

TABELA RESUMO DOS ENSAIOS DE CBR / CARACTERIZAÇÃO
ESTRADA DE SÃO JOÃO

ENTRADA DE CAS 0000																GRANULOMETRIA (%PASSANTE)				
Data de Coleta	Data de Ensaio	Registro	Estaca da Coleta	Nº da Sondagem	Profundidade	Tipo de Material	Umidade Ótima (%)	Densidade Máxima (g/cm³)	CBR (%)	Expansão (%)	Limite de Liquidez (%)	Limite de Plasticidad e. (%)	Índice de Plásticidade I.P. (%)	Índice de Grupo I.G. (%)	Classificação do Solo	# 4,8mm	# 2,0mm	# 0,42mm	# 0,074mm	
DNIT - 172/2016-ME											NBR-6459	NBR-7180/84					ABNT NBR-7181			
13/06/22	15/06/22	0001	0+000	'ST - 0001 0+000	0,21m a 2,02m	Argila Arenosa Vermelha	11,3	1,908	17,0	0,5	24	15	9	0,00	A2-4	100,0	100,0	96,2	28,8	
13/06/22	15/06/22	0002	0+300	'ST - 0002 0+300	0,40m a 2,04m	Argila Arenosa Vermelha	10,8	1,881	15,8	0,7	26	16	10	0,00	A2-4	100,0	100,0	96,2	29,6	
13/06/22	15/06/22	0003	0+600	'ST - 0003 0+600	0,37m a 1,96m	Argila Arenosa Vermelha	11,5	1,893	17,0	0,5	26	16	10	0,00	A2-4	100,0	100,0	96,2	28,8	
13/06/22	15/06/22	0004	0+900	'ST - 0004 0+900	0,25m a 2,03m	Argila Arenosa Vermelha	10,7	1,915	14,1	0,6	26	16	10	0,00	A2-4	100,0	100,0	96,2	29,7	

Energia de Compactaç Normal

Min.	10,6	1,884	14,6	0,5	25	15	9	0
Máx.	11,5	1,914	17,3	0,7	27	17	10	0
Amostras	4	4	4	4	4	4	4	4
Desv. Pad	0,4	0,02	1,3	0,1	1	1	0	0
Média	11,1	1,899	16,0	0,6	26	16	10	0

NBR-7182/16 e NBR-9895/16

Dados da Amostra

Estrada de São João	Camada: Corte	Nº Golpes: 12	Data da coleta: 13/6/22
Obra: Implantação	Argila Arenosa Vermelha	Nº Furo: 'ST - 0001 0+000	Data do ensaio: 15/6/22
Cliente: AE3 Engenharia e Arquitetura LTDA		Profundidade: 0,21m a 2,02m	Peso da amostra: 6000g
Local: Cia Norte	Amostra: 1	Estaca: 0+000	Nº de registro: 0001
Código: 0001-ISC-ESJ-V.01		Obs: 'ST - 0001	Página: 01 / 02

DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE ÚMIDA

Cilindro nº	145	137	157	160	185
Água Adicionada(ml)	90	150	210	270	330
Cilindro+Solo Úmido(g)	8682	9020	8874	9440	9.002
Peso do Cilindro(g)	4328	4323	4318	4427	4713
Peso do Solo Úmido(g)	4354	4697	4556	5013	4289
Volume do Cilindro(cm³)	2164	2240	2143	2357	2040
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	2,012	2,097	2,126	2,127	2,102

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE (DNER ME-213/94)

Cápsula nº	295	275	358	372	350	262	324	403	345	311
Cápsula+Solo Úmido(g)	142,2	138,4	135,1	140,2	142,5	143,3	140,9	143,1	142,3	141,0
Cápsula+Solo Seco(g)	131,5	128,1	124,1	128,8	129,8	130,5	127,4	129,6	128,1	126,6
Peso da Água(g)	10,7	10,3	11,0	11,4	12,7	12,8	13,5	13,5	14,2	14,4
Peso da Cápsula(g)	19,9	20,4	19,9	19,8	19,8	18,5	18,3	20,0	20,1	20,0
Peso do Solo Seco(g)	111,6	107,7	104,2	109,0	110,0	112,0	109,1	109,6	108,0	106,6
Teor de Umidade(%)	9,6	9,6	10,6	10,5	11,5	11,4	12,3	12,3	13,2	13,5
Umidade Adotada(%)	9,6		10,6		11,5		12,3		13,4	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,836		1,897		1,908		1,894		1,855	

EXPANSÃO

Data	Hora	Alt. CP (mm)	11,6	Alt. CP (mm)	11,2	Alt. CP (mm)	11,4	Alt. CP (mm)	11,1	Alt. CP (mm)	11,36
		Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.
		(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
16/06/2022	24,00	1,38	0,33	1,22	0,19	1,24	0,21	1,13	0,11	1,06	0,05
17/06/2022	48,00	1,52	0,46	1,42	0,37	1,32	0,28	1,27	0,24	1,20	0,18
18/06/2022	72,00	1,58	0,51	1,53	0,46	1,44	0,39	1,37	0,32	1,29	0,26
19/06/2022	96,00	1,75	0,66	1,63	0,55	1,55	0,48	1,49	0,43	1,39	0,34

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ABNT NBR 9895:2016)

