5966,4	4,92	1,753
3	8690	3906	1,913	6000	293,6	120	413,6	5966,4	6,93	1,789
4	8688	3904	1,912	6000	413,6	120	533,6	5966,4	8,94	1,755
5	8638	3854	1,888	6000	533,6	120	653,6	5966,4	10,95	1,702

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,789	UMIDADE ÓTIMA (%)	6,96
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 13804D
 CPF: 0808767339

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 969318153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,789	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	6,96	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0997		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	6,3947	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	6		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2060		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,80	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9248		
PESO DA ÁGUA (g)	3,20	PESO DO MOLDE (g)	5310		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3938		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,80	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,912		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	6,84	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,790		

ENSAIO DE EXPANSÃO

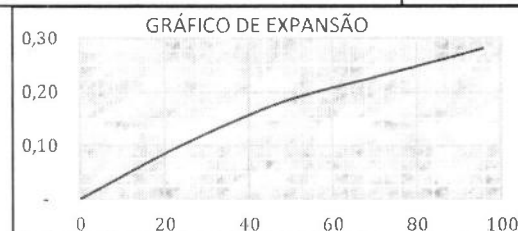
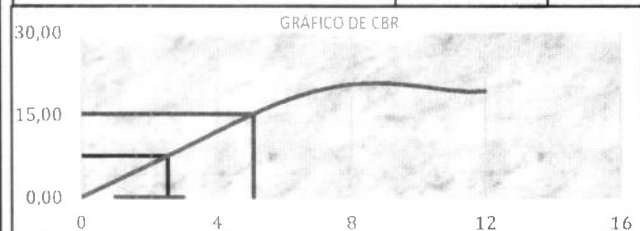
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	0,247	AGUA ABSORVIDA
16/03/2023	10:35	24	0,10	0,10		
17/03/2023	10:35	48	0,18	0,18		
18/03/2023	10:35	72	0,23	0,23		
19/03/2023	10:35	96	0,28	0,28		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	15		1,50		
1,0	1,27	0,050	40		3,99		
1,5	1,90	0,075	60		5,98		
2,0	2,54	0,100	80	70,00	7,98		10,91
3,0	3,81	0,150	100		9,97		
4,0	5,08	0,200	150	105,00	14,96		14,18
5,0	6,35	0,250	200		19,94		
6,0	7,62	0,300	200	132,00	19,94		
7,0	8,89	0,350	200		19,94		
8,0	10,16	0,400	200	161,00	19,94		
9,0	11,43	0,450	200		19,94		
10,0	12,70	0,500	200	182,00	19,94		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	4460
UMIDADE DO SOLO (%)	6,84	SOLO SECO (g)	4435
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,790	PEDREGULHO (g)	1540
EXPANSÃO (%)	0,25	ÁGUA NO SOLO (ml)	283,61
I.S.C. (%)	14,18	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	30,80
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,02 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	314,41



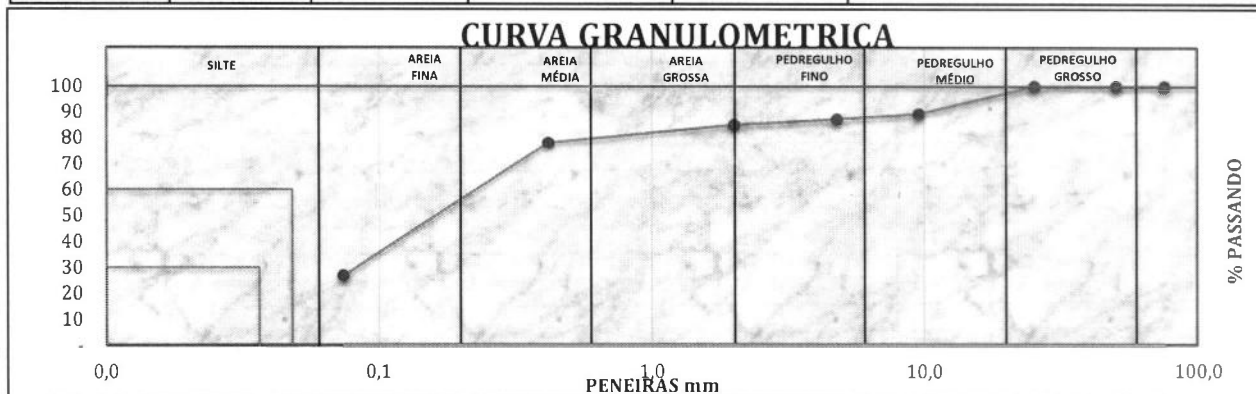
Joaquim Feitosa
 Engenheiro Geólogo
 CREA 118.453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguaçu - Trecho I - Existente - IGUAÇU-CE	PROF:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,72	49,72	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,44
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28	PEDREGULHO (g)	149
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	851
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	846
UMIDADE (%)	0,56	0,56	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,56			

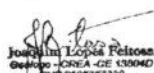
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	106,92	10,74	10,74	89,26
Nº 4	4,76	20,60	2,07	12,81	87,19
Nº 10	2,00	21,46	2,16	14,97	85,03
Nº 40	0,42	8,10	8,05	8,05	78,18
Nº 200	0,07	60,90	60,56	68,61	26,69



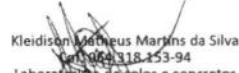
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,04
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,05
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	26,69	Areia Fina (%)	51,49
		Areia Grossa (%)	9,01
		Pedregulho (%)	12,81
		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 138042
 CPF 0605707330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 049.318.253-94
 Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

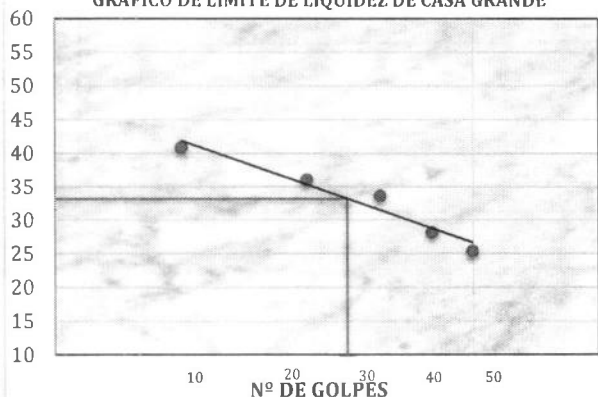
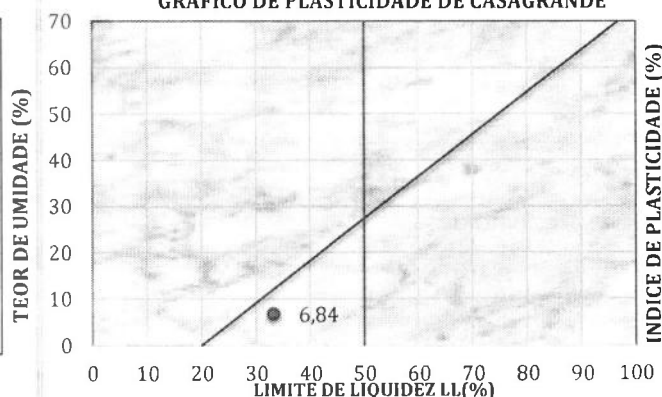
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,55 A 0,75
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464464.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298825.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	21	22,65	19,35	3,30	6,35	13,00	25,38
40	22	22,53	18,95	3,58	6,25	12,70	28,19
30	23	22,54	18,55	3,99	6,71	11,84	33,70
20	24	22,26	17,95	4,31	5,99	11,96	36,04
10	25	22,03	17,61	4,42	6,80	10,81	40,89

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
26,00	9,32	8,82	0,50	6,90	1,92	26,04	26,39
27,00	9,45	8,92	0,53	6,89	2,03	26,11	
28,00	9,54	9,03	0,51	7,08	1,95	26,15	
29,00	9,61	8,95	0,66	6,46	2,49	26,51	
30,00	9,51	8,97	0,54	6,98	1,99	27,14	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	33,23	LIMITE DE PLASTICIDADE:	26,39	ÍND. DE PLAST.	6,84
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande

 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CNP 0605767330

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,36 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	17
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464388.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296932.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,698
	UMIDADE ÓTIMA	9,05

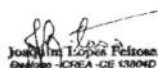
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,698
	UMIDADE MOLDAGEM	8,93
	EXPANSÃO	0,37
	C.B.R.	5,51
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,02

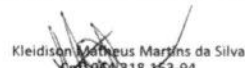
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	45000	96,46
	N° 4	93,74
	N° 10	89,07
	N° 40	73,60
	N° 200	33,47
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	33,47 %
	% AREIA FINA	40,13 %
	% AREIA GROSSA	20,14 %
	% PEDREGULHO	06,26 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	32,19
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,40
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,80

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

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


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0605787330
GEOLOGO

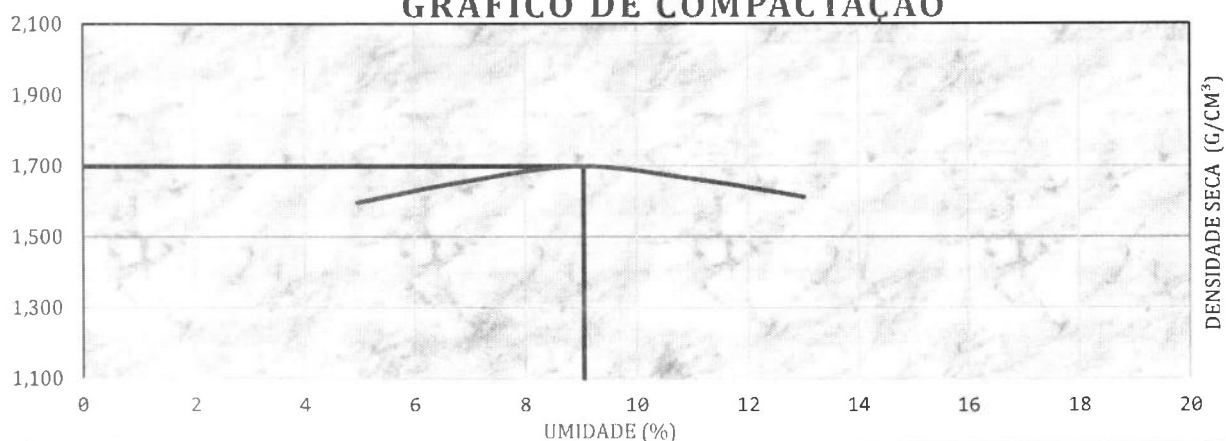

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 008318153-94
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,36 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	17
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464388.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296932.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,7	49,7		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,3	0,3		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,7	49,7		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,60	0,60		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,60			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	8202	3418	1,674	6000	36	260	296	5964	4,96	1,595
2	8402	3618	1,772	6000	296	120	416	5964	6,98	1,657
3	8562	3778	1,851	6000	416	120	536	5964	8,99	1,698
4	8552	3768	1,846	6000	536	120	656	5964	11,00	1,663
5	8502	3718	1,821	6000	656	120	776	5964	13,01	1,612

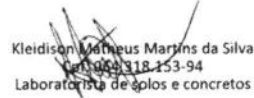
GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

1,698

UMIDADE ÓTIMA (%)

9,05


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 03804D
 CPF 0600767330
GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0600318153-94
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,36 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	17
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464388.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296932.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,698	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,05	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,604	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,4471	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	40		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2029		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,30		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,90	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8759		
PESO DA ÁGUA (g)	4,10	PESO DO MOLDE (g)	5005		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3754		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,90	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,850		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,93	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,698		

