certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS ASFALTOS E CONCRETOS

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,104
	UMIDADE ÓTIMA	7,86
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,104
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,61
	C.B.R.	37,86
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,00

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)		
	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,72
	N° 4	94,17
	N° 10	88,74
	N° 40	72,69
	N° 200	55,69
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	55,69 %
	% AREIA FINA	17,00 %
	% AREIA GROSSA	21,48 %
	% PEDREGULHO	05,83 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	29,28
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,99
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	13,29
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO 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
Geologo - CREA - CE 19804D
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

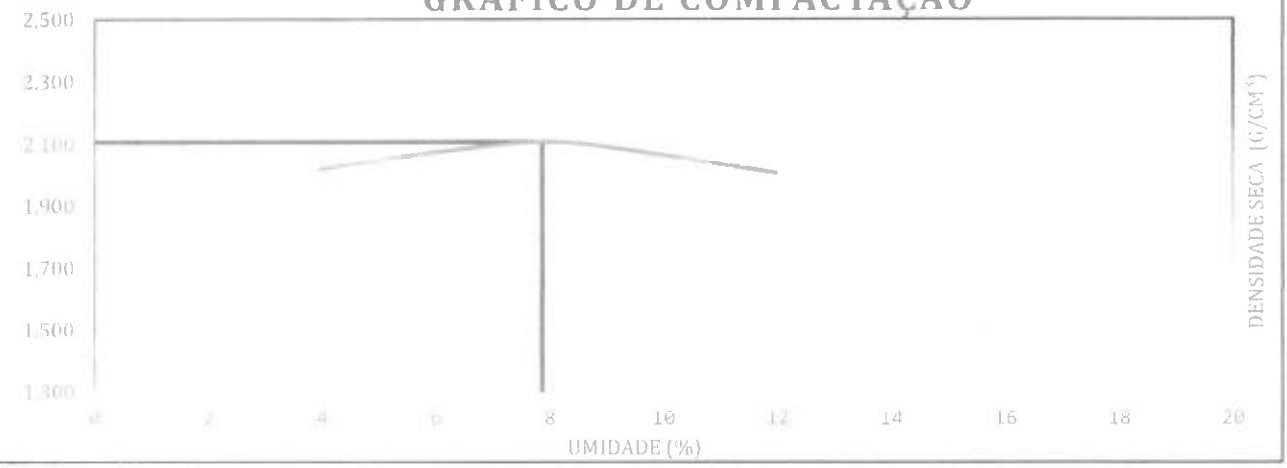
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	30-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - Implantar (iguatu-ce)	**PROF:**	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS,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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm^3)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm^3)	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/cm^3)
1	9062	4278	2,096	6000	16,8	220	236,8	5983,2	3,96	2,016
2	9262	4478	2,194	6000	236,8	120	356,8	5983,2	5,96	2,070
3	9422	4638	2,272	6000	356,8	120	476,8	5983,2	7,97	2,104
4	9412	4628	2,267	6000	476,8	120	596,8	5983,2	9,97	2,061
5	9362	4578	2,243	6000	596,8	120	716,8	5983,2	11,98	2,003

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm^3)	2,104	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,86

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 17604D
CNPJ 06057671/0

Geosolo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,104	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,86	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,5797	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	
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)	46,40	46,40	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9798
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	3,60	PESO DO MOLDE (g)	5045
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4753
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,268
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	7,76		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,104

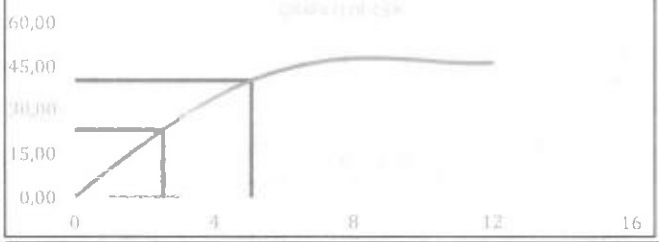
ENSAIO DE EXPANSÃO

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

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	55		5,33		
1,0	1,27	0,050	140		13,57		
1,5	1,90	0,075	180		17,44		
2,0	2,54	0,100	240	70,00	23,26		31,81
3,0	3,81	0,150	320		31,01		
4,0	5,08	0,200	412	105,00	39,92		37,86
5,0	6,35	0,250	480		46,51		
6,0	7,62	0,300	480	132,00	46,51		
7,0	8,89	0,350	480		46,51		
8,0	10,16	0,400	480	161,00	46,51		
9,0	11,43	0,450	480		46,51		
10,0	12,70	0,500	480	182,00	46,51		

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





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

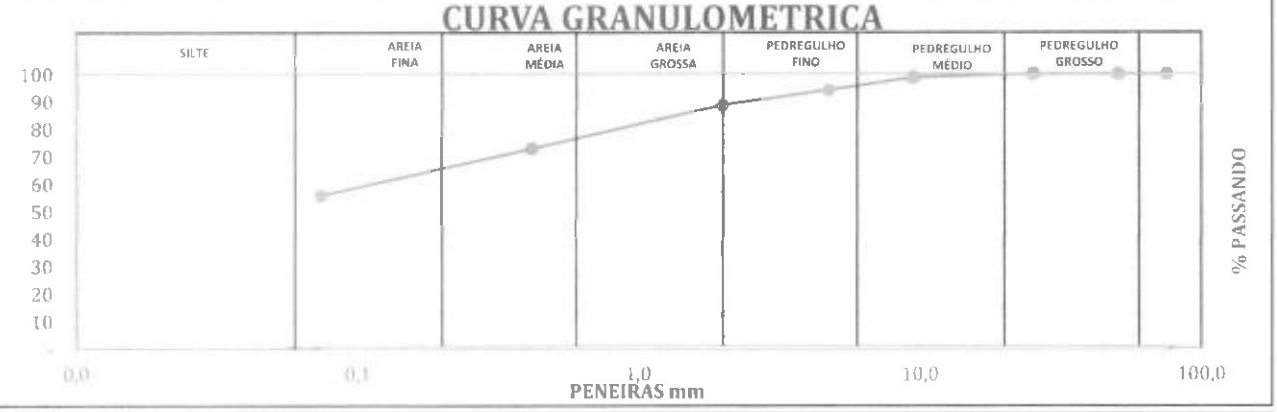
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho II - Implantar (iguatu-ce)	**PROF:**	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	16
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464279.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9297110.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	PEDREGULHO (g)	112
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	888
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	885
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,28			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	12,78	1,28	1,28	98,72
N° 4	4,76	45,38	4,55	5,83	94,17
N° 10	2,00	54,15	5,43	11,26	88,74
N° 40	0,42	18,14	18,09	18,09	72,69
N° 200	0,07	19,21	19,16	37,25	55,69

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

D10:	-	D30:	-	D60	(0,09)
GRAU DE UNIFORMIDADE:		-			-
COEFICIENTE DE CURVATURA:		-			-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	55,69	Areia Fina (%)	17,00	Pedregulho (%)	5,83
		Areia Grossa (%)	21,48	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13.960
RNP 060787330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 064.918.153 94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	62	20,12	17,60	2,52	6,35	11,25	22,40
40	63	20,91	18,00	2,91	6,25	11,75	24,77
30	64	22,22	18,75	3,47	6,71	12,04	28,82
20	65	21,68	17,90	3,78	5,99	11,91	31,74
10	66	20,21	16,60	3,61	6,80	9,80	36,84

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
67,00	10,10	9,62	0,48	6,70	2,92	16,44	
68,00	10,28	9,78	0,50	6,64	3,14	15,92	
69,00	9,95	9,54	0,41	6,90	2,64	15,53	15,99
70,00	9,90	9,39	0,51	6,28	3,11	16,40	
71,00	10,05	9,61	0,44	6,80	2,81	15,66	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

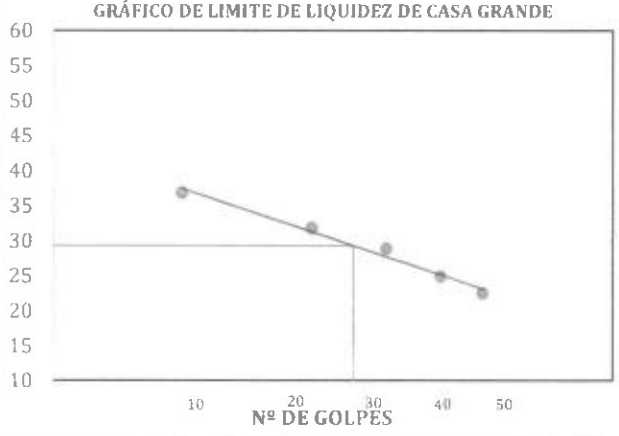
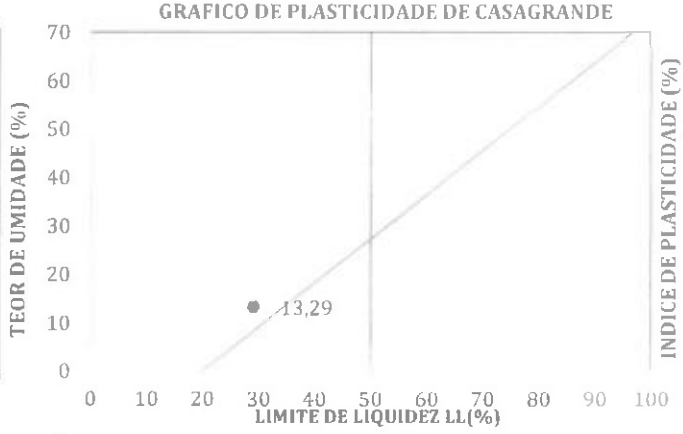


GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



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

ANÁLISES (DE ACORODO COM A LOCALIZAÇÃO NO GRÁFICO DE PLASTICIDADE)		
PREVISÃO COMPLEMENTAR:	ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE	
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL	
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande
	Pouco plastico	
	Praticamente inexistente	

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13810D
CPF 060767330

Geosolo

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

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464620.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296593.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,024
	UMIDADE ÓTIMA	9,70
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,027
	UMIDADE MOLDAGEM	9,65
	EXPANSÃO	0,35
	C.B.R.	25,18
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,16

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

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	33,83
	LIMITE DE PLASTICIDADE	26,55
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,29
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO DE CASA GRANDE)	Muito argiloso / 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 170940
CNPJ 05057957350
geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 054 318 453-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

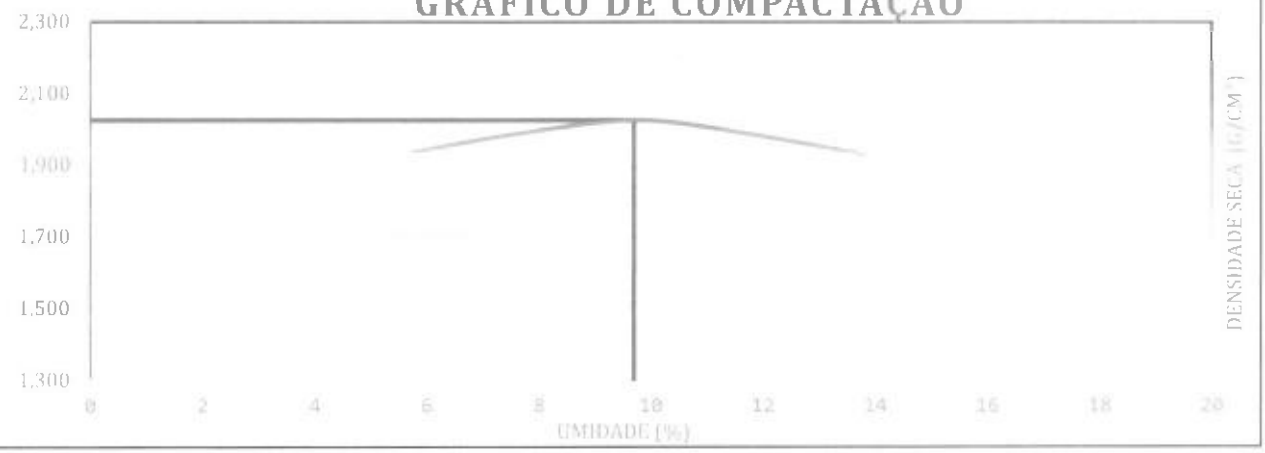
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	07-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	**PROFUN:**	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	**464620.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9296593.00 m S**	

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

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

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8962	4178	2,047	6000	33,6	310	343,6	5966,4	5,76	1,935
2	9162	4378	2,145	6000	343,6	120	463,6	5966,4	7,77	1,990
3	9320	4536	2,222	6000	463,6	120	583,6	5966,4	9,78	2,024
4	9312	4528	2,218	6000	583,6	120	703,6	5966,4	11,79	1,984
5	9262	4478	2,194	6000	703,6	120	823,6	5966,4	13,80	1,928

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -GE 13604D
Cel: 0606767330

geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3318-153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07-03-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464620.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296593.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,024	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,70	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,1390	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
			MOLDE Nº	8
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,60	45,60	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9289
PESO DA ÁGUA (g)	4,40	4,40	PESO DO MOLDE (g)	4630
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4659
PESO DO SOLO SECO (g)	45,60	45,60	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,223
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	9,65		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,027

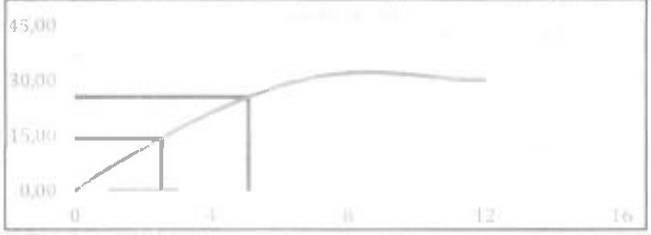
ENSAIO DE EXPANSÃO

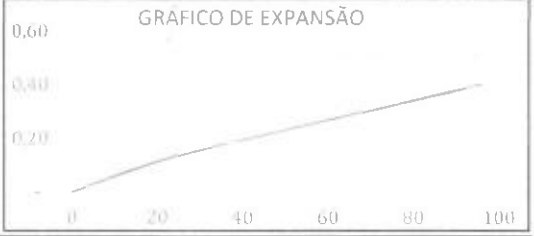
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,05 A 0,20	10:35	0	-			
#VALOR!	10:35	24	0,13	0,13		AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,22	0,22	0,351	
#VALOR!	10:35	72	0,31	0,31		
#VALOR!	10:35	96	0,40	0,40		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	30		2,91		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	120		11,63		
2,0	2,54	0,100	140	70,00	13,57		18,56
3,0	3,81	0,150	186		18,02		
4,0	5,08	0,200	274	105,00	26,55		25,18
5,0	6,35	0,250	320		31,01		
6,0	7,62	0,300	320	132,00	31,01		
7,0	8,89	0,350	320		31,01		
8,0	10,16	0,400	320	161,00	31,01		
9,0	11,43	0,450	320		31,01		
10,0	12,70	0,500	320	182,00	31,01		

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





geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 084.318.153-94
Laboratorista de Solos e Concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

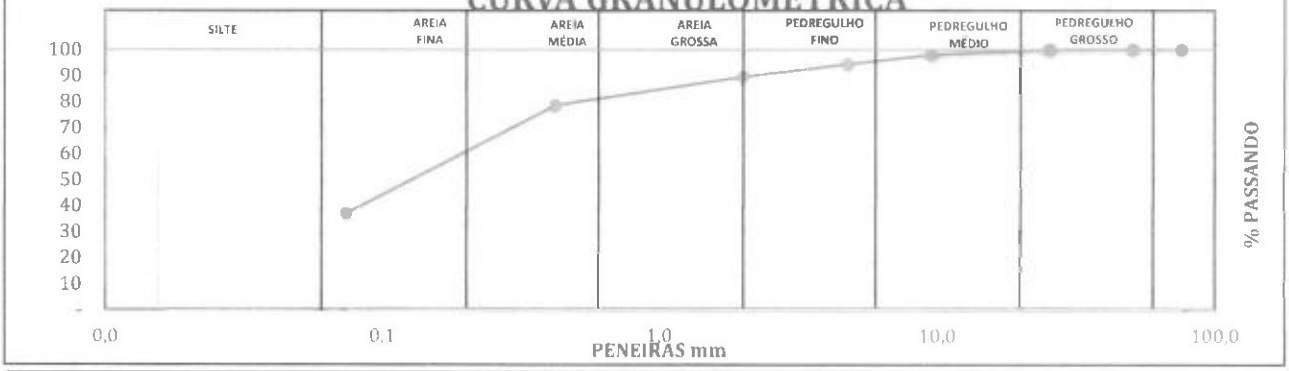
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	**PROFUN:**	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	**464620.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9296593.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,72	49,72	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,44
PESO DA ÁGUA (g)	0,28	0,28	PEDREGULHO (g)	104
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	896
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	891
UMIDADE (%)	0,56	0,56	AMOSTRA SECA (g)	995
UMIDADE MÉDIA(%)	0,56			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	18,93	1,90	1,90	98,10
N° 4	4,76	35,69	3,59	5,49	94,51
N° 10	2,00	49,14	4,94	10,43	89,57
N° 40	0,42	12,50	12,43	12,43	78,44
N° 200	0,07	46,37	46,11	58,54	37,14

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

D10:	-	D30:	-	D:60	0,02
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

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

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 060676330

geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3318 453 94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

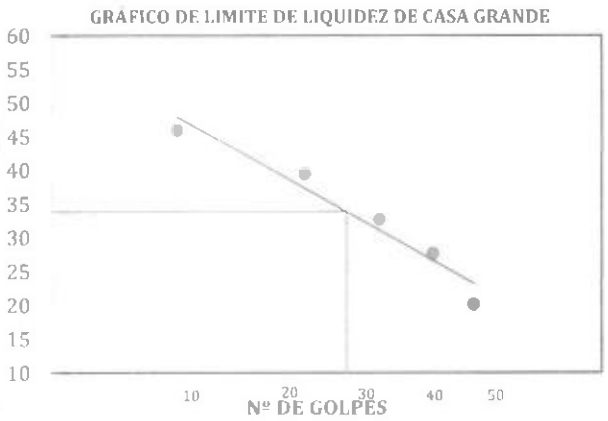
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROFUN:	0,05 A 0,20
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	19
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO	464620.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296593.00 m S	

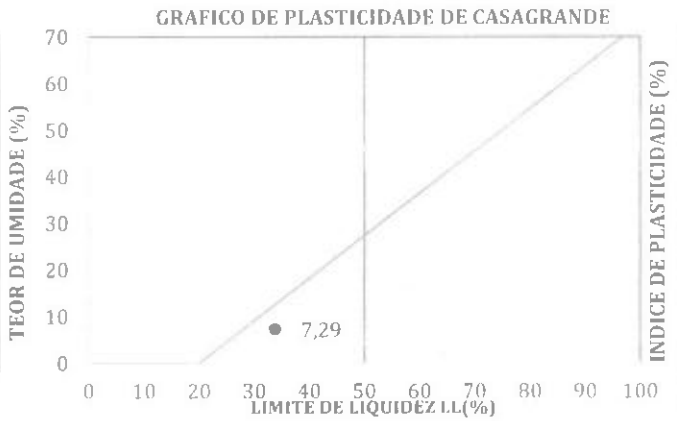
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

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

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
86,00	12,30	11,12	1,18	6,70	4,42	26,70	
87,00	12,53	11,30	1,23	6,64	4,66	26,39	
88,00	12,14	11,05	1,09	6,90	4,15	26,27	26,55
89,00	12,61	11,28	1,33	6,28	5,00	26,60	
90,00	12,86	11,58	1,28	6,80	4,78	26,78	





RESULTADOS

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

ANÁLISES (DE ACORODO 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 arenoso Media compressibilidade	(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geologo - CREA -CE 060457336

geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3318 1153 94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	**DENSIDADE MÁXIMA**	2,070
	UMIDADE ÓTIMA	8,60

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	**PENEIRAMENTO**	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	71,04
	N° 4	66,56
	N° 10	60,09
	N° 40	43,25
	N° 200	23,40
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	23,40 %
	% AREIA FINA	19,85 %
	% AREIA GROSSA	23,30 %
	% PEDREGULHO	33,44 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-1-b
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SM
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 030040
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (85) 98318-1533-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,48	0,48	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,48		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9018	4234	2,074	6000	28,8	250	278,8	5971,2	4,67	1,982
2	9218	4434	2,172	6000	278,8	120	398,8	5971,2	6,68	2,036
3	9376	4592	2,249	6000	398,8	120	518,8	5971,2	8,69	2,070
4	9369	4585	2,246	6000	518,8	120	638,8	5971,2	10,70	2,029
5	9318	4534	2,221	6000	638,8	120	758,8	5971,2	12,71	1,971

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,070	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,60

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 070040
RNP 060767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 064 3318 153 94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,070	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,60	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,482	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,1139	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2067
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,10	46,10	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9320
PESO DA ÁGUA (g)	3,90	3,90	PESO DO MOLDE (g)	4680
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4640
PESO DO SOLO SECO (g)	46,10	46,10	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,245
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	8,46		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,069

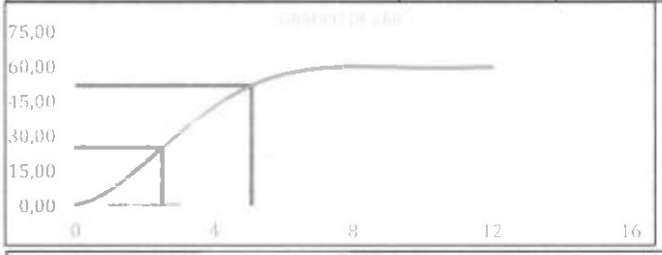
ENSAIO DE EXPANSÃO

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

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

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





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 84 9 8318-153 94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

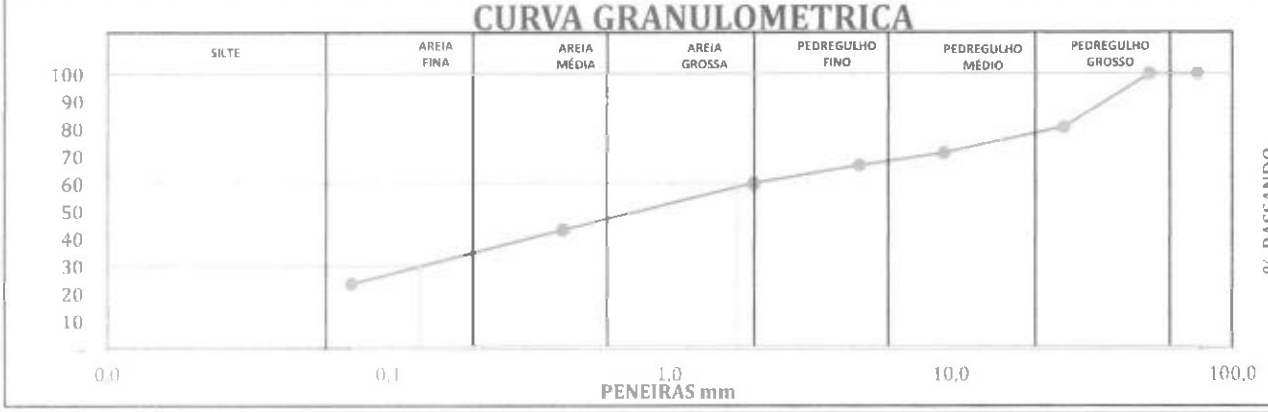
INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464631.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9296385.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,52
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	PEDREGULHO (g)	398
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	602
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	599
UMIDADE (%)	0,48	0,48	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,48			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	193,70	19,43	19,43	80,57
3/8"	9,51	95,05	9,53	28,96	71,04
N° 4	4,76	44,71	4,48	33,44	66,56
N° 10	2,00	64,50	6,47	39,91	60,09
N° 40	0,42	28,15	28,01	28,01	43,25
N° 200	0,07	33,20	33,04	61,06	23,40

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

D10:	-	D30:	0,13	D60:	1,74
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	23,40	Areia Fina (%)	19,85	Pedregulho (%)	33,44
		Areia Grossa (%)	23,30	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13.980
CNPJ 080576733D

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084.318.453-94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS ASFALTOS E CONCRETOS

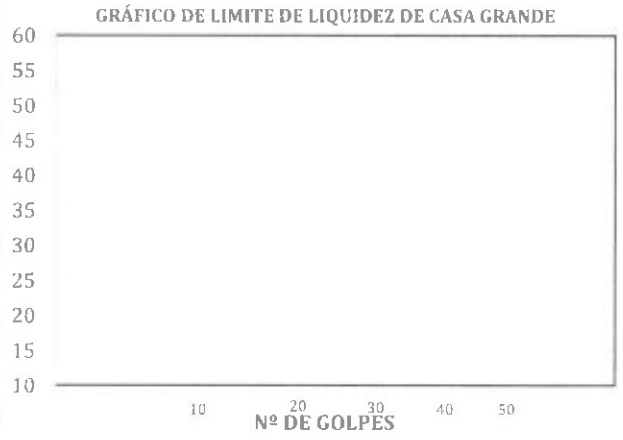
INTERESSADO:	GRUPO CERTARE	DATA:	07/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	20
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS,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

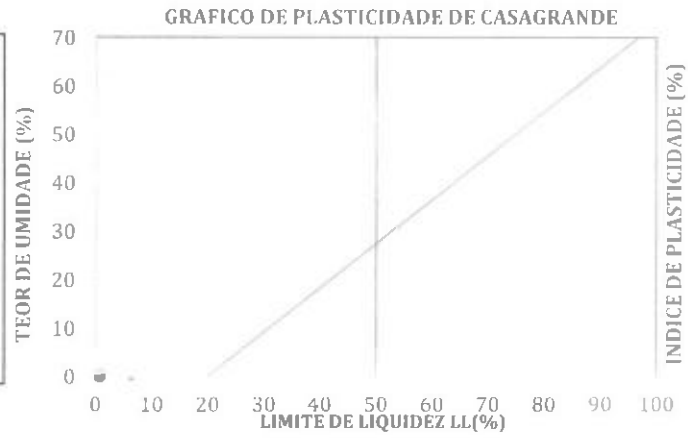
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

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

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

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





RESULTADOS

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

ANÁLISES (DE ACORODO 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 13804D
CNPJ 0805767330

Geosolo

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

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,065
	UMIDADE ÓTIMA	7,80
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,775
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,35
	C.B.R.	53,75
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	85,92

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)		
	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	87,66
	N° 4	84,38
	N° 10	74,73
	N° 40	54,36
	N° 200	30,48
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	30,48 %
	% AREIA FINA	23,88 %
	% AREIA GROSSA	30,01 %
	% PEDREGULHO	15,62 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)		
	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,79
	LIMITE DE PLASTICIDADE	20,05
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,74
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFIO 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
Geologo - CREA -CE
Geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 064 3318 453-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

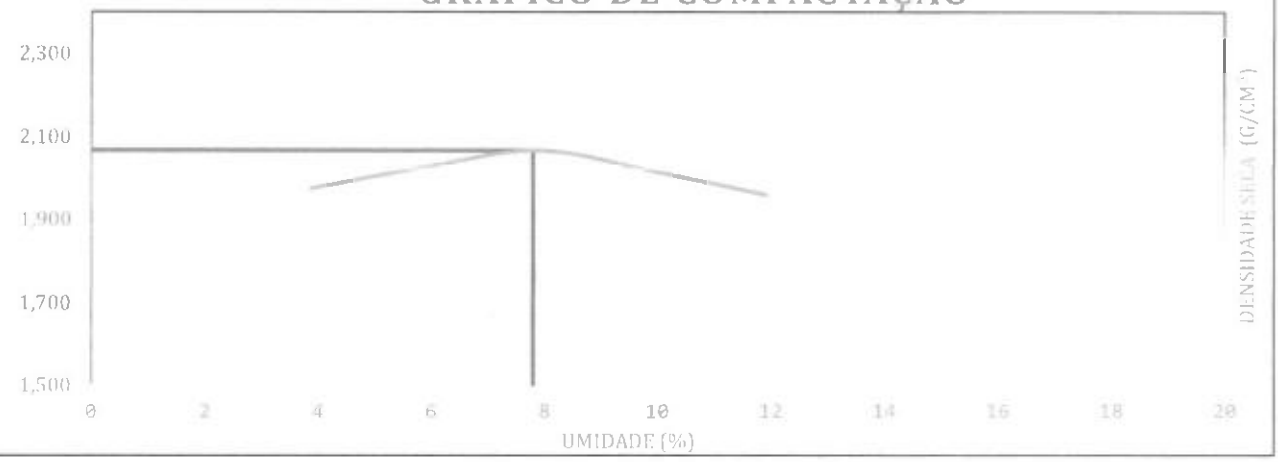
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	11-03-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	**PROF:**	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS,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

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

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

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

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 130040
CPF 05067673330

Geologo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)		2,065	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)		7,80	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)		0,523	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)		7,2758	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº			8
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)			2096
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)			114,00
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,40	46,40	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			8638
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	3,60	PESO DO MOLDE (g)			4630
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			4008
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			1,912
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	7,76		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,775

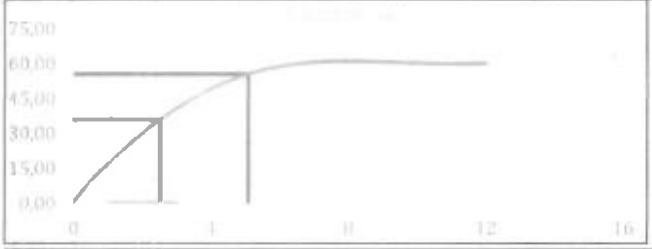
ENSAIO DE EXPANSÃO

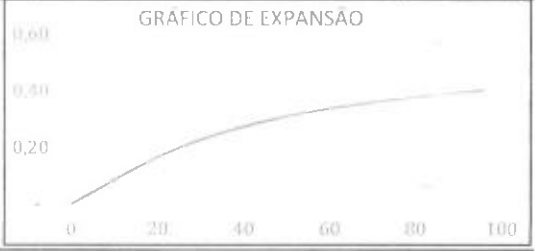
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,03 A 0,23	10:35	0	-			
#VALOR!	10:35	24	0,19	0,19		AGUA ABSORVIDA
#VALOR!	10:35	48	0,30	0,30	0,351	
#VALOR!	10:35	72	0,36	0,36		
#VALOR!	10:35	96	0,40	0,40		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	100		9,69		
1,0	1,27	0,050	240		23,26		
1,5	1,90	0,075	280		27,13		
2,0	2,54	0,100	360	70,00	34,88		47,72
3,0	3,81	0,150	480		46,51		
4,0	5,08	0,200	585	105,00	56,69		53,75
5,0	6,35	0,250	620		60,08		
6,0	7,62	0,300	620	132,00	60,08		
7,0	8,89	0,350	620		60,08		
8,0	10,16	0,400	620	161,00	60,08		
9,0	11,43	0,450	620		60,08		
10,0	12,70	0,500	620	182,00	60,08		

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





Geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Tel: (88) 98153-1994
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

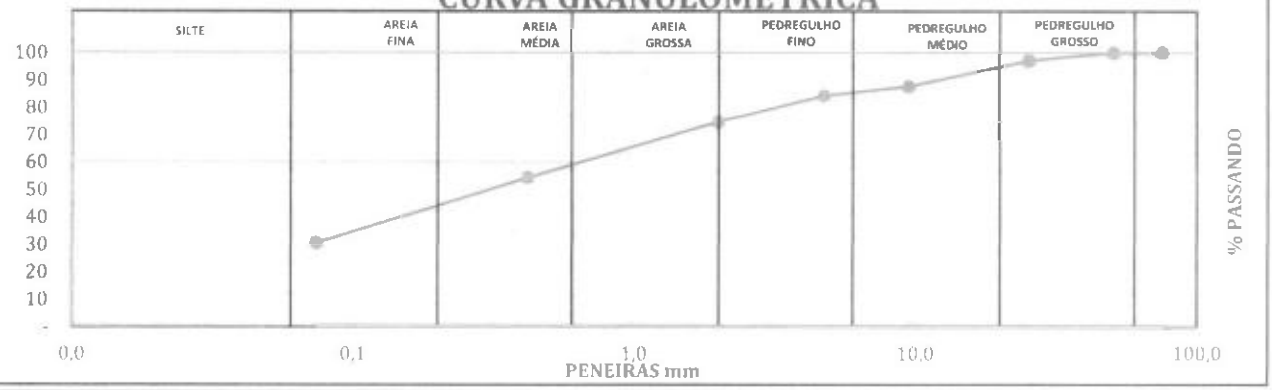
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	**PROF:**	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464606.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9296185.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			**DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA**	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,74	49,74	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,48
PESO DA ÁGUA (g)	0,26	0,26	PEDREGULHO (g)	252
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	748
PESO DO SOLO SECO (g)	49,74	49,74	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	744
UMIDADE (%)	0,52	0,52	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,52			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

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

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

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

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geologo - CREA -CE 060767330

Geologo

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

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

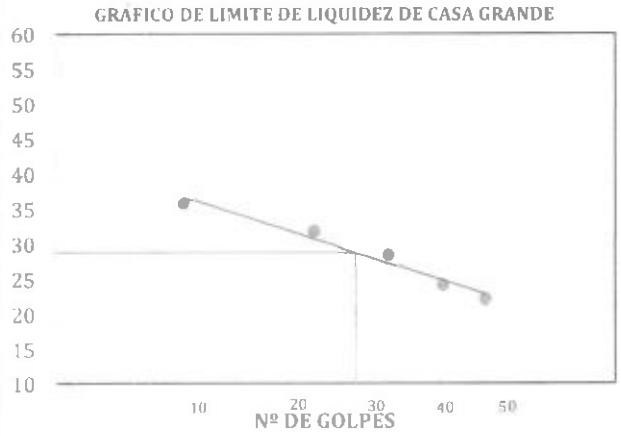
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente IGUATU-CE	PROF:	0,03 A 0,23
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	21
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE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

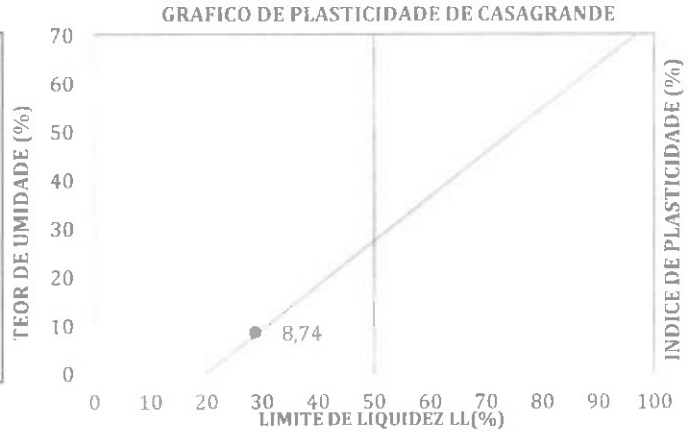
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	110	22,10	19,25	2,85	6,35	12,90	22,09
40	111	22,32	19,20	3,12	6,25	12,95	24,09
30	112	21,98	18,60	3,38	6,71	11,89	28,43
20	113	22,08	18,20	3,88	5,99	12,21	31,78
10	114	22,28	18,20	4,08	6,80	11,40	35,79

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

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





RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	
VALIDADE DO ENSAIO:	
DIAGNÓSTICO:	Pouco argiloso Pouco plastico Pouco compressivel

(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geologo - CREA-CE 030967
Geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 054.318.153-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 m S	

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)		
	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	86,14
	N° 4	80,28
	N° 10	74,14
	N° 40	60,59
	N° 200	39,55
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	39,55 %
	% AREIA FINA	21,05 %
	% AREIA GROSSA	19,69 %
	% PEDREGULHO	19,72 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,69
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,34
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,35
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO 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 17494D
RNP 060587330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 054.318.453-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