Célula de Carga:001		-	Área do Pistão:		19,64	Diâmetro		50,00mm			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)
0,5	0,64	75	3,8	113	5,8	113	5,8	76	3,9	50	2,5
1	1,27	116	5,9	176	9,0	172	8,8	121	6,2	80	4,1
1,5	1,91	142	7,2	215	10,9	206	10,5	151	7,7	100	5,1
2	2,54	160	8,1	243	12,4	227	11,6	171	8,7	113	5,8
3	3,81	193	9,8	292	14,9	263	13,4	198	10,1	131	6,7
4	5,08	233	11,9	353	18,0	323	16,5	246	12,5	162	8,3
6	7,62	265	13,5	402	20,5	375	19,1	288	14,7	190	9,7
8	10,16	300	15,3	454	23,1	420	21,4	323	16,5	213	10,8
10	12,70	317	16,1	481	24,5	454	23,1	339	17,3	224	11,4

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

ÍNDICE	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1" - 70,31kg/cm²	8,1	11,6	12,4	17,6	11,6	16,4	8,7	12,4	5,8	8,2
I.S.C. 0,2" - 105,46 kg/cm²	11,9	11,3	18,0	17,1	16,5	15,6	12,5	11,9	8,3	7,8

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,908	I.S.C.(%)=	17,0	Energia de Compactação	Modificado:	Normal: X
UMID. ÓTIMA(%)=	11,3	EXPANSÃO(%)=	0,49		Intermediária:	

Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte

Revisão: R0

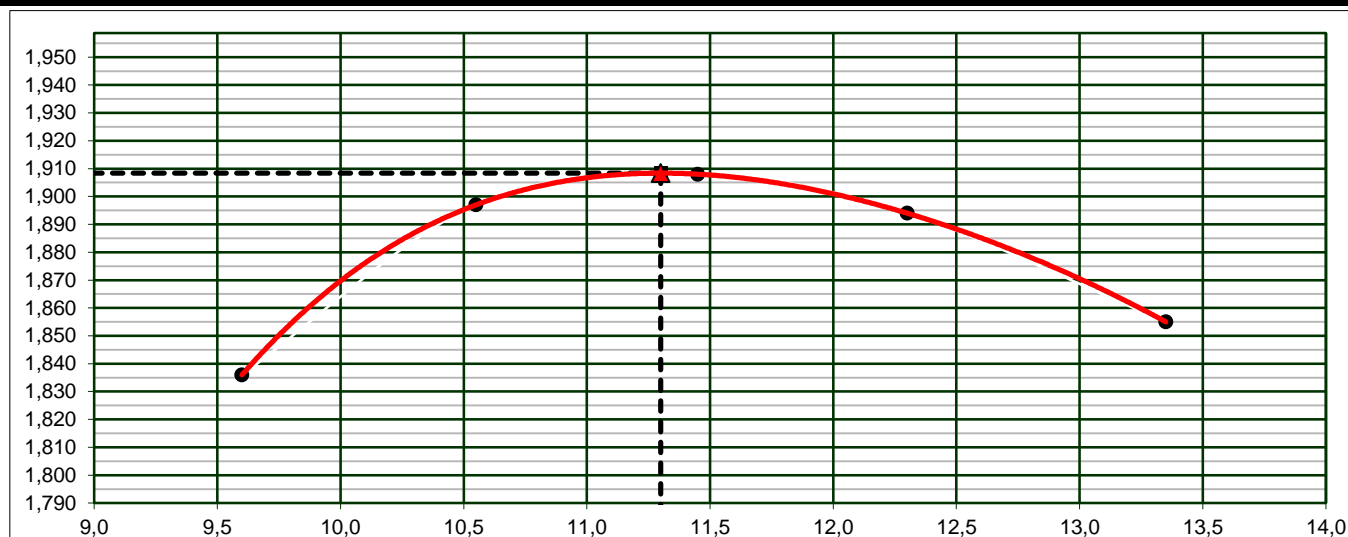
NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita a íntegra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Gráfico da Amostra

Estrada de São João **Camada:** Corte **Nº Golpes:** 12 **Nº de registro:**
Obra: Implantação **Argila Arenosa Vermelha** **Furo:** 'ST - 0001 0+000' **0001**
Cliente: AE3 Engenhar **Amostra:** 1 **Profundidade:**
Local: Cia Norte **Obs:** **Página:** 02 / 02
Código: 0001-ISC-ESJ-V.01