ENSAIO DE EXPANSÃO

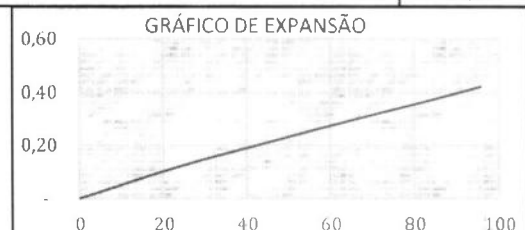
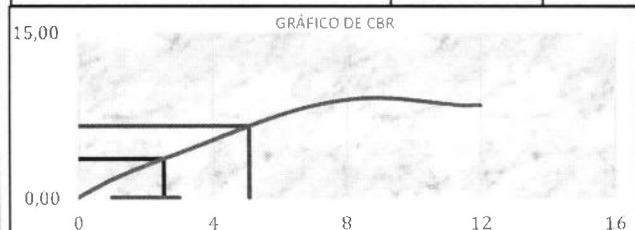
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	0,371	AGUA ABSORVIDA
16/03/2023	10:35	24	0,12	0,12		
17/03/2023	10:35	48	0,22	0,22		
18/03/2023	10:35	72	0,32	0,32		
19/03/2023	10:35	96	0,42	0,42		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	21		2,03		
1,5	1,90	0,075	30		2,91		
2,0	2,54	0,100	37	70,00	3,59		4,90
3,0	3,81	0,150	50		4,85		
4,0	5,08	0,200	60	105,00	5,81		5,51
5,0	6,35	0,250	90		8,72		
6,0	7,62	0,300	90	132,00	8,72		
7,0	8,89	0,350	90		8,72		
8,0	10,16	0,400	90	161,00	8,72		
9,0	11,43	0,450	90		8,72		
10,0	12,70	0,500	90	182,00	8,72		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	3941
UMIDADE DO SOLO (%)	8,93	SOLO SECO (g)	3917
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,698	PEDREGULHO (g)	2059
EXPANSÃO (%)	0,37	ÁGUA NO SOLO (ml)	330,90
I.S.C. (%)	5,51	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	41,18
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,02 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	372,08



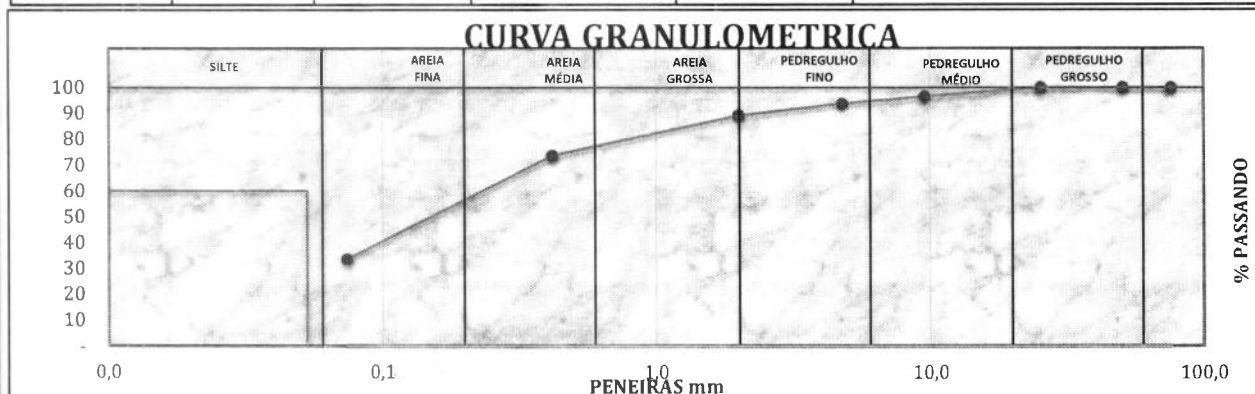
Joaquim Feitosa
 JOAQUIM FEITOSA
 GEÓLOGO

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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,36 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	17
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464388.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296932.00 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)	49,70	49,70	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,40
PESO DA ÁGUA (g)	0,30	0,30	PEDREGULHO (g)	109
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	891
PESO DO SOLO SECO (g)	49,70	49,70	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	886
UMIDADE (%)	0,60	0,60	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,60			

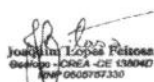
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
15/03/2023	9,51	35,17	3,54	3,54	96,46
N° 4	4,76	27,05	2,72	6,26	93,74
N° 10	2,00	46,49	4,67	10,93	89,07
N° 40	0,42	17,47	1,73	17,37	73,60
N° 200	0,07	45,33	4,50	62,42	33,47

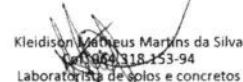


RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	33,47	Areia Fina (%)	40,13
		Areia Grossa (%)	20,14
		Pedregulho (%)	6,26
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 030942
 CPF 060797330
GEOLOGO


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

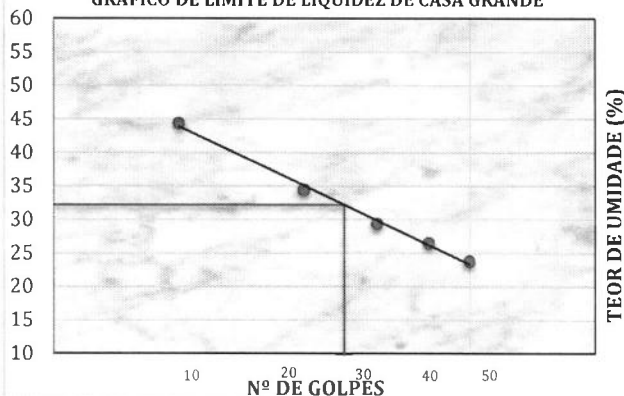
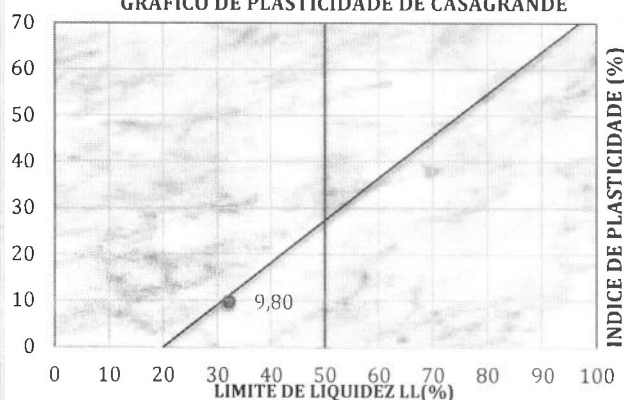
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,36 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	17
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464388.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296932.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	20,15	17,50	2,65	6,35	11,15	23,77
40	2	20,16	17,25	2,91	6,25	11,00	26,45
30	3	20,28	17,20	3,08	6,71	10,49	29,36
20	4	20,45	16,75	3,70	5,99	10,76	34,39
10	5	20,66	16,40	4,26	6,80	9,60	44,38

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	10,15	9,52	0,63	6,70	2,82	22,34	22,40
7,00	10,19	9,54	0,65	6,64	2,90	22,41	
8,00	10,23	9,64	0,59	6,90	2,74	21,53	
9,00	10,24	9,50	0,74	6,28	3,22	22,98	
10,00	10,31	9,66	0,65	6,80	2,86	22,73	

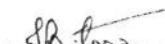
GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	32,19	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,40	ÍND. DE PLAST.	9,80
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

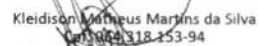
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - COREA - CE 138040
 CPF 0005767330

GEOLOGO


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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	18
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		464494.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296756.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,804
	UMIDADE ÓTIMA	8,28

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,805
	UMIDADE MOLDAGEM	8,23
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	6,52
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,10

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	92,33
	Nº 4	87,78
	Nº 10	80,15
	Nº 40	56,97
	Nº 200	18,43
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	18,43 %
	% AREIA FINA	38,54 %
	% AREIA GROSSA	30,81 %
	% PEDREGULHO	12,22 %
	% 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

DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)


 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13804P
 CPF 0605767330
GEOLOGO

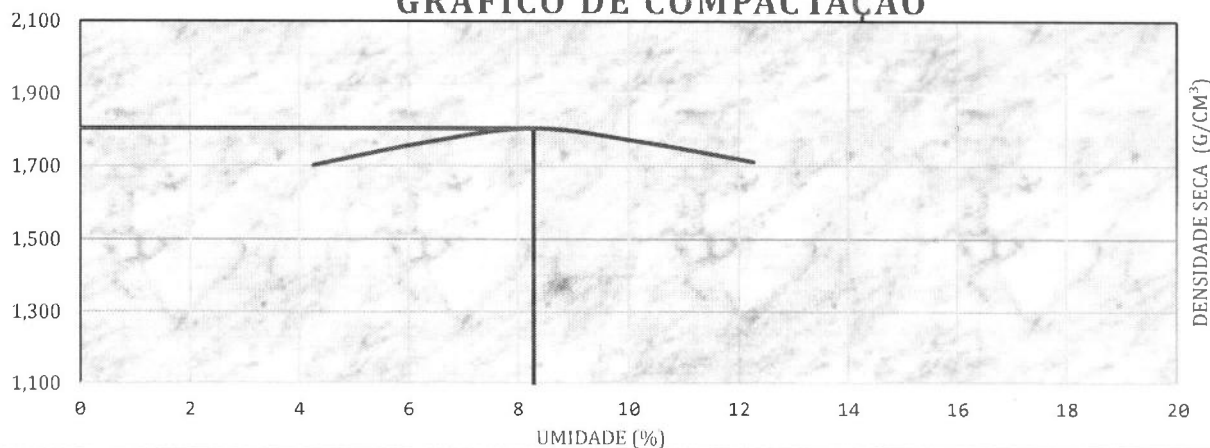
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 069318153-94
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	18
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		464494.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296756.00 m S

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

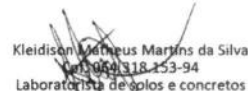
UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,88	49,88		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,12		ESPESSURA 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	12
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	8408	3624	1,775	6000	14,4	240	254,4	5985,6	4,25	1,703
2	8608	3824	1,873	6000	254,4	120	374,4	5985,6	6,26	1,763
3	8770	3986	1,953	6000	374,4	120	494,4	5985,6	8,26	1,804
4	8758	3974	1,947	6000	494,4	120	614,4	5985,6	10,26	1,765
5	8708	3924	1,922	6000	614,4	120	734,4	5985,6	12,27	1,712

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,804	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,28
--------------------------------	-------	-------------------	------


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0905767350

GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0905767350
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	18
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464494.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296756.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,804	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,28	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,241	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,0399	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	21		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2040		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,20	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8302		
PESO DA ÁGUA (g)	3,80	PESO DO MOLDE (g)	4316		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3986		
PESO DO SOLO SECO (g)	46,20	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,954		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,23	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,805		

ENSAIO DE EXPANSÃO

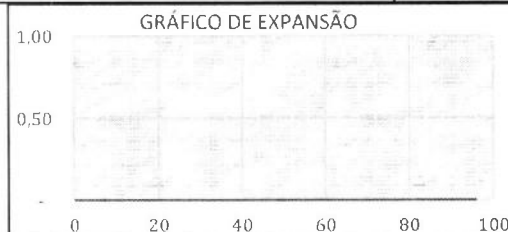
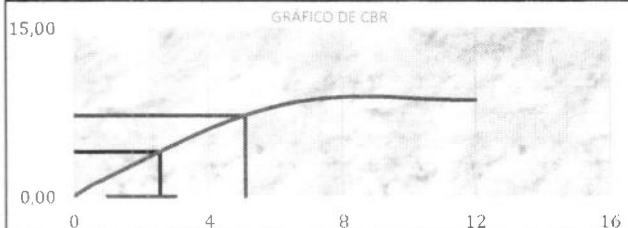
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0	-	-	-	-
26/03/2023	10:35	24	-	-	-	-
27/03/2023	10:35	48	-	-	-	-
28/03/2023	10:35	72	-	-	-	-
29/03/2023	10:35	96	-	-	-	-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	25		2,42		
1,5	1,90	0,075	30		2,91		
2,0	2,54	0,100	40	70,00	3,88		5,30
3,0	3,81	0,150	60		5,81		
4,0	5,08	0,200	71	105,00	6,88		6,52
5,0	6,35	0,250	90		8,72		
6,0	7,62	0,300	90	132,00	8,72		
7,0	8,89	0,350	90		8,72		
8,0	10,16	0,400	90	161,00	8,72		
9,0	11,43	0,450	90		8,72		
10,0	12,70	0,500	90	182,00	8,72		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5209
UMIDADE DO SOLO (%)	8,23	SOLO SECO (g)	5196
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,805	PEDREGULHO (g)	791
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	417,79
I.S.C. (%)	6,52	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,82
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,10 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	433,61



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 118.453-94
 (11) 981879330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 (11) 981879330
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	18
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464494.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296756.00 m S	