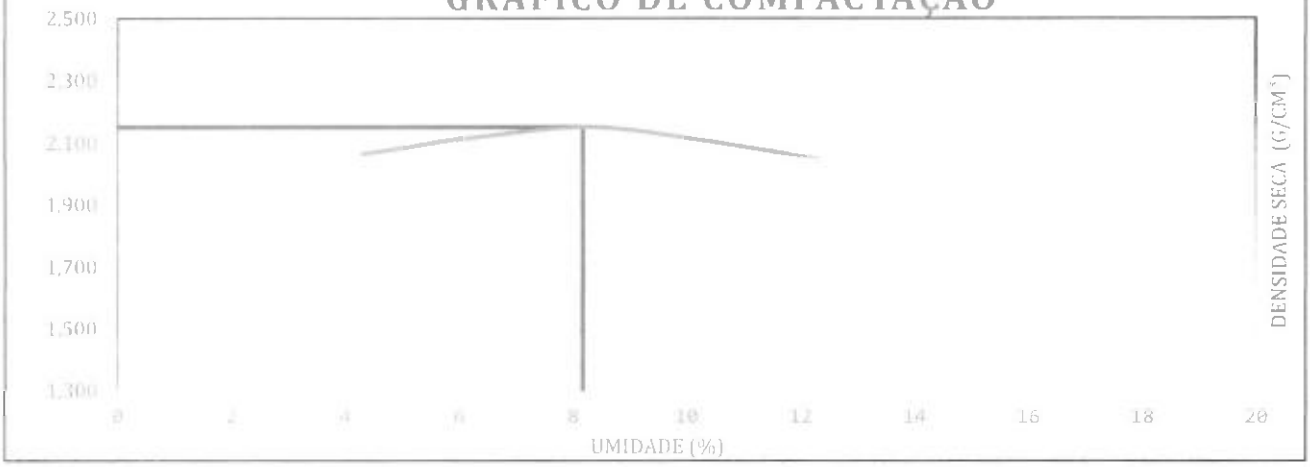
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	05-04-2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464618.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9295984.00 m S**	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm^3)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm^3)	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/cm^3)
1	9174	4390	2,150	6000	16,8	240	256,8	5983,2	4,29	2,062
2	9374	4590	2,248	6000	256,8	120	376,8	5983,2	6,30	2,115
3	9534	4750	2,327	6000	376,8	120	496,8	5983,2	8,30	2,148
4	9524	4740	2,322	6000	496,8	120	616,8	5983,2	10,31	2,105
5	9474	4690	2,297	6000	616,8	120	736,8	5983,2	12,31	2,046

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm^3)	2,149	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,18

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 130040
INF 0605767330

Geosolo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF.:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464618.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295984.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,149	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,18	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,8949	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	7
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2096
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,30	46,30	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9912
PESO DA ÁGUA (g)	3,70	3,70	PESO DO MOLDE (g)	5045
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4867
PESO DO SOLO SECO (g)	46,30	46,30	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,322
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	7,99		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,150

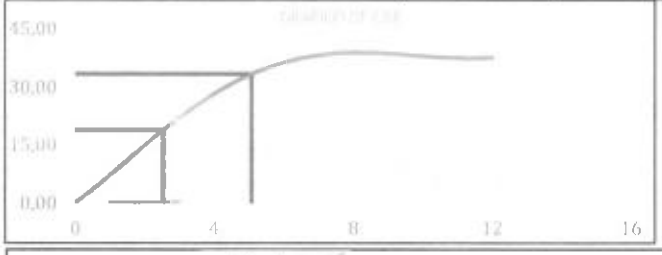
ENSAIO DE EXPANSÃO

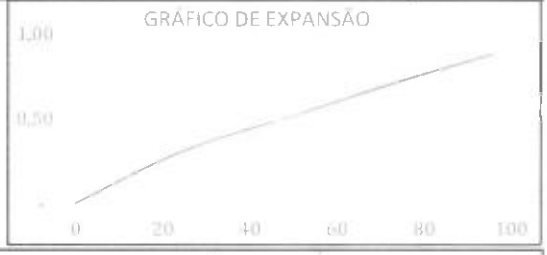
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-			
06/04/2023	10:35	24	0,30	0,30		AGUA ABSORVIDA
07/04/2023	10:35	48	0,50	0,50	0,772	
08/04/2023	10:35	72	0,70	0,70		
09/04/2023	10:35	96	0,88	0,88		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	30		2,91		
1,0	1,27	0,050	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	190	70,00	18,41		25,19
3,0	3,81	0,150	250		24,23		
4,0	5,08	0,200	366	105,00	35,47		33,63
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

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





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 044.318.153-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

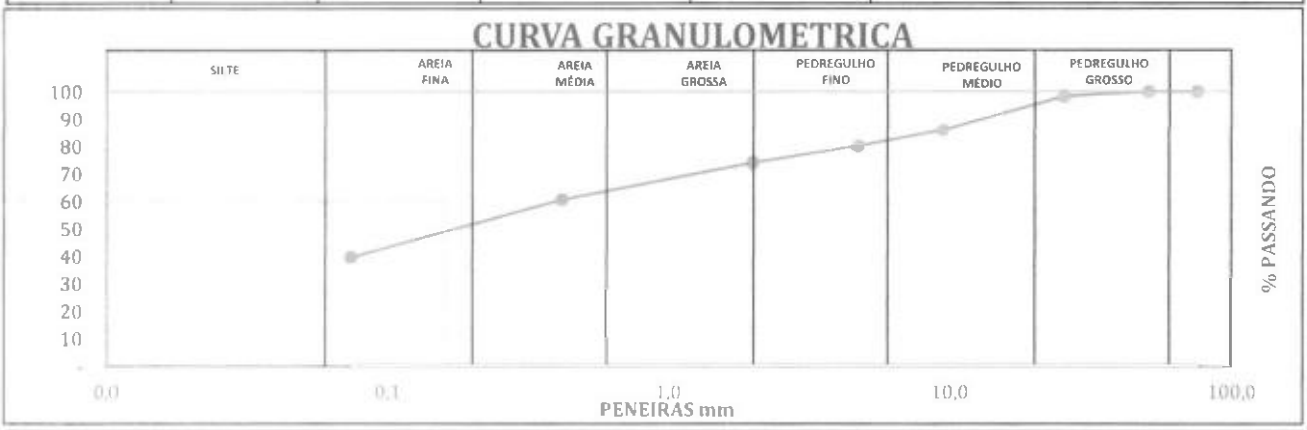
KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464618.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9295984.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	PEDREGULHO (g)	258
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	742
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	740
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,28			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

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



RESULTADOS

D10:	-	D30:	-	D:60	0,16
GRAU DE UNIFORMIDADE:		-			-
COEFICIENTE DE CURVATURA:		-			-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

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

CLASSIFICAÇÕES

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

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (88) 98118-1539 4
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

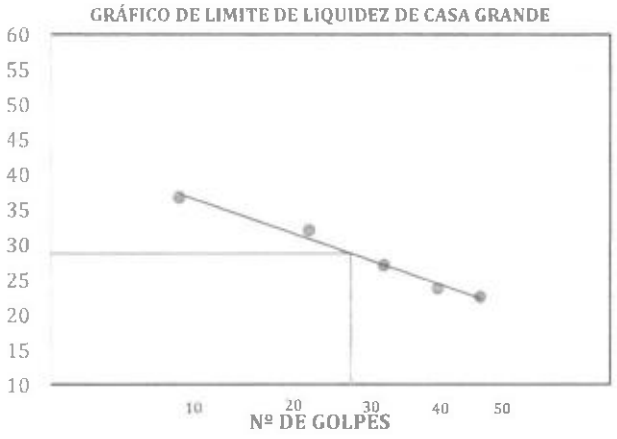
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	05/04/2023
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	22
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464618.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9295984.00 m S**	

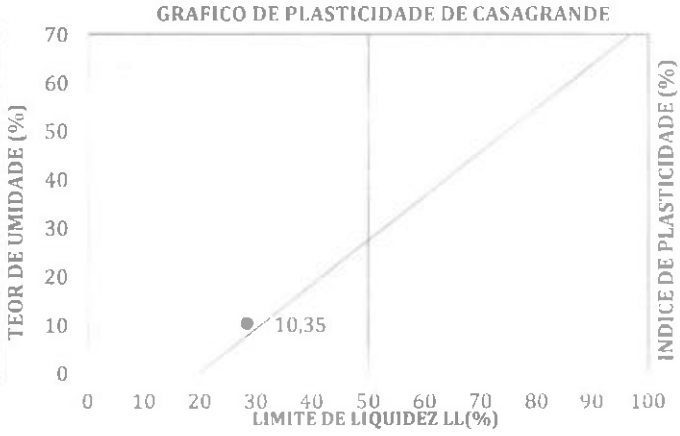
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	62	20,10	17,58	2,52	6,35	11,23	22,44
40	63	20,85	18,06	2,79	6,25	11,81	23,62
30	64	22,03	18,78	3,25	6,71	12,07	26,93
20	65	21,65	17,86	3,79	5,99	11,87	31,93
10	66	20,12	16,55	3,57	6,80	9,75	36,62

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

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





RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	ARGILA INORGÂNICA DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIÁVEL
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso Pouco plastico Pouco compressivel

(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 078940
RNP 0608767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (85) 98153-1994
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,015
	UMIDADE ÓTIMA	13,20
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,016
	UMIDADE MOLDAGEM	13,12
	EXPANSÃO	0,54
	C.B.R.	25,73
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,03

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)		
	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	81,06
	N° 4	73,48
	N° 10	72,82
	N° 40	57,34
	N° 200	42,91
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	42,91 %
	% AREIA FINA	14,43 %
	% AREIA GROSSA	16,13 %
	% PEDREGULHO	26,52 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	34,36
	LIMITE DE PLASTICIDADE	23,68
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,68
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO DE CASA GRANDE)	Muito argiloso 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
Geosolo

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

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

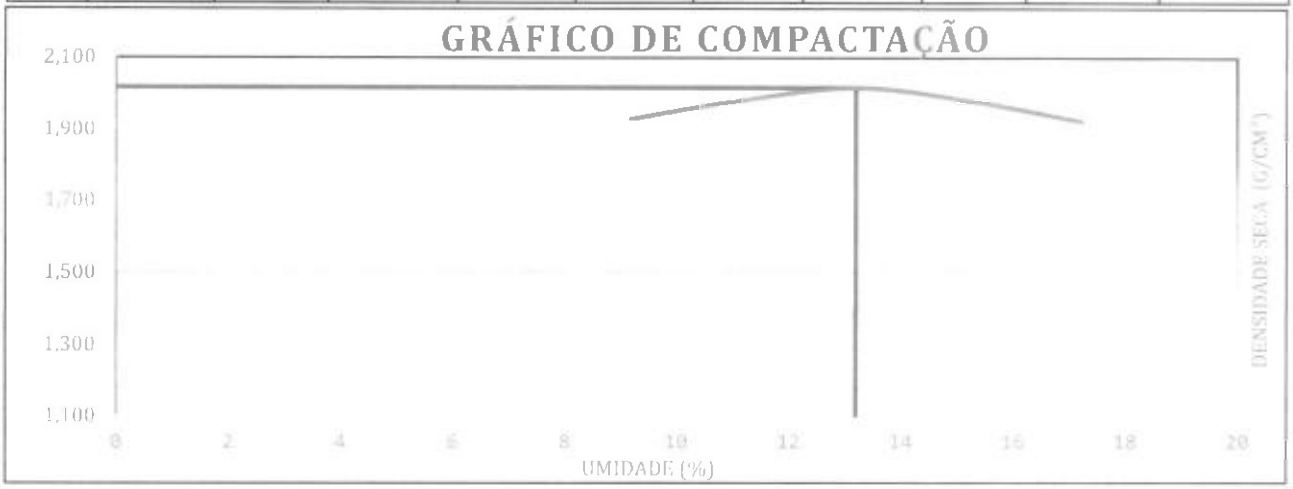
KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,48	0,48	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,48		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9081	4297	2,105	6000	28,8	520	548,8	5971,2	9,19	1,928
2	9280	4496	2,202	6000	548,8	120	668,8	5971,2	11,20	1,981
3	9441	4657	2,281	6000	668,8	120	788,8	5971,2	13,21	2,015
4	9439	4655	2,280	6000	788,8	120	908,8	5971,2	15,22	1,979
5	9381	4597	2,252	6000	908,8	120	1028,8	5971,2	17,23	1,921



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,015	UMIDADE ÓTIMA (%)	13,20

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 060607330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 318 453 94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETO

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,015	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	13,20	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,482	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	12,7169	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	15
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2105
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,50
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,20	44,20	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9565
PESO DA ÁGUA (g)	5,80	5,80	PESO DO MOLDE (g)	4765
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4800
PESO DO SOLO SECO (g)	44,20	44,20	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,280
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	13,12		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,016

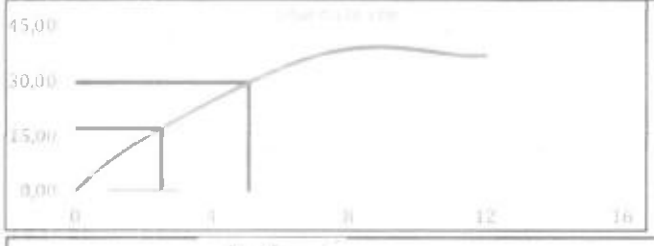
ENSAIO DE EXPANSÃO

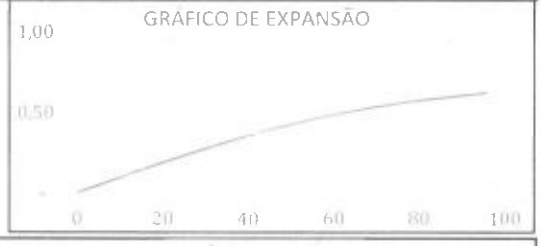
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-			
21/03/2023	10:35	24	0,22	0,22		AGUA
22/03/2023	10:35	48	0,41	0,41	0,541	ABSORVIDA
23/03/2023	10:35	72	0,54	0,54		
24/03/2023	10:35	96	0,62	0,62		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	110		10,66		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	180	70,00	17,44		23,86
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	280	105,00	27,13		25,73
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

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





Geosolo

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

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

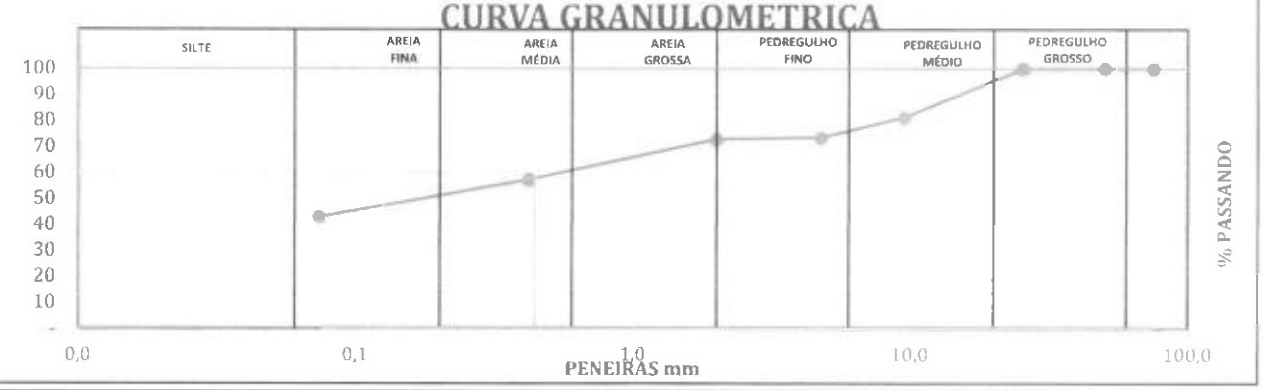
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	João II - Novo Iguatu - Trecho III - Existente	**PROF:**	0,03 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	23
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464598.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9295788.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,52
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	PEDREGULHO (g)	271
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	729
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	726
UMIDADE (%)	0,48	0,48	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,48			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	188,69	18,94	18,94	81,06
N° 4	4,76	75,61	7,59	26,52	73,48
N° 10	2,00	6,50	0,65	27,18	72,82
N° 40	0,42	21,36	21,26	21,26	57,34
N° 200	0,07	19,91	19,81	41,07	42,91

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

D10:	-	D30:	-	D60:	0,44
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

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

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Feitosa
Geólogo - CREA - CE 17804D
RNP 060876330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (84) 98118-7353 94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	21	22,65	19,25	3,40	6,35	12,90	26,36
40	22	22,53	18,85	3,68	6,25	12,60	29,21
30	23	22,54	18,45	4,09	6,71	11,74	34,84
20	24	22,26	17,85	4,41	5,99	11,86	37,18
10	25	22,03	17,51	4,52	6,80	10,71	42,20

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
26,00	9,32	8,82	0,50	6,70	2,12	23,58	
27,00	9,45	8,91	0,54	6,64	2,27	23,79	
28,00	9,54	9,04	0,50	6,90	2,14	23,36	23,68
29,00	9,61	8,98	0,63	6,28	2,70	23,33	
30,00	9,51	8,98	0,53	6,80	2,18	24,31	

GRAFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

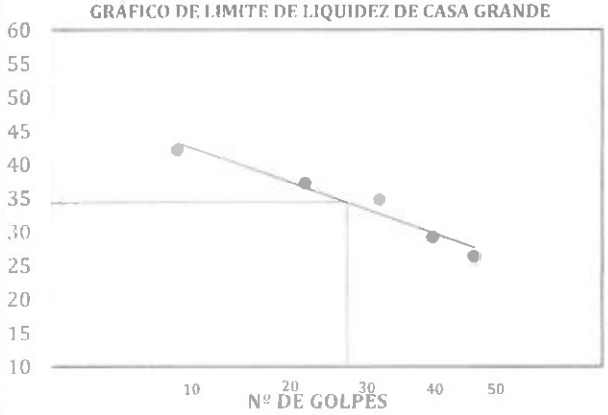
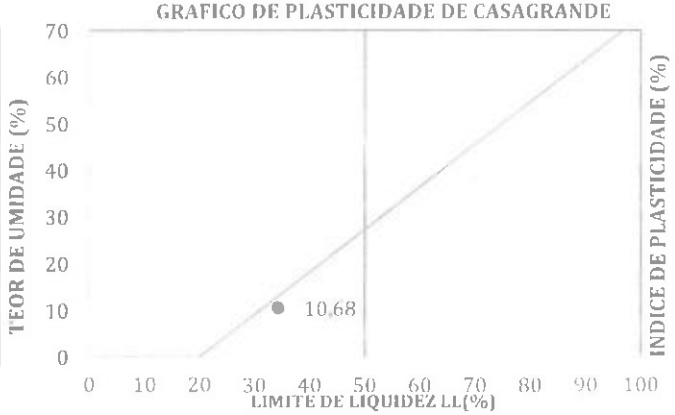


GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO:	RESULTADO CONFIAVEL
DIAGNÓSTICO:	Muito argiloso Pouco plastico Media compressibilidade

(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geologo - CREA -CE 13686D
CPF 05035767330

Geosolo

Kleidson Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3318-1353-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	26
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,906
	UMIDADE ÓTIMA	12,70

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	99,73
	N° 4	99,37
	N° 10	99,26
	N° 40	93,53
	N° 200	57,60
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	57,60 %
	% AREIA FINA	35,92 %
	% AREIA GROSSA	05,85 %
	% PEDREGULHO	00,63 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	33,79
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,51
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	12,28
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO DE CASA GRANDE)	Muito argiloso / Pouco plástico / Média compressibilidade

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 030040
Cel: (85) 98767-3320
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (84) 3318-1353 94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

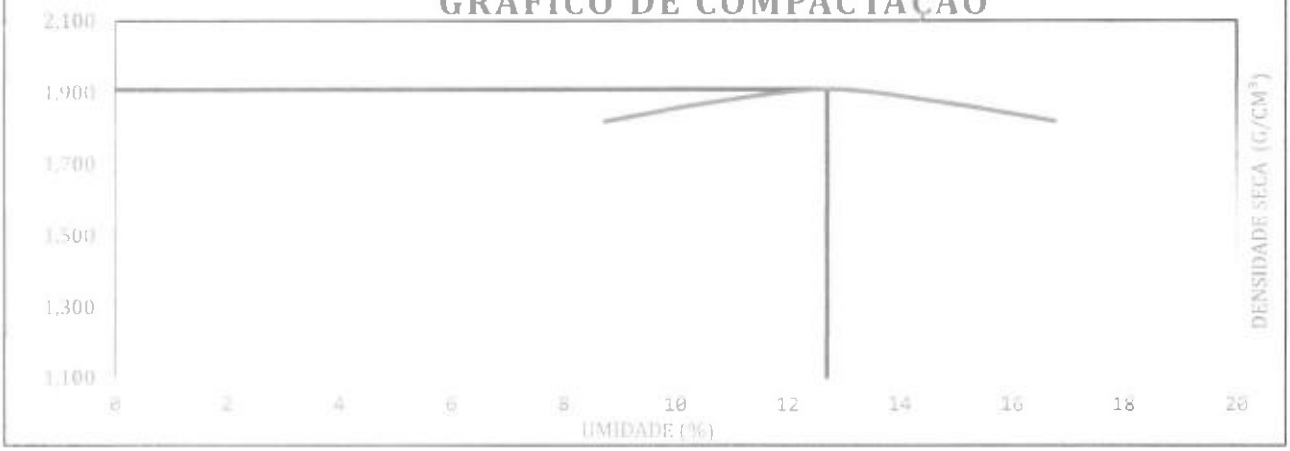
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,82	49,82	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,36	0,36	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,36		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8816	4032	1,975	6000	21,6	500	521,6	5978,4	8,72	1,817
2	9016	4232	2,073	6000	521,6	120	641,6	5978,4	10,73	1,872
3	9170	4386	2,149	6000	641,6	120	761,6	5978,4	12,74	1,906
4	9164	4380	2,146	6000	761,6	120	881,6	5978,4	14,75	1,870
5	9116	4332	2,122	6000	881,6	120	1001,6	5978,4	16,75	1,818

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 130040
CPF 060567330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 84 3181-153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464659.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9295219.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,906	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,70	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,361	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	12,3361	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
N° DA CÁPSULA	200	200	MOLDE N°	10
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2015
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,40	44,40	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50
PESO DA ÁGUA (g)	5,60	5,60	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	8354
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO MOLDE (g)	4028
PESO DO SOLO SECO (g)	44,40	44,40	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4326
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	12,61		MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,147
			MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,907

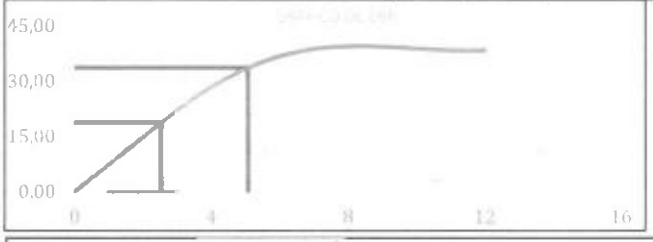
ENSAIO DE EXPANSÃO

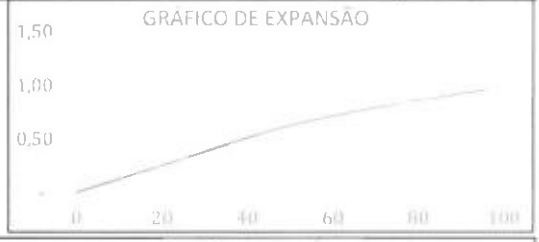
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-			
21/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		AGUA ABSORVIDA
22/03/2023	10:35	48	0,60	0,60	0,853	
23/03/2023	10:35	72	0,80	0,80		
24/03/2023	10:35	96	0,96	0,96		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	110		10,66		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	356	105,00	34,50		32,71
5,0	6,35	0,250	400		38,76		
6,0	7,62	0,300	400	132,00	38,76		
7,0	8,89	0,350	400		38,76		
8,0	10,16	0,400	400	161,00	38,76		
9,0	11,43	0,450	400		38,76		
10,0	12,70	0,500	400	182,00	38,76		

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





Geosolo

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

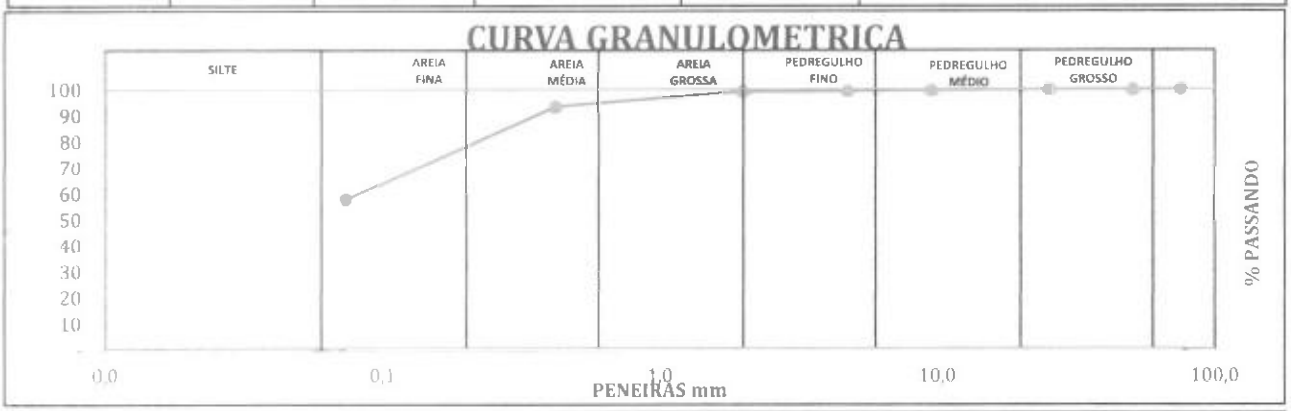
KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS ASFALTOS E CONCRETOS

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	**PROF:**	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464659.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9295219.00 m S**	

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 UMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,82	49,82	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,64
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,18	PEDREGULHO (g)	7
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	993
PESO DO SOLO SECO (g)	49,82	49,82	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	989
UMIDADE (%)	0,36	0,36	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,36			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	2,68	0,27	0,27	99,73
N° 4	4,76	3,55	0,36	0,63	99,37
N° 10	2,00	1,12	0,11	0,74	99,26
N° 40	0,42	5,80	5,78	5,78	93,53
N° 200	0,07	36,32	36,19	41,97	57,60



RESULTADOS

D10:	-	D30:	-	D:60	(0,15)
GRAU DE UNIFORMIDADE:		-			-
COEFICIENTE DE CURVATURA:		-			-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	ARGILAS INORGÂNICAS DE BAIXA E MÉDIA PLASTICIDADE, ARGILAS PEDREGULHOSAS, ARGILAS ARENOSAS, ARGILA SILTOSAS, ARGILA MAGRAS				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	57,60	Areia Fina (%)	35,92	Pedregulho (%)	0,63
		Areia Grossa (%)	5,85	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 060676330
CNPJ 05057673/0

Geosolo

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

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	20/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho I - Implantar	**PROF:**	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	26
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464659.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9295219.00 m S**	

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	31	20,44	17,48	2,96	6,35	11,13	26,59
40	32	20,38	17,18	3,20	6,25	10,93	29,28
30	33	20,29	16,92	3,37	6,71	10,21	33,01
20	34	20,36	16,55	3,81	5,99	10,56	36,08
10	35	20,48	16,43	4,05	6,80	9,63	42,06

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
36,00	10,23	9,61	0,62	6,70	2,91	21,31	
37,00	10,45	9,78	0,67	6,64	3,14	21,34	
38,00	10,36	9,75	0,61	6,90	2,85	21,40	21,51
39,00	10,28	9,57	0,71	6,28	3,29	21,58	
40,00	10,19	9,58	0,61	6,80	2,78	21,94	

GRÁFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

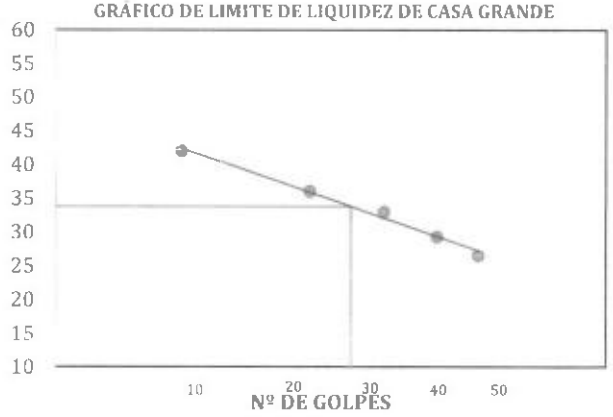
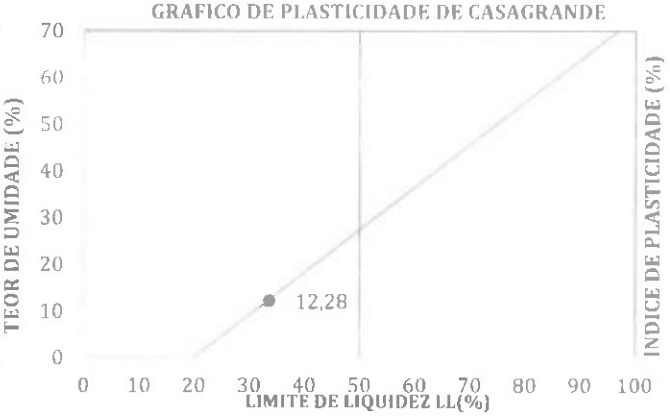


GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



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

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

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

DIAGNÓSTICO:	
	Muito argiloso
	Pouco plástico
	Média compressibilidade

(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 170040
Cad 060676733o

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 9318 153 94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,925
	UMIDADE ÓTIMA	12,00
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,926
	UMIDADE MOLDAGEM	11,86
	EXPANSÃO	0,79
	C.B.R.	29,59
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,05

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)		
	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,27
	N° 4	94,41
	N° 10	93,06
	N° 40	74,42
	N° 200	52,99
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	52,99 %
	% AREIA FINA	21,43 %
	% AREIA GROSSA	19,98 %
	% PEDREGULHO	05,59 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	34,15
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,63
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	11,52
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO DE CASA GRANDE)	Muito argiloso / 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 060676733-0

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 054.318.453-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

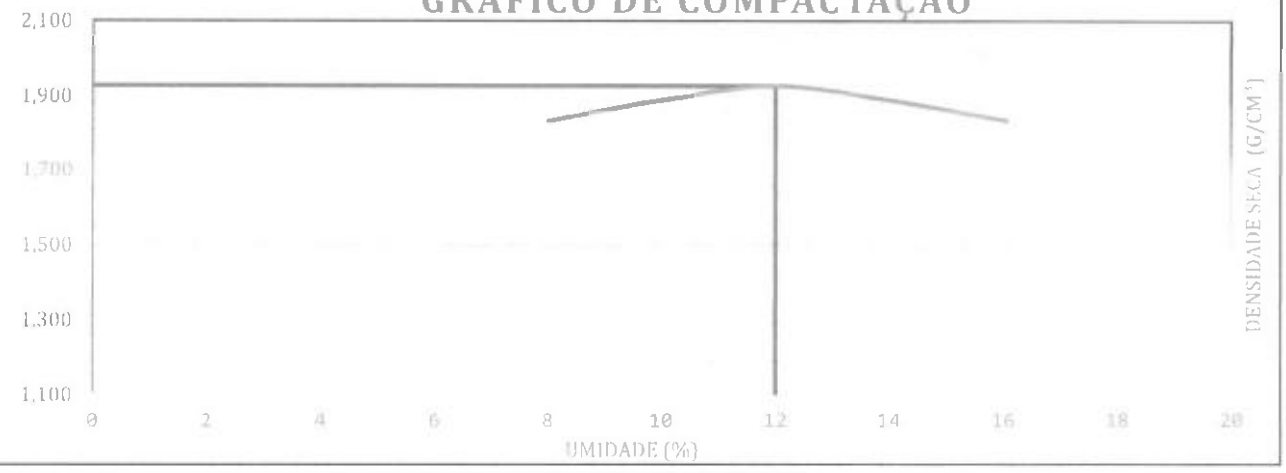
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	25-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente Iguatu-CE	**PROF:**	0,03 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS,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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,48	0,48	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,48		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8826	4042	1,980	6000	28,8	450	478,8	5971,2	8,02	1,833
2	9026	4242	2,078	6000	478,8	120	598,8	5971,2	10,03	1,889
3	9186	4402	2,156	6000	598,8	120	718,8	5971,2	12,04	1,925
4	9176	4392	2,151	6000	718,8	120	838,8	5971,2	14,05	1,886
5	9126	4342	2,127	6000	838,8	120	958,8	5971,2	16,06	1,833

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,925	UMIDADE ÓTIMA (%)	12,00

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 070040
RNP 0605767330

Geosolo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,925	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	12,00	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,482	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	11,5221	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50
PESO DA CÁP + SOLO (g)	44,70	44,70	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9358
PESO DA ÁGUA (g)	5,30	5,30	PESO DO MOLDE (g)	5000
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4358
PESO DO SOLO SECO (g)	44,70	44,70	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,154
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	11,86		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,926

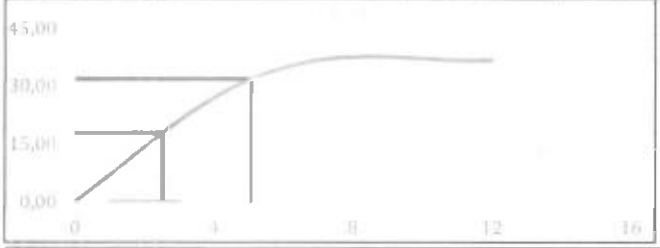
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
25/03/2023	10:35	0	-			
26/03/2023	10:35	24	0,20	0,20		AGUA ABSORVIDA
27/03/2023	10:35	48	0,40	0,40	0,789	
28/03/2023	10:35	72	0,60	0,60		
29/03/2023	10:35	96	0,88	0,88		-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	180	70,00	17,44		23,86
3,0	3,81	0,150	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	322	105,00	31,20		29,59
5,0	6,35	0,250	380		36,82		
6,0	7,62	0,300	380	132,00	36,82		
7,0	8,89	0,350	380		36,82		
8,0	10,16	0,400	380	161,00	36,82		
9,0	11,43	0,450	380		36,82		
10,0	12,70	0,500	380	182,00	36,82		

RESULTADO DO ENSAIO		CÁLCULO DE ÁGUA À ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR	
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO UMIDO (g)	5322
UMIDADE DO SOLO (%)	11,86	SOLO SECO (g)	5296
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,926	PEDREGULHO (g)	678
EXPANSÃO (%)	0,79	ÁGUA NO SOLO (ml)	610,26
I.S.C. (%)	29,59	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	13,56
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,05 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	623,82





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 084.918.153 94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

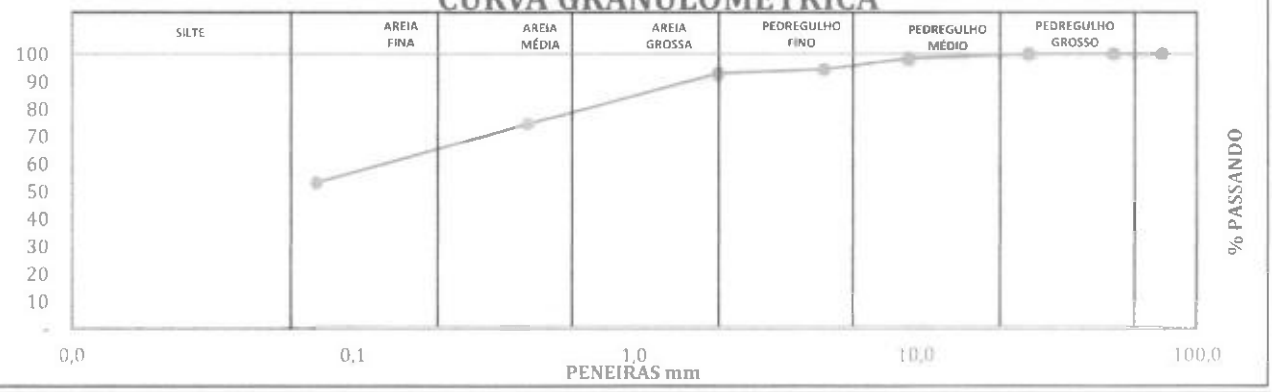
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente Iguatu-CE	**PROF:**	0,03 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464694.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9295026.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,52
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	PEDREGULHO (g)	69
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	931
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	926
UMIDADE (%)	0,48	0,48	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,48			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	17,18	1,73	1,73	98,27
N° 4	4,76	38,51	3,87	5,59	94,41
N° 10	2,00	13,44	1,35	6,94	93,06
N° 40	0,42	20,12	20,02	20,02	74,42
N° 200	0,07	23,14	23,03	43,05	52,99