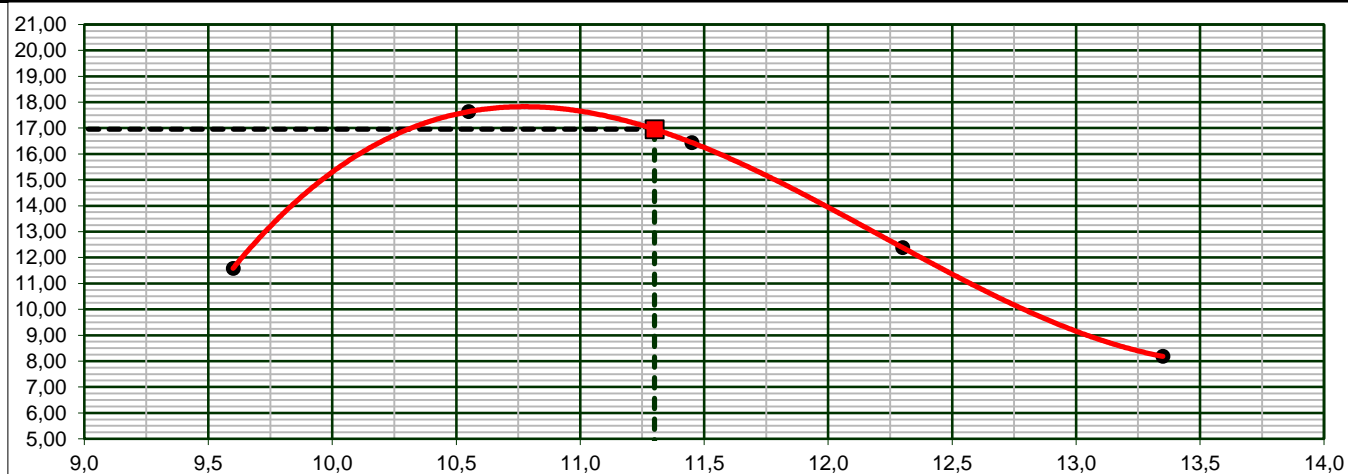
DEFINIÇÃO DE DENSIDADE APARENTE / UMIDADE ÓTIMA

D.Máx g/cm³ **1,908**
hot. % **11,3**



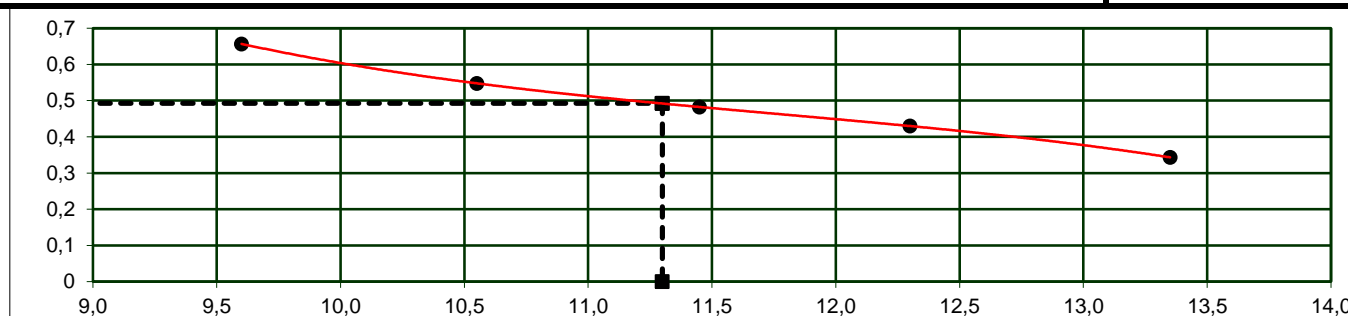
INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

17%



EXPANSÃO

0,49%



Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte

Revisão:

R0

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

OBRA/TRECHO	Local:	Estaca:	DATA ENSAIO
Implantação	Cia Norte	0+000	15/06/2022
Nº Furo:	MATERIAL	Profundidade:	REGISTRO
'ST - 0001 0+000	Argila Arenosa Vermelha	0,21m a 2,02m	0001

LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR-6459)

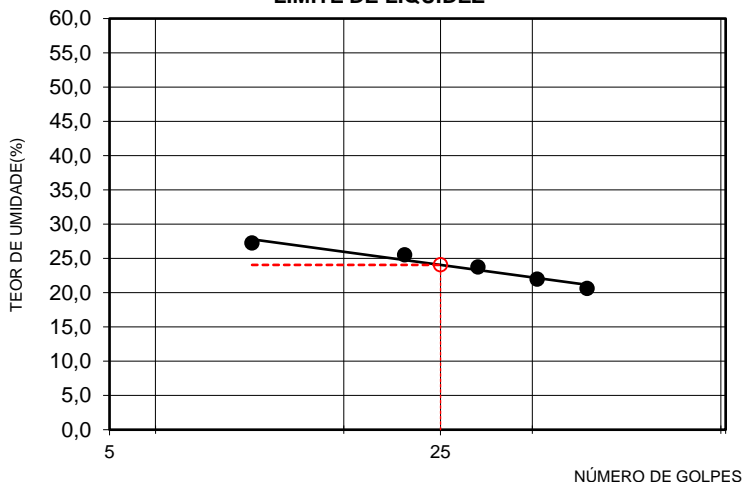
Cápsula nº	2	10	20	22	24
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	27,84	29,18	29,18	28,30	25,95
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	23,26	24,60	24,85	24,45	22,66
Peso da Água(g)	4,58	4,58	4,33	3,85	3,29
Peso da Cápsula(g)	6,45	6,65	6,62	6,94	6,71
Peso do Solo Seco(g)	16,81	17,95	18,23	17,51	15,95
Teor de Umidade(%)	27,2	25,5	23,8	22,0	20,6
Nº de golpes	10	21	30	40	51

LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR-7180/84)

Cápsula nº	21	32	15	17	12
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	7,56	7,84	8,18	7,72	6,97
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	7,14	7,43	7,74	7,33	6,59
Peso da Água(g)	0,42	0,41	0,44	0,39	0,38
Peso da Cápsula(g)	4,58	4,68	4,70	4,70	4,09
Peso do Solo Seco(g)	2,56	2,75	3,04	2,63	2,50
Teor de Umidade(%)	16,4	14,9	14,5	14,8	15,2
Valor aceito?	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR-7181 / AASHTO- T27)

UMIDADE HIGROSCÓPICA	-	Peneiras	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada
Cápsula nº	24,0	Cap. Peneiramento grosso:			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	129,7	1"			-
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	123,9	3/4"	0	951,2	100,0
Peso da Água(g)	5,8	3/8"	0,0	951,2	100,0
Peso da Cápsula(g)	10,8	4	0,0	951,2	100,0
Peso do Solo Seco(g)	113,1	10	0,0	951,2	100,0
Teor de Umidade(%)	5,1	Cap. Peneiramento fino:			
Amostra total úmida(g)	1000,0	40	7,2	183,0	96,2
Amostra total seca(g)	951,2	200	135,5	54,7	28,8
Amostra total úmida(g) (fina)	200,0	RESUMO DOS RESULTADOS			
Amostra total seca(g)	190,2				