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

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

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUEDEZ DE CASA GRANDE

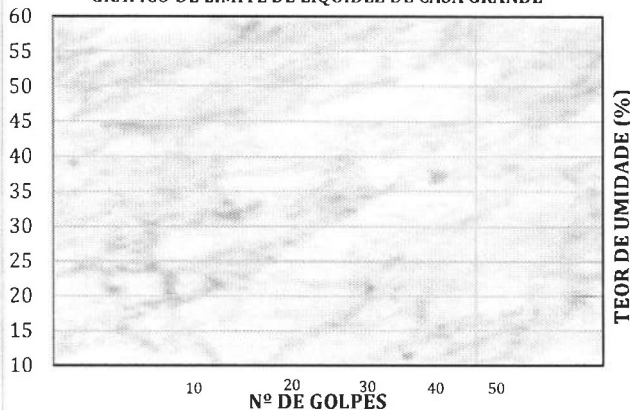
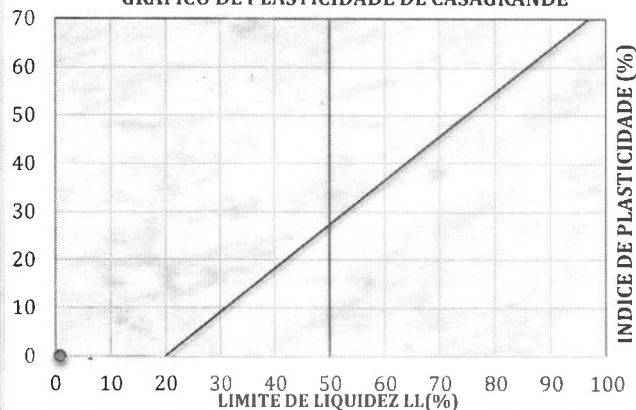


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

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

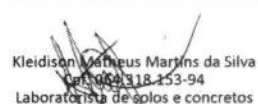
ANÁLISES (DE ACORDO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 RPP 0005707350

GEOLOGO

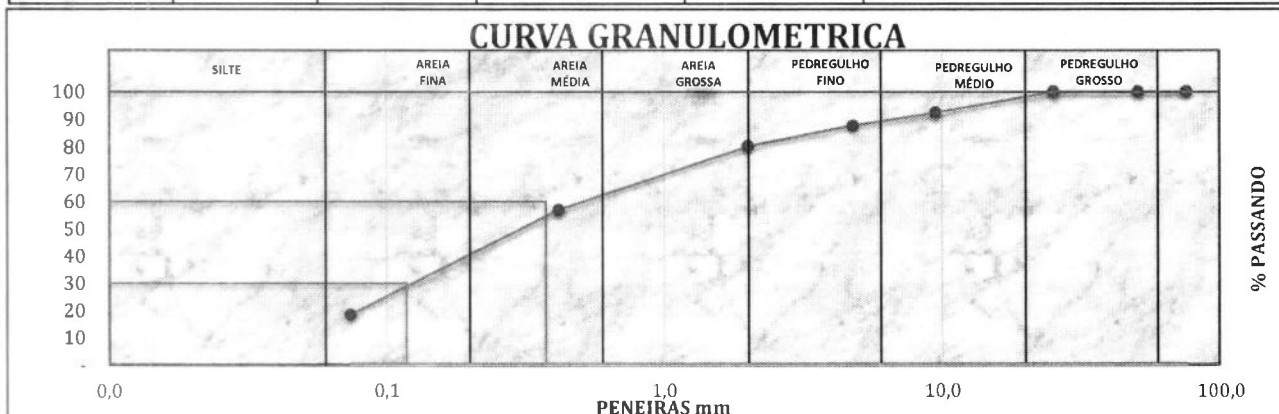

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 138.153-94
 Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	18
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464494.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296756.00 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)	198
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	802
PESO DO SOLO SECO (g)	49,88	49,88	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	800
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	76,55	7,67	7,67	92,33
N° 4	4,76	45,46	4,55	12,22	87,78
N° 10	2,00	76,15	7,63	19,85	80,15
N° 40	0,42	28,99	28,92	28,92	56,97
N° 200	0,07	48,20	48,08	77,00	18,43



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,12
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,38
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	18,43	Areia Fina (%)	38,54
		Areia Grossa (%)	30,81
		Pedregulho (%)	12,22
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 038040
 0447 0805797330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 0447 0805797330
 Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,40 a 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
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

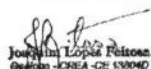
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,820
	UMIDADE ÓTIMA	10,22

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,822
	UMIDADE MOLDAGEM	10,13
	EXPANSÃO	0,14
	C.B.R.	6,25
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,15

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	93,29
	Nº 4	90,57
	Nº 10	87,02
	Nº 40	79,22
	Nº 200	36,55
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	36,55 %
	% AREIA FINA	42,68 %
	% AREIA GROSSA	11,35 %
	% PEDREGULHO	09,43 %
	% 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	28,99
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,76
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	6,23
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)	Muito argiloso	
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico	
	Pouco compressível	

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130640
 INEP 0005757330
 geologo


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



certare
engenharia e consultoria

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



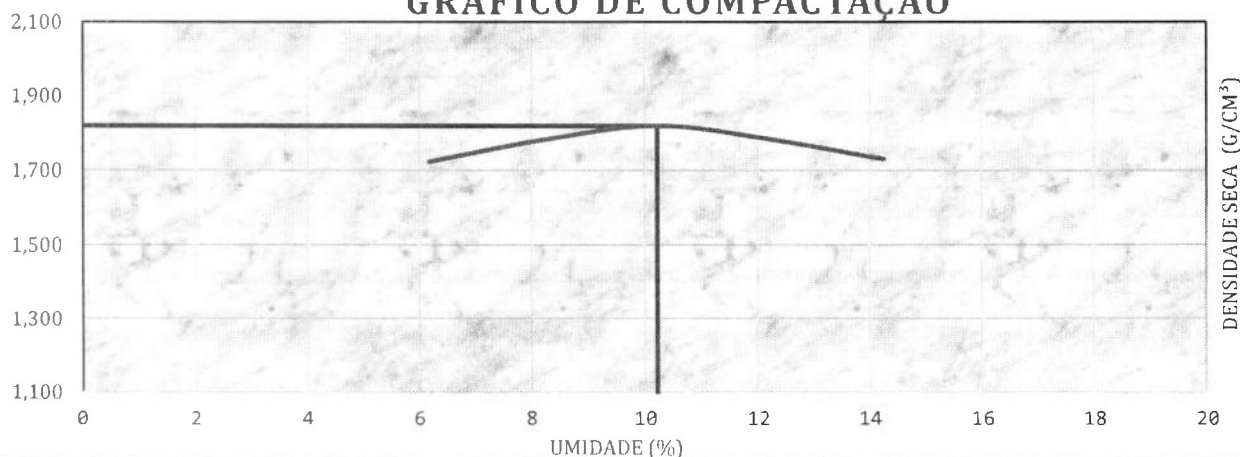
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,40 a 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,6	49,6	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,4	0,4	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,6	49,6	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,81	0,81	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,81		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	8518	3734	1,829	6000	48	320	368	5952	6,18	1,723
2	8718	3934	1,927	6000	368	120	488	5952	8,20	1,781
3	8878	4094	2,005	6000	488	120	608	5952	10,22	1,820
4	8868	4084	2,001	6000	608	120	728	5952	12,23	1,783
5	8818	4034	1,976	6000	728	120	848	5952	14,25	1,730

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,820	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,22
 Joaquim Lopes Feitosa Geólogo - CREA - CE 130040 CPF 0605767330 geologo		 Kleidison Matheus Martins da Silva CPF 069.318.153-94 Laboratório de solos e concretos Laboratorista	

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,40 a 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,820		GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,22		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,806		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,4181				19,24
UMIDADE DE MOLDAGEM			DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
Nº DA CÁPSULA	200	200	MOLDE Nº		14
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)		2087
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,40	45,40	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)		113,50
PESO DA ÁGUA (g)	4,60	4,60	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)		8523
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO MOLDE (g)		4335
PESO DO SOLO SECO (g)	45,40	45,40	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)		4188
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,13		MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)		2,007
			MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)		1,822

ENSAIO DE EXPANSÃO

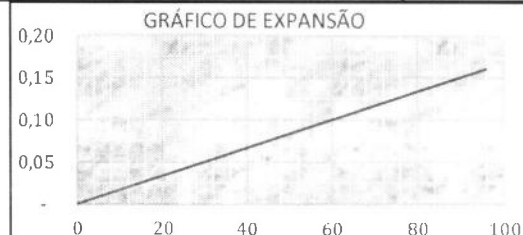
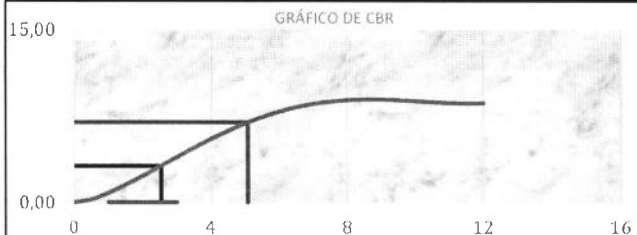
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,40 a 0,70	10:35	0	-			
#VALOR!	10:35	24	0,04	0,04	0,141	AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,08	0,08		
#VALOR!	10:35	72	0,12	0,12		
#VALOR!	10:35	96	0,16	0,16		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	5		0,48		
1,0	1,27	0,050	10		0,97		
1,5	1,90	0,075	20		1,94		
2,0	2,54	0,100	40	70,00	3,88		5,30
3,0	3,81	0,150	50		4,85		
4,0	5,08	0,200	68	105,00	6,59		6,25
5,0	6,35	0,250	90		8,72		
6,0	7,62	0,300	90	132,00	8,72		
7,0	8,89	0,350	90		8,72		
8,0	10,16	0,400	90	161,00	8,72		
9,0	11,43	0,450	90		8,72		
10,0	12,70	0,500	90	182,00	8,72		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5529
UMIDADE DO SOLO (%)	10,13	SOLO SECO (g)	5485
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,822	PEDREGULHO (g)	471
EXPANSÃO (%)	0,14	ÁGUA NO SOLO (ml)	516,56
I.S.C. (%)	6,25	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	9,42
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,15 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	525,98



Joaquim Feitosa
 Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 17040
 049/00017330

geólogo

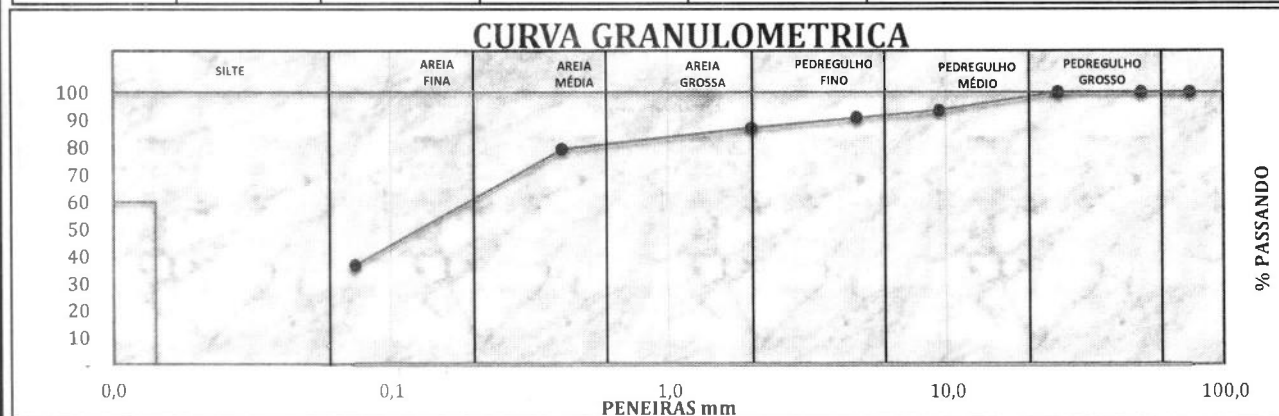
Kleidison Matheus
 Kleidison Matheus Martins da Silva
 049/000115-453-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,40 a 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,60	49,60	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,20
PESO DA ÁGUA (g)	0,40	0,40	PEDREGULHO (g)	129
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	871
PESO DO SOLO SECO (g)	49,60	49,60	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	864
UMIDADE (%)	0,81	0,81	AMOSTRA SECA (g)	993
UMIDADE MÉDIA(%)	0,81			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	66,65	6,71	6,71	93,29
N° 4	4,75	26,99	2,72	9,43	90,57
N° 10	2,00	35,28	3,55	12,98	87,02
N° 40	0,42	9,03	8,96	8,96	79,22
N° 200	0,07	49,44	49,04	58,00	36,55