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

D10:	-	D30:	-	D60	(0,06)
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 (%)	52,99	Areia Fina (%)	21,43	Pedregulho (%)	5,59
		Areia Grossa (%)	19,98	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 060567350

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 064 318 153 94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

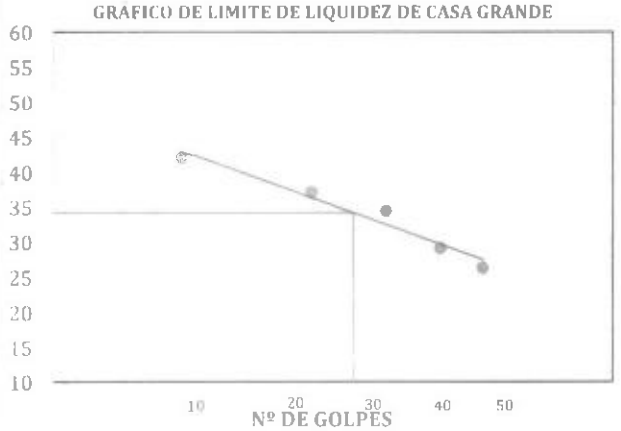
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	25/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente Iguatu-CE	PROF:	0,03 A 0,26
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	27
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE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

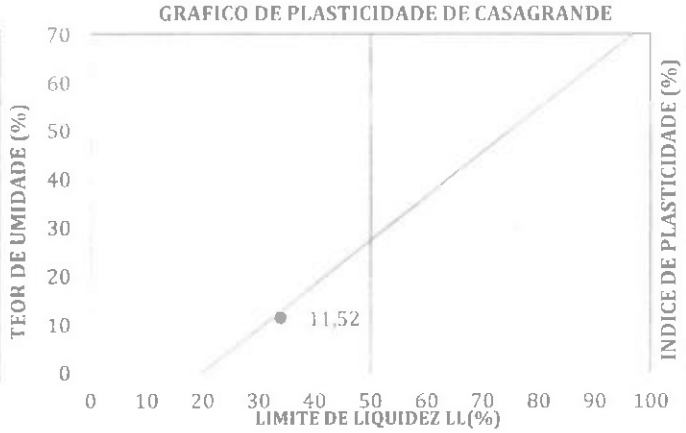
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

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	22,63	19,25	3,38	6,35	12,90	26,20
40	22	22,51	18,85	3,66	6,25	12,60	29,05
30	23	22,50	18,45	4,05	6,71	11,74	34,50
20	24	22,24	17,85	4,39	5,99	11,86	37,02
10	25	22,01	17,51	4,50	6,80	10,71	42,02

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
26,00	9,34	8,86	0,48	6,70	2,16	22,22	
27,00	9,48	8,96	0,52	6,64	2,32	22,41	
28,00	9,56	9,08	0,48	6,90	2,18	22,02	22,63
29,00	9,64	9,01	0,63	6,28	2,73	23,08	
30,00	9,54	9,02	0,52	6,80	2,22	23,42	





RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR: SOLO INORGÂNICO DE MÉDIA COMPRESSIBILIDADE OU SILTE ORGÂNICO
VALIDADE DO ENSAIO: 1 ANO (CONFORME DNER)

DIAGNÓSTICO: Pouco plástico / Média compressibilidade

(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 030040
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 984 318 453-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,120
	UMIDADE ÓTIMA	6,98
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,241
	UMIDADE MOLDAGEM	6,84
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	89,13
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	105,69

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

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geologo - CREA -CE 170040
Geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (84) 9 8153 94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

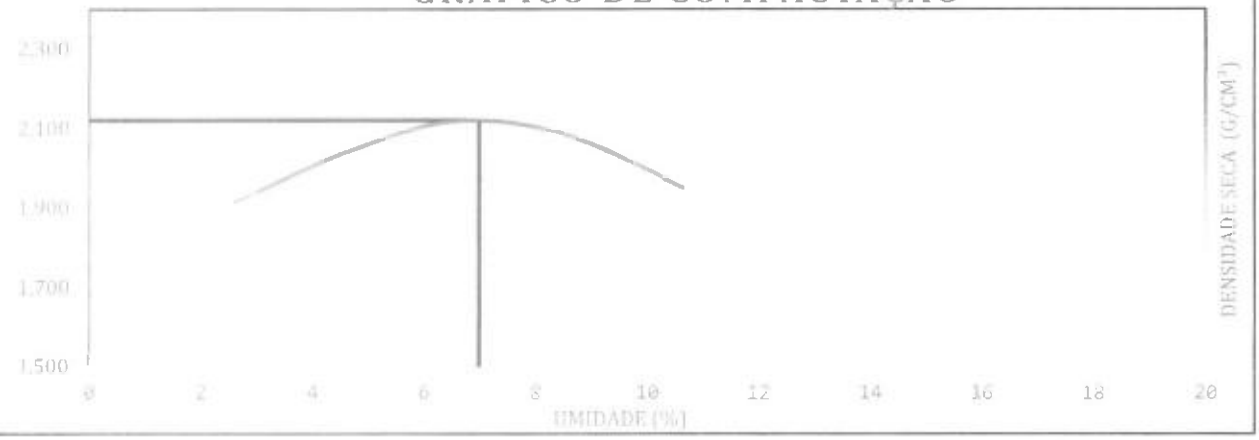
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,05 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	18
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2105
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	PESO DO CILINDRO (kg)	4765
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8900	4135	1,964	6000	16,8	140	156,8	5983,2	2,62	1,914
2	9260	4495	2,135	6000	156,8	120	276,8	5983,2	4,63	2,041
3	9520	4755	2,259	6000	276,8	120	396,8	5983,2	6,63	2,118
4	9518	4753	2,258	6000	396,8	120	516,8	5983,2	8,64	2,078
5	9310	4545	2,159	6000	516,8	120	636,8	5983,2	10,64	1,951

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 130040
RNP 060875730

Geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3153-1394
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,120	**GOLPES/CAMADA:**	55	**Nº DE CAMADAS:**	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	6,98	**CONSTANTE DA PRENÇA:**	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	**DIÂM. DO PISTÃO (mm):**	49,50	**ÁR. DO PISTÃO (cm²)**	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	6,6971	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
N° DA CÁPSULA	200	200	**MOLDE N°**	15
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	**VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)**	2045
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,80	46,80	**ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)**	111,50
PESO DA ÁGUA (g)	3,20	3,20	**PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)**	9570
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	**PESO DO MOLDE (g)**	4675
PESO DO SOLO SECO (g)	46,80	46,80	**PESO DO SOLO + ÁGUA (g)**	4895
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (	6,84		**MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)**	2,394
			MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,241

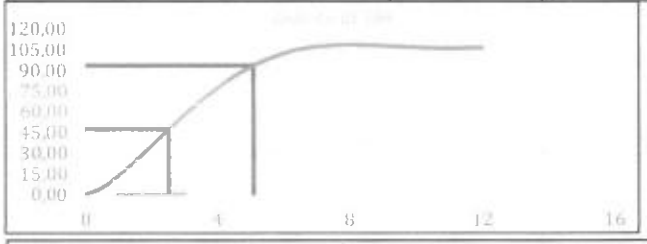
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
0,05 A 0,28	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 (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	260		25,19		
1,5	1,90	0,075	330		31,98		
2,0	2,54	0,100	450	70,00	43,61		59,65
3,0	3,81	0,150	760		73,64		
4,0	5,08	0,200	970	105,00	93,99		89,13
5,0	6,35	0,250	1100		106,59		
6,0	7,62	0,300	1100	132,00	106,59		
7,0	8,89	0,350	1100		106,59		
8,0	10,16	0,400	1100	161,00	106,59		
9,0	11,43	0,450	1100		106,59		
10,0	12,70	0,500	1100	182,00	106,59		

RESULTADO DO ENSAIO		CÁLCULO DE ÁGUA À ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR	
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	**SOLO ÚMIDO (g)**	4040
UMIDADE DO SOLO (%)	6,84	**SOLO SECO (g)**	4029
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,241	**PEDREGULHO (g)**	1960
EXPANSÃO (%)	0,00	**ÁGUA NO SOLO (ml)**	269,81
I.S.C. (%)	89,13	**ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)**	39,20
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	105,69 %	**TOTAL DE ÁGUA (ml)**	309,01





Geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3318-453-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

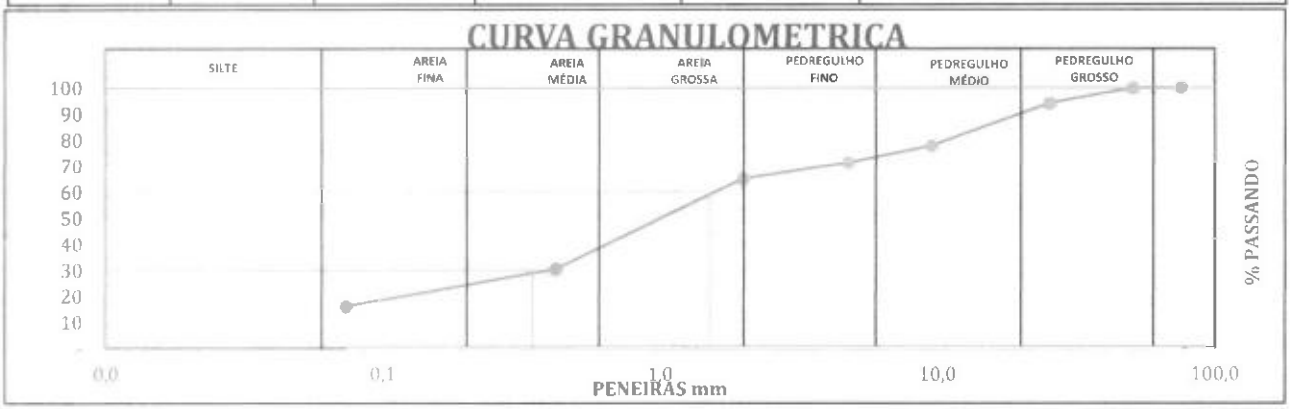
KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente - IGUATU-CE	**PROF:**	0,05 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464719.04 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9294800.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	PEDREGULHO (g)	348
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	652
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	651
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,28			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	57,73	5,78	5,78	94,22
3/8"	9,51	163,26	16,36	22,14	77,86
N° 4	4,76	66,47	6,66	28,80	71,20
N° 10	2,00	60,10	6,02	34,82	65,18
N° 40	0,42	53,29	53,14	53,14	30,54
N° 200	0,07	22,23	22,17	75,31	16,09



RESULTADOS

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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

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

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE
Geologo

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

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

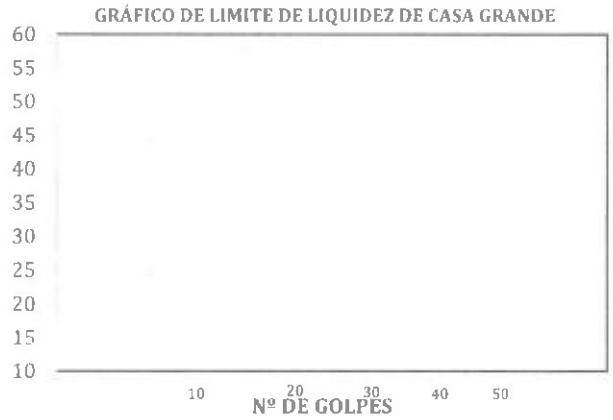
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	11/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - Existente - IGUATU-CE	PROF:	0,05 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	28
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE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

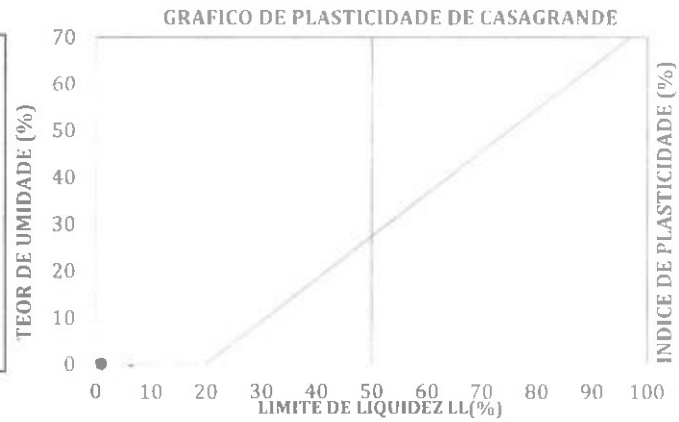
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

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

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

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





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

ANÁLISES (DE ACORODO 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 070940
Geologo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 318 253 94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	464737.00 m E	

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

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

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)		
	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	87,95
	N° 4	82,22
	N° 10	81,60
	N° 40	63,28
	N° 200	31,48
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	31,48 %
	% AREIA FINA	31,80 %
	% AREIA GROSSA	18,94 %
	% PEDREGULHO	17,78 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	26,72
	LIMITE DE PLASTICIDADE	18,13
	INDICE DE PLASTICIDADE	8,59
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO 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 060487/D
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 064 318 453 94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

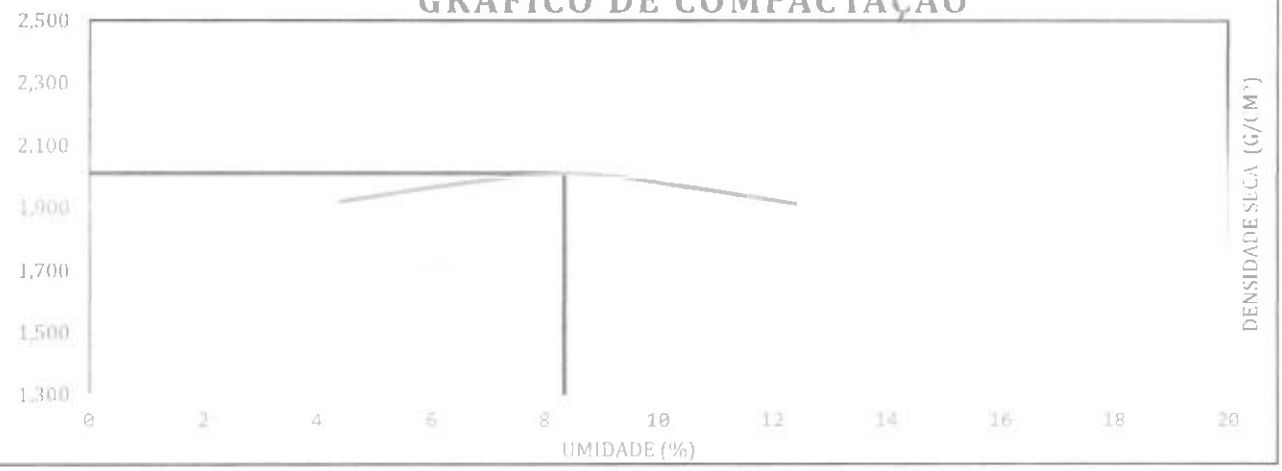
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	464737.00 m E	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm^3)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,81	49,81	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,19	0,19	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,81	49,81	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,38	0,38	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,38		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm^3)	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/cm^3)
1	8868	4084	2,001	6000	22,8	240	262,8	5977,2	4,40	1,916
2	9068	4284	2,099	6000	262,8	120	382,8	5977,2	6,40	1,972
3	9228	4444	2,177	6000	382,8	120	502,8	5977,2	8,41	2,008
4	9218	4434	2,172	6000	502,8	120	622,8	5977,2	10,42	1,967
5	9168	4384	2,148	6000	622,8	120	742,8	5977,2	12,43	1,910

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm^3)	2,008	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,34

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 060676330

Geosolo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	464737.00 m E	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)		2,008	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)		8,34	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)		0,381	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)		7,9624	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			
UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº			23
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)			2029
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)			113,30
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,20	46,20	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			8661
PESO DA ÁGUA (g)	3,80	3,80	PESO DO MOLDE (g)			5005
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			3656
PESO DO SOLO SECO (g)	46,20	46,20	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			1,802
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	8,23		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,665

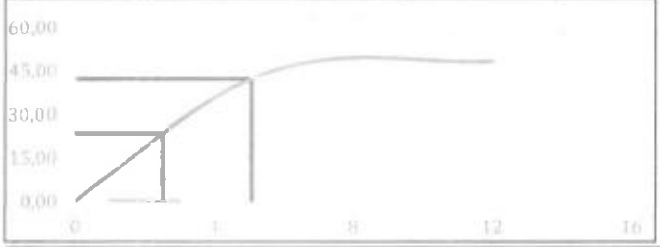
ENSAIO DE EXPANSÃO

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

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	60		5,81		
1,0	1,27	0,050	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	180		17,44		
2,0	2,54	0,100	260	70,00	25,19		34,47
3,0	3,81	0,150	320		31,01		
4,0	5,08	0,200	442	105,00	42,83		40,61
5,0	6,35	0,250	500		48,45		
6,0	7,62	0,300	500	132,00	48,45		
7,0	8,89	0,350	500		48,45		
8,0	10,16	0,400	500	161,00	48,45		
9,0	11,43	0,450	500		48,45		
10,0	12,70	0,500	500	182,00	48,45		

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





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3318 453 94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

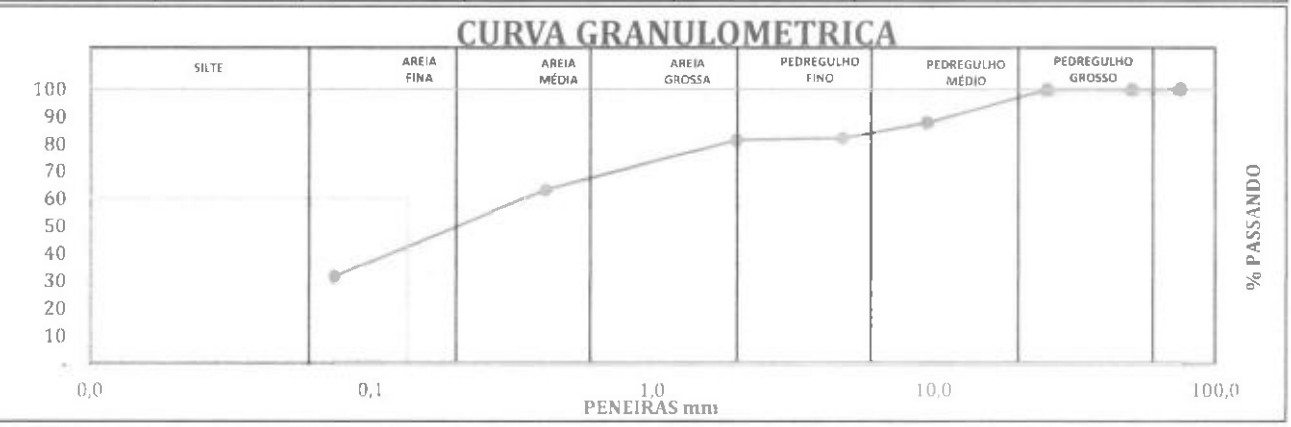
KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464737.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**464737.00 m E**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,81	49,81	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,62
PESO DA ÁGUA (g)	0,19	0,19	PEDREGULHO (g)	183
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	817
PESO DO SOLO SECO (g)	49,81	49,81	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	813
UMIDADE (%)	0,38	0,38	AMOSTRA SECA (g)	997
UMIDADE MÉDIA(%)	0,38			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	120,14	12,05	12,05	87,95
N° 4	4,76	57,12	5,73	17,78	82,22
N° 10	2,00	6,14	0,62	18,40	81,60
N° 40	0,42	22,54	22,45	22,45	63,28
N° 200	0,07	39,12	38,97	61,43	31,48



RESULTADOS

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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

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

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 060676035

Geosolo

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

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

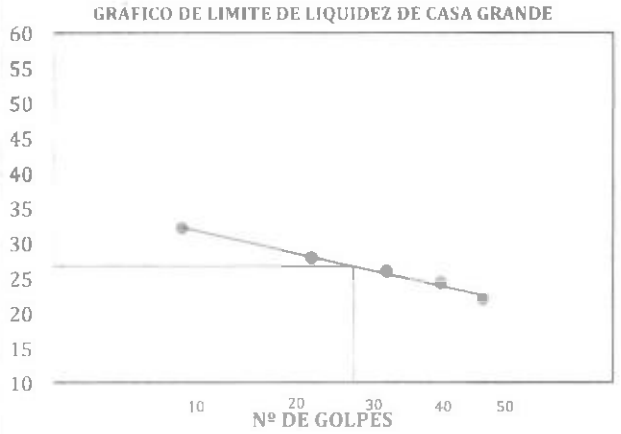
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho II - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 a 0,15
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	29
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464737.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	464737.00 m E	

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

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

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





RESULTADOS

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

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

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

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084.318.453-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,044
	UMIDADE ÓTIMA	10,10
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,044
	UMIDADE MOLDAGEM	10,06
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	39,60
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,02
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	91,77
	N° 4	87,80
	N° 10	87,28
	N° 40	51,70
	N° 200	31,22
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	31,22 %
	% AREIA FINA	20,48 %
	% AREIA GROSSA	36,10 %
	% PEDREGULHO	12,20 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-2-4
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA
LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	30,54
	LIMITE DE PLASTICIDADE	22,54
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,01
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFIO 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 030400
RNP 060876733O

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 048.318.253-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

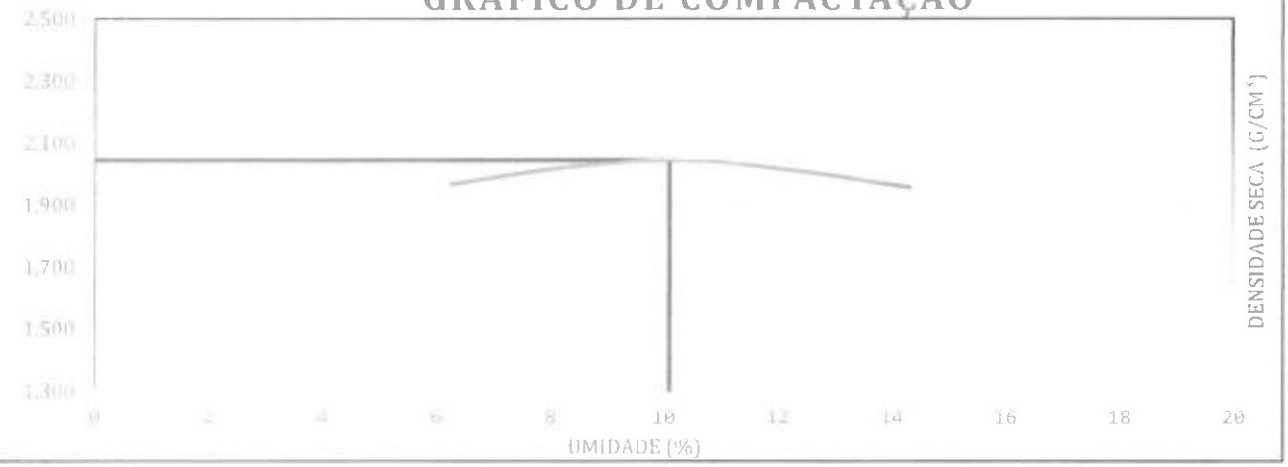
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,29
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA,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

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

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

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9046	4262	2,088	6000	33,6	340	373,6	5966,4	6,26	1,965
2	9246	4462	2,186	6000	373,6	120	493,6	5966,4	8,27	2,019
3	9384	4600	2,253	6000	493,6	120	613,6	5966,4	10,28	2,043
4	9388	4604	2,255	6000	613,6	120	733,6	5966,4	12,30	2,008
5	9346	4562	2,235	6000	733,6	120	853,6	5966,4	14,31	1,955

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	2,044	UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 060040
CNPJ 05057573330

Geosolo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,044	**GOLPES/CAMADA:**	55	**Nº DE CAMADAS:**	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	10,10	**CONSTANTE DA PRENÇA:**	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,563	**DIÂM. DO PISTÃO (mm):**	49,50	**ÁR. DO PISTÃO (cm²)**	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,5333	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
			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)	45,43	45,43	**PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)**	9569
PESO DA ÁGUA (g)	4,57	4,57	**PESO DO MOLDE (g)**	5005
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	**PESO DO SOLO + ÁGUA (g)**	4564
PESO DO SOLO SECO (g)	45,43	45,43	**MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)**	2,249
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%)	10,06		**MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)**	2,044

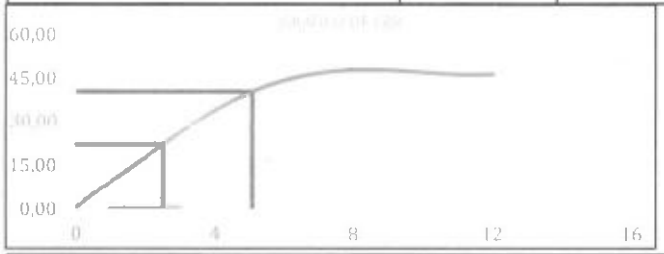
ENSAIO DE EXPANSÃO

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

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

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

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





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 044.318.153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

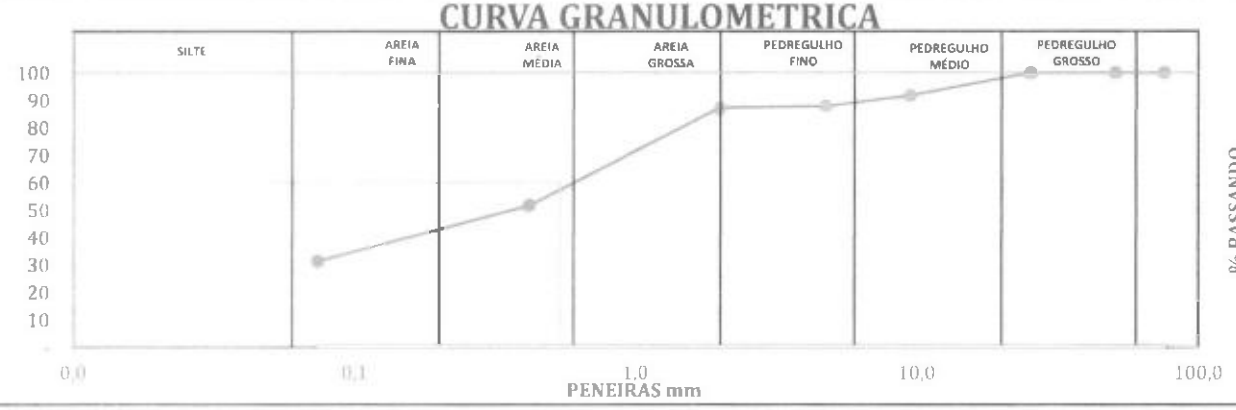
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,29
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	464747.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294535.00 m S	

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)	127
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	873
PESO DO SOLO SECO (g)	49,72	49,72	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	869
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	81,85	8,23	8,23	91,77
N° 4	4,76	39,52	3,97	12,20	87,80
N° 10	2,00	5,23	0,53	12,72	87,28
N° 40	0,42	40,99	40,76	40,76	51,70
N° 200	0,07	23,60	23,47	64,23	31,22

CURVA GRANULOMETRICA



RESULTADOS

D10:	-	D30:	-	D60:	0,54
GRAU DE UNIFORMIDADE:	-				
COEFICIENTE DE CURVATURA:	-				
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	31,22	Areia Fina (%)	20,48	Pedregulho (%)	12,20
		Areia Grossa (%)	36,10	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

CLASSIFICAÇÃO (HRB)	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	FAIXA (AASHO):
A-24	SC	FAIXA - FORA DE FAIXA

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 060676733D

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (85) 98318.153 94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

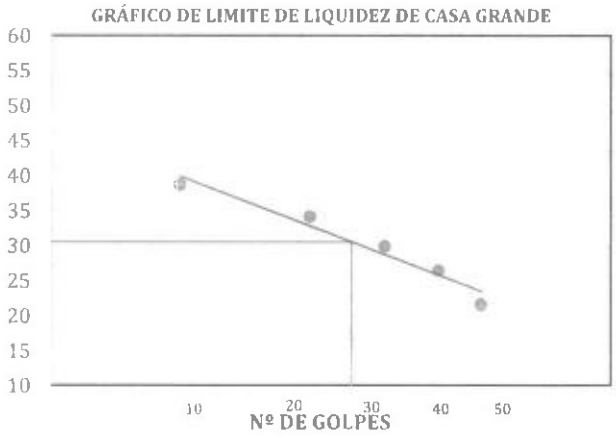
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,05 A 0,29
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	30
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS,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

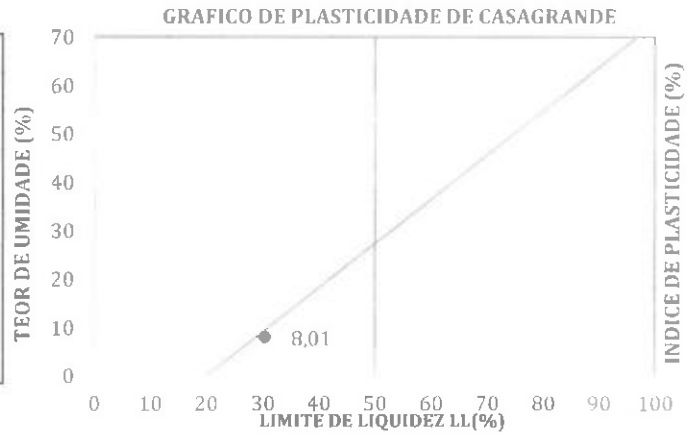
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

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	20,01	17,59	2,42	6,35	11,24	21,53
40	2	20,08	17,19	2,89	6,25	10,94	26,42
30	3	20,18	17,08	3,10	6,71	10,37	29,89
20	4	20,33	16,68	3,65	5,99	10,69	34,14
10	5	20,51	16,69	3,82	6,80	9,89	38,62

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
6,00	10,16	9,52	0,64	6,70	2,82	22,70	
7,00	10,21	9,56	0,65	6,64	2,92	22,26	
8,00	10,28	9,66	0,62	6,90	2,76	22,46	22,54
9,00	10,25	9,52	0,73	6,28	3,24	22,53	
10,00	10,31	9,66	0,65	6,80	2,86	22,73	





RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,54	**LIMITE DE PLASTICIDADE:**	22,54	**ÍND. DE PLAST.**	8,01

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13804D
CNPJ 05057973201

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 044.318.153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,069
	UMIDADE ÓTIMA	7,80
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,070
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,52
	C.B.R.	31,88
	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"	90,73
	N° 4	86,86
	N° 10	86,23
	N° 40	52,07
	N° 200	32,91
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	32,91 %
	% AREIA FINA	19,16 %
	% AREIA GROSSA	34,79 %
	% PEDREGULHO	13,14 %
	% 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	27,51
	LIMITE DE PLASTICIDADE	19,32
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	8,19
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO 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

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (84) 98153 153 94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

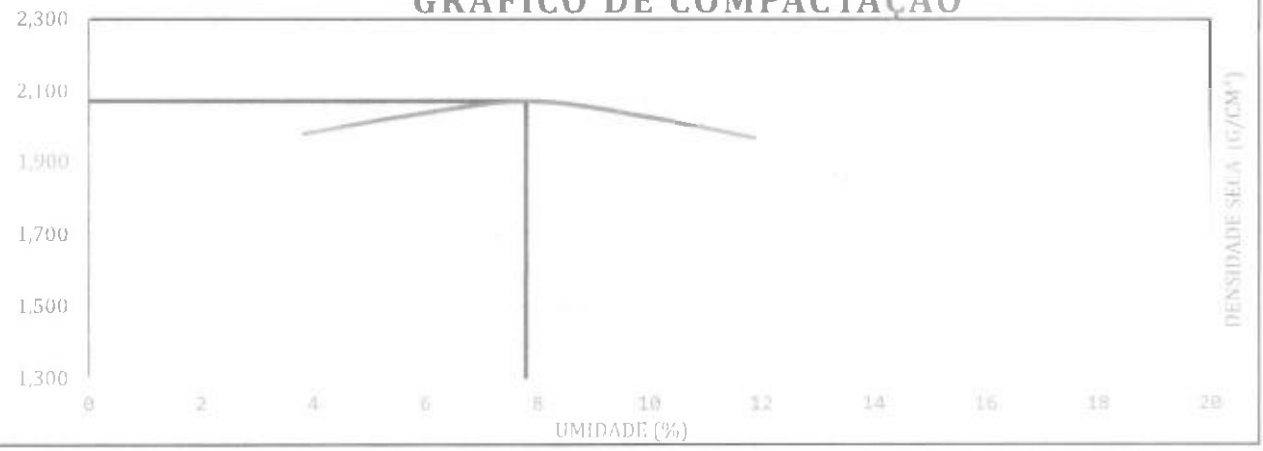
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente	**PROF:**	0,03 A 0,29
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm^3)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,48	0,48	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,48		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm^3)	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/cm^3)
1	8976	4192	2,053	6000	28,8	200	228,8	5971,2	3,83	1,978
2	9176	4392	2,151	6000	228,8	120	348,8	5971,2	5,84	2,033
3	9340	4556	2,232	6000	348,8	120	468,8	5971,2	7,85	2,069
4	9332	4548	2,228	6000	468,8	120	588,8	5971,2	9,86	2,028
5	9276	4492	2,200	6000	588,8	120	708,8	5971,2	11,87	1,967

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm^3)	2,069	UMIDADE ÓTIMA (%)	7,80

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 19046D
RNP 0608767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3318-1353-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,069	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,80	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,482	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,3159	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2023
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	111,50
PESO DA CÁP + SOLO (g)	46,40	46,40	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9513
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	3,60	PESO DO MOLDE (g)	5000
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4513
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,231
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (	7,76		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,070

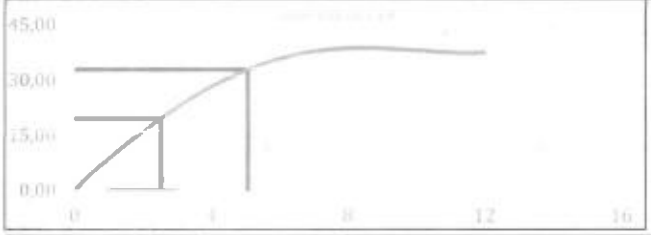
ENSAIO DE EXPANSÃO

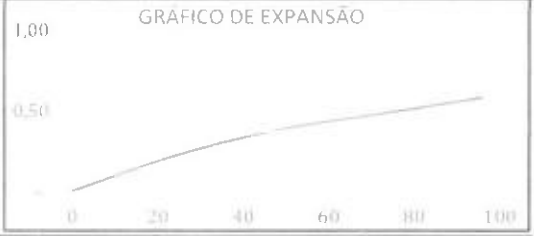
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-			
21/03/2023	10:35	24	0,22	0,22		AGUA ABSORVIDA
22/03/2023	10:35	48	0,38	0,38	0,520	
23/03/2023	10:35	72	0,48	0,48		
24/03/2023	10:35	96	0,58	0,58		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	50		4,85		
1,0	1,27	0,050	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	160		15,50		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	260		25,19		
4,0	5,08	0,200	347	105,00	33,62		31,88
5,0	6,35	0,250	390		37,79		
6,0	7,62	0,300	390	132,00	37,79		
7,0	8,89	0,350	390		37,79		
8,0	10,16	0,400	390	161,00	37,79		
9,0	11,43	0,450	390		37,79		
10,0	12,70	0,500	390	182,00	37,79		

RESULTADO DO ENSAIO		CÁLCULO DE ÁGUA À ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR	
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO UMIDO (g)	5212
UMIDADE DO SOLO (%)	7,76	SOLO SECO (g)	5187
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	2,070	PEDREGULHO (g)	788
EXPANSÃO (%)	0,52	ÁGUA NO SOLO (ml)	379,47
I.S.C. (%)	31,88	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	15,76
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,03 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	395,23





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3181-1594
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