LIMITE DE LIQUIDEZ


LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	24,0
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	14,9
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	9,2
%PASSANDO # 4,8mm	100,0
%PASSANDO # 2,0mm	100,0
%PASSANDO # 0,42mm	96,2
%PASSANDO # 0,074mm	28,8
CLASSIFICAÇÃO HRB	A2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0
CLASSIFICAÇÃO - SUCS	SC

Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte
Assinatura:

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita a integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

NBR-7182/16 e NBR-9895/16

Dados da Amostra

Estrada de São João	Camada: Corte	Nº Golpes: 12	Data da coleta: 13/6/22
Obra: Implantação	Argila Arenosa Vermelha	Nº Furo: 'ST - 0002 0+300	Data do ensaio: 15/6/22
Cliente: AE3 Engenharia e Arquitetura LTDA		Profundidade: 0,40m a 2,04m	Peso da amostra: 6000g
Local: Cia Norte	Amostra: 1	Estaca: 0+300	Nº de registro: 0002
Código: 0002-ISC-ESJ-V.01		Obs: 'ST - 0002	Página: 01 / 02

DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE ÚMIDA

Cilindro nº	154	121	135	182	179
Água Adicionada(ml)	60	120	180	240	300
Cilindro+Solo Úmido(g)	8775	9025	8753	9283	8.918
Peso do Cilindro(g)	4331	4306	4309	4931	4639
Peso do Solo Úmido(g)	4444	4719	4444	4352	4279
Volume do Cilindro(cm³)	2218	2292	2129	2080	2058
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	2,004	2,059	2,087	2,092	2,079

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE (DNER ME-213/94)

Cápsula nº	396	356	395	366	346	355	410	270	333	328
Cápsula+Solo Úmido(g)	139,6	141,4	138,4	143,0	136,9	136,4	137,5	135,5	143,6	140,0
Cápsula+Solo Seco(g)	129,8	131,3	127,5	131,9	125,0	124,9	124,8	123,0	129,3	126,0
Peso da Água(g)	9,8	10,1	10,9	11,1	11,9	11,5	12,7	12,5	14,2	14,0
Peso da Cápsula(g)	20,3	19,4	18,8	18,9	18,3	19,9	18,8	19,9	19,4	18,6
Peso do Solo Seco(g)	109,5	111,9	108,7	113,0	106,7	105,0	106,0	103,1	109,9	107,4
Teor de Umidade(%)	8,9	9,0	10,0	9,8	11,2	10,9	12,0	12,1	12,9	13,1
Umidade Adotada(%)	9,0	9,9	11,1	12,1	13,0					
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,839	1,873	1,880	1,867	1,840					

EXPANSÃO

Data	Hora	Alt. CP (mm)	11,5	Alt. CP (mm)	11,5	Alt. CP (mm)	11,5	Alt. CP (mm)	11,4	Alt. CP (mm)	11,43
		Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.
		(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
16/06/2022	24,00	1,56	0,49	1,45	0,39	1,40	0,35	1,28	0,25	1,28	0,24
17/06/2022	48,00	1,70	0,61	1,62	0,54	1,52	0,46	1,45	0,39	1,41	0,36
18/06/2022	72,00	1,86	0,75	1,67	0,58	1,65	0,57	1,55	0,48	1,51	0,45
19/06/2022	96,00	2,00	0,88	1,86	0,75	1,77	0,68	1,70	0,61	1,62	0,54

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ABNT NBR 9895:2016)

Célula de Carga:001		-	Área do Pistão:		19,64	Diâmetro		50,00mm			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)
0,5	0,64	62	3,2	94	4,8	92	4,7	61	3,1	40	2,0
1	1,27	98	5,0	148	7,5	146	7,4	95	4,8	63	3,2
1,5	1,91	123	6,3	186	9,5	185	9,4	121	6,2	80	4,1
2	2,54	136	6,9	206	10,5	209	10,6	137	7,0	90	4,6
3	3,81	167	8,5	253	12,9	249	12,7	169	8,6	112	5,7
4	5,08	202	10,3	306	15,6	306	15,6	210	10,7	139	7,1
6	7,62	232	11,8	352	17,9	346	17,6	242	12,3	160	8,1
8	10,16	260	13,2	394	20,1	381	19,4	273	13,9	180	9,2
10	12,70	279	14,2	422	21,5	411	20,9	295	15,0	195	9,9

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

ÍNDICE	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1" - 70,31kg/cm²	6,9	9,9	10,5	14,9	10,6	15,1	7,0	9,9	4,6	6,5
I.S.C. 0,2" - 105,46 kg/cm²	10,3	9,8	15,6	14,8	15,6	14,8	10,7	10,1	7,1	6,7

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,881	I.S.C.(%)=	15,8	Energia de Compactação	Modificado:	Normal:	X
UMID. ÓTIMA(%)=	10,8	EXPANSÃO(%)=	0,69		Intermediária:		

Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte

Revisão:

R0

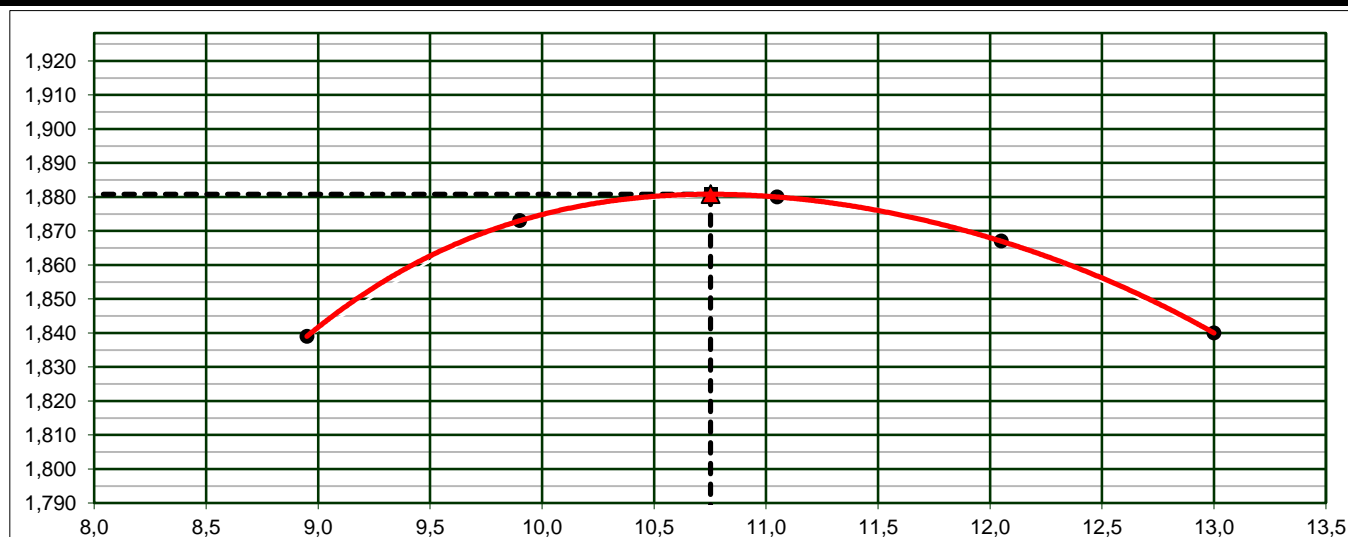
NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita a íntegra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Gráfico da Amostra

Estrada de São João **Camada:** Corte **Nº Golpes:** 12 **Nº de registro:**
Obra: Implantação **Argila Arenosa Vermelha** **Furo:** 'ST - 0002 0+300' **0002**
Cliente: AE3 Engenhar **Amostra:** 1 **Profundidade:**
Local: Cia Norte **Obs:** **Página:** 02 / 02
Código: 0002-ISC-ESJ-V.01

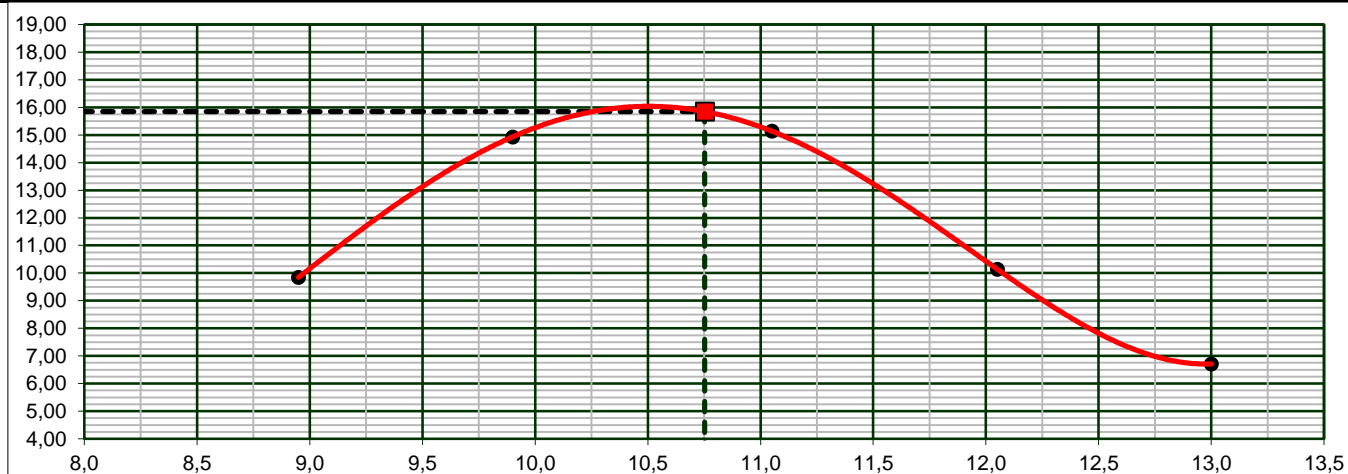
DEFINIÇÃO DE DENSIDADE APARENTE / UMIDADE ÓTIMA

D.Máx g/cm³ **1,881**
hot. % **10,8**



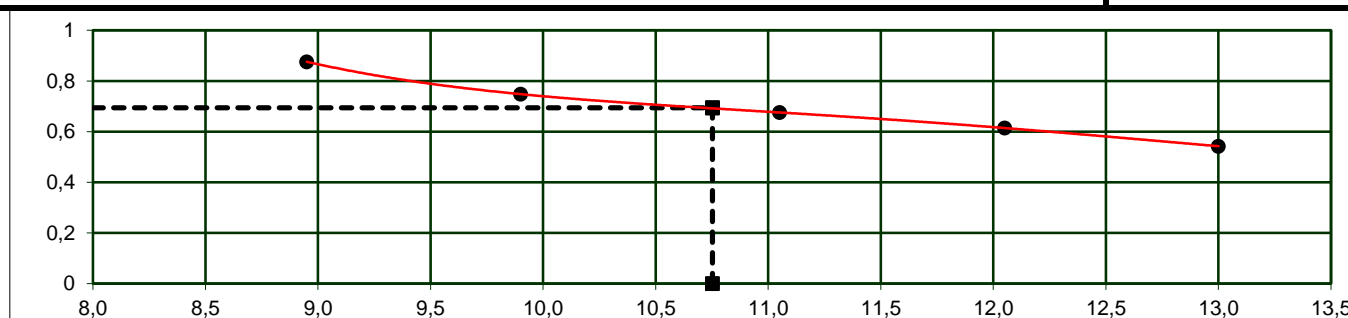
INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