RESULTADOS					
D10:	-	D30:	-	D60:	0,01
GRAU DE UNIFORMIDADE:					
COEFICIENTE DE CURVATURA:					
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	36,55	Areia Fina (%)	42,68
		Areia Grossa (%)	11,35
		Pedregulho (%)	9,43
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 038060
 CPF: 0005707330
 geologo


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF: 949318153-94
 Laboratório de solos e concretos
 laboratorista

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho I - Existente (iguatu-ce)	PROFUN:	0,40 a 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464157.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9298315.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	31	19,19	17,23	1,96	6,35	10,88	18,01
40	32	19,23	16,88	2,35	6,25	10,63	22,11
30	33	19,35	16,65	2,70	6,71	9,94	27,16
20	34	19,45	16,10	3,35	5,99	10,11	33,14
10	35	19,68	15,90	3,78	6,80	9,10	41,54

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
36,00	9,92	9,33	0,59	6,70	2,63	22,43	22,76
37,00	9,31	8,82	0,49	6,64	2,18	22,48	
38,00	9,45	8,99	0,46	6,90	2,09	22,01	
39,00	9,71	9,05	0,66	6,28	2,77	23,83	
40,00	9,63	9,10	0,53	6,80	2,30	23,04	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

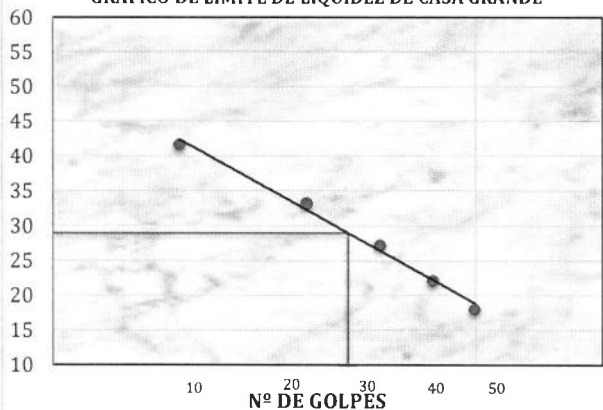
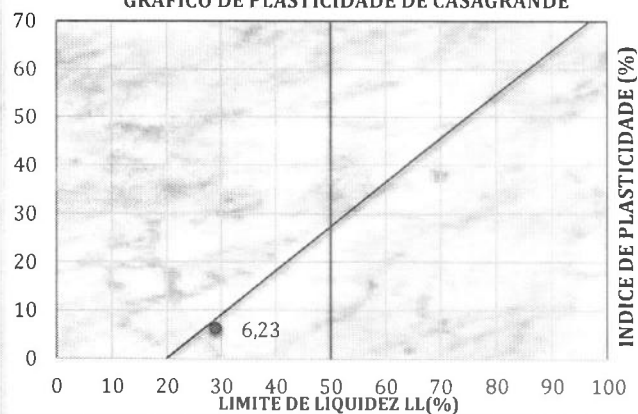


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,99	LIMITE DE PLASTICIDADE:	22,76	ÍND. DE PLAST.	6,23
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 130040
 CPF 0805757330
 geologo


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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,50 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	20
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,801
	UMIDADE ÓTIMA	13,64

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,802
	UMIDADE MOLDAGEM	13,61
	EXPANSÃO	0,40
	C.B.R.	10,11
	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"	88,47
	N° 4	85,71
	N° 10	79,20
	N° 40	64,36
	N° 200	39,52
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	39,52 %
	% AREIA FINA	24,83 %
	% AREIA GROSSA	21,36 %
	% PEDREGULHO	14,29 %
	% 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	28,03
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,84
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,19
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico
		Pouco compressível

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 133040
 INSC 0000797330
GEOLOGO

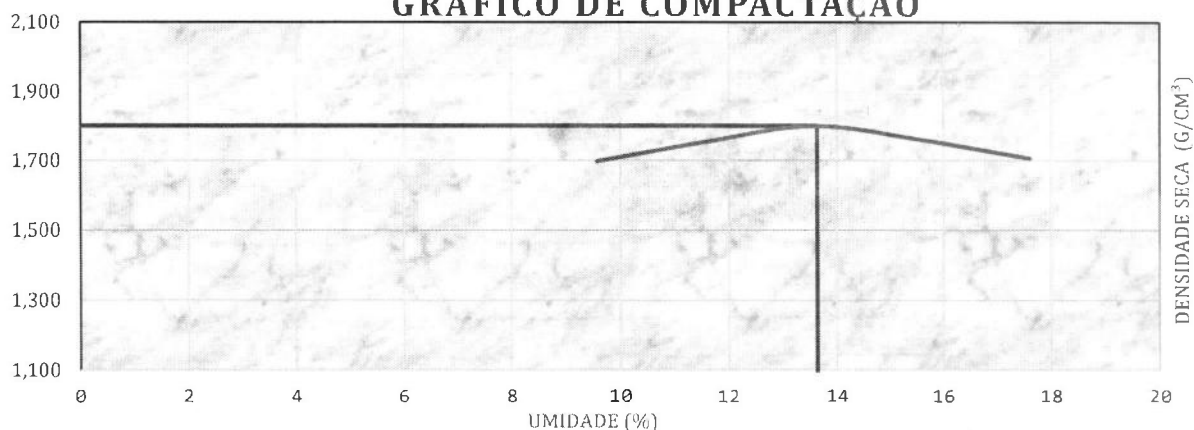

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA - CE 118.153-94
 Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,50 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 m S	

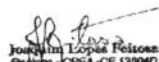
COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,74	49,74	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,52	0,52	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,52		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8580	3796	1,860	6000	31,2	540	571,2	5968,8	9,57	1,697
2	8780	3996	1,957	6000	571,2	120	691,2	5968,8	11,58	1,754
3	8960	4176	2,046	6000	691,2	120	811,2	5968,8	13,59	1,801
4	8936	4152	2,034	6000	811,2	120	931,2	5968,8	15,60	1,759
5	8880	4096	2,006	6000	931,2	120	1051,2	5968,8	17,61	1,706

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,801	UMIDADE ÓTIMA (%)	13,64
--------------------------------	-------	-------------------	-------


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 000707320
GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0004318453-94
 Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,50 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,801	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	13,64	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,523	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	13,1207	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	18		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2041		
PESO DA CAP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50		
PESO DA CAP + SOLO (g)	44,01	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8435		
PESO DA ÁGUA (g)	5,99	PESO DO MOLDE (g)	4255		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4180		
PESO DO SOLO SECO (g)	44,01	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,048		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	13,61	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,802		

ENSAIO DE EXPANSÃO

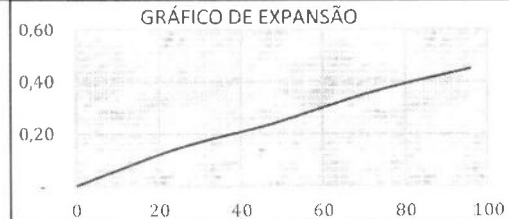
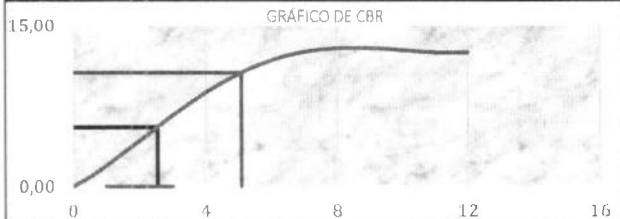
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
15/03/2023	10:35	0	-	-	0,400	AGUA ABSORVIDA
16/03/2023	10:35	24	0,14	0,14		
17/03/2023	10:35	48	0,24	0,24		
18/03/2023	10:35	72	0,36	0,36		
19/03/2023	10:35	96	0,45	0,45		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	30		2,91		
1,5	1,90	0,075	40		3,88		
2,0	2,54	0,100	60	70,00	5,81		7,95
3,0	3,81	0,150	80		7,75		
4,0	5,08	0,200	110	105,00	10,66		10,11
5,0	6,35	0,250	130		12,60		
6,0	7,62	0,300	130	132,00	12,60		
7,0	8,89	0,350	130		12,60		
8,0	10,16	0,400	130	161,00	12,60		
9,0	11,43	0,450	130		12,60		
10,0	12,70	0,500	130	182,00	12,60		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5136
UMIDADE DO SOLO (%)	13,61	SOLO SECO (g)	5109
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,802	PEDREGULHO (g)	864
EXPANSÃO (%)	0,40	ÁGUA NO SOLO (ml)	670,38
I.S.C. (%)	10,11	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	17,28
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,08 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	687,66



Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA 113.153-94
GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
CREA 113.153-94
Laboratório de solos e concretos
Laboratorista

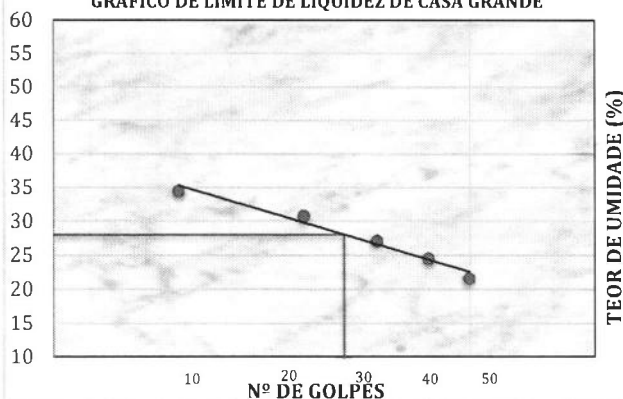
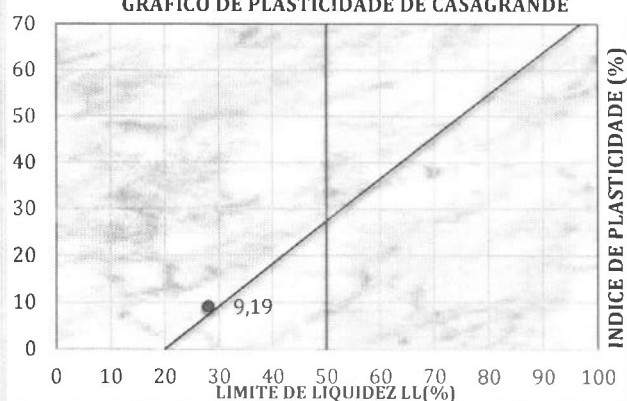
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,50 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI :	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	1	20,28	17,80	2,48	6,35	11,45	21,66
40	2	19,76	17,10	2,66	6,25	10,85	24,52
30	3	20,04	17,20	2,84	6,71	10,49	27,07
20	4	18,62	15,65	2,97	5,99	9,66	30,75
10	5	20,32	16,85	3,47	6,80	10,05	34,53

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	10,02	9,50	0,52	6,70	2,80	18,57	18,84
7,00	9,82	9,32	0,50	6,64	2,68	18,66	
8,00	10,14	9,61	0,53	6,90	2,71	19,56	
9,00	9,90	9,32	0,58	6,28	3,04	19,08	
10,00	9,38	8,98	0,40	6,80	2,18	18,35	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,03	LIMITE DE PLASTICIDADE:	18,84	ÍND. DE PLAST.	9,19
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

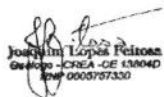
PREVISÃO COMPLEMENTAR:

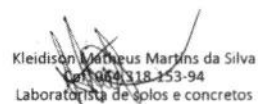
VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADO CONFIÁVEL

DIAGNÓSTICO:

 Muito argiloso
 Pouco plástico
 Pouco compressível

 (Apenas pelo IP)
 Pelo gráfico de
 Casagrande


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0005707330

GEOLOGO

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

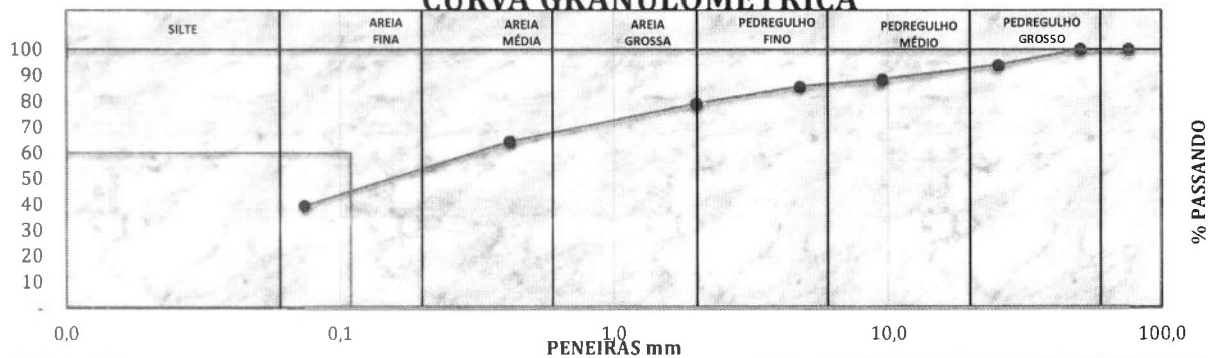
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	15-03-2023
OBRA:	João II - Novo Igatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROFUN:	0,50 A 0,70
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,74	49,74	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,48
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26	PEDREGULHO (g)	207
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	793
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	789
UMIDADE (%)	0,52	0,52	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,52			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	58,43	5,87	5,87	94,13
3/8"	9,51	56,42	5,67	11,53	88,47
Nº 4	4,76	27,44	2,76	14,29	85,71
Nº 10	2,00	64,85	6,51	20,80	79,20
Nº 40	0,42	18,84	18,74	18,74	64,36
Nº 200	0,07	31,52	31,36	50,10	39,52

CURVA GRANULOMETRICA

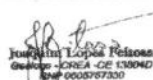


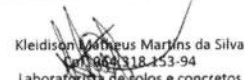
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	39,52	Areia Fina (%)	24,83	Pedregulho (%)	14,29
		Areia Grossa (%)	21,36	Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 Inscrição 0008707300
GEOLOGO


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

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,43 A 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	21
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464606.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9296185.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,789
	UMIDADE ÓTIMA	6,79

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,790
	UMIDADE MOLDAGEM	6,61
	EXPANSÃO	0,83
	C.B.R.	8,82
	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"	100,00
	Nº 4	99,32
	Nº 10	98,14
	Nº 40	87,03
	Nº 200	29,57
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	29,57 %
	% AREIA FINA	57,46 %
	% AREIA GROSSA	12,29 %
	% PEDREGULHO	00,68 %
	% 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	26,65
	LIMITE DE PLASTICIDADE	20,47
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	6,18
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP) } (PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Muito argiloso	
	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 Feitosa
 Geólogo - CREA-CE 130040
 CPF 0603767330

GEOLOGO

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

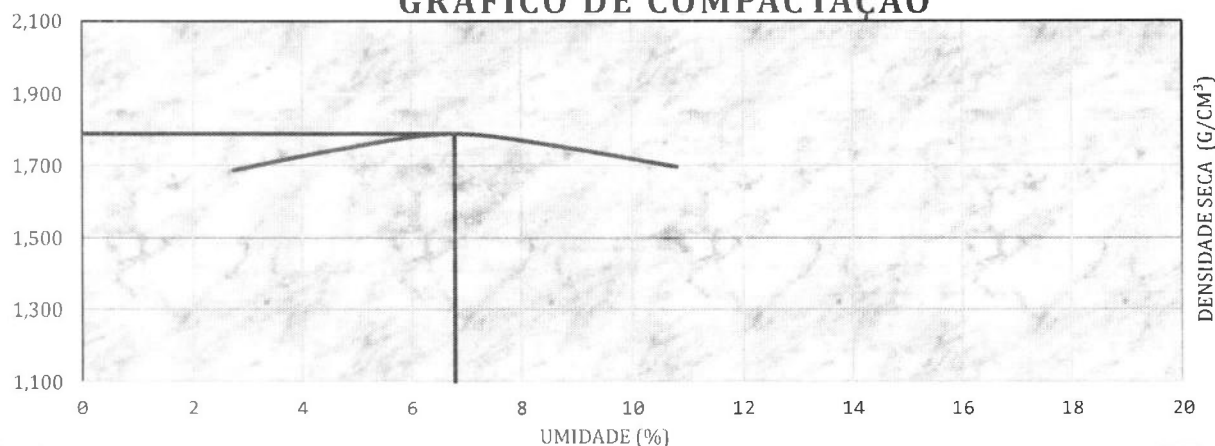
Laboratorisista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,43 A 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464606.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296185.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,73	0,73	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,73		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8323	3539	1,734	6000	43,2	120	163,2	5956,8	2,74	1,687
2	8523	3739	1,832	6000	163,2	120	283,2	5956,8	4,75	1,748
3	8683	3899	1,910	6000	283,2	120	403,2	5956,8	6,77	1,789
4	8673	3889	1,905	6000	403,2	120	523,2	5956,8	8,78	1,751
5	8623	3839	1,881	6000	523,2	120	643,2	5956,8	10,80	1,697

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,789	UMIDADE ÓTIMA (%)	6,79
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 03040
 CPF 0605797330

GEOLOGO

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

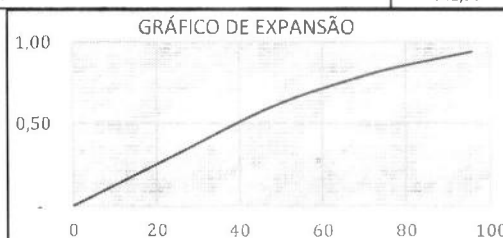
Laboratorista

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

ENSAIO DE EXPANSÃO

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

	RESPOSTA	RESULTADO DO ENSAIO
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0
32	0	0
33	0	0
34	0	0
35	0	0
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	0	0
40	0	0
41	0	0
42	0	0
43	0	0
44	0	0
45	0	0
46	0	0
47	0	0
48	0	0
49	0	0
50	0	0
51	0	0
52	0	0
53	0	0
54	0	0
55	0	0
56	0	0
57	0	0
58	0	0
59	0	0
60	0	0
61	0	0
62	0	0
63	0	0
64	0	0
65	0	0
66	0	0
67	0	0
68	0	0
69	0	0
70	0	0
71	0	0
72	0	0
73	0	0
74	0	0
75	0	0
76	0	0
77	0	0
78	0	0
79	0	0
80	0	0
81	0	0
82	0	0
83	0	0
84	0	0
85	0	0
86	0	0
87	0	0
88	0	0
89	0	0
90	0	0
91	0	0
92	0	0
93	0	0
94	0	0
95	0	0
96	0	0
97	0	0
98	0	0
99	0	0
100	0	0

CÁLCULO DE ÁGUA A ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR

Kleidison Jefferson Martins da Silva
Tel: 989 318 253-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,43 A 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464606.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296185.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	62	20,11	18,02	2,09	6,35	11,67	17,91
40	63	20,82	18,12	2,70	6,25	11,87	22,75
30	64	22,04	18,88	3,16	6,71	12,17	25,97
20	65	21,54	17,94	3,60	5,99	11,95	30,13
10	66	20,06	16,66	3,40	6,80	9,86	34,48

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
67,00	10,10	9,54	0,56	6,70	2,84	19,72	20,47
68,00	10,28	9,64	0,64	6,64	3,00	21,33	
69,00	9,95	9,43	0,52	6,90	2,53	20,55	
70,00	9,90	9,31	0,59	6,28	3,03	19,47	
71,00	10,05	9,48	0,57	6,80	2,68	21,27	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

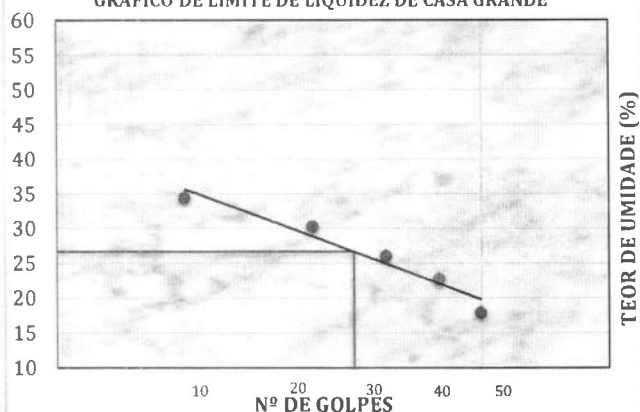
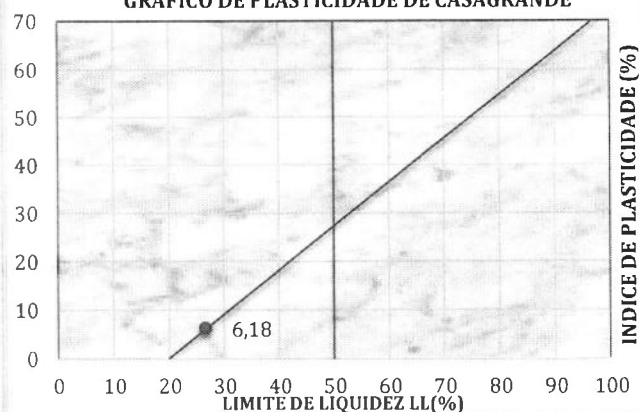


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

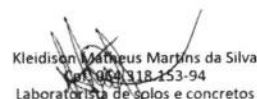
LIMITE DE LIQUIDEZ :	26,65	LIMITE DE PLASTICIDADE:	20,47	ÍND. DE PLAST.	6,18
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 0800 000797330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 0800 318 153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Igatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,43 A 0,53
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464606.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296185.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,64	49,64	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,28
PESO DA ÁGUA (g)	0,36	0,36	PEDREGULHO (g)	18
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	982
PESO DO SOLO SECO (g)	49,64	49,64	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	974
UMIDADE (%)	0,73	0,73	AMOSTRA SECA (g)	993
UMIDADE MÉDIA(%)	0,73			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	0,00	0,00	0,00	100,00
N° 4	4,76	6,74	0,68	0,68	99,32
N° 10	2,00	11,75	1,18	1,86	98,14
N° 40	0,42	11,40	11,32	11,32	87,03
N° 200	0,07	58,98	58,56	69,87	29,57



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	0,02
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D60:	0,01
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 (%)	29,57	Areia Fina (%)	57,46
		Areia Grossa (%)	12,29
		Pedregulho (%)	0,68
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0605767330

GEOLOGO

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

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	22
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,648
	UMIDADE ÓTIMA	11,17

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,648
	UMIDADE MOLDAGEM	11,11
	EXPANSÃO	0,74
	C.B.R.	6,80
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,01

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	97,27
	Nº 4	92,12
	Nº 10	91,11
	Nº 40	70,85
	Nº 200	52,86
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	52,86 %
	% AREIA FINA	17,99 %
	% AREIA GROSSA	21,28 %
	% PEDREGULHO	07,88 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

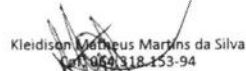
LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,48
	LIMITE DE PLASTICIDADE	16,86
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,62

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Engenheiro - CREA - CE 138849
 CPF 0903797330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 138849
 Laboratório de solos e concretos

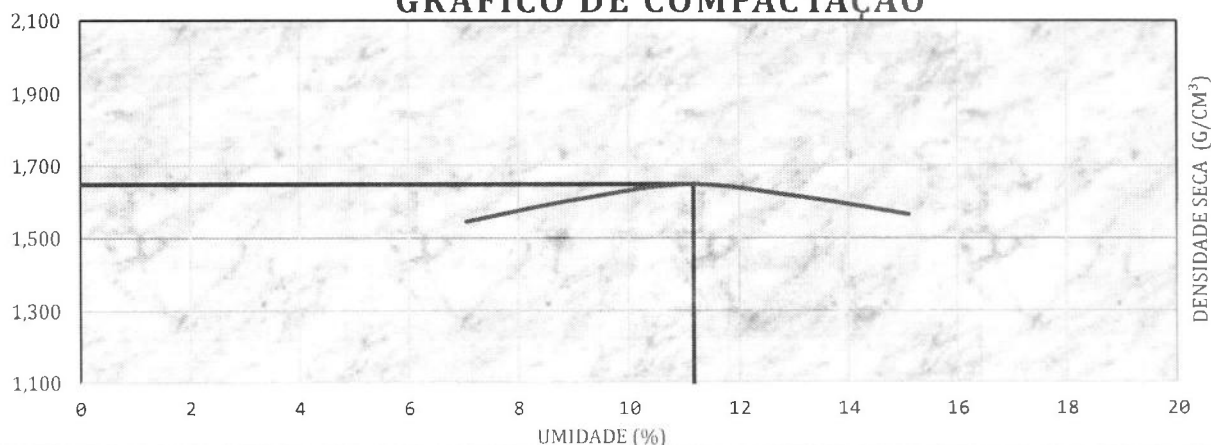
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,68	0,68		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,68			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8161	3377	1,654	6000	40,8	380	420,8	5959,2	7,06	1,545
2	8361	3577	1,752	6000	420,8	120	540,8	5959,2	9,08	1,606
3	8521	3737	1,831	6000	540,8	120	660,8	5959,2	11,09	1,648
4	8511	3727	1,826	6000	660,8	120	780,8	5959,2	13,10	1,614
5	8461	3677	1,801	6000	780,8	120	900,8	5959,2	15,12	1,565