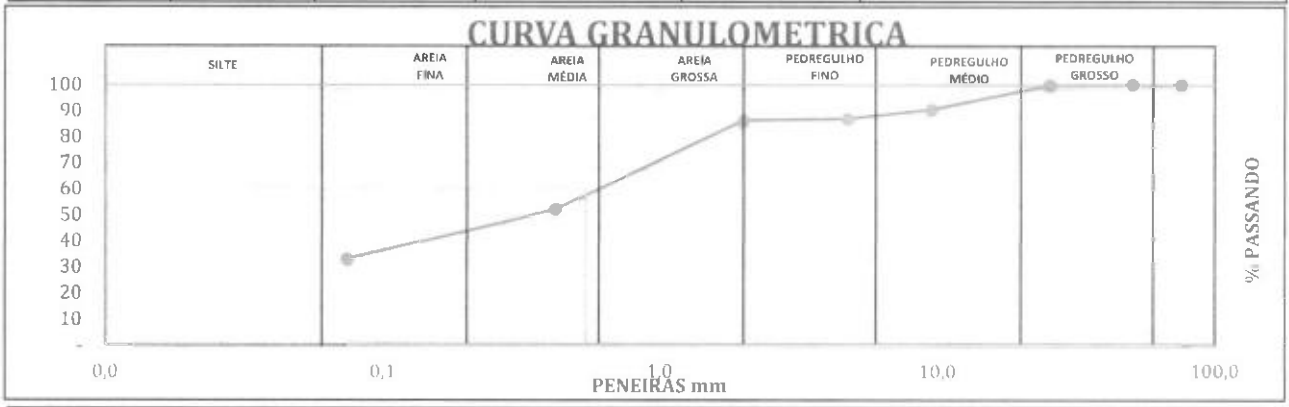
KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente	**PROF:**	0,03 A 0,29
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	31
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**464943.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9294482.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,52
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	PEDREGULHO (g)	137
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	863
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	859
UMIDADE (%)	0,48	0,48	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,48			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	92,32	9,27	9,27	90,73
N° 4	4,76	38,55	3,87	13,14	86,86
N° 10	2,00	6,21	0,62	13,77	86,23
N° 40	0,42	39,81	39,62	39,62	52,07
N° 200	0,07	22,33	22,22	61,84	32,91



RESULTADOS

D10:	-	D30:	-	D60:	0,54
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	32,91	Areia Fina (%)	19,16	Pedregulho (%)	13,14
		Areia Grossa (%)	34,79	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Tavel Feitosa
Geólogo - CREA -CE 060057350

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 064 9318 453-94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	22	19,80	17,51	2,29	6,35	11,16	20,52
40	23	21,10	18,32	2,78	6,25	12,07	23,03
30	24	20,65	17,74	2,91	6,71	11,03	26,38
20	25	20,90	17,56	3,34	5,99	11,57	28,87
10	26	19,90	16,38	3,52	6,80	9,58	36,74

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 (%)
27,00	10,08	9,52	0,56	6,70	2,82	19,86	
28,00	10,15	9,58	0,57	6,64	2,94	19,39	
29,00	10,02	9,51	0,51	6,90	2,61	19,54	19,32
30,00	9,90	9,32	0,58	6,28	3,04	19,08	
31,00	10,22	9,68	0,54	6,80	2,88	18,75	

GRAFICO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DE CASA GRANDE

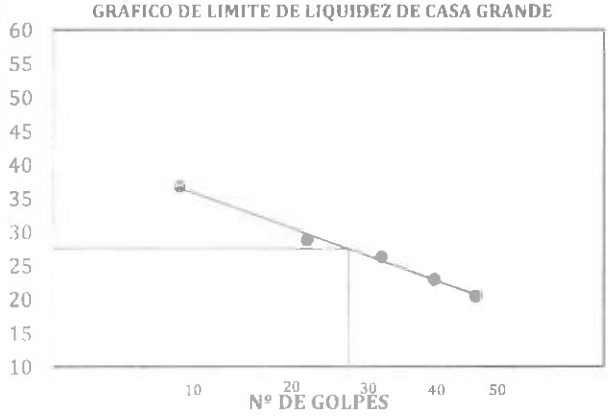
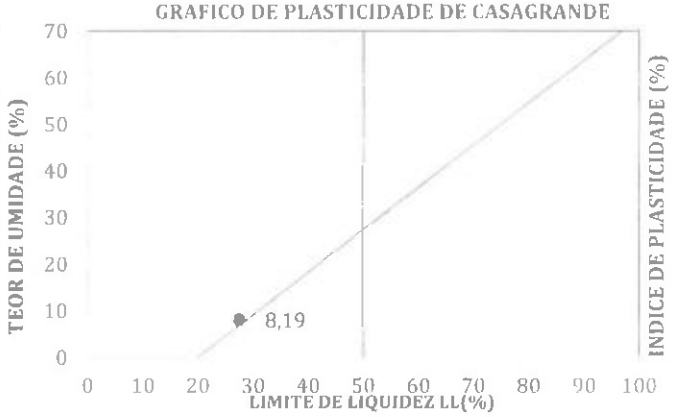


GRAFICO DE PLASTICIDADE DE CASAGRANDE



RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	27,51	LIMITE DE PLASTICIDADE:	19,32	ÍND. DE PLAST.	8,19

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE
Inscrição 060876330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 3318 153 94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,06 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	32
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,958
	UMIDADE ÓTIMA	9,59
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,959
	UMIDADE MOLDAGEM	9,41
	EXPANSÃO	0,79
	C.B.R.	34,92
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,04

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	88,35
	N° 4	85,62
	N° 10	85,06
	N° 40	75,28
	N° 200	47,84
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	47,84 %
	% AREIA FINA	27,44 %
	% AREIA GROSSA	10,34 %
	% PEDREGULHO	14,38 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	SC
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	28,51
	LIMITE DE PLASTICIDADE	17,81
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	10,71
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) (PELO GRÁFIO 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 070040
CNPJ 05057853000

Geosolo

Kleidson Matheus Martins da Silva
Cel: (85) 98453-9494
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

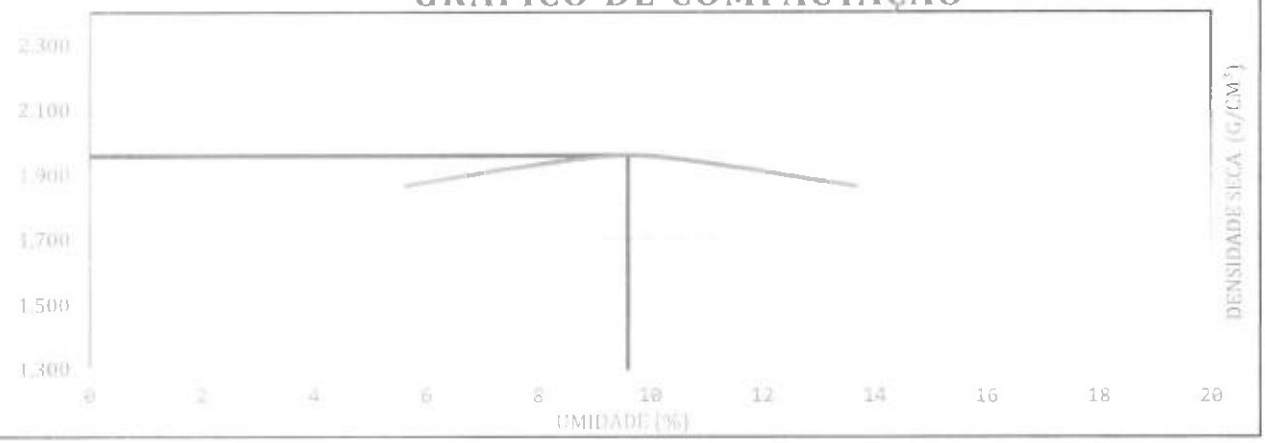
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,06 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 m S	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8806	4022	1,970	6000	16,8	320	336,8	5983,2	5,63	1,865
2	9006	4222	2,068	6000	336,8	120	456,8	5983,2	7,63	1,921
3	9166	4382	2,147	6000	456,8	120	576,8	5983,2	9,64	1,958
4	9156	4372	2,142	6000	576,8	120	696,8	5983,2	11,65	1,918
5	9106	4322	2,117	6000	696,8	120	816,8	5983,2	13,65	1,863

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,958	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,59

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 060681
RNP 0605457356

Geosolo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	30-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,06 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465133.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294404.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,958	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	9,59	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	9,3138	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.	
N° DA CÁPSULA	200	200	MOLDE N°	3
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2067
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,70	45,70	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	114,00
PESO DA ÁGUA (g)	4,30	4,30	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9110
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO MOLDE (g)	4680
PESO DO SOLO SECO (g)	45,70	45,70	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4430
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	9,41		MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,143
			MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,959

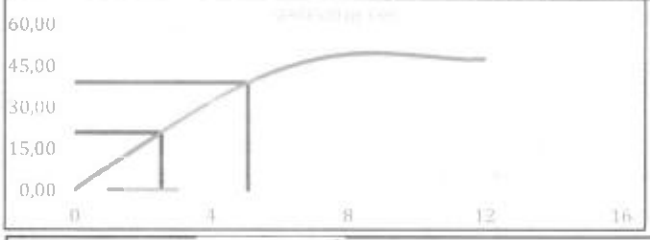
ENSAIO DE EXPANSÃO

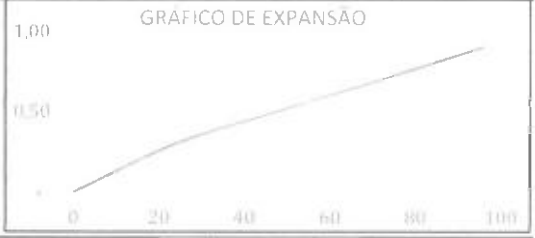
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
30/03/2023	10:35	0	-			
31/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		AGUA ABSORVIDA
01/04/2023	10:35	48	0,50	0,50	0,789	
02/04/2023	10:35	72	0,70	0,70		
03/04/2023	10:35	96	0,90	0,90		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	60		5,81		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	160		15,50		
2,0	2,54	0,100	240	70,00	23,26		31,81
3,0	3,81	0,150	300		29,07		
4,0	5,08	0,200	380	105,00	36,82		34,92
5,0	6,35	0,250	500		48,45		
6,0	7,62	0,300	500	132,00	48,45		
7,0	8,89	0,350	500		48,45		
8,0	10,16	0,400	500	161,00	48,45		
9,0	11,43	0,450	500		48,45		
10,0	12,70	0,500	500	182,00	48,45		

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





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF 064.318.451-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

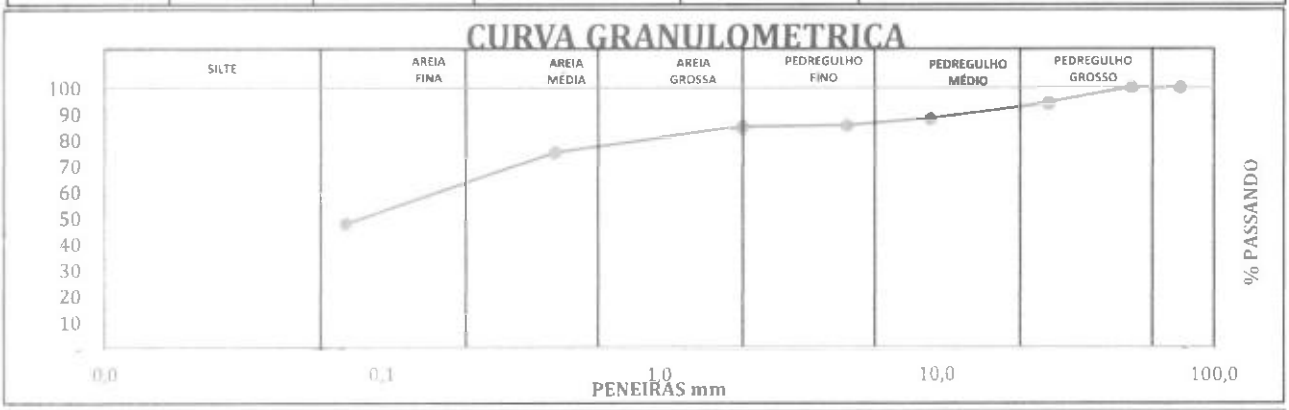
KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,06 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**465133.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9294404.00 m S**	

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 UMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	PEDREGULHO (g)	149
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	851
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	849
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MEDIA(%)	0,28			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	57,62	5,78	5,78	94,22
3/8"	9,51	58,61	5,87	11,65	88,35
N° 4	4,76	27,25	2,73	14,38	85,62
N° 10	2,00	5,54	0,56	14,94	85,06
N° 40	0,42	11,53	11,50	11,50	75,28
N° 200	0,07	32,35	32,26	43,76	47,84



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 (%)	47,84	Areia Fina (%)	27,44	Pedregulho (%)	14,38
		Areia Grossa (%)	10,34	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Feitosa Feitosa
Geólogo - CREA -CE 110040
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (88) 98118-153-94
Laboratorista de solos e concretos
laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

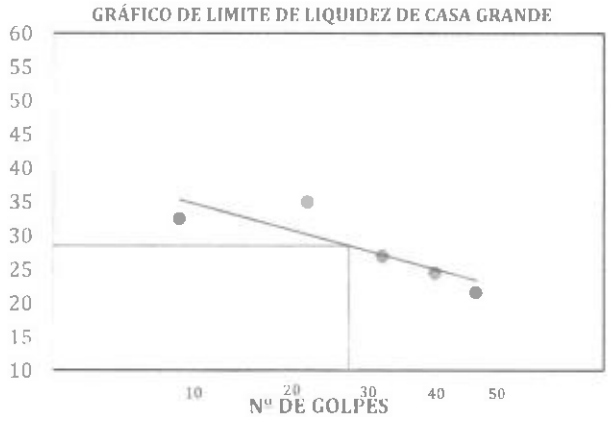
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	30/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,06 A 0,21
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	32
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**465133.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9294404.00 m S**	

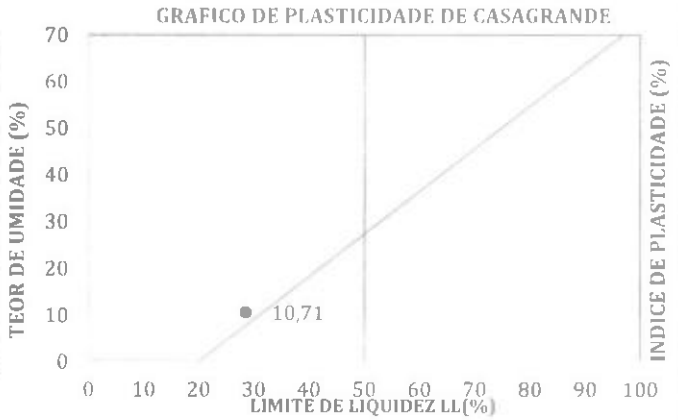
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	75	20,68	18,12	2,56	6,35	11,77	21,75
40	76	19,58	16,95	2,63	6,25	10,70	24,58
30	77	19,91	17,10	2,81	6,71	10,39	27,05
20	78	20,66	16,85	3,81	5,99	10,86	35,08
10	79	20,92	17,45	3,47	6,80	10,65	32,58

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
65,00	10,17	9,64	0,53	6,70	2,94	18,03	
66,00	10,32	9,76	0,56	6,64	3,12	17,95	
67,00	10,46	9,91	0,55	6,90	3,01	18,27	17,81
68,00	9,96	9,41	0,55	6,28	3,13	17,57	
69,00	10,41	9,88	0,53	6,80	3,08	17,21	





RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	28,51	**LIMITE DE PLASTICIDADE:**	17,81	**ÍND. DE PLAST.**	10,71

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 1
Inº 060576330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (85) 98153 153 94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	KLEIDISON MATHEUS	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465325.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294347.00 m S	

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 - NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,960
	UMIDADE ÓTIMA	9,40
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,963
	UMIDADE MOLDAGEM	9,31
	EXPANSÃO	0,62
	C.B.R.	30,78
	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"	95,48
	N° 4	92,62
	N° 10	79,87
	N° 40	60,51
	N° 200	38,92
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	38,92 %
	% AREIA FINA	21,59 %
	% AREIA GROSSA	32,12 %
	% PEDREGULHO	07,38 %
	% 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	29,19
	LIMITE DE PLASTICIDADE	21,52
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	7,67
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP) / (PELO GRÁFIO 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 060676730

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (88) 9318-153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

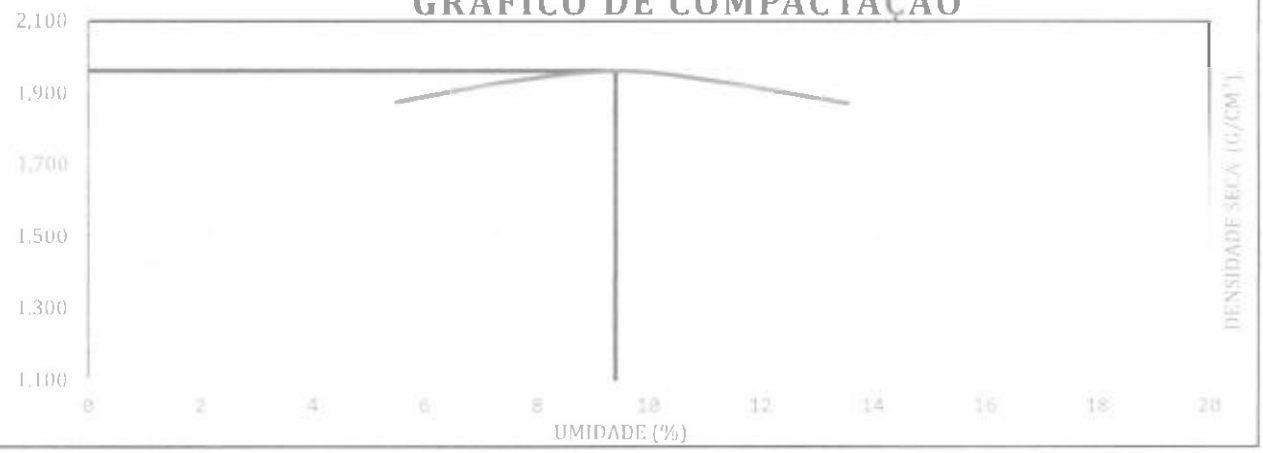
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	20-03-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente	**PROF:**	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**465325.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9294347.00 m S**	

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,48	0,48	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,48		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8820	4036	1,977	6000	28,8	300	328,8	5971,2	5,51	1,874
2	9020	4236	2,075	6000	328,8	120	448,8	5971,2	7,52	1,930
3	9166	4382	2,147	6000	448,8	120	568,8	5971,2	9,53	1,960
4	9162	4378	2,145	6000	568,8	120	688,8	5971,2	11,54	1,923
5	9120	4336	2,124	6000	688,8	120	808,8	5971,2	13,55	1,871

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,960	UMIDADE ÓTIMA (%)	9,40

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 030040
ENP 0808787330

Geosolo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20-03-2023
OBRA	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465325.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294347.00 m S	

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO			REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)		1,960	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)		9,40	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)		0,482	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)		8,9220	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)	45,74	45,74	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)			9542
PESO DA ÁGUA (g)	4,26	4,26	PESO DO MOLDE (g)			5045
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)			4497
PESO DO SOLO SECO (g)	45,74	45,74	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)			2,146
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	9,31		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)			1,963

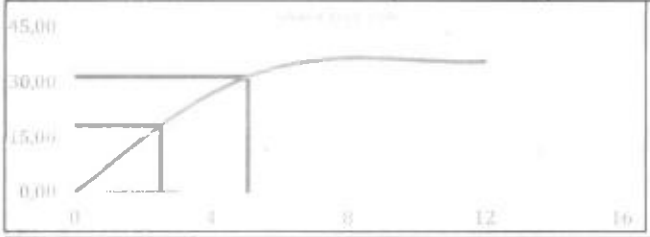
ENSAIO DE EXPANSÃO

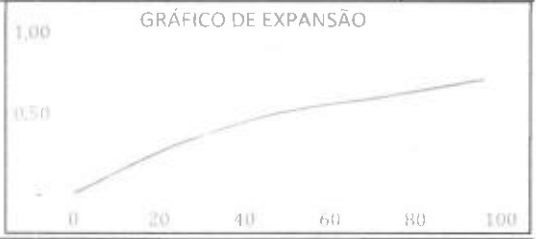
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
20/03/2023	10:35	0	-			
21/03/2023	10:35	24	0,30	0,30		AGUA ABSORVIDA
22/03/2023	10:35	48	0,50	0,50	0,623	
23/03/2023	10:35	72	0,60	0,60		
24/03/2023	10:35	96	0,71	0,71		

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO		LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²)		ISC (%)
	(mm)	(polegada)			CALCULADA	CORRIGIDA	
0,5	0,63	0,025	40		3,88		
1,0	1,27	0,050	100		9,69		
1,5	1,90	0,075	140		13,57		
2,0	2,54	0,100	200	70,00	19,38		26,51
3,0	3,81	0,150	240		23,26		
4,0	5,08	0,200	335	105,00	32,46		30,78
5,0	6,35	0,250	370		35,85		
6,0	7,62	0,300	370	132,00	35,85		
7,0	8,89	0,350	370		35,85		
8,0	10,16	0,400	370	161,00	35,85		
9,0	11,43	0,450	370		35,85		
10,0	12,70	0,500	370	182,00	35,85		

RESULTADO DO ENSAIO		CÁLCULO DE ÁGUA À ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR	
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA (g)	6000	SOLO UMIDO (g)	6000
UMIDADE DO SOLO (%)	9,31	SOLO SECO (g)	5971
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,963	PEDREGULHO (g)	0
EXPANSÃO (%)	0,62	ÁGUA NO SOLO (ml)	532,75
I.S.C. (%)	30,78	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	0,00
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,14 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	532,75





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
CPF: 084.318.451-94
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

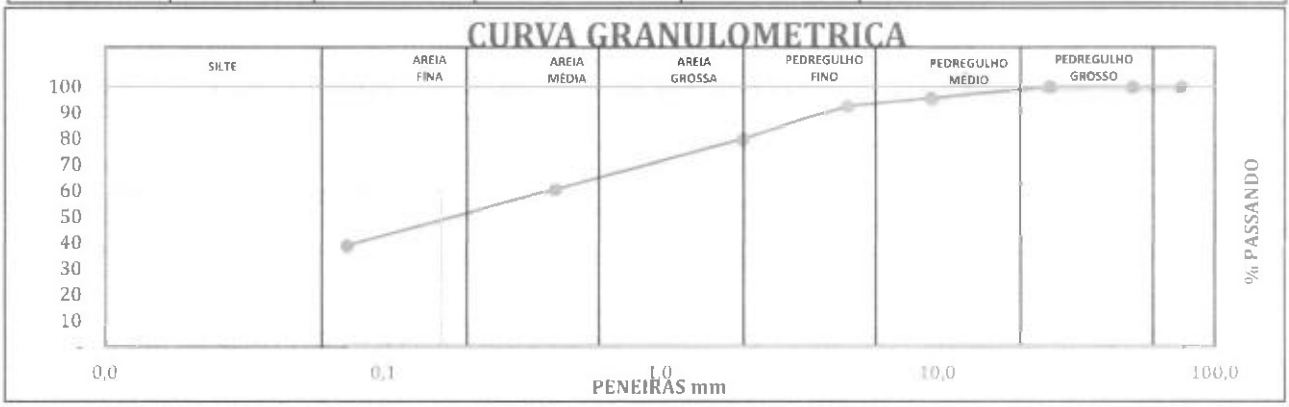
KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente	**PROF:**	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**465325.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9294347.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,76	49,76	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,52
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,24	PEDREGULHO (g)	201
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	799
PESO DO SOLO SECO (g)	49,76	49,76	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	796
UMIDADE (%)	0,48	0,48	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,48			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	45,01	4,52	4,52	95,48
N° 4	4,76	28,46	2,86	7,38	92,62
N° 10	2,00	127,06	12,75	20,13	79,87
N° 40	0,42	24,36	24,24	24,24	60,51
N° 200	0,07	27,16	27,03	51,27	38,92



RESULTADOS

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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	38,92	Areia Fina (%)	21,59	Pedregulho (%)	7,38
		Areia Grossa (%)	32,12	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Laboratorista de solos e concretos
laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

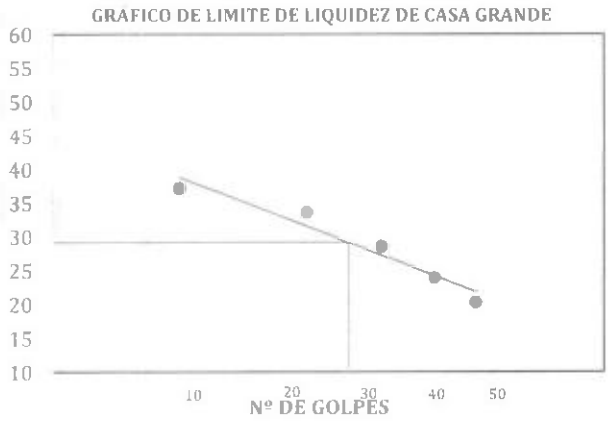
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	20/03/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - Existente	PROF:	0,04 A 0,28
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	33
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465325.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294347.00 m S	

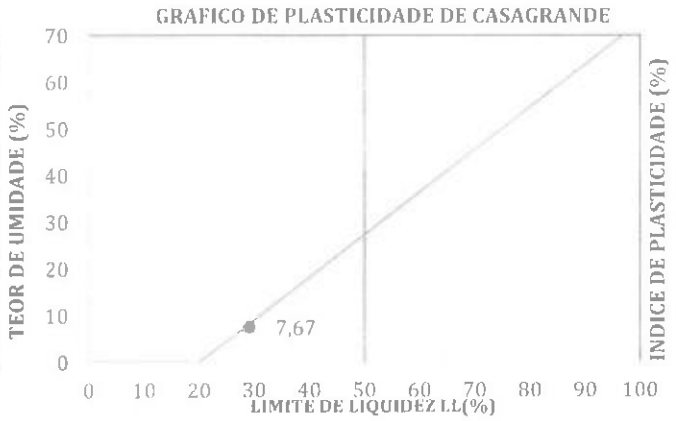
LIMITE DE LIQUIDEZ (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84)

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	61	22,12	19,45	2,67	6,35	13,10	20,38
40	62	22,26	19,16	3,10	6,25	12,91	24,01
30	63	22,53	19,01	3,52	6,71	12,30	28,62
20	64	22,45	18,31	4,14	5,99	12,32	33,60
10	65	22,18	18,01	4,17	6,80	11,21	37,20

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
66,00	9,25	8,80	0,45	6,70	2,10	21,43	
67,00	9,13	8,69	0,44	6,64	2,05	21,46	
68,00	9,11	8,72	0,39	6,90	1,82	21,43	21,52
69,00	9,17	8,65	0,52	6,28	2,37	21,94	
70,00	9,13	8,72	0,41	6,80	1,92	21,35	





RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,19	LIMITE DE PLASTICIDADE:	21,52	ÍND. DE PLAST.	7,67

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:
VALIDADE DO ENSAIO: RESULTADOS CONFIÁVEIS

DIAGNÓSTICO: Muito argiloso / Pouco coesivo / Pouco compressível

(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 060657330
CPF 060657330

Geosolo

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

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	1,946
	UMIDADE ÓTIMA	8,96
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	1,947
	UMIDADE MOLDAGEM	8,93
	EXPANSÃO	0,00
	C.B.R.	38,68
	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"	97,61
	N° 4	94,11
	N° 10	93,26
	N° 40	69,75
	N° 200	17,39
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	17,39 %
	% AREIA FINA	52,36 %
	% AREIA GROSSA	24,36 %
	% PEDREGULHO	05,89 %
	% 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 GRÁFIO DE CASA GRANDE)	

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 170040
ART 0620707330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 064 318 153 94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

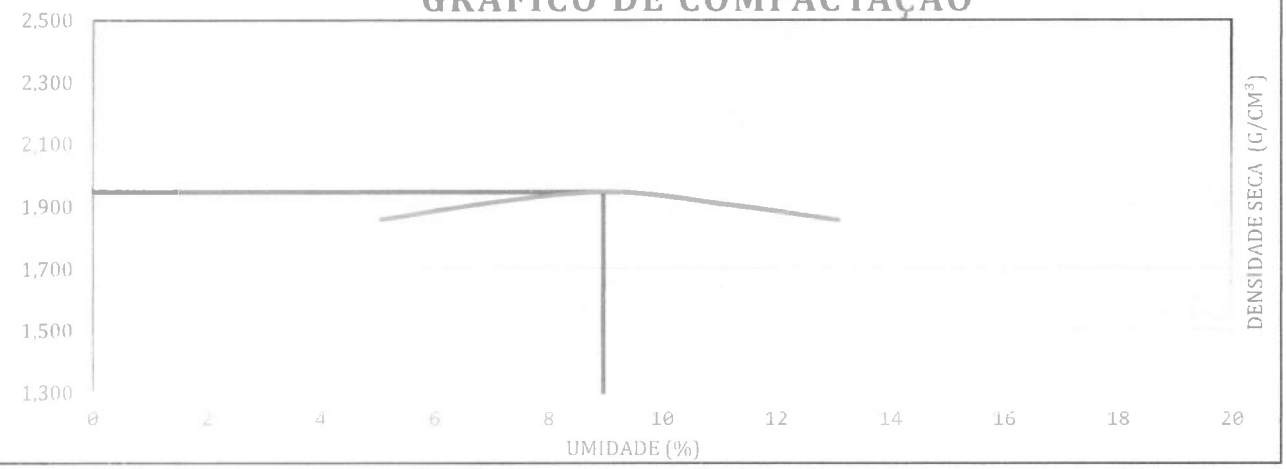
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,04 A 0,34
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	34
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS,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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,81	49,81	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,19	0,19	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,81	49,81	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,38	0,38	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,38		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	8766	3982	1,951	6000	22,8	280	302,8	5977,2	5,07	1,857
2	8966	4182	2,049	6000	302,8	120	422,8	5977,2	7,07	1,913
3	9116	4332	2,122	6000	422,8	120	542,8	5977,2	9,08	1,945
4	9106	4322	2,117	6000	542,8	120	662,8	5977,2	11,09	1,906
5	9066	4282	2,098	6000	662,8	120	782,8	5977,2	13,10	1,855

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



DENSIDADE MÁXIMA SECA (kg/dm³)	1,946	UMIDADE ÓTIMA (%)	8,96

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13804D
CNPJ 05057673/30

Geosolo

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

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	1,946	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,96	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,381	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	8,5807	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	
Nº DA CÁPSULA	200	200	VOLUME DO CORPO DE PROVA (cm³)	2015
PESO DA CÁP + SOLO + ÁGUA (g)	50,00	50,00	ALTURA INICIAL DO C.P. (mm)	112,50
PESO DA CÁP + SOLO (g)	45,90	45,90	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	8301
PESO DA ÁGUA (g)	4,10	4,10	PESO DO MOLDE (g)	4028
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4273
PESO DO SOLO SECO (g)	45,90	45,90	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,121
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	8,93		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	1,947

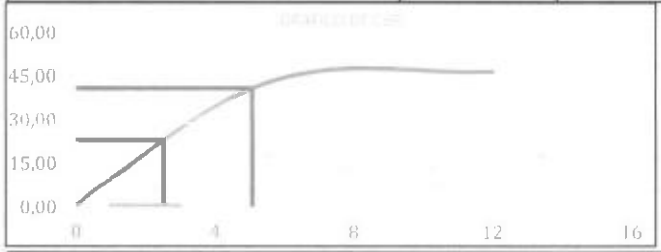
ENSAIO DE EXPANSÃO

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

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	60		5,81		
1,0	1,27	0,050	120		11,63		
1,5	1,90	0,075	180		17,44		
2,0	2,54	0,100	240	70,00	23,26		31,81
3,0	3,81	0,150	320		31,01		
4,0	5,08	0,200	421	105,00	40,79		38,68
5,0	6,35	0,250	480		46,51		
6,0	7,62	0,300	480	132,00	46,51		
7,0	8,89	0,350	480		46,51		
8,0	10,16	0,400	480	161,00	46,51		
9,0	11,43	0,450	480		46,51		
10,0	12,70	0,500	480	182,00	46,51		

RESULTADO DO ENSAIO		CÁLCULO DE ÁGUA À ADICIONAR P/ MOLDAGEM CBR	
PESO DA AMOSTRA ENSAIADA: (g)	6000	SOLO UMIDO (g)	5350
UMIDADE DO SOLO (%)	8,93	SOLO SECO (g)	5330
MASSA ESPEC. APARENTE DO SOLO SECO (g/cm³)	1,947	PEDREGULHO (g)	650
EXPANSÃO (%)	0,00	ÁGUA NO SOLO (ml)	457,32
I.S.C. (%)	38,68	ÁGUA NO PEDREGULHO (ml)	13,00
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,08 %	TOTAL DE ÁGUA (ml)	470,32





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (84) 9 8118-1533
Laboratorista de solos e concretos
Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

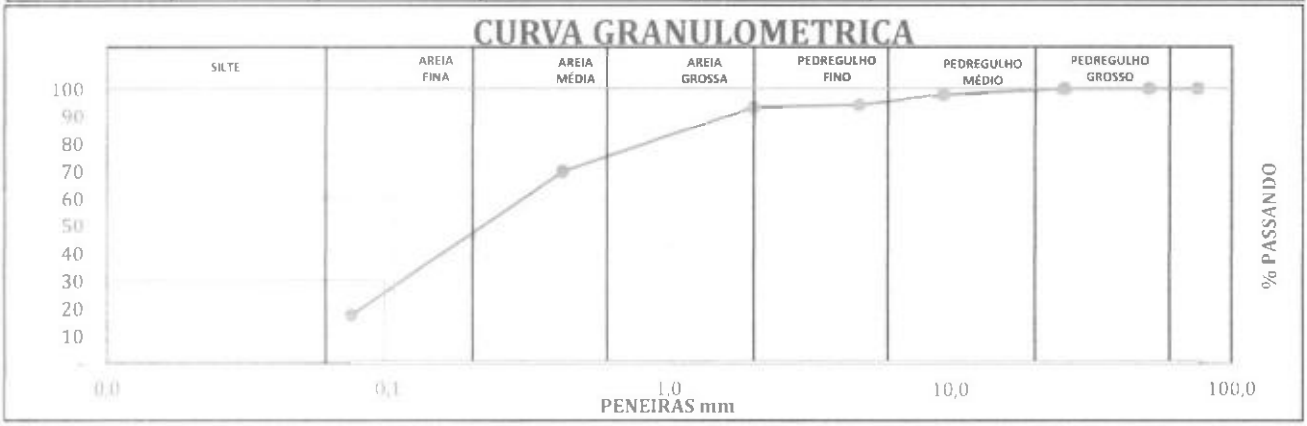
KNM ENGENHARIA

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,04 A 0,34
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	34
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	465511.00 m E	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	9294263.00 m S	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,81	49,81	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,62
PESO DA ÁGUA (g)	0,19	0,19	PEDREGULHO (g)	67
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	933
PESO DO SOLO SECO (g)	49,81	49,81	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	929
UMIDADE (%)	0,38	0,38	AMOSTRA SECA (g)	996
UMIDADE MÉDIA(%)	0,38			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	23,81	2,39	2,39	97,61
N° 4	4,76	34,84	3,50	5,89	94,11
N° 10	2,00	8,54	0,86	6,74	93,26
N° 40	0,42	25,30	25,20	25,20	69,75
N° 200	0,07	56,36	56,15	81,35	17,39



RESULTADOS

D10:	-	D30:	0,10	D:60	0,11
GRAU DE UNIFORMIDADE:			-		-
COEFICIENTE DE CURVATURA:			-		-
CLASSIFICAÇÃO (SUCS):	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE OU LIMO				