15,8%



EXPANSÃO

0,69%



Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte

Revisão: R0

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

OBRA/TRECHO	Local:	Estaca:	DATA ENSAIO
Implantação	Cia Norte	0+300	15/06/2022
Nº Furo:	MATERIAL	Profundidade:	REGISTRO
'ST - 0002 0+300	Argila Arenosa Vermelha	0,40m a 2,04m	0002

LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR-6459)

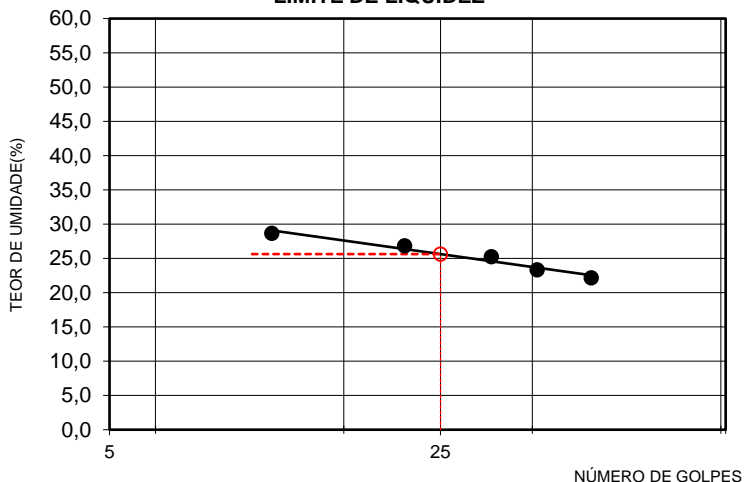
Cápsula nº	33	25	23	31	9
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	30,24	25,04	27,36	29,55	25,22
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	24,95	21,10	23,27	25,22	21,89
Peso da Água(g)	5,29	3,94	4,09	4,33	3,33
Peso da Cápsula(g)	6,49	6,42	7,06	6,67	6,86
Peso do Solo Seco(g)	18,46	14,68	16,21	18,55	15,03
Teor de Umidade(%)	28,7	26,8	25,2	23,3	22,2
Nº de golpes	11	21	32	40	52

LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR-7180/84)

Cápsula nº	10	30	8	6	7
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	7,80	7,09	7,75	7,45	7,64
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	7,38	6,67	7,30	7,03	7,18
Peso da Água(g)	0,42	0,42	0,45	0,42	0,46
Peso da Cápsula(g)	4,50	4,32	4,50	4,30	4,31
Peso do Solo Seco(g)	2,88	2,35	2,80	2,73	2,87
Teor de Umidade(%)	14,6	17,9	16,1	15,4	16,0
Valor aceito?	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR-7181 / AASHTO- T27)

UMIDADE HIGROSCÓPICA	-	Peneiras	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada
Cápsula nº	10,0	Cap. Peneiramento grosso:			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	133,3	1"			-
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	127,3	3/4"	0	950,6	100,0
Peso da Água(g)	6,0	3/8"	0,0	950,6	100,0
Peso da Cápsula(g)	11,9	4	0,0	950,6	100,0
Peso do Solo Seco(g)	115,4	10	0,0	950,6	100,0
Teor de Umidade(%)	5,2	Cap. Peneiramento fino:			
Amostra total úmida(g)	1000,0	40	7,2	182,9	96,2
Amostra total seca(g)	950,6	200	133,8	56,3	29,6
Amostra total úmida(g) (fina)	200,0	RESUMO DOS RESULTADOS			
Amostra total seca(g)	190,1				

LIMITE DE LIQUIDEZ


LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	25,6
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	15,5
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	10,1
%PASSANDO # 4,8mm	100,0
%PASSANDO # 2,0mm	100,0
%PASSANDO # 0,42mm	96,2
%PASSANDO # 0,074mm	29,6
CLASSIFICAÇÃO HRB	A2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0
CLASSIFICAÇÃO - SUCS	SC

Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte
Assinatura:

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita a integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

NBR-7182/16 e NBR-9895/16

Dados da Amostra

Estrada de São João	Camada: Corte	Nº Golpes: 12	Data da coleta: 13/6/22
Obra: Implantação	Argila Arenosa Vermelha	Nº Furo: 'ST - 0003 0+600	Data do ensaio: 15/6/22
Cliente: AE3 Engenharia e Arquitetura LTDA		Profundidade: 0,37m a 1,96m	Peso da amostra: 6000g
Local: Cia Norte	Amostra: 1	Estaca: 0+600	Nº de registro: 0003
Código: 0003-ISC-ESJ-V.01		Obs: 'ST - 0003	Página: 01 / 02

DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE ÚMIDA

Cilindro nº	130	148	126	164	111
Água Adicionada(ml)	60	120	180	240	300
Cilindro+Solo Úmido(g)	9000	8667	8935	9101	8.913
Peso do Cilindro(g)	4260	4300	4324	4378	4191
Peso do Solo Úmido(g)	4740	4367	4611	4723	4722
Volume do Cilindro(cm³)	2323	2086	2180	2228	2256
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	2,040	2,093	2,115	2,120	2,093