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,648	UMIDADE ÓTIMA (%)	11,17
--------------------------------	-------	-------------------	-------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0905767350

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 0905767350
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,648	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	11,17	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,685	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	10,4885	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE Nº	8		
Nº DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8468		
PESO DA ÁGUA (g)	5,00	PESO DO MOLDE (g)	4630		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	3838		
PESO DO SOLO SECO (g)	45,00	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,831		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	11,11	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,648		

ENSAIO DE EXPANSÃO

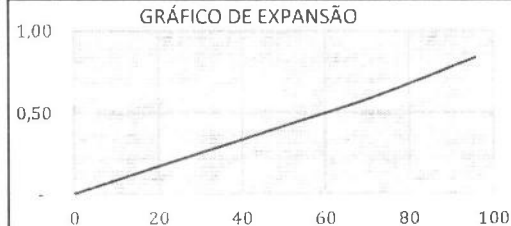
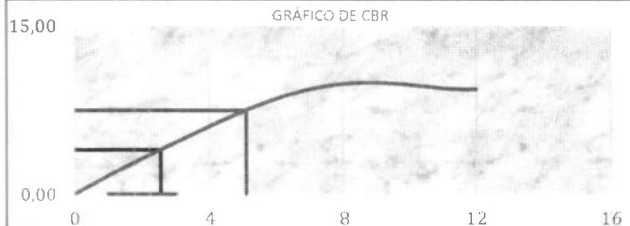
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-	-	0,737	
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		ÁGUA ABSORVIDA
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40		
08/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
09/04/2023	10:35	96	0,84	0,84		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	21		2,03		
1,5	1,90	0,075	32		3,10		
2,0	2,54	0,100	44	70,00	4,26		5,83
3,0	3,81	0,150	56		5,43		
4,0	5,08	0,200	74	105,00	7,17		6,80
5,0	6,35	0,250	100		9,69		
6,0	7,62	0,300	100	132,00	9,69		
7,0	8,89	0,350	100		9,69		
8,0	10,16	0,400	100	161,00	9,69		
9,0	11,43	0,450	100		9,69		
10,0	12,70	0,500	100	182,00	9,69		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5144
UMIDADE DO SOLO (%)	11,11	SOLO SECO (g)	5109
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,648	PEDREGULHO (g)	856
EXPANSÃO (%)	0,74	ÁGUA NO SOLO (ml)	535,86
I.S.C. (%)	6,80	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	17,12
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,01 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	552,98



Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA 118.453-94
 (CPF 060378733)

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 (CPF 060378733)
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

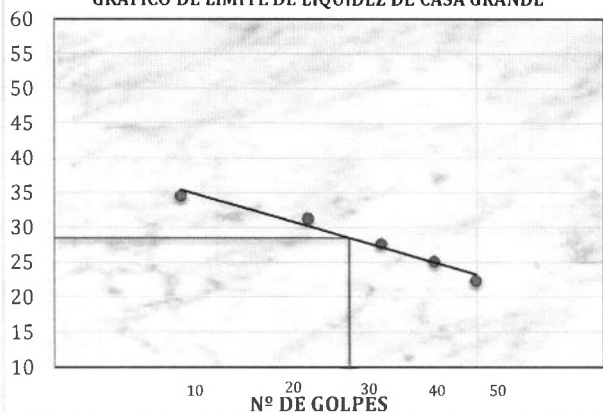
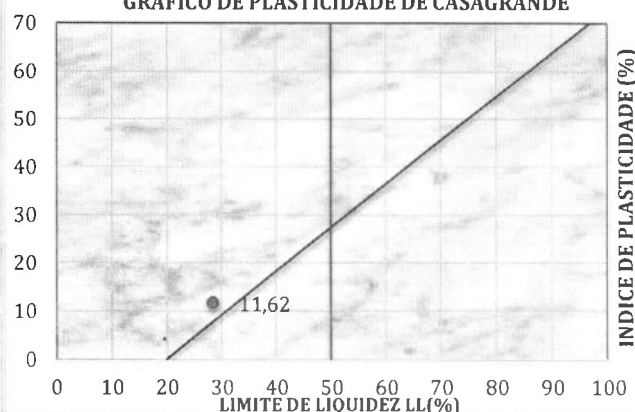
EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	110	20,17	17,65	2,52	6,35	11,30	22,30
40	111	20,39	17,55	2,84	6,25	11,30	25,13
30	112	21,04	17,94	3,10	6,71	11,23	27,60
20	113	19,88	16,58	3,30	5,99	10,59	31,16
10	114	22,04	18,12	3,92	6,80	11,32	34,63

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
115,00	10,16	9,66	0,50	6,70	2,96	16,89	16,86
116,00	10,38	9,84	0,54	6,64	3,20	16,88	
117,00	9,89	9,46	0,43	6,90	2,56	16,80	
118,00	9,81	9,31	0,50	6,28	3,03	16,50	
119,00	10,00	9,53	0,47	6,80	2,73	17,22	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE

RESULTADOS

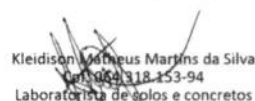
LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,48	LIMITE DE PLASTICIDADE:	16,86	ÍND. DE PLAST.	11,62
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 RNP 0005757330

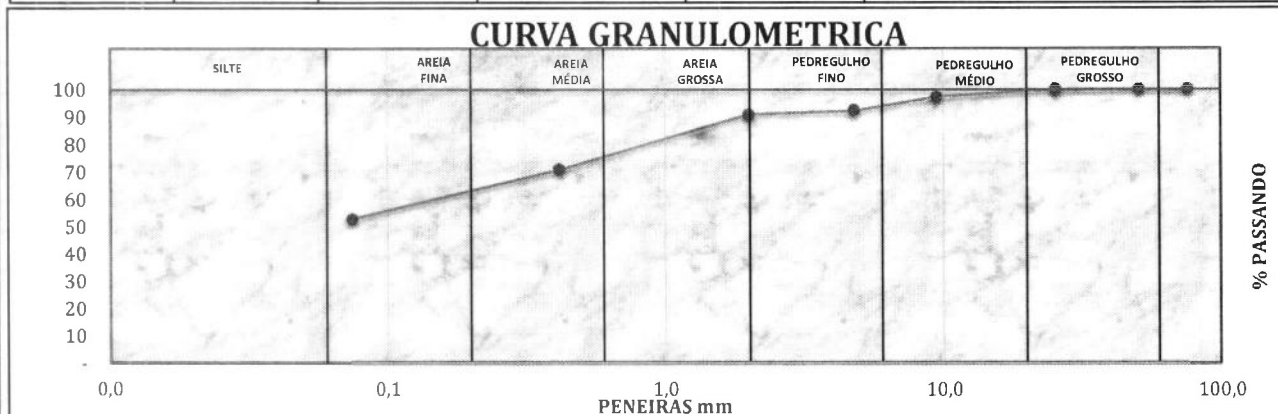
GEOLOGO

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro - CREA - CE 1153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROFUN:	0,48 A 0,68
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,66	49,66	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,32
PESO DA ÁGUA (g)	0,34	0,34	PEDREGULHO (g)	88
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	912
PESO DO SOLO SECO (g)	49,66	49,66	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	905
UMIDADE (%)	0,68	0,68	AMOSTRA SECA (g)	994
UMIDADE MÉDIA (%)	0,68			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA (g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	27,13	2,73	2,73	97,27
N° 4	4,76	51,14	5,15	7,88	92,12
N° 10	2,00	10,12	1,02	8,89	91,11
N° 40	0,42	22,39	22,24	22,24	70,85
N° 200	0,07	19,88	19,74	41,98	52,86



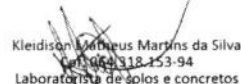
RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
D60:	-	D90:	(0,04)
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	52,86	Areia Fina (%)	17,99
		Areia Grossa (%)	21,28
		Pedregulho (%)	7,88
		Total Geral (%)	100,00

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 (11) 2005797330

GEOLOGO


 Kleidison Matheus Martins da Silva
 (11) 2005797330
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista



certare
engenharia e consultoria

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



KNM
ENGENHARIA

ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,38 A 0,58
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	23
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,810
	UMIDADE ÓTIMA	14,60

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,811
	UMIDADE MOLDAGEM	14,42
	EXPANSÃO	0,37
	C.B.R.	10,11
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,09

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	95,41
	Nº 4	94,10
	Nº 10	93,44
	Nº 40	87,25
	Nº 200	55,60
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	55,60 %
	% AREIA FINA	31,66 %
	% AREIA GROSSA	06,84 %
	% PEDREGULHO	05,90 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,79
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,41
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,38
	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 - GE 130040
Insc 000575/330

GEOLOGO

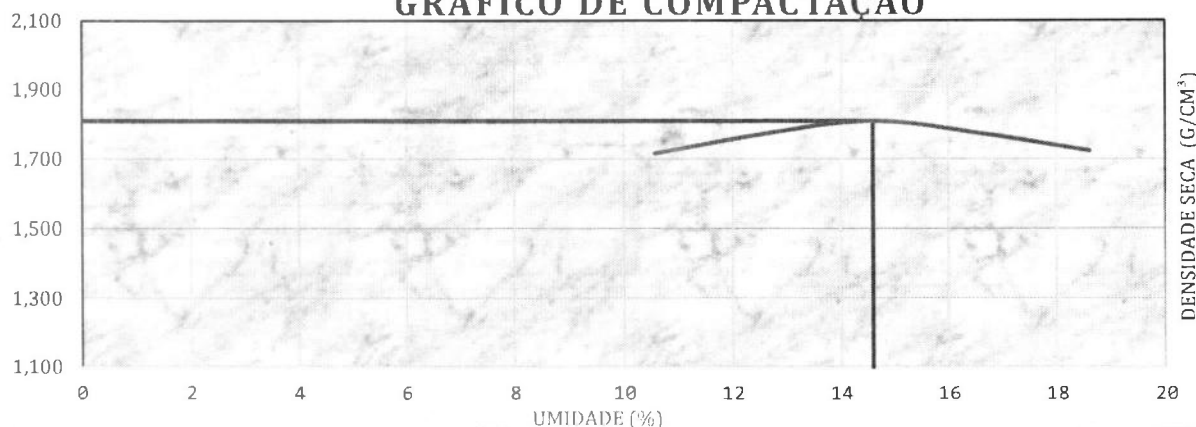
Kleidison Matheus Martins da Silva
Insc 000575/330
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,38 A 0,58
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	23
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,74	49,74		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,52	0,52		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,52			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8658	3874	1,898	6000	31,2	600	631,2	5968,8	10,57	1,716
2	8858	4074	1,996	6000	631,2	120	751,2	5968,8	12,59	1,773
3	9018	4234	2,074	6000	751,2	120	871,2	5968,8	14,60	1,810
4	9006	4222	2,068	6000	871,2	120	991,2	5968,8	16,61	1,774
5	8958	4174	2,045	6000	991,2	120	1111,2	5968,8	18,62	1,724

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)

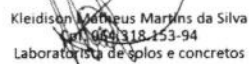
1,810

UMIDADE ÓTIMA (%)

14,60


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130840
 INSP 0805767330

GEOLOGO


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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,38 A 0,58
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSP :	23
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,810	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	14,60	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,523	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	14,0749	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM		MOLDE N°	18		
N° DA CÁPSULA	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2041		
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50		
PESO DA CÁP + SOLO (g)	43,70	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	8486		
PESO DA ÁGUA (g)	6,30	PESO DO MOLDE (g)	4255		
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4231		
PESO DO SOLO SECO (g)	43,70	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,073		
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	14,42	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,811		