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	17,39	Areia Fina (%)	52,36	Pedregulho (%)	5,89
		Areia Grossa (%)	24,36	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel (88) 9 9318 153 94
Laboratorista de solos e concretos

laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

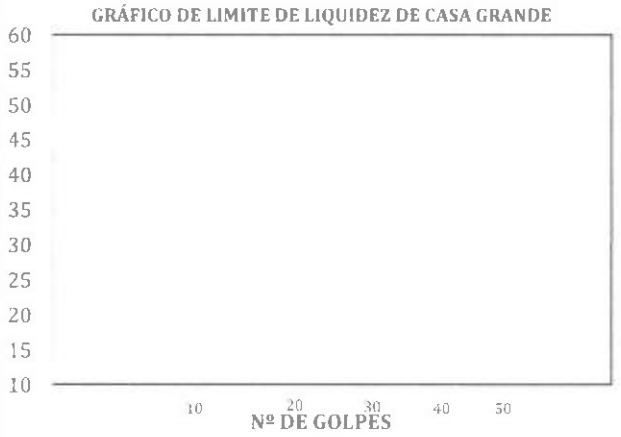
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,04 A 0,34
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	34
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS,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

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

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





RESULTADOS

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

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

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 130040
Cad 0608767330

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cad 044.918.153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

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

COMPACTAÇÃO - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 162/94 NBR 7182/86)	DENSIDADE MÁXIMA	2,104
	UMIDADE ÓTIMA	7,86
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - PROCTOR MODIFICADO - (DNER ME 049/94 - NBR 9895/87)	DENSIDADE DE MOLDAGEM	2,104
	UMIDADE MOLDAGEM	7,76
	EXPANSÃO	0,61
	C.B.R.	37,86
	GRAU DE COMPACTAÇÃO DO C.B.R	100,00

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)		
	PENEIRAMENTO	
	PENEIRAS (polegadas)	
	3"	100,00
	2"	100,00
	1"	100,00
	3/8"	98,72
	N° 4	94,17
	N° 10	88,74
	N° 40	72,69
	N° 200	55,69
	CLASSIFICAÇÃO	
	% SILTE E ARGILA	55,69 %
	% AREIA FINA	17,00 %
	% AREIA GROSSA	21,48 %
	% PEDREGULHO	05,83 %
	% TOTAL	100,00 %
	CLASSIFICAÇÃO (TRB)	A-6
	CLASSIFICAÇÃO (SUCS)	CL
	FAIXA AASHO	FAIXA - FORA DE FAIXA

LIMITES DE CONSISTÊNCIA (DNER ME 122/94 - NBR 6459/84) (DNER ME 082/94 - NBR 7180/84)	LIMITE DE LIQUIDEZ	29,28
	LIMITE DE PLASTICIDADE	15,99
	ÍNDICE DE PLASTICIDADE	13,29
	CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO GRÁFICO DE PLASTICIDADE DE CASA GRANDE	
	(APENAS PELO IP)	Muito argiloso
	(PELO GRÁFIO 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 060687300

Geosolo

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

Laboratorisata

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

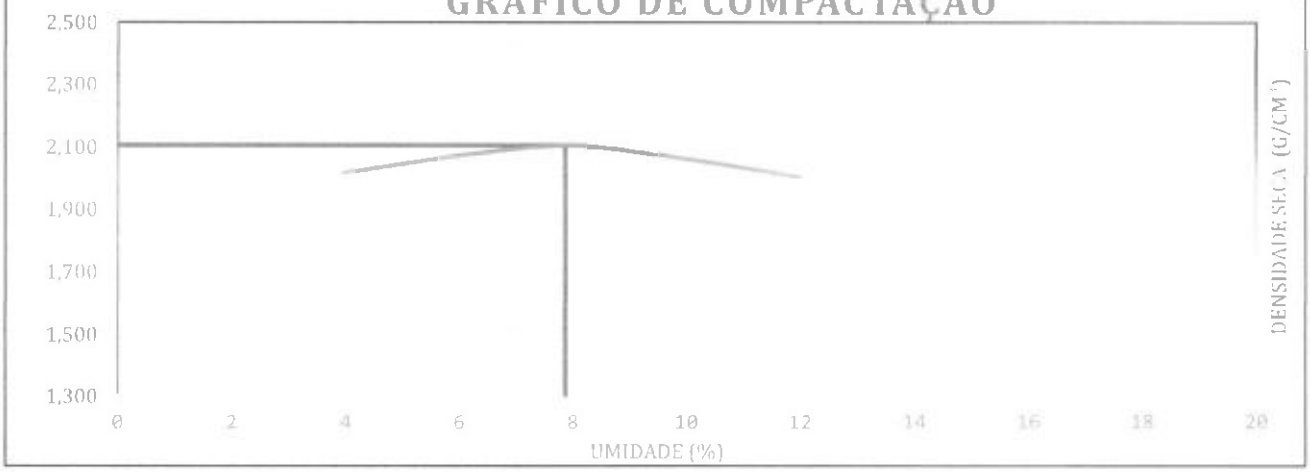
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05-04-2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	35
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA,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

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

UMIDADE HIDROSCÓPICA			DADOS DOS EQUIPAMENTOS ULTILIZADOS	
CÁPSULA Nº	200	200	Nº DO CILINDRO	5
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50	50	VOLUME DO CILINDRO (dm³)	2041
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	PESO DO CILINDRO (kg)	4784
PESO DA CÁPSULA (g)	0	0	PESO DO SOQUETE (kg)	4,536
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	ESPESURA DO DISCO ESPAÇADOR (pol.)	2 1/2"
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	ALTURA DA QUEDA (cm)	45,72
UMIDADE (%)	0,28	0,28	Nº DE GOLPES APLICADO POR CAMADA	55
UMIDADE MÉDIA (%)	0,28		Nº DE CAMADAS	5

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO DO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	ÁGUA EXISTENTE (g)	ÁGUA ADICIONADA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
1	9062	4278	2,096	6000	16,8	220	236,8	5983,2	3,96	2,016
2	9262	4478	2,194	6000	236,8	120	356,8	5983,2	5,96	2,070
3	9422	4638	2,272	6000	356,8	120	476,8	5983,2	7,97	2,104
4	9412	4628	2,267	6000	476,8	120	596,8	5983,2	9,97	2,061
5	9362	4578	2,243	6000	596,8	120	716,8	5983,2	11,98	2,003

GRÁFICO DE COMPACTAÇÃO



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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 15[illegible]
RNP 0605767350

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 084 [illegible]
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA

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

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

RESULTADOS DA COMPACTAÇÃO		REFERÊNCIAS DE MOLDAGEM			
MASSA ESPEC. APARENTE MÁX. SECA (kg/dm³)	2,104	GOLPES/CAMADA:	55	Nº DE CAMADAS:	5
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,86	CONSTANTE DA PRENÇA:	0,0969		
UMIDADE HIGRÓSCOPICA (%)	0,281	DIÂM. DO PISTÃO (mm):	49,50	ÁR. DO PISTÃO (cm²)	19,24
DIFERENÇA DE UMIDADE (%)	7,5797	DADOS DA MOLDAGEM C.B.R.			

UMIDADE DE MOLDAGEM			MOLDE Nº	
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)	46,40	46,40	PESO DO MOLDE +SOLO + ÁGUA (g)	9798
PESO DA ÁGUA (g)	3,60	3,60	PESO DO MOLDE (g)	5045
PESO DA CÁPSULA (g)	0,00	0,00	PESO DO SOLO + ÁGUA (g)	4753
PESO DO SOLO SECO (g)	46,40	46,40	MASSA ESPEC. SOLO ÚMIDO (g/cm³)	2,268
MÉDIA DE UMIDADE DE MOLDAGEM (%	7,76		MASSA ESP. APAR. DO SOLO SECO (g/cm³)	2,104

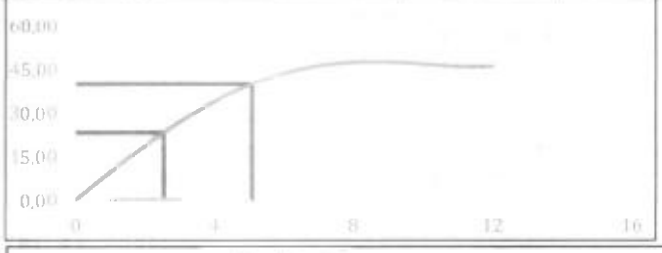
ENSAIO DE EXPANSÃO

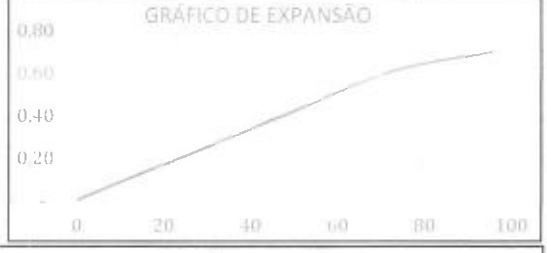
DATA	HORA	TEMPO DECOR. (h)	LEITURA (mm)	DIFERENÇA (mm)	EXPANSÃO (%)	PESO ÚM. APÓS IMERSÃO (g)
05/04/2023	10:35	0	-			
06/04/2023	10:35	24	0,20	0,20		AGUA ABSORVIDA
07/04/2023	10:35	48	0,40	0,40	0,614	
08/04/2023	10:35	72	0,60	0,60		
09/04/2023	10:35	96	0,70	0,70		-

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

TEMPO EM MINUTOS	PENETRAÇÃO (mm)	PENETRAÇÃO (polegada)	LEITURA NO EXTENSÔMETRO (mm)	PRESSÃO PADRÃO (kg/cm²)	PRESSÃO (kg/cm²) CALCULADA	PRESSÃO (kg/cm²) CORRIGIDA	ISC (%)
0,5	0,63	0,025	55		5,33		
1,0	1,27	0,050	140		13,57		
1,5	1,90	0,075	180		17,44		
2,0	2,54	0,100	240	70,00	23,26		31,81
3,0	3,81	0,150	320		31,01		
4,0	5,08	0,200	412	105,00	39,92		37,86
5,0	6,35	0,250	480		46,51		
6,0	7,62	0,300	480	132,00	46,51		
7,0	8,89	0,350	480		46,51		
8,0	10,16	0,400	480	161,00	46,51		
9,0	11,43	0,450	480		46,51		
10,0	12,70	0,500	480	182,00	46,51		

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





Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: (88) 3318-4153 94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

GEO AMBIENTAL

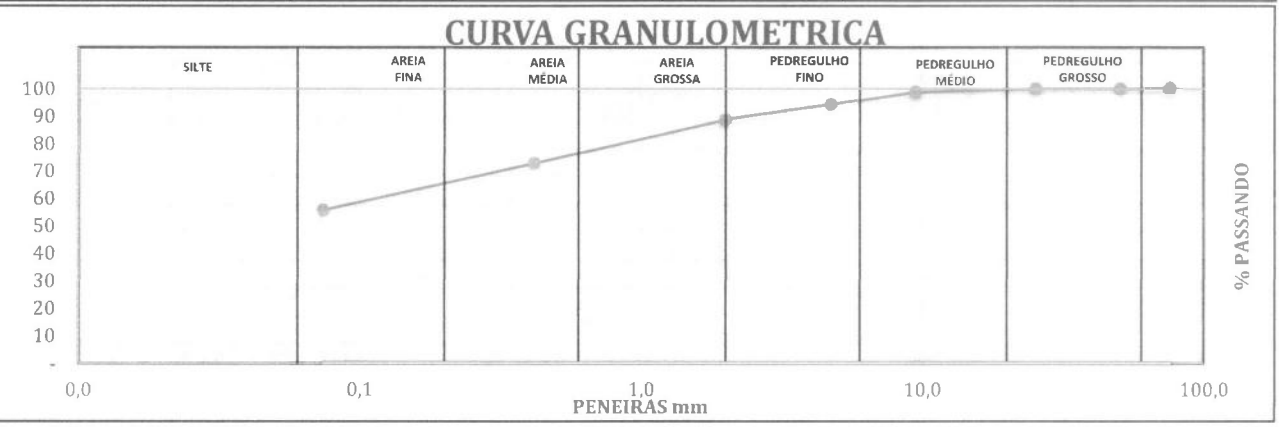
KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	**DATA:**	23-02-
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	**PROF:**	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	**CAMADA:**	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	**PONTO:**	35
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	**COORDENADA**	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA, SILTE LIMO / AREIAS ARGILOSAS, MISTURAS DE AREIA E ARGILA	**465736.00 m E**	
LABORATORIO:	KNM Engenharia LTDA	**9294194.00 m S**	

U M I D A D E (DNER ME 213/94)			**DADOS DA AMOSTRA ENSAIADA**	
NÚMERO DO RECIPIENTE	200	200	AMOSTRA TOTAL ÚMIDA (g)	1000
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	50,00	50,00	AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA (g)	100
PESO BRUTO SECO (g)	49,86	49,86	FATOR DE CORREÇÃO (%)	99,72
PESO DA ÁGUA (g)	0,14	0,14	PEDREGULHO (g)	112
PESO DO RECIPIENTE (g)	0,00	0,00	AREIA, SILTE E ARGILA ÚMIDO (g)	888
PESO DO SOLO SECO (g)	49,86	49,86	AREIA, SILTE E ARGILA SECO (g)	885
UMIDADE (%)	0,28	0,28	AMOSTRA SECA (g)	998
UMIDADE MÉDIA(%)	0,28			

GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO (DNER ME 080/94)

PENEIRAS (POLEGADAS)	PENEIRAS (mm)	PESO RETIDO EM CADA PENEIRA(g)	% RETIDA EM CADA PENEIRA	% ACUMULADA EM CADA PENEIRA	% QUE PASSA EM CADA PENEIRA
3"	76,10	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,51	12,78	1,28	1,28	98,72
N° 4	4,76	45,38	4,55	5,83	94,17
N° 10	2,00	54,15	5,43	11,26	88,74
N° 40	0,42	18,14	18,09	18,09	72,69
N° 200	0,07	19,21	19,16	37,25	55,69



RESULTADOS

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

ANÁLISE DOS PERCENTUAIS DA GRANULOMETRIA

Silte e Argila (%)	55,69	Areia Fina (%)	17,00	Pedregulho (%)	5,83
		Areia Grossa (%)	21,48	Total Geral (%)	100,00

CLASSIFICAÇÕES

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

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 030040
RNP 0605767350
Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 064 318 453 94
Laboratorista de solos e concretos
laboratorista

certare

ANÁLISE DE LABORATÓRIO - TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

KNM ENGENHARIA
ESTUDOS DE SOLOS, ASFALTOS E CONCRETOS

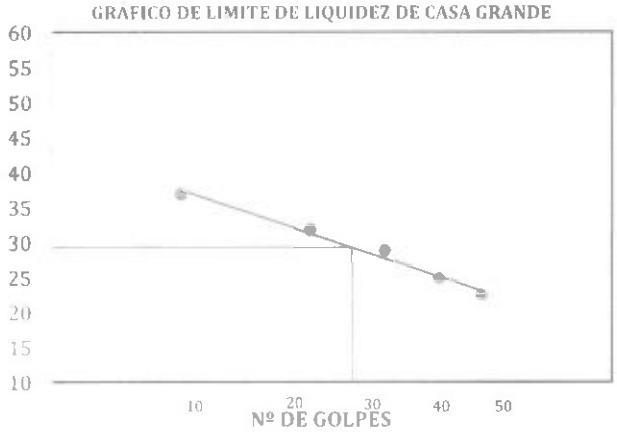
INTERESSADO:	CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA	DATA:	05/04/2023
TRECHO:	Novo Altiplano - Cohab - Trecho III - (IGUATU-CE)	PROF:	0,05 A 0,25
EMPRESA:	Geo Ambiental	CAMADA:	BASE
GEOLOGO:	Joaquim Feitosa	PONTO:	35
LABORATORISTA:	Kleidison Matheus	COORDENADA	
MATERIAL:	AREIAS SILTOSAS, MISTURAS DE AREIA,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

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

NÚMERO DE GOLPES	CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
50	62	20,12	17,60	2,52	6,35	11,25	22,40
40	63	20,91	18,00	2,91	6,25	11,75	24,77
30	64	22,22	18,75	3,47	6,71	12,04	28,82
20	65	21,68	17,90	3,78	5,99	11,91	31,74
10	66	20,21	16,60	3,61	6,80	9,80	36,84

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

CÁPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO BRUTO SECO (g)	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DE UMIDADE (%)
67,00	10,10	9,62	0,48	6,70	2,92	16,44	
68,00	10,28	9,78	0,50	6,64	3,14	15,92	
69,00	9,95	9,54	0,41	6,90	2,64	15,53	15,99
70,00	9,90	9,39	0,51	6,28	3,11	16,40	
71,00	10,05	9,61	0,44	6,80	2,81	15,66	





RESULTADOS

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

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

PREVISÃO COMPLEMENTAR:	SILTE INORGÂNICO DE BAIXA PLASTICIDADE
VALIDADE DO ENSAIO:	[illegible]
DIAGNÓSTICO:	Pouco plástico
	Pouco compressível

(Apenas pelo IP) Pelo gráfico de Casagrande

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 17804D
Cel: 088576730

Geosolo

Kleidison Matheus Martins da Silva
Cel: 064 318 153-94
Laboratorista de solos e concretos

Laboratorisata

RESULTADOS DOS ENSAIOS

RECONHECIMENTO DO SUBSOLO

SONDAGENS A PERCUSSÃO

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

AVALIAÇAO TÉCNICA DE RESISTENCIA DE SOLO

PAVIMENTAÇÃO DE ARRUAMENTOS
NA SEDE DO MUNICÍPIO DE IGUATU
Iguatu - CE

AVALIAÇAO TÉCNICA DE RESISTÊNCIA DE SOLO
(SPT – Teste de Penetração Padrão)
(Standard Penetration Test)

CONTRATANTE
CERTARE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
CNPJ: 314.582.607/0001-31

CONTRATADA
GEOAMBIENTAL
CNPJ: 04.150.871/0001-42

RESPONSÁVEL TÉCNICO
JOAQUIM LOPES FEITOSA
GEÓLOGO - CREA/CE 13804 D
RNP – 0605757330

Março de 2023

1. Introdução.

O presente relatório discorre sobre uma investigação geotécnica com execução de 20 sondagens com desenvolvimento de ensaios SPT's, de acordo com localizações previamente estabelecidas e realizados entre os dias 09 de fevereiro e 10 de março de 2023, onde serão executadas obras de pavimentação no Anel Viário, que compreende a Avenida de Contorno (acesso ao DETRAN), Avenida Juscelino Kubitschek, Avenida de Contorno Novo Altiplano, e Rua Márcio Nogueira, localizadas na Sede do Município de Iguatu.

2. Descrição da área em estudo e sua geologia.

Os pontos de execução dos ensaios situam-se em terrenos de domínios públicos e georreferenciamento possuindo as coordenadas UTM (WGS 84) de acordo com plano de sondagens previamente estabelecido.

Os ensaios geotécnicos de campo permitem visualizar "in loco" atributos que avaliam o comportamento geotécnico da litologia e a relação solo/rocha com as variáveis hidrológicas. Os ensaios e análises efetuadas serviram para caracterizar as seguintes propriedades dos materiais: classe de textura, porosidade e grau de saturação; avaliação de absorção de água.

Ao longo dos trechos investigados foram encontrados arenito argiloso a conglomerático, argilito arenoso e conglomerado e Ortognaisses migmatíticos, tonalítico e granodiorítico com restos de rochas supracrustais. Os litótipos encontram-se recobertos por solos argiloso e arenosos por vezes bem desenvolvidos e ocorrência de poucos terraços aluvionares. Não houve identificação do nível de água para profundidades de sub superfícies.

O relevo regional e localmente apresenta-se ondulado, com inclinações, por vezes, superiores a 10% e apresenta drenagem desenvolvida em padrão dendrítico.

Foi caracterizada na área uma única Unidade Geotécnica considerando-se a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e resistência à penetração.

Joaquim Lopes Peixoto
Geólogo - CREA -CE 030040
RNP 0605757350

3. Ensaios realizados e resultados obtidos.

As sondagens à percussão – SPT iniciam-se com a execução de perfuração manual a trado até o nível d'água, se possível, ou material resistente a este método. Daí procede-se a perfuração com circulação d'água (lama). A cada metro de avanço é realizado um ensaio SPT (standard penetration test), anotando-se o número de golpes necessários para penetração do amostrador padrão num intervalo de 45cm, cravado no terreno mediante golpes de um peso de 65 kg solto em queda livre de uma altura de 75 cm. O ensaio penetrométrico prossegue até as condições de resistência da norma NBR 6484/2001, nos itens 4.3.10, 4.3.11 e 4.3.12, ou até quando satisfizerem as informações desejadas do projeto de construção. Daí pode se proceder, se for o caso, ao ensaio de avanço por lavagem durante um intervalo total de 30 minutos, divido em três etapas de 10 minutos, onde são anotados os respectivos comprimentos do avanço da palheta de lavagem. O limite para este ensaio é de avanços inferiores a 50 mm em cada período de 10 minutos (NBR-6484/2001). Os parâmetros definidos para a resistência do solo foram obtidos através de sondagens SPT "Standard Penetration Test" (Teste de Penetração Padrão).

Quadro de Sondagens, Perfis esquemáticos e Boletins de Sondagens.

Quadro 01 – Localização de sondagens com desenvolvimento de ensaios SPT's SPT's 01 ao 12

Nº	Profundidade Final	Nivel Estático	Georreferenciamento		Localização
			Longitude	Latitude	
SP 01	2,45m	Não Identificado	465.259	9.299.431	Av. Contorno
SP 02	3,75m	Não Identificado	464.794	9.299.211	Av. Contorno
SP 03	3,60m	Não Identificado	464.575	9.299.105	Av. Contorno
SP 04	3,25m	Não Identificado	464.503	9.298.967	Av. Contorno

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 070040
CNP 0605757330

(cont.) – Localização de sondagens com desenvolvimento de ensaios SPT's

Nº	Profundidade Final	Nível Estático	Georreferenciamento		Localização
			Longitude	Latitude	
SPT's 01 ao 12					
SP 05	2,60m	Não Identificado	464.439	9.298.837	Av. Contorno
SP 06	4,70m	Não Identificado	464.211	9.298.352	Av. Contorno
SP 07	2,45m	Não Identificado	463.937	9.297.924	Av. Contorno
SP 08	3,25m	Não Identificado	463.926	9.297.696	Av. Contorno – Via Férrea
SP 09	1,45m	Não Identificado	464.048	9.297.472	Av. Contorno – Via Férrea
SP 10	0,95m	Não Identificado	464.325	9.297.034	Av. Contorno – Via Férrea
SP 11	1,70m	Não Identificado	464.587	9.296.620	Av. Contorno – Via Férrea
SP 12	1,60m	Não Identificado	464.594	9.296.121	Av. J. Kubitschek
SPT's 18 ao 20					
SP 18	1,55m	Não Identificado	466.184	9.297.941	Rua Márcio Nogueira
SP 19	2,45m	Não Identificado	466.908	9.297.933	Rua Márcio Nogueira
SP 20	3,60m	Não Identificado	467.504	9.297.918	Rua Márcio Nogueira

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 030040
RNP 0605757330

Perfil esquemático de Sondagem SP 01

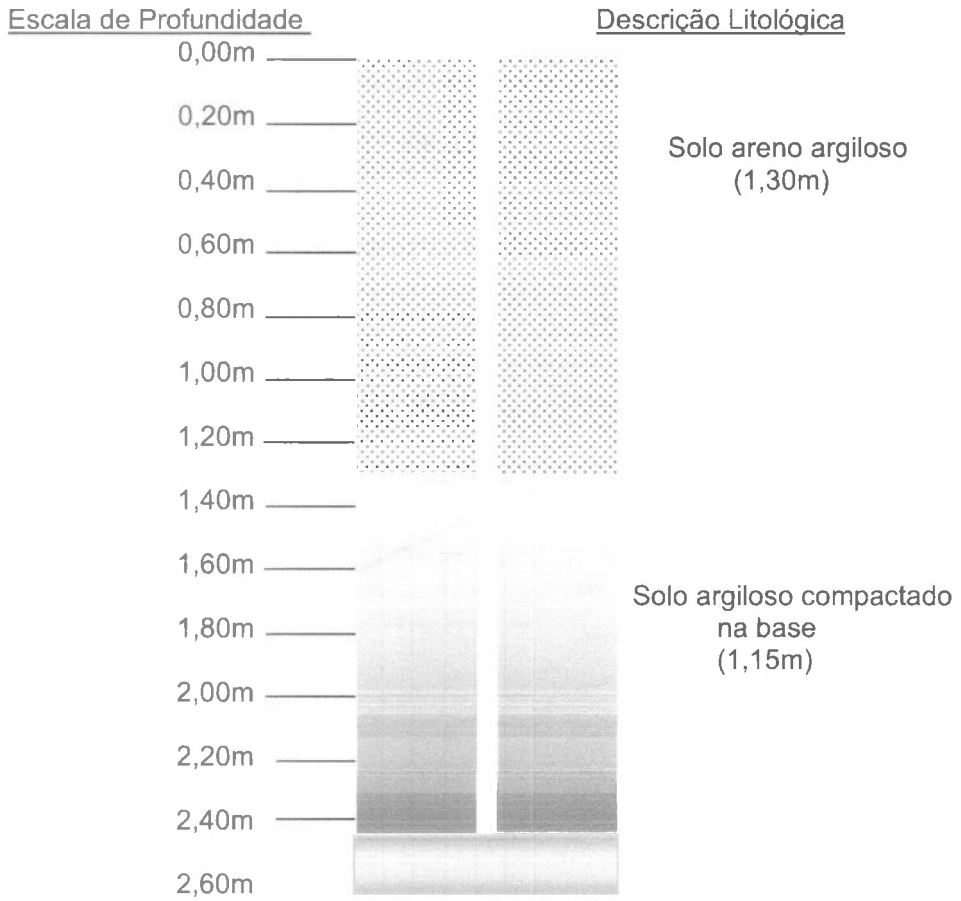


Fig. 01: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 01 com profundidade final de 2,45m – Terreno Natural, Faixa de Domínio.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13804D
CNPq 0505767330

BOLETIM DE SONDAGEM BS 01 – Anel Viário (acesso ao DETRAN CE)

CLIENTE: CERTARE.

OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.

Sondagem a Percussão
SP 01
SPT 01 e SPT 02.

ENDEREÇO: Anel Viário

Cota:

Início: 09/02/2023
Término: 09/02/2023

Responsável	Operador	Escala	Relatório
Joaquim Feitosa	Antº. Marcos		

DES. REF.

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração	Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m						Solo areno argiloso
	2,0m	1,45m	11	11		04 05 06	Solo argiloso compactado na base
	3,0m	2,45m	32	43		08 12 20	Limites de SPT's
	4,0m						
	5,0m						
	6,0m						
	7,0m						

Profundidade do nível D'água – Não identificado
Inicial: m
Final: m
Obs.:

Coordenadas: 465.259 / 9.299.431

- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se O resultado de 2,31kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 4,65kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m.

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

Registro Fotográfico SP 01.

- SP 01 Anel Viário (acesso DETRAN) - 465.259 / 9.299.431 (09/02/2023).





Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13804D
CNPJ 05057673/0

Perfil esquemático de Sondagem SP 02

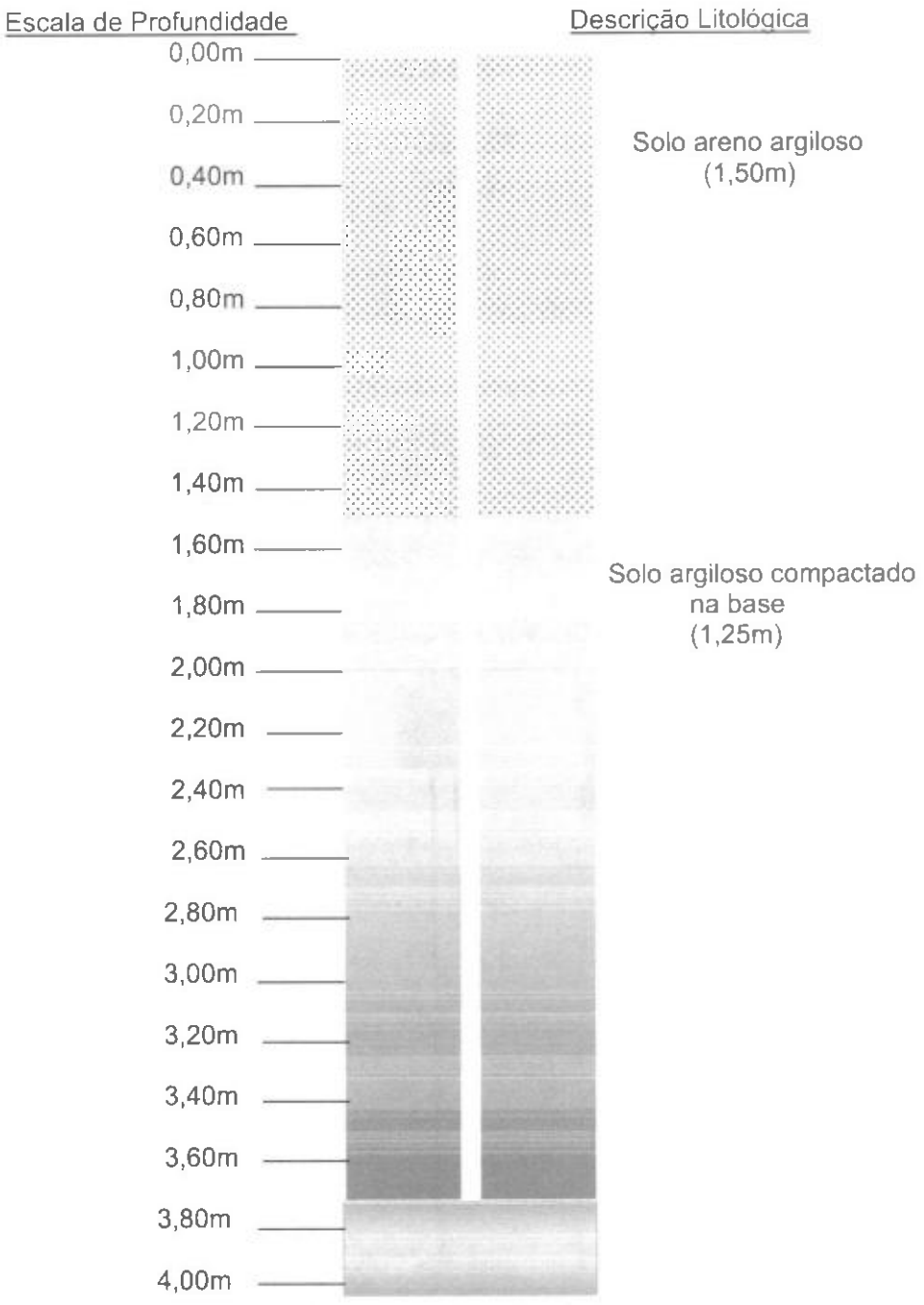


Fig. 02: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 02 com profundidade final de 3,75m – Terreno Natural, Faixa de Domínio.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo -ICREA -CE 13804D
CNP 0505767330

BOLETIM DE SONDAGEM **BS 02** – Anel Viário (acesso ao DETRAN CE)

CLIENTE: CERTARE.

OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.

Sondagem a Percussão
SP 02
SPT 01 a SPT 03.

ENDEREÇO: Anel Viário

Cota:

Início: 09/02/2023
Término: 09/02/2023

Responsável	Operador	Escala	Relatório
Joaquim Feitosa	Antº. Marcos		

DES. REF.

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração			Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m								Solo areno argiloso
		1,45m	07	07		03	03	04	
	2,0m								Solo argilo arenoso compactado
		2,45m	20	27		06	09	11	
	3,0m								
		3,45m	34	61		12	14	20	
	4,0m								Limites de SPT's
	5,0m								
	6,0m								
	7,0m								

Profundidade do nível D'água – Não identificado
Inicial: m
Final: m
Obs.:

Coordenadas: 464.794 / 9.299.211.

- Nestas condições foram realizados três ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 1,64kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 3,47kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m e de 4,83kgf/cm^2 na profundidade de 3,45m, sendo possível o avanço a trado aos 3,75m.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13304D
RNP 0605757330

Registro Fotográfico SP 02.

- SP 02 Anel Viário (acesso DETRAN) – 464.794 / 9.299.211 (09/02/2023).







Joaquim Lopes Peixoto
Geólogo - CREA - CE 13804D
CNPJ 05057573330

Perfil esquemático de Sondagem SP 03

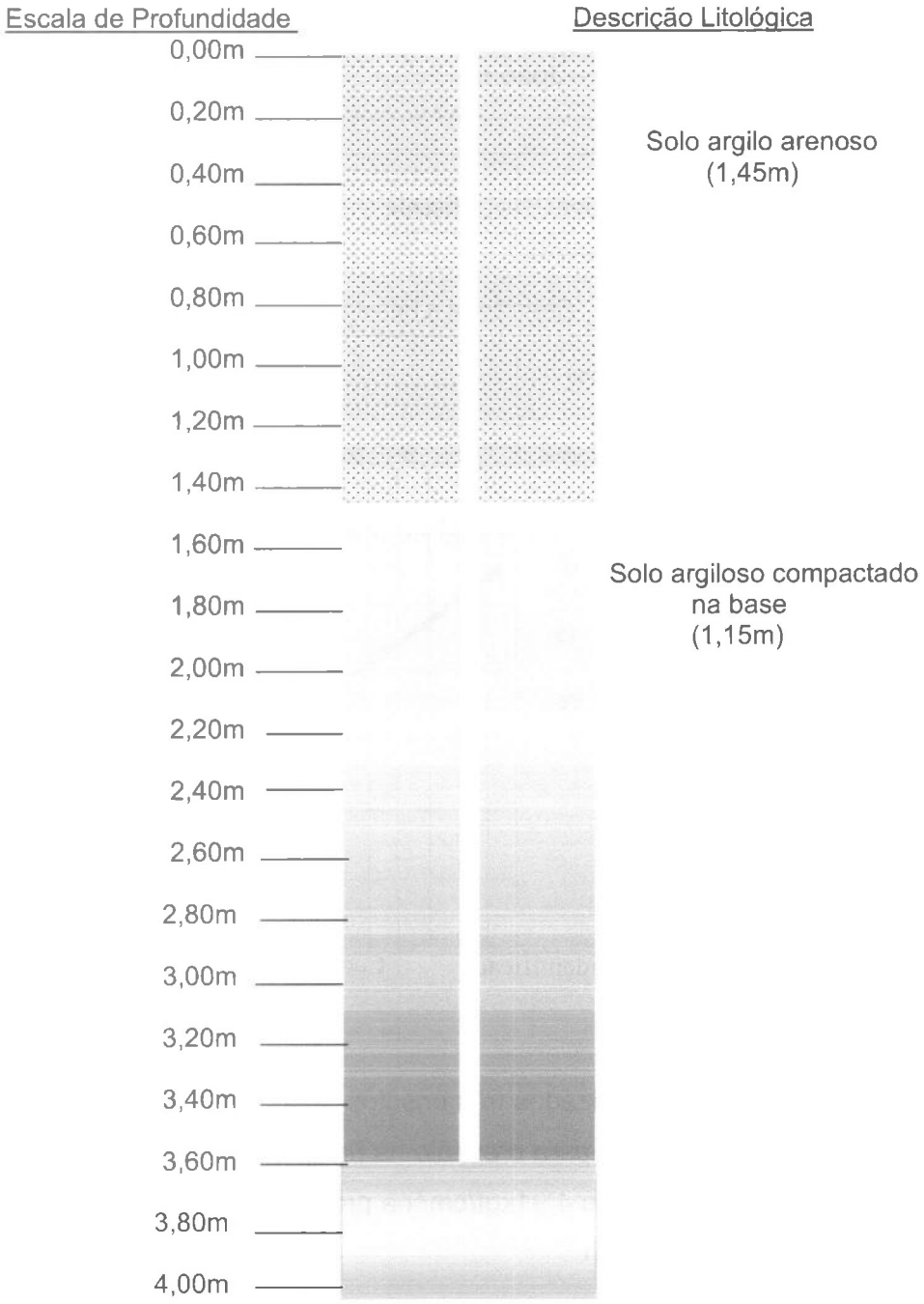


Fig. 03: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 03 com profundidade final de 3,60m – Terreno Natural, Faixa de Domínio.