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE (DNER ME-213/94)

Cápsula nº	402	277	253	332	369	389	409	276	351	250
Cápsula+Solo Úmido(g)	140,0	139,9	136,4	134,7	144,1	135,9	140,4	143,4	139,3	144,7
Cápsula+Solo Seco(g)	129,2	129,1	125,0	123,2	131,0	123,6	126,8	129,2	124,9	129,5
Peso da Água(g)	10,8	10,8	11,4	11,5	13,1	12,3	13,6	14,2	14,4	15,2
Peso da Cápsula(g)	19,7	18,5	20,1	18,4	19,5	20,2	19,8	18,7	19,6	18,9
Peso do Solo Seco(g)	109,5	110,6	104,9	104,8	111,5	103,4	107,0	110,6	105,4	110,6
Teor de Umidade(%)	9,8	9,8	10,8	10,9	11,7	11,9	12,7	12,9	13,7	13,8
Umidade Adotada(%)	9,8		10,9		11,8		12,8		13,8	
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,858		1,889		1,892		1,880		1,840	

EXPANSÃO

Data	Hora	Alt. CP (mm)	11,5	Alt. CP (mm)	11,3	Alt. CP (mm)	11,6	Alt. CP (mm)	11,1	Alt. CP (mm)	11,5
		Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.
		(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
16/06/2022	24,00	1,34	0,30	1,26	0,23	1,20	0,18	1,14	0,12	1,06	0,05
17/06/2022	48,00	1,58	0,51	1,46	0,40	1,36	0,32	1,32	0,28	1,21	0,18
18/06/2022	72,00	1,61	0,53	1,53	0,46	1,49	0,43	1,44	0,39	1,24	0,21
19/06/2022	96,00	1,79	0,69	1,66	0,57	1,58	0,51	1,52	0,46	1,38	0,33

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ABNT NBR 9895:2016)

Célula de Carga:001		-	Área do Pistão:		19,64	Diâmetro		50,00mm			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)
0,5	0,64	73	3,7	111	5,7	107	5,4	70	3,6	46	2,3
1	1,27	113	5,8	171	8,7	163	8,3	108	5,5	71	3,6
1,5	1,91	143	7,3	217	11,1	202	10,3	133	6,8	88	4,5
2	2,54	158	8,0	239	12,2	222	11,3	150	7,6	99	5,0
3	3,81	189	9,6	287	14,6	258	13,1	182	9,3	120	6,1
4	5,08	235	12,0	356	18,1	315	16,0	220	11,2	145	7,4
6	7,62	273	13,9	413	21,0	369	18,8	253	12,9	167	8,5
8	10,16	308	15,7	467	23,8	417	21,2	281	14,3	185	9,4
10	12,70	336	17,1	509	25,9	455	23,2	295	15,0	195	9,9

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

ÍNDICE	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1" - 70,31kg/cm²	8,0	11,4	12,2	17,4	11,3	16,1	7,6	10,9	5,0	7,2
I.S.C. 0,2" - 105,46 kg/cm²	12,0	11,3	18,1	17,2	16,0	15,2	11,2	10,6	7,4	7,0

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,893	I.S.C.(%)=	17,0	Energia de Compactação	Modificado:	Normal:	X
UMID. ÓTIMA(%)=	11,5	EXPANSÃO(%)=	0,53		Intermediária:		

Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte

Revisão: R0

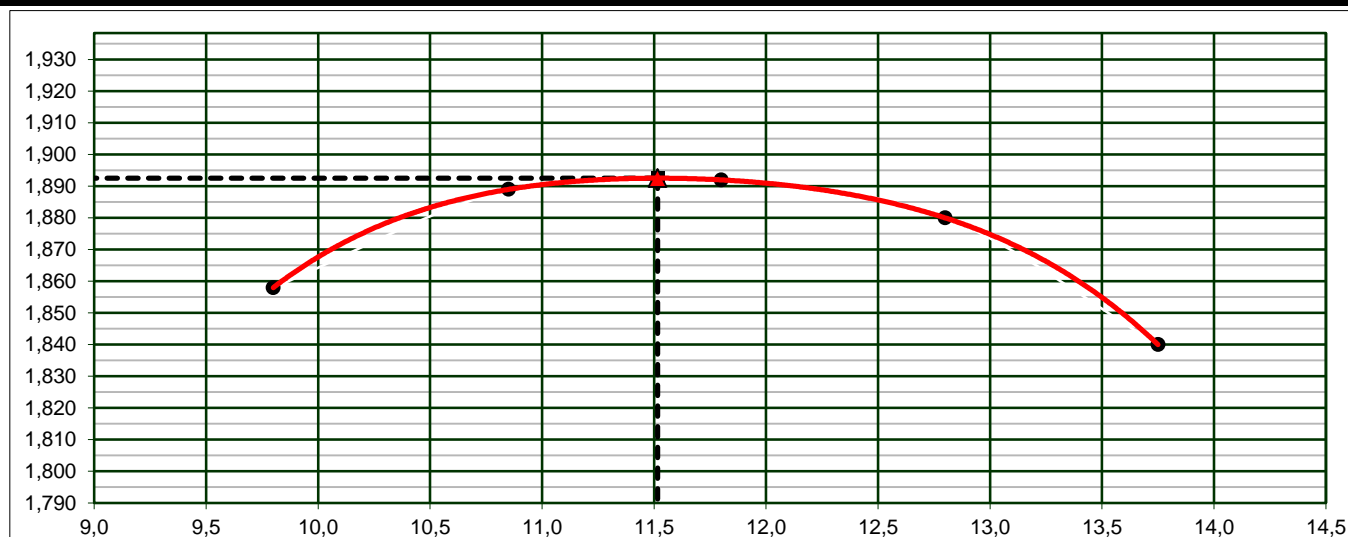
NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita a íntegra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Gráfico da Amostra