ENSAIO DE EXPANSÃO

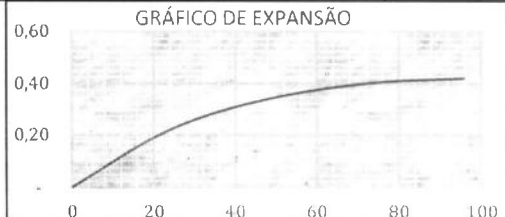
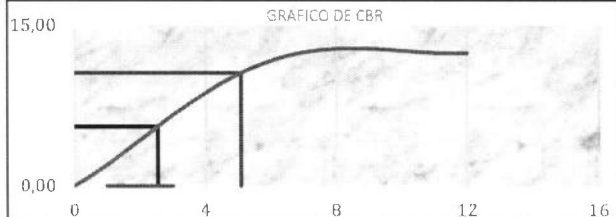
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-	-	0,373	AGUA
21/03/2023	10:35	24	0,22	0,22		ABSORVIDA
22/03/2023	10:35	48	0,34	0,34		
23/03/2023	10:35	72	0,40	0,40		
24/03/2023	10:35	96	0,42	0,42		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	10		0,97		
1,0	1,27	0,050	30		2,91		
1,5	1,90	0,075	40		3,88		
2,0	2,54	0,100	60	70,00	5,81		7,95
3,0	3,81	0,150	80		7,75		
4,0	5,08	0,200	110	105,00	10,66		10,11
5,0	6,35	0,250	130		12,60		
6,0	7,62	0,300	130	132,00	12,60		
7,0	8,89	0,350	130		12,60		
8,0	10,16	0,400	130	161,00	12,60		
9,0	11,43	0,450	130		12,60		
10,0	12,70	0,500	130	182,00	12,60		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5384
UMIDADE DO SOLO (%)	14,42	SOLO SECO (g)	5356
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,811	PEDREGULHO (g)	616
EXPANSÃO (%)	0,37	ÁGUA NO SOLO (ml)	753,85
I.S.C. (%)	10,11	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	12,32
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,09 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	766,17



Joaquim Feitosa
 Engenheiro Civil - CREA 18.453-94
 GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engenheiro Civil - CREA 18.453-94
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,38 A 0,58
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	23
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MEDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 m S	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	98	20,15	17,65	2,50	6,35	11,30	22,12
40	99	18,65	16,15	2,50	6,25	9,90	25,25
30	100	19,35	16,65	2,70	6,71	9,94	27,16
20	101	20,06	16,75	3,31	5,99	10,76	30,76
10	102	20,14	16,55	3,59	6,80	9,75	36,82

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

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

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

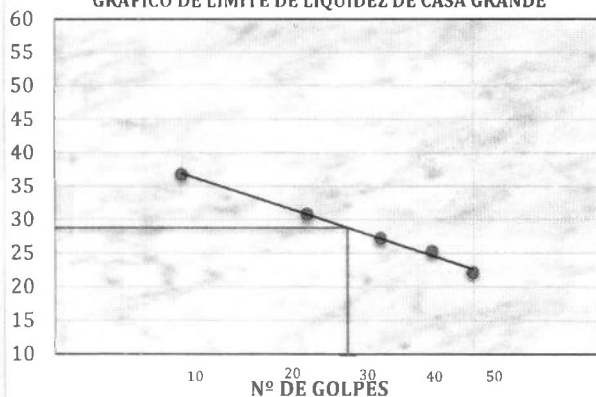
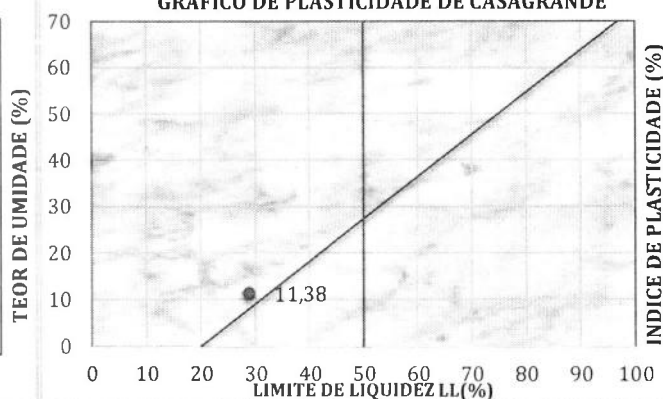


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,79	LIMITE DE PLASTICIDADE:	17,41	ÍND. DE PLAST.	11,38
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	-------

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - GE 138042
CPF 0005757330

GEOLOGO

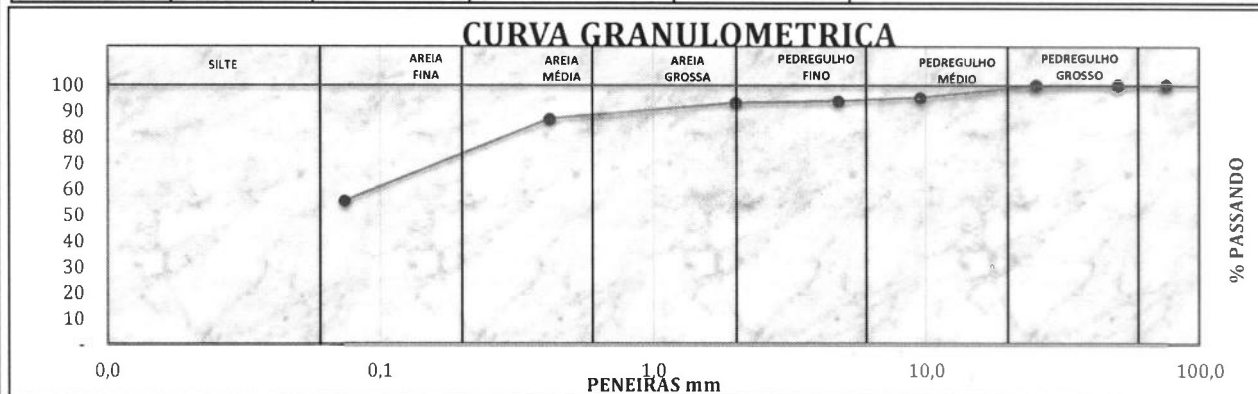
Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 0005318153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,38 A 0,58
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	23
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS	464598.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295788.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,74	49,74	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,48
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26	PEDREGULHO (g)	65
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	935
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	930
UMIDADE (%)	0,52	0,52	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,52			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)					
PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	45,71	4,59	4,59	95,41
Nº 4	4,76	13,03	1,31	5,90	94,10
Nº 10	2,00	6,58	0,66	6,56	93,44
Nº 40	0,42	6,65	6,62	6,62	87,25
Nº 200	0,07	34,06	33,88	40,50	55,60



RESULTADOS			
D10:	-	D30:	-
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-	D:60	(0,13)
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS		

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	55,60	Areia Fina (%)	31,66
		Areia Grossa (%)	6,84
		Pedregulho (%)	5,90
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 000575730

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CPF 000575730
 Laboratório de solos e concretos

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	24
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464629.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295583.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,754
	UMIDADE ÓTIMA	9,70

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,754
	UMIDADE MOLDAGEM	9,65
	EXPANSÃO	0,70
	C.B.R.	7,95
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,01

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	78,77
	Nº 4	78,00
	Nº 10	77,33
	Nº 40	70,93
	Nº 200	42,11
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	42,11 %
	% AREIA FINA	28,81 %
	% AREIA GROSSA	07,08 %
	% PEDREGULHO	22,00 %
	% 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	23,21
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,97
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,24
	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 63040
 CPF 000.979.730

GEOLOGO


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

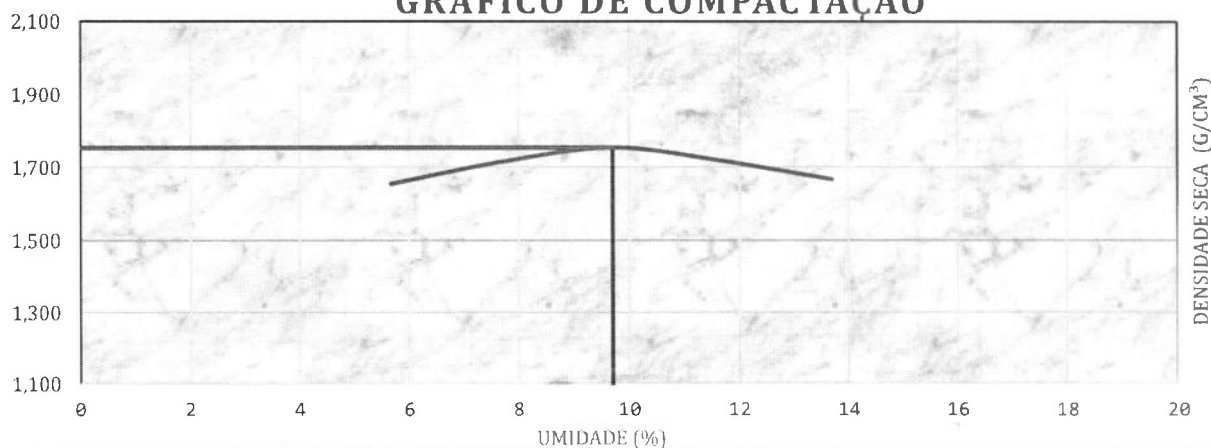
Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	24
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464629.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9295583.00 m S

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	49,84		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,32	0,32		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,32			Nº DE CAMADAS	5

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	8353	3569	1,748	6000	19,2	320	339,2	5980,8	5,67	1,654
2	8553	3769	1,846	6000	339,2	120	459,2	5980,8	7,68	1,715
3	8712	3928	1,924	6000	459,2	120	579,2	5980,8	9,68	1,754
4	8700	3916	1,918	6000	579,2	120	699,2	5980,8	11,69	1,717
5	8653	3869	1,895	6000	699,2	120	819,2	5980,8	13,70	1,667

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO


DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,754	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,70
--------------------------------	-------	-------------------	------

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 CPF 0905767330

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	24
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464629.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9295583.00 m S

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO				REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,754	GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:	5		
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,70	CONSTANTE DA PREENÇA:	0,0969				
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,321	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24		
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,3836	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.					
UMIDADE DE MOLDAGEM				MOLDE Nº	7		
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096			
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00			
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,60	45,60	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9077			
PESO DA ÁGUA (g)	4,40	4,40	PESO DO MOLDE (g)	5045			
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4032			
PESO DO SOLO SECO (g)	45,60	45,60	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	1,924			
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	9,65	MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,754				

ENSAIO DE EXPANSÃO

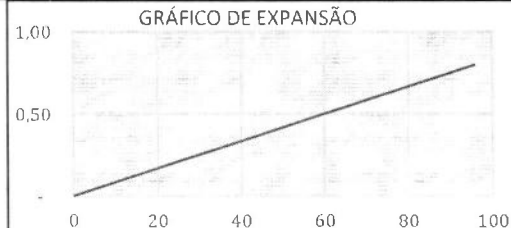
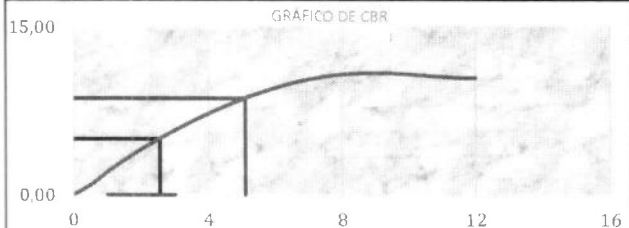
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0	-	-	0,702	
26/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		ÁGUA ABSORVIDA
27/03/2023	10:35	48	0,40	0,40		
28/03/2023	10:35	72	0,60	0,60		
29/03/2023	10:35	96	0,80	0,80		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	15		1,45		
1,0	1,27	0,050	20		1,94		
1,5	1,90	0,075	40		3,88		
2,0	2,54	0,100	60	70,00	5,81		7,95
3,0	3,81	0,150	70		6,78		
4,0	5,08	0,200	81	105,00	7,85		7,44
5,0	6,35	0,250	110		10,66		
6,0	7,62	0,300	110	132,00	10,66		
7,0	8,89	0,350	110		10,66		
8,0	10,16	0,400	110	161,00	10,66		
9,0	11,43	0,450	110		10,66		
10,0	12,70	0,500	110	182,00	10,66		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5250
UMIDADE DO SOLO (%)	9,65	SOLO SECO (g)	5233
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,754	PEDREGULHO (g)	750
EXPANSÃO (%)	0,70	ÁGUA NO SOLO (ml)	491,06
I.S.C. (%)	7,95	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,00
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,01 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	506,06



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 18.453-94
 Engenheiro de Geotecnia