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

BOLETIM DE SONDAGEM BS 03 – Anel Viário (acesso ao DETRAN CE)

CLIENTE: CERTARE.

OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.

Sondagem a Percussão
SP 03
SPT 01 a SPT 03.

ENDEREÇO: Anel Viário

Cota:

Início: 09/02/2023
Término: 10/02/2023

Responsável	Operador	Escala	Relatório
Joaquim Feitosa	Antº. Marcos		

DES. REF.

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração	Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m						Solo argilo arenoso
	2,0m	1,45m	06	06		02 03 03	Solo argiloso compactado na base
	3,0m	2,45m	17	23		06 08 09	
	4,0m	3,45m	35	58		11 12 23	
	5,0m						Limites de SPTs
	6,0m						
	7,0m						

Profundidade do nível D'água – Não identificado
Inicial: m
Final: m
Obs.:

Coordenadas: 464.575 / 9.299.105.

- Nestas condições foram realizados três ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 1,44kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 3,12kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m e de 4,91kgf/cm^2 na profundidade de 3,45m, sendo possível o avanço a trado aos 3,60m.

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

Registro Fotográfico SP 03.

- SP 03 Anel Viário (acesso DETRAN) – 464.575 / 9.299.105 (09 e 10/02/2023).









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

Perfil esquemático de Sondagem SP 04

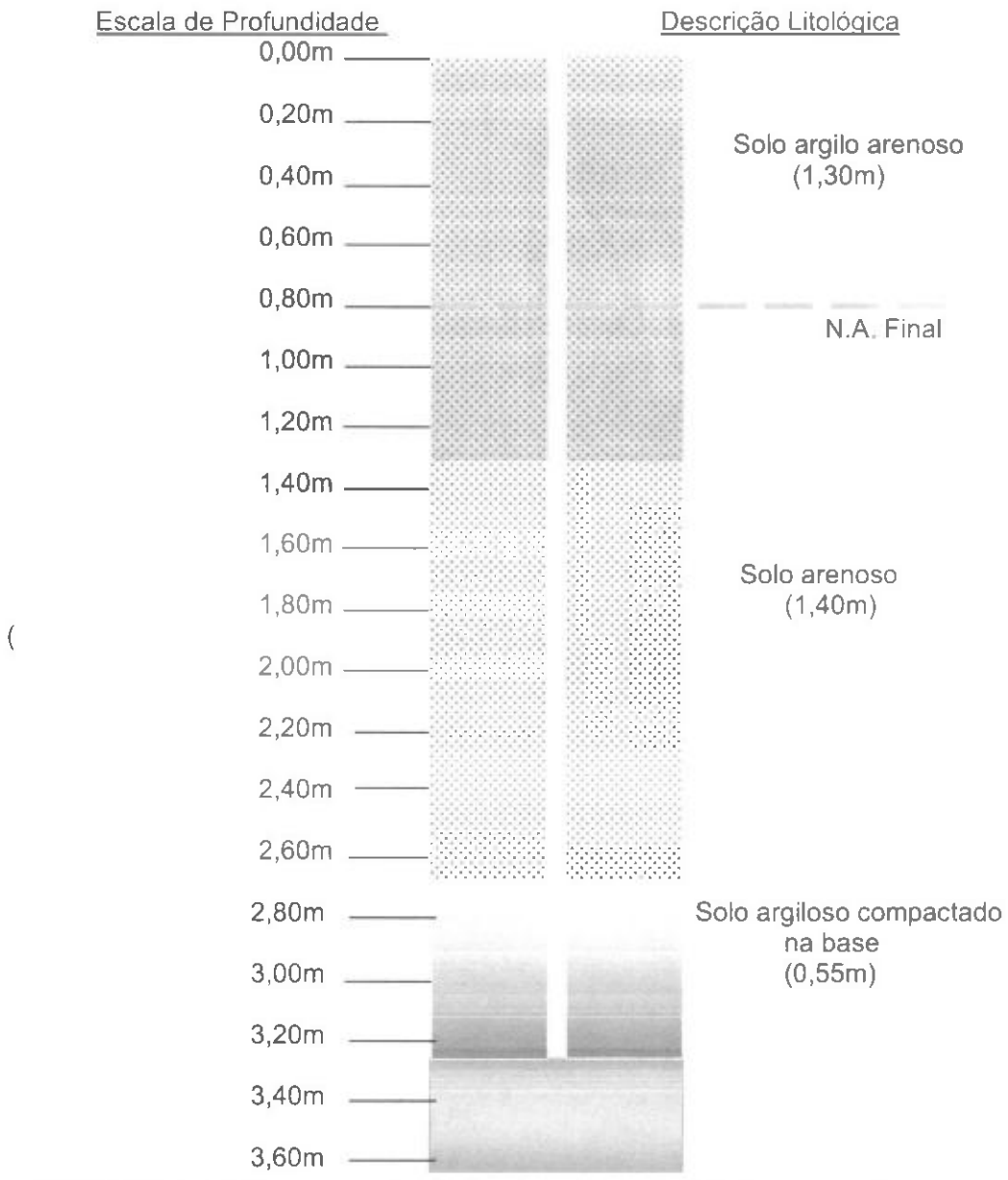


Fig. 04: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 04 com profundidade final de 3,25m – Terreno Natural, Faixa de Domínio.

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

BOLETIM DE SONDAGEM BS 04 – Anel Viário (acesso ao DETRAN CE)

CLIENTE: CERTARE.					Sondagem a Percussão **SP 04** **SPT 01 a SPT 03.**	
OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.						
ENDEREÇO: Anel Viário					Cota:	Início: 10/02/2023 Término: 11/02/2023
Responsável		Operador	Escala	Relatório		
Joaquim Feitosa		Antº. Marcos			DES. REF.	

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT			Revestimento: Amostrador: Raymond Diam. Ext.: 2" Diam. Int.: 1 3/8" Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm			
			Nº Golpes		Gráfico				
Não Ident.			Últimos 30cm	Acumul	10 20 30 40 50 60 70	Ensaio de Penetração			Classificação da Camada
	1,0m								Solo argilo arenoso
		1,45m	05	05		02	02	03	
	2,0m								Solo arenoso
		2,45m	06	11		02	03	03	
	3,0m								
		3,25m	34	45		11	12	23	
	4,0m								
	5,0m								Solo argiloso Compactado na base
	6,0m								Limites de SPT's
	7.0m								

Profundidade do nível D'água Inicial: 1,00m Final: 0,80m **Obs.:**	Coordenadas: 464.503 / 9.298.967.

- Nestas condições foram realizados três ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 1,23kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 1,44kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m e de 4,83kgf/cm^2 na profundidade de 3,25m.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 033040
RNP 0605757330

Registro Fotográfico SP 04.

- SP 04 Anel Viário (acesso DETRAN) – 464.503 / 9.298.963 (10 e11/02/2023).









Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13804D
CNPJ 0605757330

Perfil esquemático de Sondagem SP 05

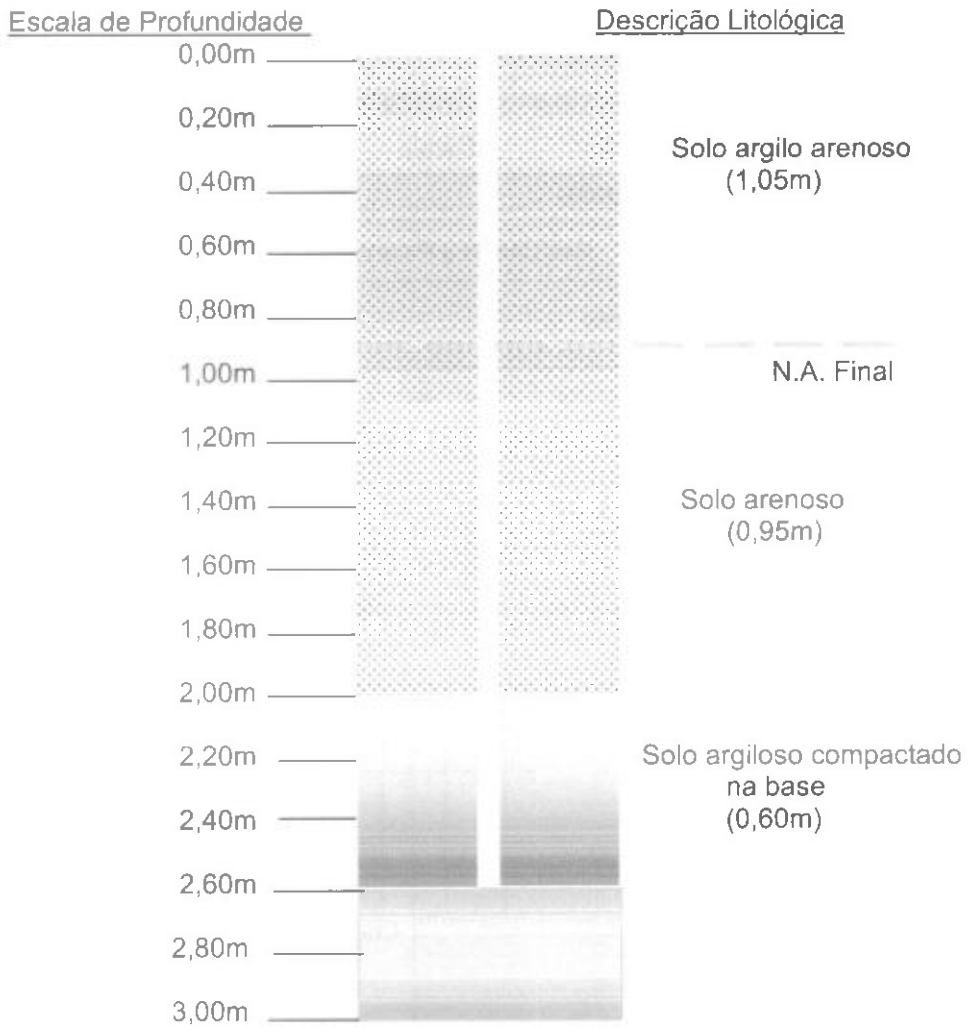


Fig. 05: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 05 com profundidade final de 2,60m – Terreno Natural, Faixa de Domínio.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13304D
CNPJ 0505757330

BOLETIM DE SONDAGEM BS 05 – Anel Viário (acesso ao DETRAN CE)

CLIENTE: CERTARE.

OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.

ENDEREÇO: Anel Viário

Sondagem a Percussão
SP 05
SPT 01 e SPT 02.

Cota:

Início: 11/02/2023
Término: 11/02/2023

Responsável	Operador	Escala	Relatório
Joaquim Feitosa	Antº. Marcos		

DES. REF.

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração	Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m						Solo argilo arenoso
		1,45m	05	05		02 02 03	
	2,0m						Solo arenoso
		2,45m	33	38		10 11 22	
	3,0m						Solo argiloso compactado na base
	4,0m						
	5,0m						Limites do SPT's
	6,0m						
	7,0m						

Profundidade do nível D'água
Inicial: 1,10m
Final: 0,90m
Obs.:

Coordenadas: 464.439 / 9.298.837.

- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 1,23kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 1,44kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m, sendo possível o avanço a trado aos 2,60m.

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

Registro Fotográfico SP 05.

- SP 05 Anel Viário (acesso DETRAN) – 464.439 / 9.298.837 (11/02/2023).









Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13804D
RNP 0505757330

Perfil esquemático de Sondagem SP 06

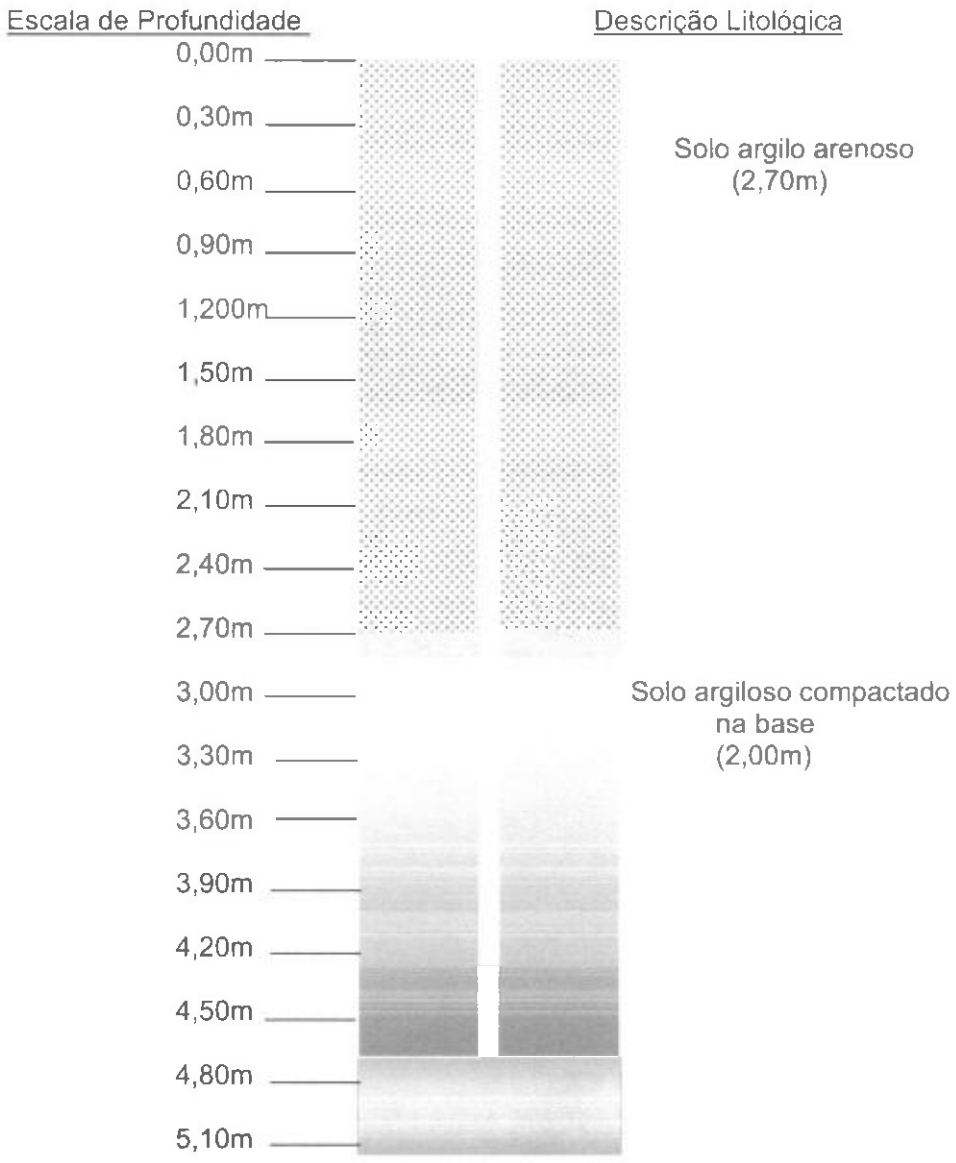


Fig. 06: Perfil Geológico esquemático de Sondagem SP 06 profundidade final de 4,70m. Terreno Natural, Faixa de Domínio.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13304D
CNPq 0505787330

BOLETIM DE **SONDAGEM BS 06** – Anel Viário (acesso ao DETRAN CE)

CLIENTE: CERTARE.

OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.

Sondagem a Percussão
SP 06
SPT 01 a SPT 04.

ENDEREÇO: Anel Viário

Cota: | Início: 16/02/2023 Término: 16/02/2023

Responsável	Operador	Escala	Relatório
Joaquim Feitosa	Antº. Marcos		

DES. REF.

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração			Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m								Solo argilo arenoso
	2,0m	1,45m	07	07		02	03	04	
	3,0m	2,45m	08	15		03	04	04	
	4,0m	3,45m	12	27		05	06	06	
	5,0m	4,45m	33	60		08	10	23	Solo argiloso compactado na base
	6,0m								Limites de SPT's
	7,0m								

Profundidade do nível D'água – Não identificado
Inicial: m
Final: m
Obs.:

Coordenadas: 464.211 / 9.298.325.

- Nestas condições foram realizados quatro ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 1,464kgf/cm² para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 1,82kgf/cm² na profundidade de 2,45m e de 2,46kgf/cm² na profundidade de 3,45m e de 4,74kgf/cm² na profundidade de 4,45m, sendo possível o avanço a trado aos 4,70m.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13904D
RNP 0605757330

Registro Fotográfico SP 06.

- SP 06 Anel Viário (acesso DETRAN) – 464.211 / 9.298.352 (16/02/2023).









Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 03804D
CNPq 0605757336

Perfil esquemático de Sondagem SP 07

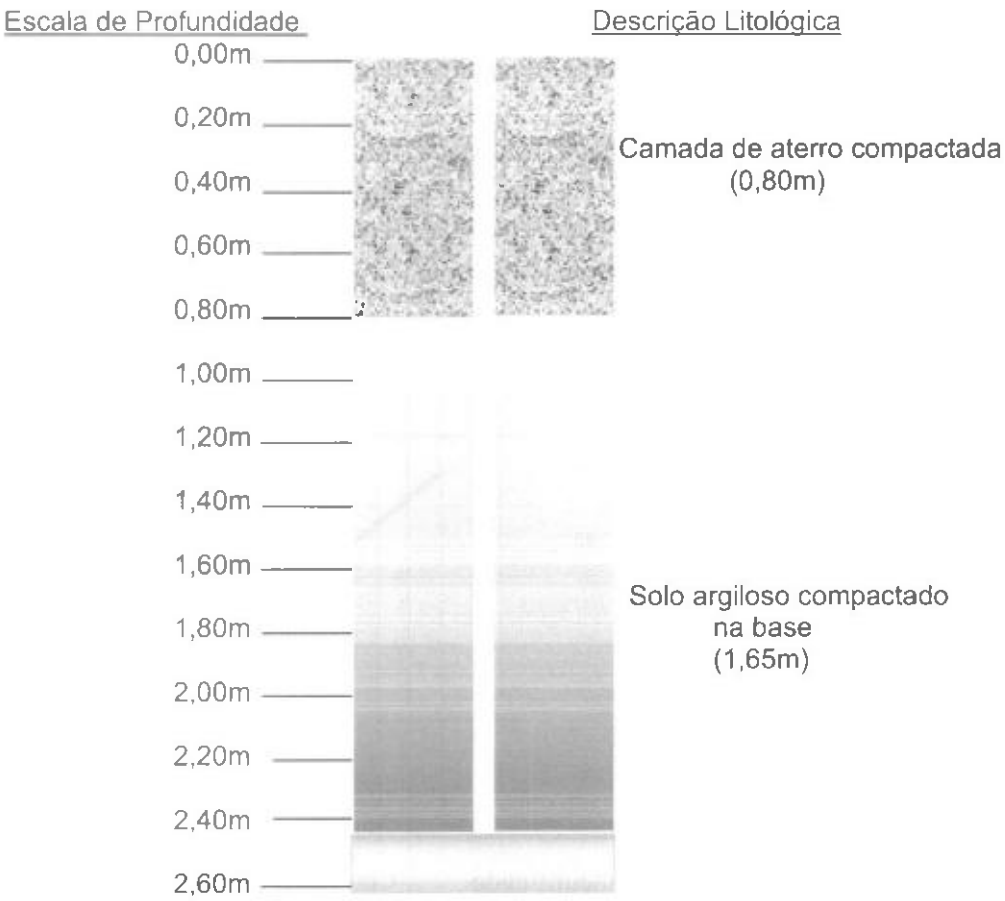


Fig. 07: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 07
com profundidade final de 2,45m – Terreno Natural, Faixa de Domínio.

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

BOLETIM DE SONDAGEM BS 07 – Anel Viário (acesso ao DETRAN CE)

CLIENTE: CERTARE.

OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.

Sondagem a Percussão
SP 07
SPT 01 e SPT 02.

ENDEREÇO: Anel Viário

Cota:

Início: 16/02/2023
Término: 16/02/2023

Responsável	Operador	Escala	Relatório
Joaquim Feitosa	Antº. Marcos		

DES. REF.

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração	Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m						Aterro
	2,0m	1,45m	15	15		07 07 08	Solo argiloso compactado na base
	3,0m	2,45m	31	43		09 11 20	Limites de SPT's
	4,0m						
	5,0m						
	6,0m						
	7,0m						

Profundidade do nível D'água – Não identificado
Inicial: m
Final: m
Obs.:

Coordenadas: 463.937 / 9.297.924

- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se O resultado de 2,87kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 4,56kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m.

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

Registro Fotográfico SP 07.

- SP 07 Anel Viário (acesso DETRAN) – 463.937 / 9.297.924 (16/02/2023).







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

Perfil esquemático de Sondagem SP 08

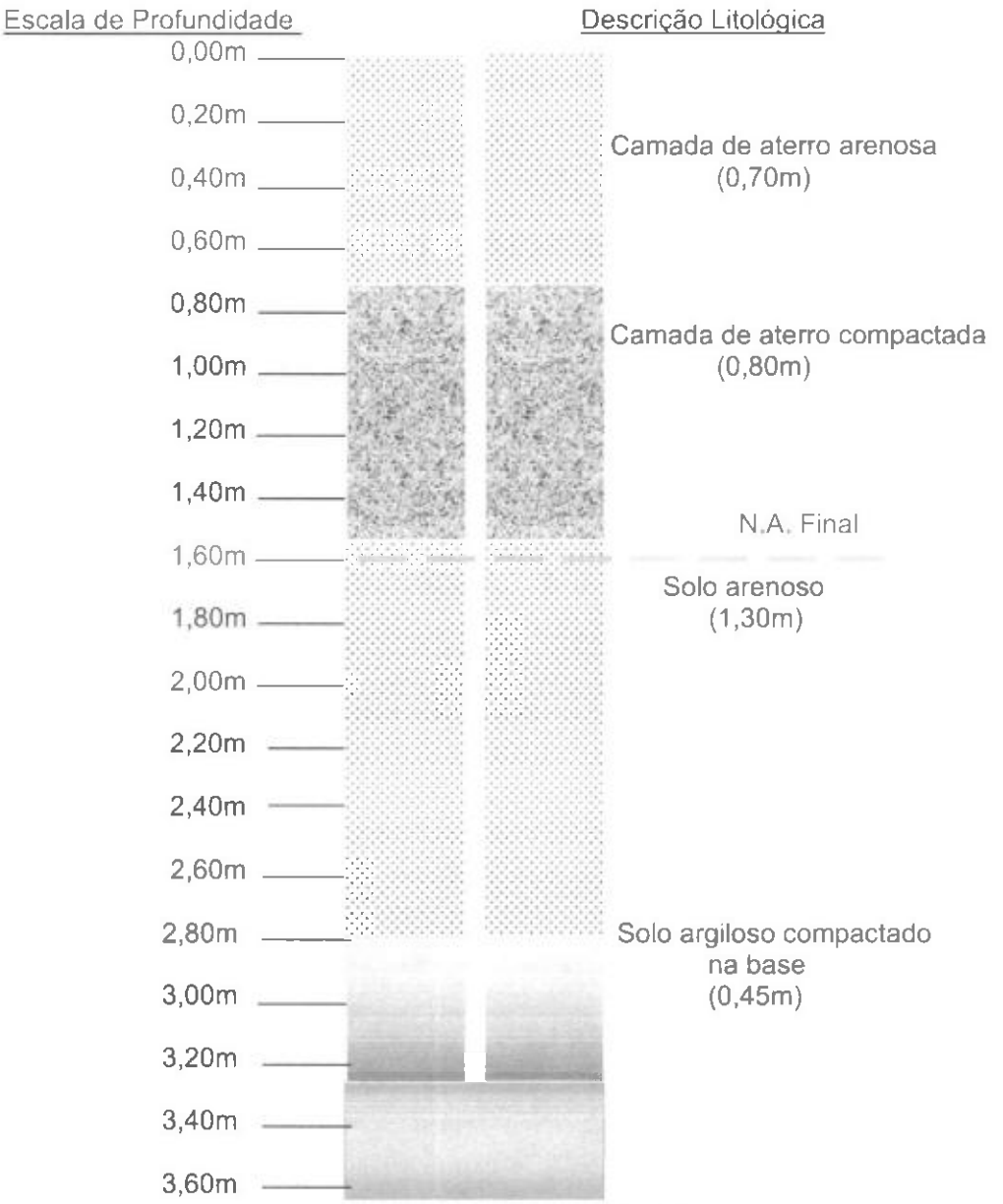


Fig. 08: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 08 com profundidade final de 3,25m – Terreno Natural.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
CNPq 0505757330

BOLETIM DE SONDAGEM BS 08 – Anel Viário (Via Férrea)

CLIENTE: CERTARE.					Sondagem a Percussão **SP 08** **SPT 01 a SPT 03.**	
OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.						
ENDEREÇO: Anel Viário – Via Férrea					Cota:	Início: 01/03/2023 Término: 01/03/2023
Responsável		Operador	Escala	Relatório		
Joaquim Feitosa		Antº. Marcos			DES. REF.	

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração			Classificação da Camada
Não Ident.									Aterro arenoso
	1,0m								Aterro compac
		1,45m	14	14		06	07	07	
	2,0m								Solo arenoso
		2,45m	05	19		02	02	03	
	3,0m								
		3,25m	34	53		10	11	23	
	4,0m								Solo argiloso compactado na base
	5,0m								
	6,0m								Limites de SPT's
	7.0m								

Profundidade do nível D'água Inicial: 1,85m Final: 1,60m **Obs.:**	Coordenadas: 463.926 / 9.297.696.

- Nestas condições foram realizados três ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 2,74kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 1,23kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m e de 4,83kgf/cm^2 na profundidade de 3,25m.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13804D
RNP 0505757330

Registro Fotográfico SP 08.

- SP 08 Anel Viário (Via férrea) – 463.926 / 9.297.696 (01/03/2023).

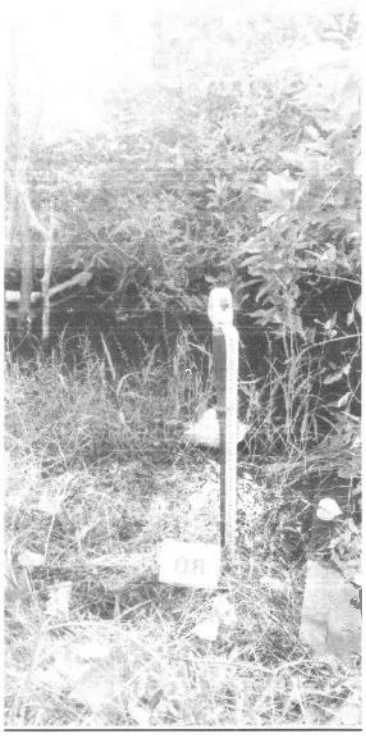




Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13806D
ENP 0605757330

Avaliação de litológica SP 08.
Profundidade alcançada abaixo da coluna de água – 2,20m (solo argiloso cinza).





Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 63004D
RNP 0605757330

Perfil esquemático de Sondagem SP 09

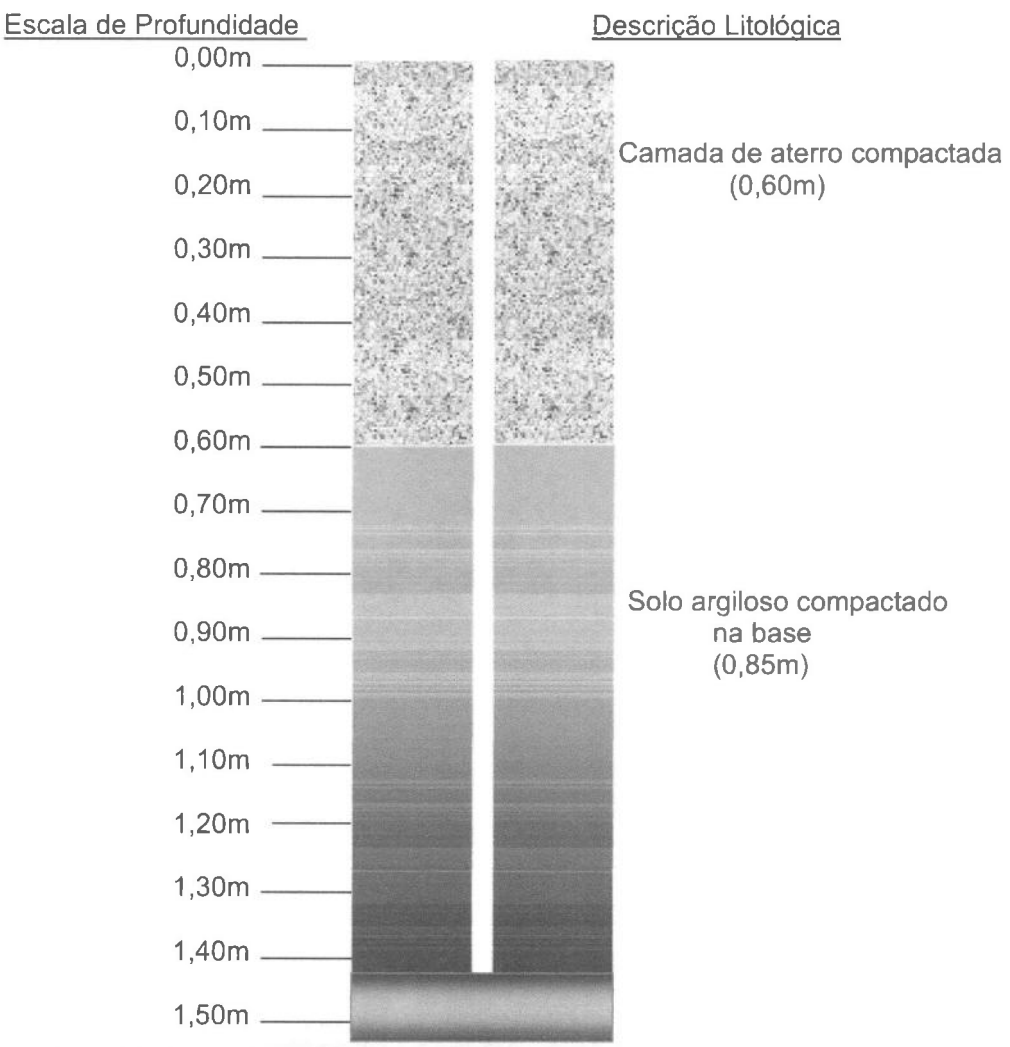


Fig. 09: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 09 com profundidade final de 1,45m – Terreno Natural.

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

BOLETIM DE SONDAGEM BS 09 – Anel Viário (Via Férrea)

CLIENTE: CERTARE.					Sondagem a Percussão **SP 09** **SPT 01.**	
OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.						
ENDEREÇO: Anel Viário – Via Férrea					Cota:	Início: 01/03/2023 Término: 01/03/2023
Responsável		Operador	Escala	Relatório		
Joaquim Feitosa		Antº. Marcos			DES. REF.	

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico 10 20 30 40 50 60 70	Ensaio de Penetração	Classificação da Camada
Não Ident.							Aterro
	1,0m	1,45m	32	32		10 12 20	Solo argilo arenoso ~~compactado~~ na base
	2,0m						
	3,0m						Limites de SPT's
	4,0m						
	5,0m						
	6,0m						
	7,0m						

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

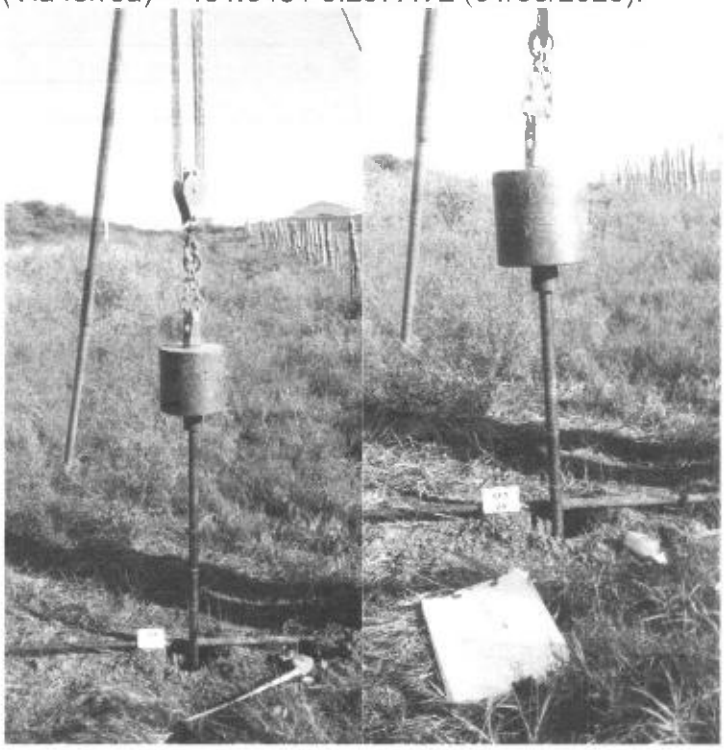
Profundidade do nível D'água – Não identificado Inicial: m Final: m **Obs.:**	Coordenadas: 464.048 / 9.297.472

- Nestas condições foi realizado um ensaio SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 2,65kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de onde passa a ser impenetrável para o desenvolvimento de ensaios.

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

Registro Fotográfico SP 09.

- SP 09 Anel Viário (Via férrea) – 464.048 / 9.297.472 (01/03/2023).





Rocha sedimentar aflorante entre SP 09 e SP 10.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 53804D
SNP 0605767330

Avaliação de litológica entre SP 08 e SP 09.
Profundidade alcançada abaixo da coluna de água – 1,50m (solo argiloso cinza).





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

Perfil esquemático de Sondagem SP 10

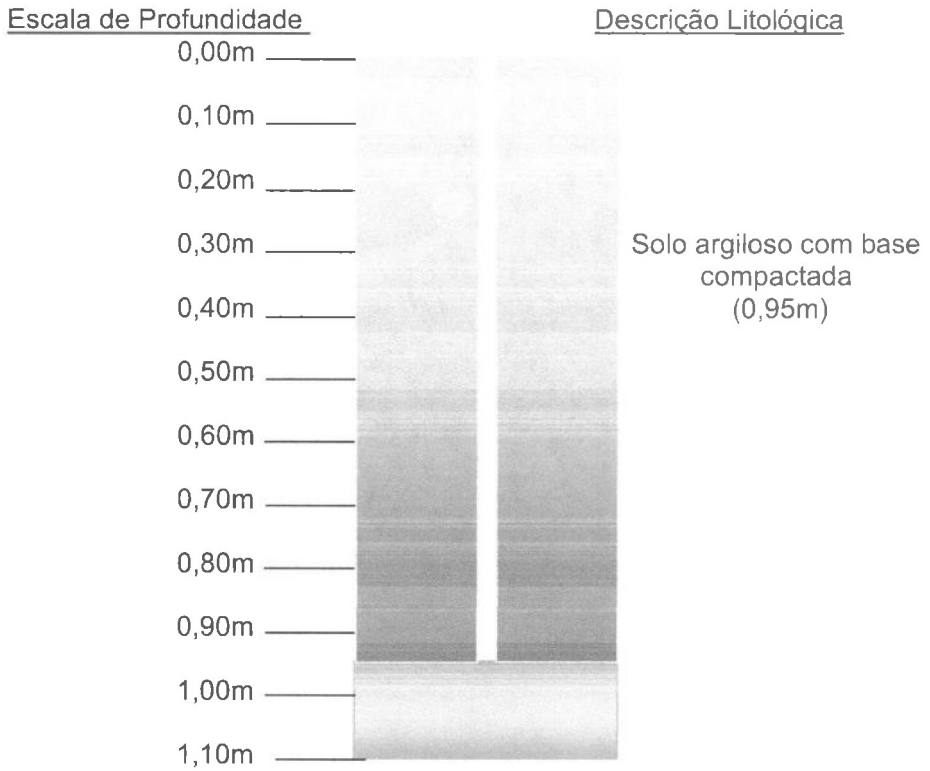


Fig. 10: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 10 com profundidade final de 0,95m – Terreno Natural.

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

BOLETIM DE SONDAGEM BS 10 – Anel Viário (Via Férrea)

CLIENTE: CERTARE.					Sondagem a Percussão **SP 10** **SPT 01.**	
OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.						
ENDEREÇO: Anel Viário – Via Férrea.					Cota:	Início: 01/03/2023 Término: 01/03/2023
Responsável		Operador	Escala	Relatório		
Joaquim Feitosa		Antº. Marcos			DES. REF.	

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração	Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m	0,95m	35	35		12 15 20	Solo arenoso compactado na base
	2,0m						Limites de SPT's
	3,0m						
	4,0m						
	5,0m						

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Profundidade do nível D'água – Não identificado Inicial: m Final: m **Obs.:**	Coordenadas: 464.325 / 9.297.034

- Nestas condições foi realizado um ensaio SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 4,91kgf/cm² para o ensaio na profundidade de 0,95m, de onde passa a ser impenetrável para o desenvolvimento de ensaios.

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

Registro Fotográfico SP 10.

- SP 10 Anel Viário (Via férrea) – 464.325 / 9.297.034 (01/03/2023).







Perfil esquemático de Sondagem SP 11

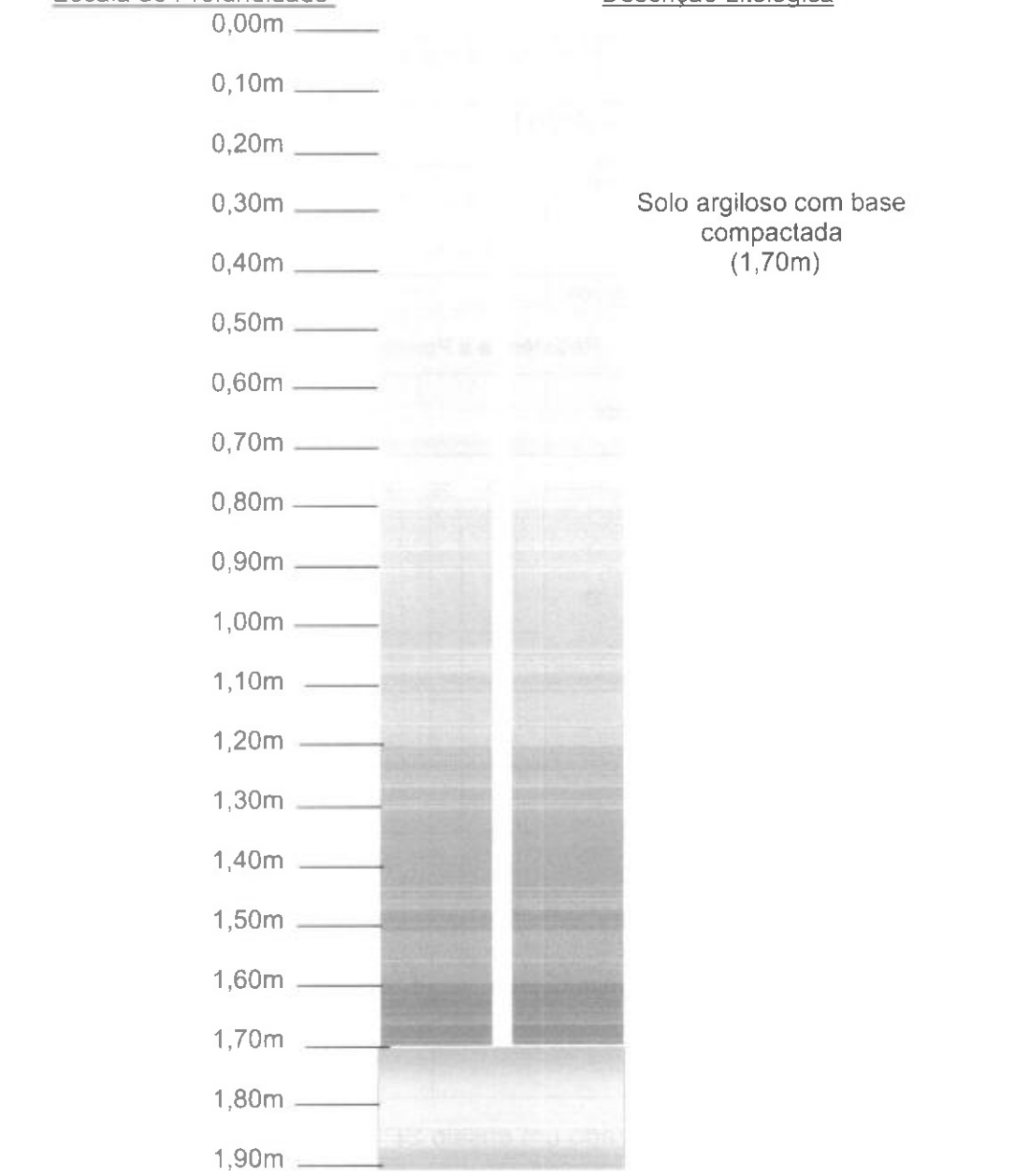


Fig. 11: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 11 com profundidade final de 1,70m – Terreno Natural.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 030040
RNP 0605757330

BOLETIM DE SONDAGEM BS 11 – Anel Viário (Via Férrea)

CLIENTE: CERTARE.					Sondagem a Percussão SP 11 SPT 01.	
OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.						
ENDEREÇO: Anel Viário – Via Férrea.					Cota:	Início: 06/03/2023 Término: 06/03/2023
Responsável		Operador	Escala	Relatório		
Joaquim Feitosa		Antº. Marcos			DES. REF.	

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico (10 20 30 40 50 60 70)	Ensaio de Penetração	Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m	1,45m	33	33		09 12 21	Solo arenoso compactado na base
	2,0m						Limites de SPT's
	3,0m						
	4,0m						
	5,0m						

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Profundidade do nível D'água – Não identificado Inicial: m Final: m **Obs.:**	Coordenadas: 464.587 / 9.296.620

- Nestas condições foi realizado um ensaio SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 4,74kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, sendo possível o avanço a trado aos 1,70m.

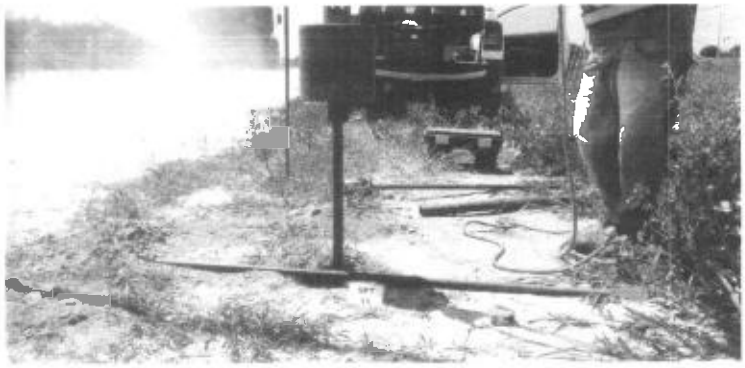
Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13304D
RNP 0605757330

Registro Fotográfico SP 11.

- SP 11 Anel Viário (Via férrea) – 464.587 / 9.296.620 (06/03/2023).









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

Perfil esquemático de Sondagem SP 12

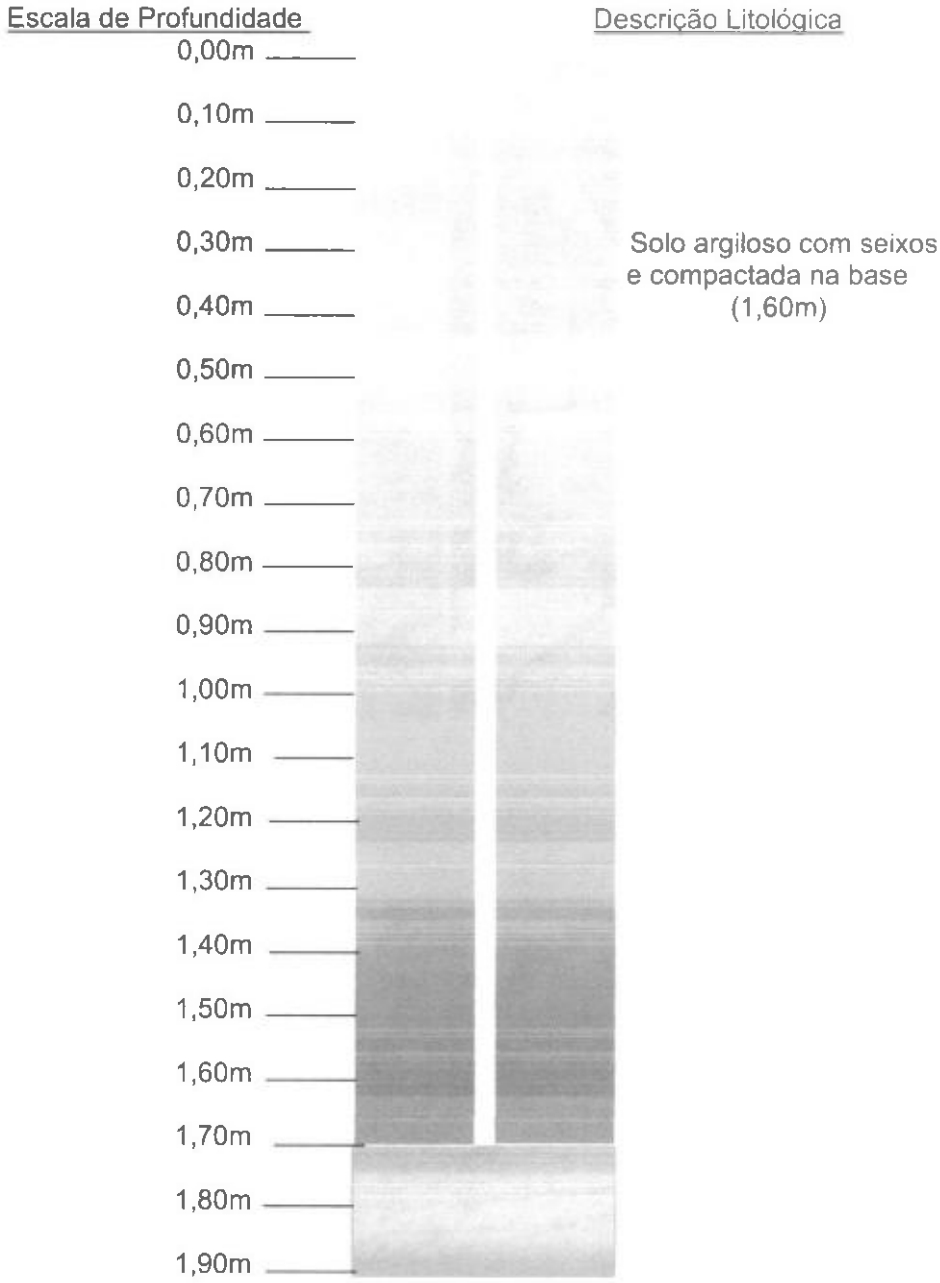


Fig. 12: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 12
com profundidade final de 1,60m. Terreno Natural – Margem Avenida JK

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13304D
ENP 0505767330

BOLETIM DE SONDAGEM BS 12 – Anel Viário (Av. Juscelino Kubitschek)

CLIENTE: CERTARE.

OBRA: Pavimentação Anel Viário – João II.

ENDEREÇO: Anel Viário – Av. Juscelino Kubitschek.

Sondagem a Percussão
SP 12
SPT 01.

Responsável	Operador	Escala	Relatório	Cota:	Início: 07/03/2023 Término: 07/03/2023
Joaquim Feitosa	Antº. Marcos			DES. REF.	

Revestimento:
Amostrador: Raymond
Diam. Ext.: 2"
Diam. Int.: 1 3/8"
Peso: 65 kg
Altura da Queda: 75cm

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT: Nº Golpes Últimos 30cm	Nº Golpes Acumul	Gráfico 10 20 30 40 50 60 70	Ensaio de Penetração			Classificação da Camada
Não Ident.	1,0m	1,45m	32	32		06	12	20	Solo arenoso compactado na base
	2,0m								Limites de SPT's
	3,0m								
	4,0m								
	5,0m								

Profundidade do nível D'água – Não identificado
Inicial: m
Final: m
Obs.:

Coordenadas: 464.594 / 9.296.121

- Nestas condições foi realizado um ensaio SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 4,64kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, sendo possível o avanço a trado aos 1,60m.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 63004D
RNP 0605757330

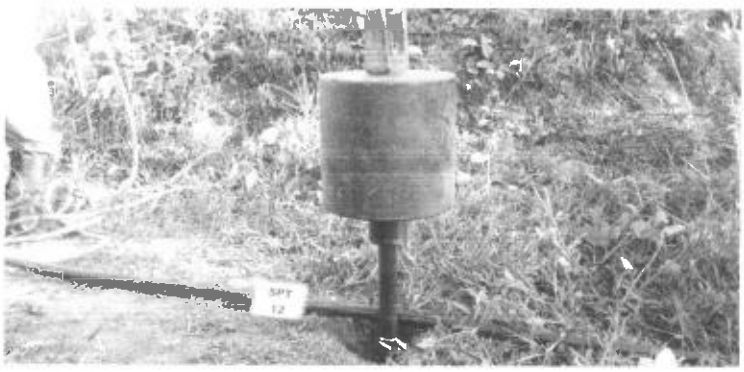
Registro Fotográfico SP 12.

- SP 12 Anel Viário (Av. Juscelino Kubitschek)) – 464.594 / 9.296.121 (07/03/2023).











Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 13804D
RNP 0605767350

Perfil esquemático de Sondagem SP 18

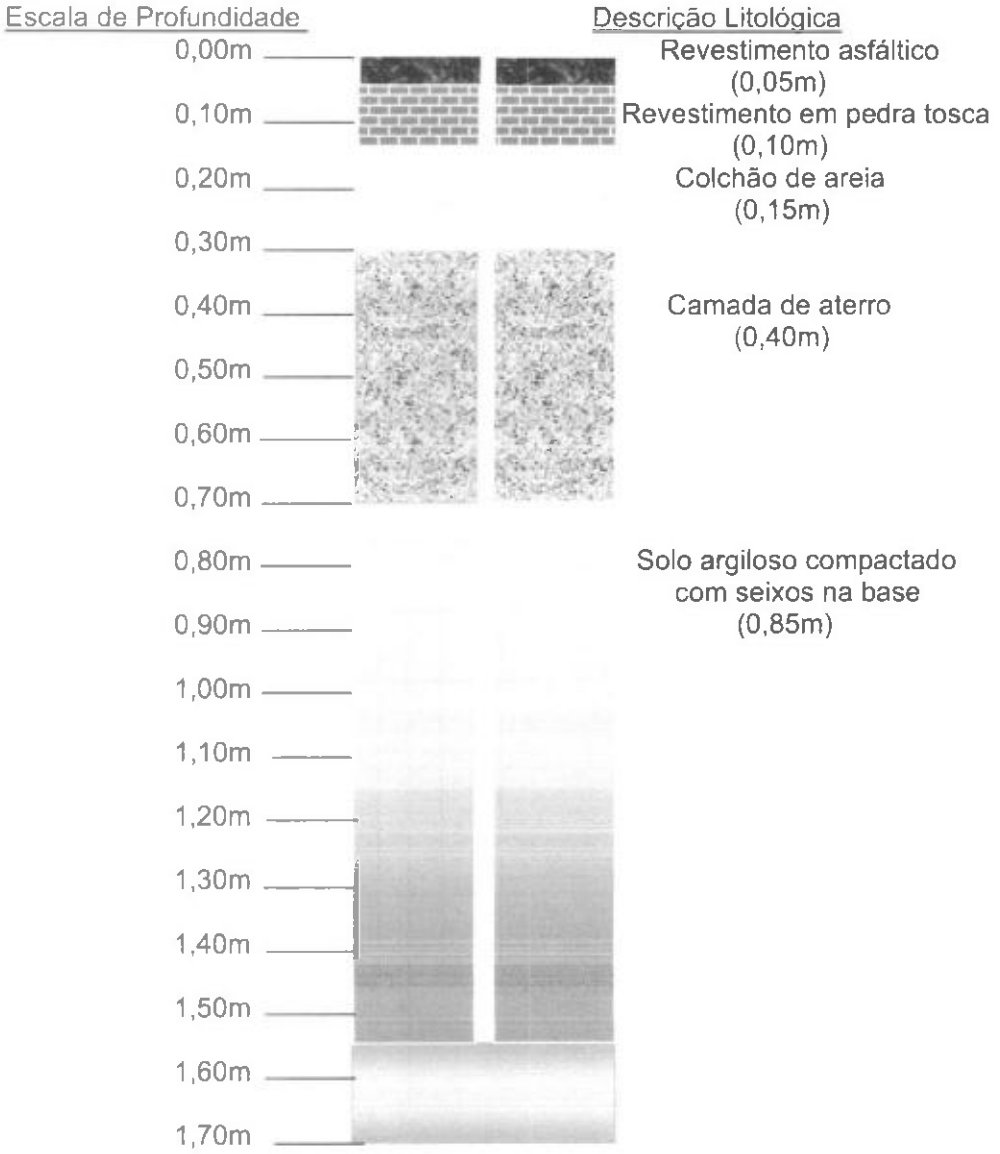


Fig. 13: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 18
com profundidade final de 1,55m – Revestimento asfáltico, Rua Márcio Nogueira

Joaquim Lopes Peixoto
Geólogo - CREA-CE 13304D
CNPq 0505757330

BOLETIM DE SONDAGEM BS 13 – Rua Márcio Nogueira

CLIENTE: CERTARE.					Sondagem a Percussão **SP 18** **SPT 01.**	
OBRA: Pavimentação Rua Márcio Nogueira.						
ENDEREÇO: Rua Marcio Nogueira – Bairro Areias I.					Cota:	Início: 09/03/2023 Término: 09/03/2023
Responsável		Operador	Escala	Relatório		
Joaquim Feitosa		Antº. Marcos			DES. REF.	

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT			Revestimento: Amostrador: Raymond Diam. Ext.: 2" Diam. Int.: 1 3/8" Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm			
			Nº Golpes		Gráfico				
Não Ident.			Últimos 30cm	Acumul	10 20 30 40 50 60 70	Ensaio de Penetração			Classificação da Camada
	1,0m	1,55m	30	30		07	13	17	Asfalto, pedra e aterro
	2,0m								Solo argiloso compactado com seixos na base
	3,0m								Limites de SPT's
	4,0m								
	5,0m								

Profundidade do nível D'água – Não identificado Inicial: m Final: m **Obs.:**	Coordenadas: 464.184 / 9.297.941

- Nestas condições foi realizado um ensaio SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 4,47kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, sendo possível o avanço a trado aos 1,55m.

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

Registro Fotográfico SP 18.

- SP 18 Rua Márcio Nogueira – 466.184 / 9.297.941 (09/03/2023).







Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA - CE 13804D
SNP 0505757330

Perfil esquemático de Sondagem SP 19

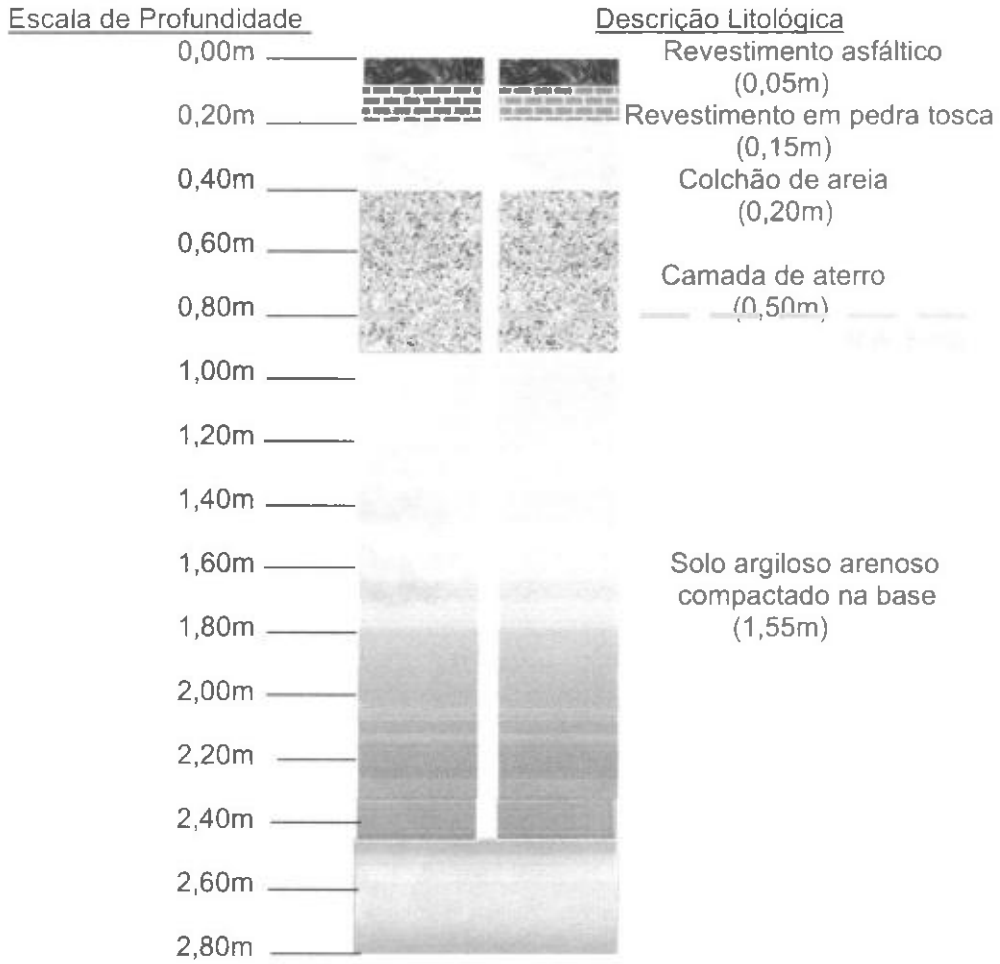


Fig. 14: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 19
com profundidade final de 2,45m – Revestimento asfáltico, Rua Márcio Nogueira

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA-CE 030040
CNPJ 05057573/0

BOLETIM DE SONDAGEM BS 14 – Rua Márcio Nogueira														
CLIENTE: CERTARE.													Sondagem a Percussão **SP 19** **SPT 01 e SPT 02.**	
OBRA: Pavimentação Rua Marcio Nogueira.														
ENDEREÇO: Rua Márcio Nogueira, Bairro													Cota:	Início: 09/03/2023 Término: 09/03/2023
Responsável			Operador		Escala		Relatório							
Joaquim Feitosa			Antº. Marcos										DES. REF.	
Cota em Relação ao RN / Nível D'agua / **Não Ident.**	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT										Revestimento: Amostrador: Raymond Diam. Ext.: 2" Diam. Int.: 1 3/8" Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm	
			Nº Golpes		Gráfico									
			Últimos 30cm	Acumul	10	20	30	40	50	60	70		Ensaio de Penetração	Classificação da Camada
	1,0m													Asfalto, pedra e aterro
		1,45m	02	02									01 01 01	
	2,0m													Solo argiloso compactado na base
		2,45m	29	31									07 11 19	
	3,0m													
	4,0m													
	5,0m													
	6,0m													
	7,0m													
Profundidade do nível D'água – Não identificado Inicial: 1,00m Final: 0,80m **Obs.:**													Coordenadas: 466.908 / 9.297.933	

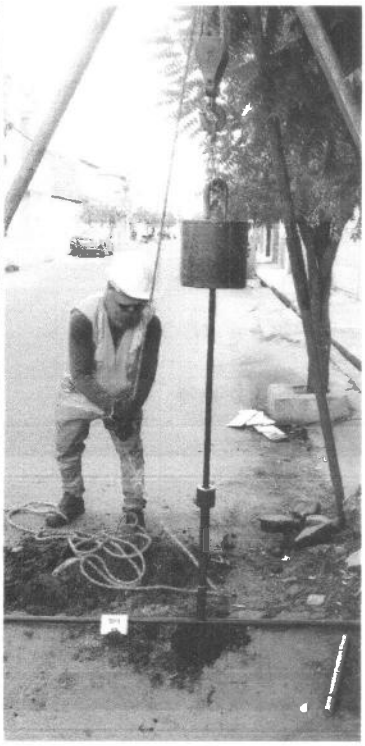
- Nestas condições foram realizados dois ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se O resultado de 0,41kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 4,38kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m.

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

Registro Fotográfico SP 19.

- SP 19 Rua Márcio Nogueira – 466.908 / 9.297.933 (09/03/2023).







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

Perfil esquemático de Sondagem SP 20

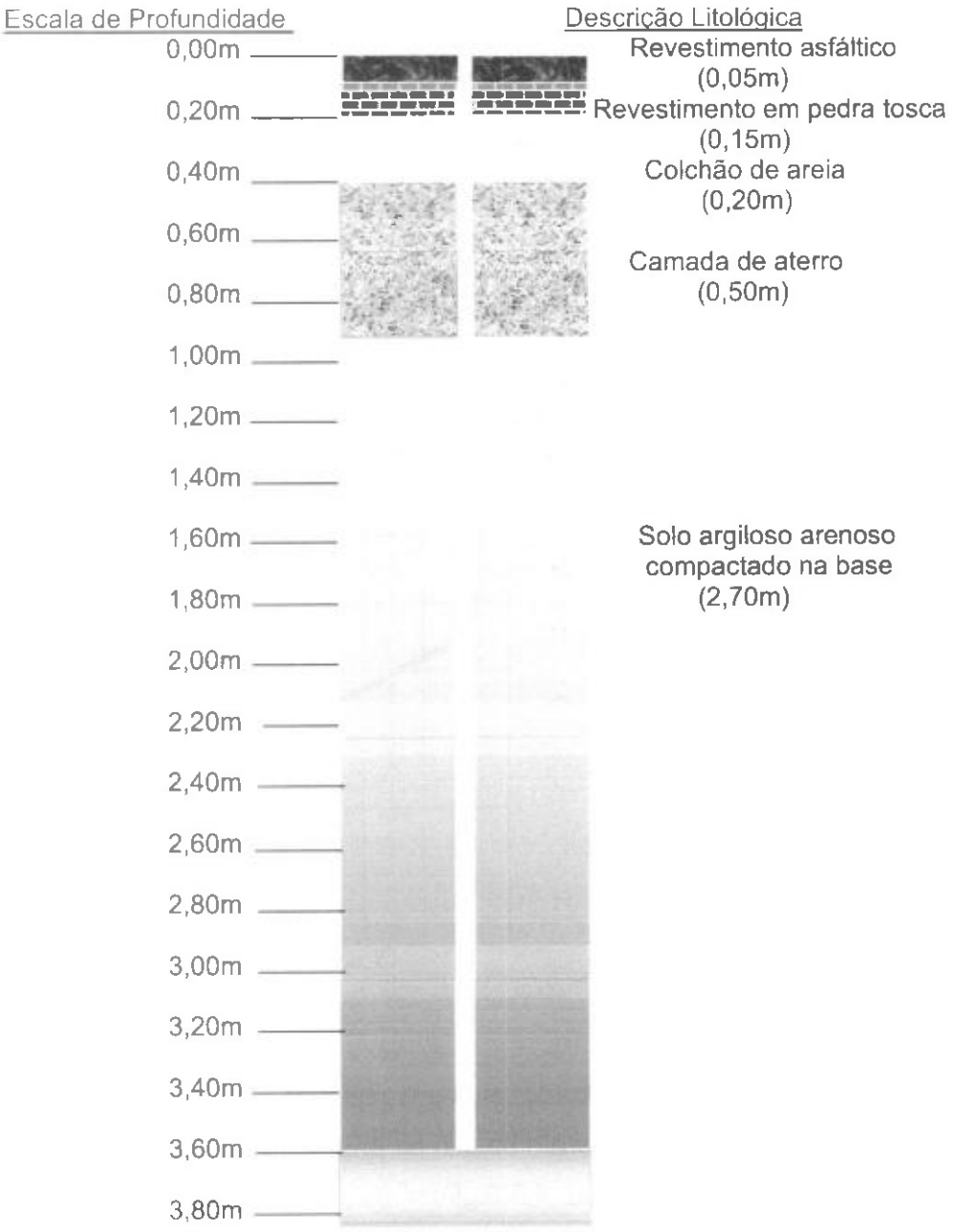


Fig. 15: Perfil Geológico esquemático de Sondagem em SP 20
com profundidade final de 3,60m – Revestimento asfáltico, Rua Márcio Nogueira

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 030040
SNP 060575330

BOLETIM DE SONDAGEM BS 15 – Rua Márcio Nogueira

CLIENTE: CERTARE.					Sondagem a Percussão **SP 20** **SPT 01 a SPT 03.**	
OBRA: Pavimentação Rua Marcio Nogueira.						
ENDEREÇO: Rua Marcio Nogueira, Bairro					Cota:	Início: 10/03/2023 Término: 10/03/2023
Responsável		Operador	Escala	Relatório		
Joaquim Feitosa		Antº. Marcos			DES. REF.	

Cota em Relação ao RN / Nível D'agua	Convenção e Posição da Amostra	Profund. Da Camada	Resistência a Penetração – SPT			Revestimento: Amostrador: Raymond Diam. Ext.: 2" Diam. Int.: 1 3/8" Peso: 65 kg Altura da Queda: 75cm			
			Nº Golpes		Gráfico				
Não Ident.			Últimos 30cm	Acumul	10 20 30 40 50 60 70	Ensaio de Penetração			Classificação da Camada
	1,0m								Asfalto, pedra tosca e aterro
		1,45m	04	04		01	02	02	Solo argilo arenoso compactado
	2,0m								
		2,45m	07	11		03	03	04	
	3,0m								
		3,45m	34	45		08	09	25	
	4,0m								Limites de SPTs
	5,0m								
	6,0m								
	7,0m								

Profundidade do nível D'água Inicial: m Final: m **Obs.:**	Coordenadas: 467.504 / 9.297.918.

- Nestas condições foram realizados três ensaios SPT para a sondagem, obtendo-se o resultado de 1,00kgf/cm^2 para o ensaio na profundidade de 1,45m, de 1,64kgf/cm^2 na profundidade de 2,45m e de 4,83kgf/cm^2 na profundidade de 3,45m, sendo possível o avanço a trado aos 3,60m.

Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - ICREA -CE 13904D
RNP 0605757330

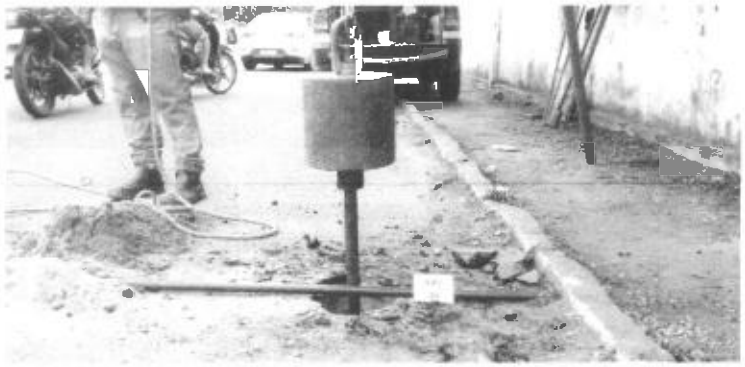
Registro Fotográfico SP 20.

- SP 20 Rua Márcio Nogueira – 467.504 / 9.297.918 (10/03/2023).









Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo - CREA -CE 070040
RNP 0605767330

IGUATU
PREFEITURA MUNICIPAL

CONSÓRCIO
MARQUISE INFRAESTRUTURA | CONSTRUTORA SAMARIA LTDA
certare | TECH PROJ

TÍTULO	Nº CONSÓRCIO	PÁGINA
PROJETO EXECUTIVO **ANEL VIÁRIO** **PROJETO DE TERRAPLENAGEM** **QUADRO DE VOLUMES**	**2303-PROD8-REL-003-REV_A**	1/1
		REV. **A**

REVISÕES

TE: TIPO EMISSÃO
A - PRELIMINAR
B - PARA APROVAÇÃO
C - PARA CONHECIMENTO
D - PARA COTAÇÃO
E - PARA CONSTRUÇÃO
F - CONFORME COMPRADO
G - CONFORME CONSTRUÍDO
H - CANCELADO

Rev.	TE	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.	Data
A	B	PARA APROVAÇÃO	RVO	RVO	RVO	RVO	26/04/23

QUADRO DE VOLUMES DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANEL VIÁRIO

TRECHO: COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 01

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,04 Km

Empol, = 30%

EIXO COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 01							
Estaca	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume Aterro (m³)	Vol, Acum, Corte (m³)	Vol, Acum, Aterro (m³)	Bruckner (m³)
35+0,00	8,46	0,00	171,01	0,00	4.466,04	64,89	4.401,15
36+0,00	5,62	0,00	140,83	0,00	4.606,88	64,89	4.541,99
37+0,00	7,24	0,00	128,65	0,00	4.735,53	64,89	4.670,64
37+5,15	0,00	0,00	18,65	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
37+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
38+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
38+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
39+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
39+0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
39+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
40+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
40+1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
40+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
41+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
41+2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
41+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
42+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
42+10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
42+17,05	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
43+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
44+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
45+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
46+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
47+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
48+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.754,18	64,89	4.689,29
49+0,00	0,29	4,33	2,92	56,28	4.757,10	121,17	4.635,92
50+0,00	0,02	5,58	3,09	128,88	4.760,19	250,05	4.510,13
51+0,00	0,00	10,13	0,17	204,30	4.760,36	454,36	4.306,01
52+0,00	0,00	14,75	0,00	323,44	4.760,36	777,80	3.982,57
53+0,00	0,00	14,06	0,00	374,53	4.760,36	1.152,33	3.608,04
54+0,00	1,50	1,39	14,95	200,81	4.775,32	1.353,14	3.422,18
55+0,00	0,00	18,20	14,95	254,56	4.790,27	1.607,69	3.182,58
56+0,00	0,00	20,84	0,00	507,47	4.790,27	2.115,16	2.675,11
57+0,00	0,00	20,34	0,00	535,29	4.790,27	2.650,45	2.139,82
58+0,00	0,00	19,55	0,00	518,48	4.790,27	3.168,93	1.621,34

ROTATÓRIA 01

59+0,00	0,00	17,10	0,00	476,40	4.790,27	3.645,33	1.144,94
60+0,00	0,00	11,95	0,00	377,66	4.790,27	4.022,99	767,28
61+0,00	0,01	4,68	0,09	216,20	4.790,36	4.239,19	551,17
62+0,00	1,25	1,91	12,62	85,71	4.802,98	4.324,90	478,08
63+0,00	1,01	1,49	22,64	44,23	4.825,62	4.369,13	456,49
64+0,00	2,52	0,22	35,29	22,14	4.860,92	4.391,27	469,65
65+0,00	5,03	0,00	75,53	2,80	4.936,44	4.394,07	542,37
66+0,00	5,98	0,00	110,09	0,00	5.046,54	4.394,07	652,46
67+0,00	3,78	0,00	97,57	0,00	5.144,11	4.394,07	750,04
68+0,00	2,37	0,55	61,47	7,20	5.205,57	4.401,27	804,30
68+12,75	2,63	0,39	31,84	7,80	5.237,41	4.409,07	828,34
69+0,00	2,49	0,30	18,56	3,23	5.255,98	4.412,30	843,68
70+0,00	0,99	0,78	34,81	14,03	5.290,78	4.426,33	864,45
71+0,00	0,07	1,37	10,66	27,95	5.301,44	4.454,28	847,17
72+0,00	0,00	3,27	0,75	60,32	5.302,20	4.514,60	787,60
73+0,00	0,00	2,84	0,00	79,47	5.302,20	4.594,07	708,13
74+0,00	0,11	1,19	1,08	52,36	5.303,28	4.646,43	656,85
75+0,00	0,09	2,37	2,02	46,30	5.305,30	4.692,73	612,57
76+0,00	1,57	0,32	16,69	34,99	5.321,99	4.727,72	594,26
77+0,00	2,17	0,02	37,46	4,43	5.359,45	4.732,15	627,30
78+0,00	2,19	0,00	43,66	0,31	5.403,11	4.732,46	670,65
79+0,00	0,83	0,11	30,27	1,50	5.433,39	4.733,96	699,43
80+0,00	1,46	0,22	22,98	4,33	5.456,36	4.738,29	718,07
81+0,00	2,72	0,13	41,85	4,59	5.498,21	4.742,88	755,33
82+0,00	3,79	0,00	65,13	1,75	5.563,34	4.744,63	818,70
83+0,00	5,00	0,00	87,94	0,00	5.651,28	4.744,63	906,64
84+0,00	2,61	0,22	76,15	2,80	5.727,43	4.747,43	980,00
85+0,00	0,32	1,89	29,30	27,35	5.756,74	4.774,78	981,96
86+0,00	1,49	0,43	18,04	30,08	5.774,78	4.804,86	969,91
87+0,00	4,39	0,00	58,80	5,54	5.833,58	4.810,40	1.023,17
88+0,00	3,31	0,00	76,99	0,00	5.910,57	4.810,40	1.100,17
89+0,00	2,03	0,00	53,39	0,00	5.963,96	4.810,40	1.153,55
90+0,00	1,42	0,00	34,55	0,01	5.998,51	4.810,41	1.188,10
91+0,00	1,63	0,00	30,54	0,07	6.029,05	4.810,48	1.218,57
92+0,00	2,16	0,00	37,91	0,06	6.066,96	4.810,55	1.256,41
93+0,00	1,09	0,11	32,51	1,42	6.099,47	4.811,97	1.287,51
94+0,00	1,66	0,06	27,53	2,18	6.127,01	4.814,14	1.312,86
95+0,00	2,67	0,00	43,36	0,76	6.170,36	4.814,90	1.355,46
96+0,00	3,31	0,00	59,83	0,00	6.230,19	4.814,90	1.415,29
97+0,00	3,66	0,01	69,72	0,14	6.299,91	4.815,04	1.484,87
98+0,00	3,67	0,00	73,29	0,15	6.373,20	4.815,19	1.558,01
99+0,00	2,52	0,00	61,88	0,00	6.435,08	4.815,20	1.619,88

100+0,00	0,00	0,00	25,21	0,00	6.460,29	4.815,20	1.645,10
101+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.460,29	4.815,20	1.645,10
102+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.460,29	4.815,20	1.645,10
102+7,30	0,00	0,00	0,00	0,00	6.460,29	4.815,20	1.645,10

QUADRO DE VOLUMES DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANÉL VIÁRIO

TRECHO: NOVO ALTIPLANO - COHABI - TRECHO 03

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,09 Km

Empol. = 30%

EIXO NOVO ALTIPLANIO - COHABI - TRECHO 02 - ESTACA 0+0.00m a 54+10.56m							
Estaca	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume Aterro (m³)	Vol. Acum. Corte (m³)	Vol. Acum. Aterro (m³)	Bruckner (m³)
0+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2+0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3+0,00	3,45	0,04	34,54	0,57	34,54	0,57	33,97
4+0,00	4,87	0,05	83,23	1,25	117,77	1,83	115,95
5+0,00	5,87	0,00	107,43	0,68	225,20	2,51	222,69
6+0,00	10,02	0,00	158,90	0,00	384,10	2,51	381,59
7+0,00	7,14	0,00	171,56	0,00	555,66	2,51	553,15
7+14,04	8,18	0,00	107,52	0,00	663,19	2,51	660,68
8+0,00	9,08	0,00	51,39	0,00	714,58	2,51	712,07
9+0,00	10,37	0,00	194,51	0,00	909,09	2,51	906,58
10+0,00	10,55	0,27	209,22	3,53	1.118,31	6,04	1.112,27
11+0,00	8,90	0,00	194,45	3,53	1.312,76	9,57	1.303,19
12+0,00	6,52	0,16	154,16	2,08	1.466,91	11,65	1.455,27
13+0,00	4,03	0,62	105,55	10,15	1.572,46	21,80	1.550,66
14+0,00	0,25	1,58	42,80	28,55	1.615,26	50,35	1.564,91
15+0,00	0,00	3,78	2,47	69,63	1.617,73	119,99	1.497,74
16+0,00	0,15	0,49	1,50	55,56	1.619,23	175,55	1.443,69
17+0,00	1,13	0,14	12,83	8,24	1.632,07	183,79	1.448,28
17+2,06	1,47	0,09	2,68	0,31	1.634,75	184,10	1.450,65
18+0,00	2,91	0,00	39,29	1,06	1.674,03	185,16	1.488,88
19+0,00	2,31	0,08	52,18	1,10	1.726,21	186,25	1.539,96
20+0,00	4,58	0,38	68,82	5,98	1.795,04	192,24	1.602,80
21+0,00	19,65	0,00	242,25	4,89	2.037,28	197,12	1.840,16
21+11,85	23,19	0,00	253,85	0,04	2.291,14	197,16	2.093,98
22+0,00	27,27	0,00	205,58	0,02	2.496,72	197,18	2.299,54
23+0,00	28,60	0,00	558,64	0,00	3.055,36	197,18	2.858,18
24+0,00	20,89	0,00	494,86	0,00	3.550,22	197,18	3.353,04
25+0,00	14,36	0,00	352,52	0,00	3.902,74	197,18	3.705,56
26+0,00	9,38	0,00	237,45	0,00	4.140,19	197,18	3.943,00
27+0,00	4,99	0,40	143,73	5,17	4.283,92	202,35	4.081,57

QUADRO DE VOLUMES DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANÉL VIÁRIO

TRECHO: NOVO ALTIPLANO - COHABI - TRECHO 03

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,09 Km

Empol. = 30%

EIXO NOVO ALTIPLANIO - COHABI - TRECHO 02 - ESTACA 0+0.00m a 54+10.56m							
Estaca	Área de Corte (m^2)	Volume de Corte (m^3)	Área de Aterro (m^2)	Volume Aterro (m^3)	Vol. Acum. Corte (m^3)	Vol. Acum. Aterro (m^3)	Bruckner (m^3)
28+0,00	3,26	0,54	82,50	12,15	4.366,42	214,51	4.151,92
29+0,00	2,90	0,17	61,57	9,20	4.428,00	223,70	4.204,29
30+0,00	3,27	0,07	61,67	3,16	4.489,67	226,86	4.262,81
31+0,00	2,56	0,30	58,27	4,91	4.547,94	231,77	4.316,18
32+0,00	3,25	0,11	58,07	5,34	4.606,02	237,11	4.368,91
33+0,00	4,00	0,01	72,47	1,52	4.678,49	238,63	4.439,85
34+0,00	1,93	0,33	59,33	4,47	4.737,82	243,10	4.494,72
35+0,00	1,06	1,74	29,92	26,95	4.767,74	270,05	4.497,69
35+8,77	1,42	1,69	10,89	19,53	4.778,63	289,58	4.489,05
36+0,00	1,44	1,10	16,05	20,30	4.794,68	309,88	4.484,80
37+0,00	2,23	0,25	36,62	17,55	4.831,31	327,43	4.503,88
38+0,00	3,75	0,18	59,73	5,62	4.891,04	333,06	4.557,98
39+0,00	1,92	0,42	56,67	7,81	4.947,71	340,87	4.606,84
40+0,00	2,15	0,38	40,66	10,50	4.988,37	351,37	4.637,01
41+0,00	3,34	0,00	54,83	5,00	5.043,20	356,37	4.686,83
42+0,00	4,55	0,00	78,85	0,00	5.122,06	356,37	4.765,69
43+0,00	4,06	0,00	86,07	0,00	5.208,13	356,37	4.851,76
44+0,00	3,39	0,00	74,52	0,00	5.282,65	356,37	4.926,28
45+0,00	3,67	0,07	70,67	0,88	5.353,32	357,25	4.996,08
46+0,00	0,38	1,22	40,58	16,78	5.393,90	374,02	5.019,88
47+0,00	0,02	4,05	4,06	68,50	5.397,96	442,53	4.955,43
48+0,00	0,01	5,02	0,28	117,84	5.398,24	560,36	4.837,87
49+0,00	0,25	2,32	2,52	95,35	5.400,75	655,72	4.745,04
50+0,00	0,03	4,45	2,80	88,02	5.403,55	743,73	4.659,82
51+0,00	0,03	3,77	0,67	106,93	5.404,22	850,66	4.553,56
52+0,00	0,22	1,64	2,50	70,29	5.406,73	920,95	4.485,77
53+0,00	0,75	0,59	9,65	28,96	5.416,38	949,91	4.466,47
54+0,00	1,61	1,92	23,60	32,65	5.439,98	982,56	4.457,42
54+10,56	8,28	0,06	52,23	13,60	5.492,21	996,16	4.496,05

IGUATU
PREFEITURA MUNICIPAL

CONSÓRCIO
MARQUISE INFRAESTRUTURA | CONSTRUTORA SAMARIA LTDA
certare | TECH PROJ

TÍTULO	Nº CONSÓRCIO	PÁGINA
PROJETO EXECUTIVO **ANEL VIÁRIO** **PROJETO DE TERRAPLENAGEM** **NOTAS DE SERVIÇO**	**2303-PROD8-REL-004-REV_A**	1/1
		REV. **A**

REVISÕES

TE: TIPO EMISSÃO — A - PRELIMINAR; B - PARA APROVAÇÃO; C - PARA CONHECIMENTO; D - PARA COTAÇÃO; E - PARA CONSTRUÇÃO; F - CONFORME COMPRADO; G - CONFORME CONSTRUÍDO; H - CANCELADO

Rev.	TE	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.	Data
A	B	PARA APROVAÇÃO	RVO	RVO	RVO	RVO	26/04/23

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANÉL VIÁRIO

TRECHO: COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 01

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,35 Km

EIXO COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 01																	
Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Offset			Bordo do Terrapleno			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria	Cota do Projetado (Pavimento)	Cota do Terrapleno	Cota do Terreno	Cota Vermelha (Pavimento)	Bordo do Terrapleno			Offset		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-11.297	218.653	100.00	-10.896	218.251	-3,00	35+0.000		218.978	218,578	218.912	0.066	10.896	218.251	-3,00	11.467	218.823	100.00
-11.178	218.217	100.00	-10.896	217.934	-3,00	36+0.000		218.661	218,261	218.515	0.146	10.896	217.934	-3,00	11.424	218.462	100.00
-11.177	217.950	100.00	-10.896	217.668	-3,00	37+0.000		218.395	217,995	218.242	0.152	10.896	217.668	-3,00	11.232	218.004	100.00
Rotatória 01 - Ver Notas de Serviço da Rotatória 01																	
-11.050	218.111	100.00	-10.896	217.957	-3,00	49+0.000		218.683	218,283	217.917	0.767	10.896	217.957	-3,00	11.163	217.778	-66.67
-10.931	218.139	100.00	-10.896	218.104	-3,00	50+0.000		218.830	218,430	218.018	0.813	10.896	218.104	-3,00	11.262	217.859	-66.67
-11.117	218.103	-66.67	-10.896	218.251	-3,00	51+0.000		218.977	218,577	217.978	0.999	10.896	218.251	-3,00	11.568	217.802	-66.67
-11.446	218.030	-66.67	-10.896	218.398	-3,00	52+0.000		219.124	218,724	217.870	1.254	10.896	218.398	-3,00	11.754	217.825	-66.67
-11.375	218.225	-66.67	-10.896	218.545	-3,00	53+0.000		219.271	218,871	218.101	1.170	10.896	218.545	-3,00	11.657	218.037	-66.67
-11.150	218.522	-66.67	-10.896	218.692	-3,00	54+0.000		219.418	219,018	218.876	0.543	10.896	218.692	-3,00	11.711	218.148	-66.67
-11.774	218.253	-66.67	-10.896	218.839	-3,00	55+0.000		219.565	219,165	218.227	1.339	10.896	218.839	-3,00	12.053	218.067	-66.67
-11.819	218.370	-66.67	-10.896	218.986	-3,00	56+0.000		219.712	219,312	218.208	1.504	10.896	218.986	-3,00	12.214	218.107	-66.67
-11.770	218.550	-66.67	-10.896	219.133	-3,00	57+0.000		219.859	219,459	218.391	1.469	10.896	219.133	-3,00	12.199	218.263	-66.67
-11.720	218.730	-66.67	-10.896	219.280	-3,00	58+0.000		220.006	219,606	218.572	1.435	10.896	219.280	-3,00	12.133	218.455	-66.67
-11.576	218.973	-66.67	-10.896	219.427	-3,00	59+0.000		220.153	219,753	218.826	1.327	10.896	219.427	-3,00	11.946	218.726	-66.67
-11.297	219.306	-66.67	-10.896	219.574	-3,00	60+0.000		220.300	219,900	219.239	1.061	10.896	219.574	-3,00	11.703	219.035	-66.67
-10.924	219.749	100.00	-10.896	219.721	-3,00	61+0.000		220.447	220,047	219.746	0.702	10.896	219.721	-3,00	11.408	219.379	-66.67
-11.164	220.136	100.00	-10.896	219.868	-3,00	62+0.000		220.594	220,194	220.067	0.527	10.896	219.868	-3,00	11.162	219.690	-66.67
-11.192	220.311	100.00	-10.896	220.015	-3,00	63+0.000		220.741	220,341	220.191	0.551	10.896	220.015	-3,00	10.959	219.972	-66.67
-11.367	220.632	100.00	-10.896	220.162	-3,00	64+0.000		220.888	220,488	220.427	0.462	10.896	220.162	-3,00	10.970	220.236	100.00
-11.547	220.960	100.00	-10.896	220.309	-3,00	65+0.000		221.035	220,635	220.686	0.350	10.896	220.309	-3,00	11.080	220.493	100.00
-11.525	221.085	100.00	-10.896	220.456	-3,00	66+0.000		221.182	220,782	220.881	0.301	10.896	220.456	-3,00	11.159	220.719	100.00
-11.427	221.134	100.00	-10.896	220.603	-3,00	67+0.000		221.329	220,929	220.936	0.393	10.896	220.603	-3,00	11.043	220.750	100.00
-11.336	221.190	100.00	-10.896	220.750	-3,00	68+0.000		221.476	221,076	221.003	0.473	10.896	220.750	-3,00	11.119	220.601	-66.67
-11.336	221.284	100.00	-10.896	220.843	-3,00	68+12.748		221.570	221,170	221.145	0.425	10.896	220.843	-3,00	11.119	220.694	-66.67
-11.348	221.349	100.00	-10.896	220.897	-3,00	69+0.000		221.623	221,223	221.273	0.350	10.896	220.897	-3,00	11.270	220.647	-66.67
-11.157	221.305	100.00	-10.896	221.044	-3,00	70+0.000		221.770	221,370	221.367	0.403	10.896	221.044	-3,00	11.226	220.823	-66.67
-10.907	221.202	100.00	-10.896	221.191	-3,00	71+0.000		221.917	221,517	221.455	0.463	10.896	221.191	-3,00	11.140	221.028	-66.67

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANÉL VIÁRIO

TRECHO: COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 01

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,35 Km

EIXO COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 01																	
Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Offset			Bordo do Terrapleno			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria	Cota do Projetado (Pavimento)	Cota do Terrapleno	Cota do Terreno	Cota Vermelha (Pavimento)	Bordo do Terrapleno			Offset		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-11.167	221.157	-66.67	-10.896	221.338	-3,00	72+0.000		222.064	221,664	221.557	0.508	10.896	221.338	-3,00	11.550	220.901	-66.67
-11.009	221.409	-66.67	-10.896	221.485	-3,00	73+0.000		222.211	221,811	221.603	0.609	10.896	221.485	-3,00	11.406	221.144	-66.67
-10.990	221.568	-66.67	-10.896	221.632	-3,00	74+0.000		222.358	221,958	221.901	0.458	10.896	221.632	-3,00	10.917	221.653	100.00
-11.313	221.505	-66.67	-10.896	221.783	-3,00	75+0.000		222.510	222,110	221.858	0.652	10.896	221.783	-3,00	10.905	221.777	-66.67
-10.980	221.936	-66.67	-10.896	221.992	-3,00	76+0.000		222.719	222,319	222.221	0.498	10.896	221.992	-3,00	11.033	222.129	100.00
-10.997	222.373	100.00	-10.896	222.272	-3,00	77+0.000		222.999	222,599	222.579	0.420	10.896	222.272	-3,00	11.062	222.438	100.00
-10.986	222.714	100.00	-10.896	222.624	-3,00	78+0.000		223.351	222,951	222.986	0.365	10.896	222.624	-3,00	11.003	222.731	100.00
-10.976	223.123	100.00	-10.896	223.042	-3,00	79+0.000		223.769	223,369	223.364	0.405	10.896	223.042	-3,00	11.003	223.149	100.00
-11.045	223.625	100.00	-10.896	223.475	-3,00	80+0.000		224.202	223,802	223.815	0.388	10.896	223.475	-3,00	11.198	223.778	100.00
-10.966	223.978	100.00	-10.896	223.908	-3,00	81+0.000		224.635	224,235	224.298	0.337	10.896	223.908	-3,00	11.292	224.304	100.00
-11.024	224.469	100.00	-10.896	224.341	-3,00	82+0.000		225.068	224,668	224.772	0.296	10.896	224.341	-3,00	11.323	224.768	100.00
-11.042	224.920	100.00	-10.896	224.774	-3,00	83+0.000		225.501	225,101	225.262	0.239	10.896	224.774	-3,00	11.399	225.277	100.00
-10.962	225.163	-66.67	-10.896	225.207	-3,00	84+0.000		225.934	225,534	225.585	0.349	10.896	225.207	-3,00	11.300	225.612	100.00
-10.909	225.631	-66.67	-10.896	225.640	-3,00	85+0.000		226.367	225,967	225.825	0.543	10.896	225.640	-3,00	11.075	225.820	100.00
-11.042	226.220	100.00	-10.896	226.073	-3,00	86+0.000		226.800	226,400	226.366	0.434	10.896	226.073	-3,00	11.084	226.261	100.00
-11.229	226.839	100.00	-10.896	226.506	-3,00	87+0.000		227.233	226,833	226.978	0.256	10.896	226.506	-3,00	11.169	226.780	100.00
-11.216	227.259	100.00	-10.896	226.939	-3,00	88+0.000		227.666	227,266	227.356	0.310	10.896	226.939	-3,00	11.081	227.124	100.00
-11.214	227.691	100.00	-10.896	227.372	-3,00	89+0.000		228.099	227,699	227.749	0.351	10.896	227.372	-3,00	11.044	227.521	100.00
-11.086	227.996	100.00	-10.896	227.805	-3,00	90+0.000		228.532	228,132	228.128	0.405	10.896	227.805	-3,00	10.999	227.908	100.00
-11.200	228.521	100.00	-10.896	228.217	-3,00	91+0.000		228.944	228,544	228.533	0.411	10.896	228.217	-3,00	10.974	228.295	100.00
-11.202	228.880	100.00	-10.896	228.573	-3,00	92+0.000		229.300	228,900	228.936	0.364	10.896	228.573	-3,00	10.985	228.662	100.00
-11.169	229.147	100.00	-10.896	228.874	-3,00	93+0.000		229.601	229,201	229.164	0.437	10.896	228.874	-3,00	10.966	228.944	100.00
-11.196	229.419	100.00	-10.896	229.119	-3,00	94+0.000		229.846	229,446	229.403	0.443	10.896	229.119	-3,00	11.091	229.314	100.00
-11.185	229.598	100.00	-10.896	229.308	-3,00	95+0.000		230.035	229,635	229.634	0.401	10.896	229.308	-3,00	11.119	229.532	100.00
-11.191	229.737	100.00	-10.896	229.442	-3,00	96+0.000		230.169	229,769	229.823	0.346	10.896	229.442	-3,00	11.238	229.784	100.00
-11.272	229.896	100.00	-10.896	229.520	-3,00	97+0.000		230.246	229,846	229.812	0.434	10.896	229.520	-3,00	11.261	229.885	100.00
-11.242	229.888	100.00	-10.896	229.542	-3,00	98+0.000		230.269	229,869	229.882	0.387	10.896	229.542	-3,00	11.171	229.817	100.00
-10.966	229.578	100.00	-10.896	229.508	-3,00	99+0.000		230.235	229,835	229.890	0.345	10.896	229.508	-3,00	11.008	229.621	100.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANÉL VIÁRIO

TRECHO: COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 01

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,35 Km

EIXO COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 01																	
Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Offset			Bordo do Terrapleno			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria	Cota do Projetado (Pavimento)	Cota do Terrapleno	Cota do Terreno	Cota Vermelha (Pavimento)	Bordo do Terrapleno			Offset		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
Rotatória 02 - Ver Notas de Serviço da Rotatória 02																	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANÉL VIÁRIO

TRECHO: COHAB - NOVO ALTIPLANO- TRECHO 02

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,09 Km

EIXO COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 02																	
Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Offset			Bordo do Terrapleno			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria	Cota do Projetado (Pavimento)	Cota do Terrapleno	Cota do Terreno	Cota Vermelha (Pavimento)	Bordo do Terrapleno			Offset		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
Rotatória 02 - Ver Notas de Serviço da Rotatória 02																	
-10.921	225.351	-66.67	-10.896	225.368	-3,00	3+0.000		226.095	225,695	225.909	0.186	10.896	225.368	-3,00	11.016	225.288	-66.67
-11.001	223.812	-66.67	-10.896	223.882	-3,00	4+0.000		224.609	224,209	224.488	0.122	10.896	223.882	-3,00	11.081	224.067	100.00
-11.150	223.104	100.00	-10.896	222.850	-3,00	5+0.000		223.576	223,176	223.334	0.243	10.896	222.850	-3,00	11.127	223.081	100.00
-11.518	222.920	100.00	-10.896	222.298	-3,00	6+0.000		223.024	222,624	223.107	-0.082	10.896	222.298	-3,00	11.158	222.560	100.00
-11.301	222.527	100.00	-10.896	222.121	-3,00	7+0.000		222.848	222,448	222.711	0.138	10.896	222.121	-3,00	11.012	222.238	100.00
-11.301	222.422	100.00	-10.896	222.017	-3,00	7+14.042		222.744	222,344	222.643	0.101	10.896	222.017	-3,00	11.012	222.134	100.00
-11.450	222.527	100.00	-10.896	221.973	-3,00	8+0.000		222.700	222,300	222.625	0.075	10.896	221.973	-3,00	10.973	222.051	100.00
-11.500	222.429	100.00	-10.896	221.825	-3,00	9+0.000		222.552	222,152	222.564	-0.013	10.896	221.825	-3,00	11.053	221.982	100.00
-11.500	222.382	100.00	-10.896	221.777	-3,00	10+0.000		222.504	222,104	222.515	-0.011	10.896	221.777	-3,00	12.171	220.927	-66.67
-11.398	222.454	100.00	-10.896	221.951	-3,00	11+0.000		222.678	222,278	222.638	0.040	10.896	221.951	-3,00	10.992	222.048	100.00
-11.296	222.747	100.00	-10.896	222.347	-3,00	12+0.000		223.074	222,674	222.888	0.186	10.896	222.347	-3,00	11.119	222.198	-66.67
-11.293	223.361	100.00	-10.896	222.964	-3,00	13+0.000		223.691	223,291	223.351	0.339	10.896	222.964	-3,00	11.440	222.601	-66.67
-11.024	223.704	100.00	-10.896	223.575	-3,00	14+0.000		224.302	223,902	223.764	0.538	10.896	223.575	-3,00	11.620	223.092	-66.67
-10.963	223.733	-66.67	-10.896	223.778	-3,00	15+0.000		224.505	224,105	223.857	0.648	10.896	223.778	-3,00	11.270	223.529	-66.67
-10.928	223.540	-66.67	-10.896	223.561	-3,00	16+0.000		224.288	223,888	223.792	0.496	10.896	223.561	-3,00	10.933	223.537	-66.67
-11.068	222.809	-66.67	-10.896	222.925	-3,00	17+0.000		223.651	223,251	223.215	0.437	10.896	222.925	-3,00	10.937	222.966	100.00
-11.068	222.720	-66.67	-10.896	222.835	-3,00	17+2.059		223.562	223,162	223.136	0.426	10.896	222.835	-3,00	10.937	222.877	100.00
-10.898	221.992	-66.67	-10.896	221.994	-3,00	18+0.000		222.721	222,321	222.370	0.351	10.896	221.994	-3,00	11.021	222.119	100.00
-10.938	221.136	100.00	-10.896	221.093	-3,00	19+0.000		221.820	221,420	221.425	0.395	10.896	221.093	-3,00	10.977	221.039	-66.67
-11.120	220.625	100.00	-10.896	220.401	-3,00	20+0.000		221.128	220,728	220.880	0.247	10.896	220.401	-3,00	11.301	220.130	-66.67
-11.944	220.982	100.00	-10.896	219.934	-3,00	21+0.000		220.661	220,261	221.134	-0.473	10.896	219.934	-3,00	11.246	220.284	100.00
-11.944	220.812	100.00	-10.896	219.764	-3,00	21+11.851		220.491	220,091	221.071	-0.580	10.896	219.764	-3,00	11.246	220.114	100.00
-12.351	221.149	100.00	-10.896	219.694	-3,00	22+0.000		220.421	220,021	221.211	-0.791	10.896	219.694	-3,00	11.661	220.459	100.00
-12.324	221.108	100.00	-10.896	219.679	-3,00	23+0.000		220.406	220,006	221.300	-0.894	10.896	219.679	-3,00	11.856	220.639	100.00
-11.865	220.860	100.00	-10.896	219.891	-3,00	24+0.000		220.617	220,217	221.096	-0.479	10.896	219.891	-3,00	11.781	220.776	100.00
-11.733	221.125	100.00	-10.896	220.287	-3,00	25+0.000		221.014	220,614	221.165	-0.151	10.896	220.287	-3,00	11.175	220.566	100.00

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANÉL VIÁRIO

TRECHO: COHAB - NOVO ALTIPLANO- TRECHO 02

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,09 Km

EIXO COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 02																	
Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Offset			Bordo do Terrapleno			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria	Cota do Projetado (Pavimento)	Cota do Terrapleno	Cota do Terreno	Cota Vermelha (Pavimento)	Bordo do Terrapleno			Offset		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-11.323	221.129	100.00	-10.896	220.702	-3,00	26+0.000		221.429	221,029	221.431	-0.002	10.896	220.702	-3,00	10.931	220.737	100.00
-11.073	221.294	100.00	-10.896	221.116	-3,00	27+0.000		221.843	221,443	221.621	0.222	10.896	221.116	-3,00	11.282	220.859	-66.67
-10.937	221.572	100.00	-10.896	221.531	-3,00	28+0.000		222.258	221,858	221.932	0.326	10.896	221.531	-3,00	11.412	221.186	-66.67
-10.901	221.942	-66.67	-10.896	221.946	-3,00	29+0.000		222.672	222,272	222.352	0.320	10.896	221.946	-3,00	11.304	221.673	-66.67
-10.985	222.450	100.00	-10.896	222.360	-3,00	30+0.000		223.087	222,687	222.910	0.177	10.896	222.360	-3,00	11.216	222.146	-66.67
-11.243	223.122	100.00	-10.896	222.775	-3,00	31+0.000		223.501	223,101	223.126	0.376	10.896	222.775	-3,00	11.223	222.556	-66.67
-11.394	223.560	100.00	-10.896	223.062	-3,00	32+0.000		223.789	223,389	223.408	0.380	10.896	223.062	-3,00	10.953	223.023	-66.67
-11.606	223.821	100.00	-10.896	223.111	-3,00	33+0.000		223.838	223,438	223.491	0.347	10.896	223.111	-3,00	10.923	223.093	-66.67
-11.477	223.504	100.00	-10.896	222.922	-3,00	34+0.000		223.649	223,249	223.204	0.446	10.896	222.922	-3,00	11.004	222.850	-66.67
-11.430	223.030	100.00	-10.896	222.496	-3,00	35+0.000		223.223	222,823	222.677	0.545	10.896	222.496	-3,00	11.348	222.194	-66.67
-11.430	222.768	100.00	-10.896	222.234	-3,00	35+8.771		222.960	222,560	222.426	0.535	10.896	222.234	-3,00	11.348	221.932	-66.67
-11.289	222.225	100.00	-10.896	221.831	-3,00	36+0.000		222.558	222,158	222.076	0.482	10.896	221.831	-3,00	11.430	221.475	-66.67
-11.257	221.417	100.00	-10.896	221.056	-3,00	37+0.000		221.783	221,383	221.420	0.362	10.896	221.056	-3,00	11.257	220.815	-66.67
-11.453	220.838	100.00	-10.896	220.281	-3,00	38+0.000		221.008	220,608	220.624	0.384	10.896	220.281	-3,00	11.139	220.119	-66.67
-11.427	220.038	100.00	-10.896	219.506	-3,00	39+0.000		220.233	219,833	219.803	0.429	10.896	219.506	-3,00	10.931	219.541	100.00
-11.189	219.024	100.00	-10.896	218.731	-3,00	40+0.000		219.457	219,057	219.046	0.411	10.896	218.731	-3,00	11.152	218.560	-66.67
-11.409	218.469	100.00	-10.896	217.955	-3,00	41+0.000		218.682	218,282	218.322	0.360	10.896	217.955	-3,00	10.935	217.995	100.00
-11.065	217.363	100.00	-10.896	217.194	-3,00	42+0.000		217.921	217,521	217.643	0.278	10.896	217.194	-3,00	11.137	217.435	100.00
-11.159	216.834	100.00	-10.896	216.571	-3,00	43+0.000		217.298	216,898	216.953	0.345	10.896	216.571	-3,00	10.963	216.638	100.00
-11.043	216.264	100.00	-10.896	216.117	-3,00	44+0.000		216.843	216,443	216.490	0.353	10.896	216.117	-3,00	10.963	216.184	100.00
-11.365	216.301	100.00	-10.896	215.831	-3,00	45+0.000		216.558	216,158	216.203	0.355	10.896	215.831	-3,00	10.959	215.789	-66.67
-11.544	215.269	-66.67	-10.896	215.701	-3,00	46+0.000		216.428	216,028	215.940	0.488	10.896	215.701	-3,00	11.285	215.441	-66.67
-11.939	214.905	-66.67	-10.896	215.601	-3,00	47+0.000		216.328	215,928	215.711	0.617	10.896	215.601	-3,00	11.589	215.139	-66.67
-12.335	214.542	-66.67	-10.896	215.501	-3,00	48+0.000		216.228	215,828	215.632	0.596	10.896	215.501	-3,00	11.712	214.956	-66.67
-12.502	214.330	-66.67	-10.896	215.401	-3,00	49+0.000		216.128	215,728	215.768	0.360	10.896	215.401	-3,00	11.818	214.786	-66.67
-13.051	213.864	-66.67	-10.896	215.301	-3,00	50+0.000		216.028	215,628	215.613	0.415	10.896	215.301	-3,00	11.375	214.982	-66.67
-12.425	214.181	-66.67	-10.896	215.201	-3,00	51+0.000		215.928	215,528	215.480	0.448	10.896	215.201	-3,00	11.583	214.743	-66.67

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RODOVIA: ANÉL VIÁRIO

TRECHO: COHAB - NOVO ALTIPLANO- TRECHO 02

MUNICÍPIO: IGUATU/CE

EXTENSÃO: 1,09 Km

EIXO COHAB - NOVO ALTIPLANO - TRECHO 02																	
Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Offset			Bordo do Terrapleno			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria	Cota do Projetado (Pavimento)	Cota do Terrapleno	Cota do Terreno	Cota Vermelha (Pavimento)	Bordo do Terrapleno			Offset		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-11.044	215.002	-66.67	-10.896	215.101	-3,00	52+0.000		215.828	215,428	215.380	0.447	10.896	215.101	-3,00	11.233	214.876	-66.67
-11.868	214.574	-66.67	-11.208	215.009	-2,80	53+0.000		215.728	215,328	215.352	0.376	10.905	215.002	-3,00	10.970	214.959	-66.67
-19.238	214.217	-66.67	-18.100	214.974	-1,10	54+0.000		215.628	215,228	215.314	0.314	16.752	214.973	-1,30	16.867	214.896	-66.67
-24.728	214.914	-66.67	-24.655	214.963	-0,60	54+10.561		215.628	215,228	215.532	0.096	23.128	214.965	-0,70	23.351	215.188	100.00
Interseção 04 - COHAB - NOVO ALTIPLANO com BR-404 - Eixo Sul																	
EIXO BR-404 SUL ESTACA 4+11.53m a 8+1.38m																	
-5.465	215.427	100.00	-5.050	215.011	-3.00	4+11.529		215.563	215,163	215.568	-0.005	7.350	214.942	-3,00	7.736	215.329	100.00
-5.451	215.415	100.00	-5.050	215.014	-3.00	5+0.000		215.566	215,166	215.564	0.002	9.830	214.920	-2,30	10.000	215.089	100.00
-5.394	215.365	100.00	-5.050	215.021	-3.00	6+0.000		215.572	215,172	215.543	0.029	19.093	214.956	-0,90	19.169	214.906	-66.67
-5.292	215.269	100.00	-5.050	215.027	-3.00	7+0.000		215.578	215,178	215.530	0.049	15.412	214.955	-1,20	15.553	215.096	100.00
-5.422	215.406	100.00	-5.050	215.033	-3.00	8+0.000		215.585	215,185	215.532	0.053	8.818	214.925	-2,90	8.975	215.081	100.00
-5.408	215.392	100.00	-5.050	215.034	-3.00	8+1.388		215.585	215,185	215.536	0.049	8.776	214.922	-3,00	8.963	215.109	100.00

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20261866429

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO DAS CHAGAS PEREIRA PAIVA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0611079879**
Registro: **49521D CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE IGUATU** CPF/CNPJ: **07.810.468/0001-90**
AVENIDA RUI BARBOSA Nº: **00**
Complemento: Bairro: **SÃO SEBASTIÃO**
Cidade: **IGUATU** UF: **CE** CEP: **63500000**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **24/04/2026**
Valor: **R$ 13.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**
Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA JOSÉ MARCIO DA SILVA NOGUEIRA Nº: **00**
Complemento: Bairro: **ALTIPLANO**
Cidade: **IGUATU** UF: **CE** CEP: **63505565**
Data de Início: **01/05/2026** Previsão de término: **30/04/2027** Coordenadas Geográficas: **06º22'58.29"S, 39º19'01.89"W**
Finalidade: **Infraestrutura** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE IGUATU** CPF/CNPJ: **07.810.468/0001-90**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.1 - EM CONCRETO PARA VIAS URBANAS	34.027,84	m2
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.8 - SARJETA	2.430,60	m2
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.7 - MEIO-FIO	739,00	m2
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > #4.2.3 - DE CALÇADA	13.611,18	m2
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.1 - EM CONCRETO PARA VIAS URBANAS	34.027,84	m2
35 - Elaboração de orçamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.8 - SARJETA	2.430,60	m2
35 - Elaboração de orçamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.7 - MEIO-FIO	739,00	m2
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > #4.2.3 - DE CALÇADA	13.611,18	m2
18 - Fiscalização	Quantidade	Unidade
60 - Fiscalização de obra > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.1 - EM CONCRETO PARA VIAS URBANAS	34.027,84	m2
60 - Fiscalização de obra > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.8 - SARJETA	2.430,60	m2
60 - Fiscalização de obra > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.7 - MEIO-FIO	739,00	m2
60 - Fiscalização de obra > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > #4.2.3 - DE CALÇADA	13.611,18	m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

ART de Projeto, orçamento e fiscalização para obra de CONSTRUÇÃO DE ACESSO VIÁRIO DO NOVO ALTIPLANO A COHABS. vinculada a art de cargo e função 0611079879000012

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ce.sitac.com.br/publico/, com a chave: AdWCC
Impresso em: 27/04/2026 às 13:30:52 por: , ip: 189.85.118.144

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20261866429

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
Local data

Documento assinado eletronicamente
com credenciais de login e senha
FRANCISCO DAS CHAGAS PEREIRA PAIVA
RNP: 0611079879
Data: 27/04/2026 13:30:52

FRANCISCO DAS CHAGAS PEREIRA PAIVA - CPF: 038.162.533-85

PREFEITURA MUNICIPAL DE IGUATU - CNPJ: 07.810.468/0001-90

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 108,39** Registrada em: **27/04/2026** Valor pago: **R$ 108,40** Nosso Número: **8218806919**