GEOLOGO

Kleidison Matheus da Silva
 Engenheiro - CREA 18.453-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPE:	24
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464629.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295583.00 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	21,23	19,02	2,21	6,35	12,67	17,44
40	2	21,55	19,06	2,49	6,25	12,81	19,44
30	3	21,44	18,88	2,56	6,71	12,17	21,04
20	4	21,39	18,14	3,25	5,99	12,15	26,75
10	5	21,28	17,96	3,32	6,80	11,16	29,75

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	11,35	10,72	0,63	6,70	4,02	15,67	15,97
7,00	11,36	10,72	0,64	6,64	4,08	15,69	
8,00	11,63	10,98	0,65	6,90	4,08	15,93	
9,00	11,55	10,82	0,73	6,28	4,54	16,08	
10,00	11,32	10,68	0,64	6,80	3,88	16,49	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

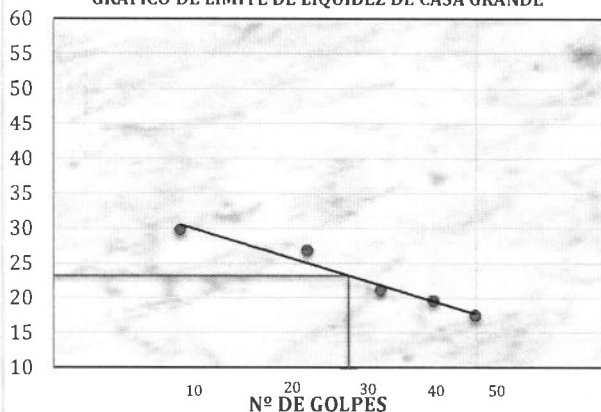
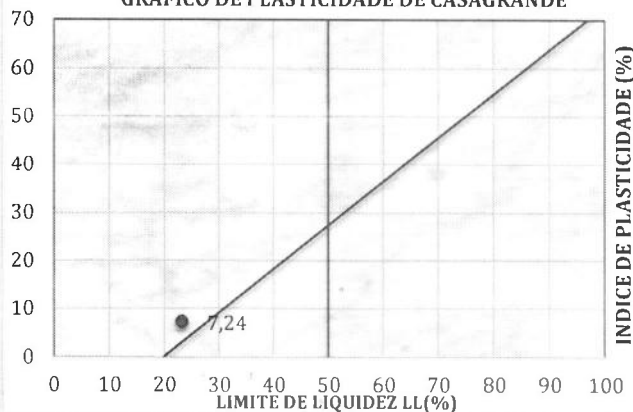


GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE


RESULTADOS

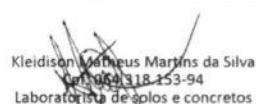
LIMITE DE LIQUIDEZ :	23,21	LIMITE DE PLASTICIDADE:	15,97	ÍND. DE PLAST.	7,24
----------------------	-------	-------------------------	-------	----------------	------

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

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


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 130040
 RNE 0005707330

GEOLOGO

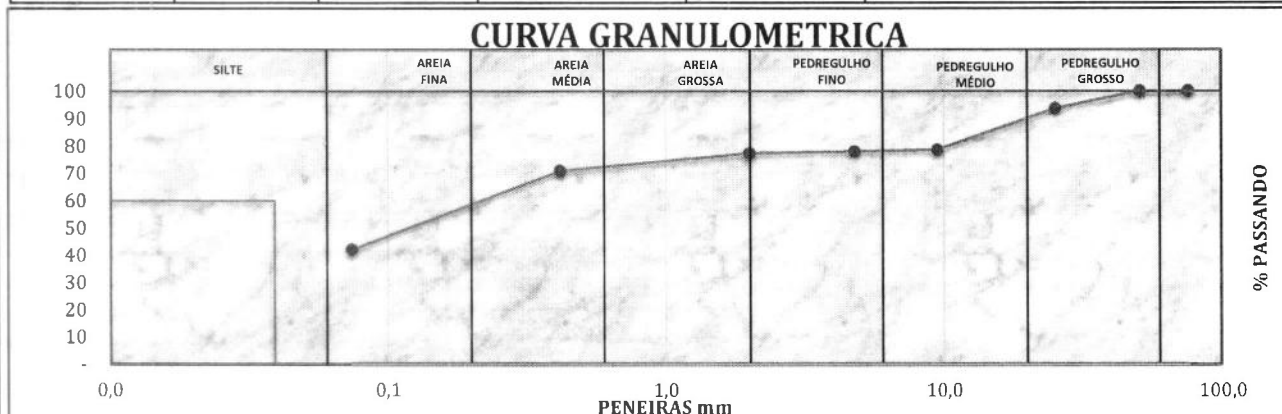

 Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 1318-153-94
 Laboratório de solos e concretos

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 a 0,24
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	24
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464629.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295583.00 m S	

UMIDADE (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,84	49,84	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,68
PESO DA ÁGUA (g)	0,16	0,16	PEDREGULHO (g)	226
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	774
PESO DO SOLO SECO (g)	49,84	49,84	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	771
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	60,90	6,11	6,11	93,89
3/8"	9,51	150,87	15,12	21,23	78,77
N° 4	4,76	7,66	0,77	22,00	78,00
N° 10	2,00	6,68	0,67	22,67	77,33
N° 40	0,42	8,31	8,28	8,28	70,93
N° 200	0,07	37,38	37,26	45,54	42,11



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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA			
Silte e Argila (%)	42,11	Areia Fina (%)	28,81
		Areia Grossa (%)	7,08
		Pedregulho (%)	22,00
		Total Geral (%)	100,00

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

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - GE 138040
 Expº 0808787330

GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 Engº 669318-153-94
 Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP :	25
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA		464650.00 m E
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA		9295389.00 m S

COMPACTAÇÃO - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,032
	UMIDADE ÓTIMA	8,80

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR NORMAL - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,033
	UMIDADE MOLDAGEM	8,70
	EXPANSÃO	0,53
	C.B.R.	10,57
	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"	91,99
	N° 4	90,28
	N° 10	90,04
	N° 40	79,39
	N° 200	46,06
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	46,06 %
	% AREIA FINA	33,33 %
	% AREIA GROSSA	10,89 %
	% PEDREGULHO	09,72 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-4
CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC	
FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA	

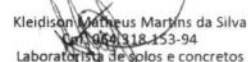
LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	30,03
	LIMITE DE PLASTICIDADE	20,71
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	9,32
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
(APENAS PELO IP)	Muito argiloso	
(PELO GRÁFICO DE CASA GRANDE)	Pouco plástico	
	Média compressibilidade	

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

DENSIDADE IN-SITU (MÉTODO DO FRASCO DE AREIA) - (DNER ME 092/94 - NBR 7185/86)


 Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 13604/D
 CPF 0008767330

GEOLOGO


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

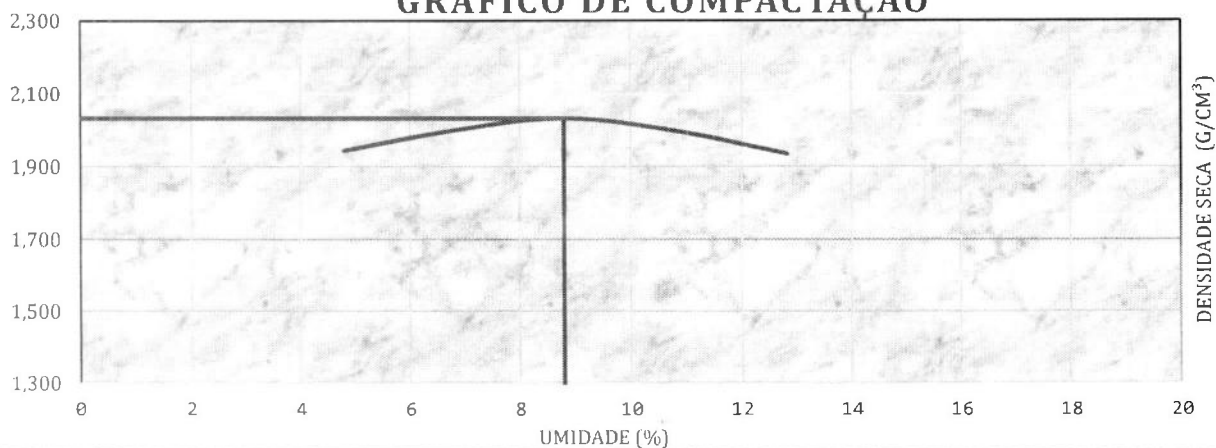
Laboratorisat

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO. INSP:	25
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464650.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295389.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA				DADOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200		Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50		VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,78	49,78		PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0		PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,22	0,22		ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,78	49,78		ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,44	0,44		Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	12
UMIDADE MÉDIA (%)	0,44			Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8942	4158	2,037	6000	26,4	260	286,4	5973,6	4,79	1,944
2	9142	4358	2,135	6000	286,4	120	406,4	5973,6	6,80	1,999
3	9298	4514	2,211	6000	406,4	120	526,4	5973,6	8,81	2,032
4	9302	4518	2,213	6000	526,4	120	646,4	5973,6	10,82	1,997
5	9242	4458	2,184	6000	646,4	120	766,4	5973,6	12,83	1,935

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO

DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)
2,032
UMIDADE ÓTIMA (%)
8,80

Joaquim Lopes Feitosa
 Geólogo - CREA - CE 138040
 CPF 0905787330

GEOLOGO

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

Laboratorista

EMPRESA:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - (Iguatu-ce)	PROFUN:	0,0 A 0,50
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	SUB LEITO
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO.INSPI:	25
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464650.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295389.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM		
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,032		GOLPES/CAMADA:	12	Nº DE CAMADAS:
					5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,80		CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969	
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,442		DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)
					19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,3575		DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.		
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	40	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2029	
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	113,30	
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,00	46,00	PESO DO MOLDE + SOLO + ÁGUA (g)	9488	
PESO DA ÁGUA (g)	4,00	4,00	PESO DO MOLDE (g)	5005	
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4483	
PESO DO SOLO SECO (g)	46,00	46,00	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,210	
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	8,70		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,033	

ENSAIO DE EXPANSÃO

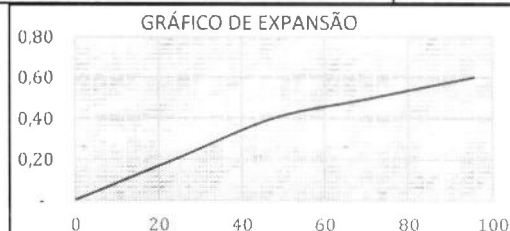
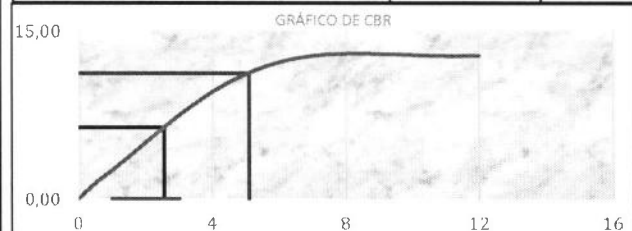
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0	-			
26/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		
27/03/2023	10:35	48	0,40	0,40	0,530	AGUA ABSORVIDA
28/03/2023	10:35	72	0,50	0,50		
29/03/2023	10:35	96	0,60	0,60		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	18		1,74		
1,0	1,27	0,050	30		2,91		
1,5	1,90	0,075	50		4,85		
2,0	2,54	0,100	70	70,00	6,78		9,28
3,0	3,81	0,150	90		8,72		
4,0	5,08	0,200	115	105,00	11,14		10,57
5,0	6,35	0,250	132		12,79		
6,0	7,62	0,300	132	132,00	12,79		
7,0	8,89	0,350	132		12,79		
8,0	10,16	0,400	132	161,00	12,79		
9,0	11,43	0,450	132		12,79		
10,0	12,70	0,500	132	182,00	12,79		

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

PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO ÚMIDO (g)	5190
UMIDADE DO SOLO (%)	8,70	SOLO SECO (g)	5167
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,033	PEDREGULHO (g)	810
EXPANSÃO (%)	0,53	ÁGUA NO SOLO (ml)	431,84
I.S.C. (%)	10,57	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	16,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,03 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	448,04



Joaquim Feitosa
 Geólogo - CREA 0000000000
 GEOLOGO

Kleidison Matheus Martins da Silva
 CREA 0000000000
 Laboratório de solos e concretos
 Laboratorista