Estrada de São João **Camada:** Corte **Nº Golpes:** 12 **Nº de registro:**
Obra: Implantação **Argila Arenosa Vermelha** **Furo:** 'ST - 0003 0+600' **0003**
Cliente: AE3 Engenhar **Amostra:** 1 **Profundidade:**
Local: Cia Norte **Obs:** **Página:** 02 / 02
Código: 0003-ISC-ESJ-V.01

DEFINIÇÃO DE DENSIDADE APARENTE / UMIDADE ÓTIMA

D.Máx g/cm³ **1,893**
hot. % **11,5**



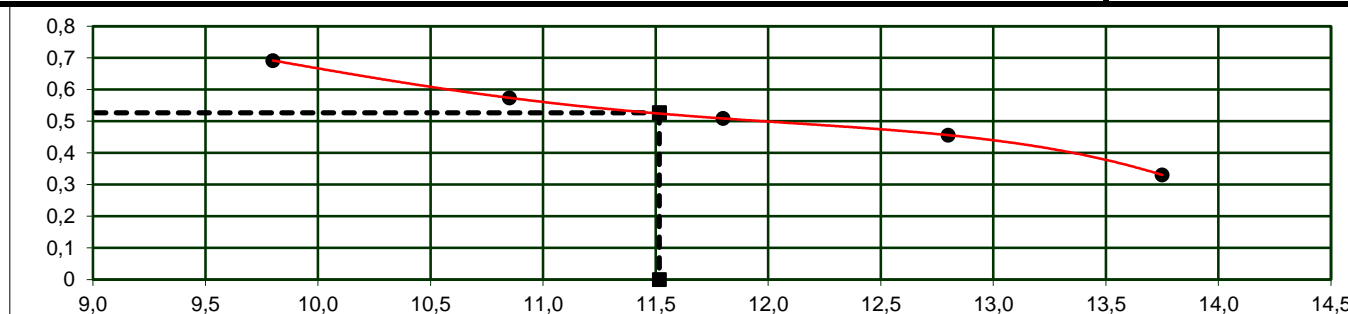
INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

17%



EXPANSÃO

0,53%



Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte

Revisão: R0

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

OBRA/TRECHO	Local:	Estaca:	DATA ENSAIO
Implantação	Cia Norte	0+600	15/06/2022
Nº Furo:	MATERIAL	Profundidade:	REGISTRO
'ST - 0003 0+600	Argila Arenosa Vermelha	0,37m a 1,96m	0003

LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR-6459)

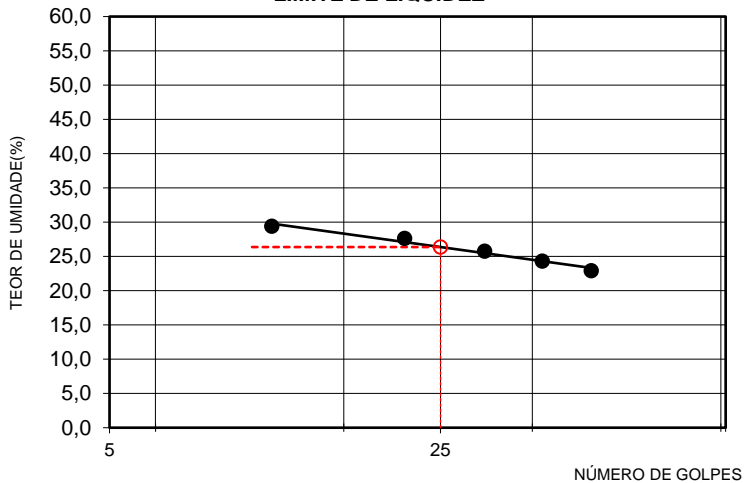
Cápsula nº	30	11	32	12	7
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	29,62	26,85	29,06	29,89	27,87
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	24,47	22,50	24,46	25,42	23,97
Peso da Água(g)	5,15	4,35	4,60	4,47	3,90
Peso da Cápsula(g)	6,94	6,75	6,60	7,02	6,95
Peso do Solo Seco(g)	17,53	15,75	17,86	18,40	17,02
Teor de Umidade(%)	29,4	27,6	25,8	24,3	22,9
Nº de golpes	11	21	31	41	52

LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR-7180/84)

Cápsula nº	22	33	1	24	4
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	7,92	8,46	7,18	7,95	8,37
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	7,45	7,95	6,87	7,53	7,91
Peso da Água(g)	0,47	0,51	0,31	0,42	0,46
Peso da Cápsula(g)	4,55	4,96	4,40	4,60	5,05
Peso do Solo Seco(g)	2,90	2,99	2,47	2,93	2,86
Teor de Umidade(%)	16,2	17,1	12,6	14,3	16,1
Valor aceito?	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR-7181 / AASHTO- T27)

UMIDADE HIGROSCÓPICA	-	Peneiras	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada
Cápsula nº	17,0	Cap. Peneiramento grosso:			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	127,2	1"			-
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	121,5	3/4"	0	951,0	100,0
Peso da Água(g)	5,7	3/8"	0,0	951,0	100,0
Peso da Cápsula(g)	10,8	4	0,0	951,0	100,0
Peso do Solo Seco(g)	110,7	10	0,0	951,0	100,0
Teor de Umidade(%)	5,1	Cap. Peneiramento fino:			
Amostra total úmida(g)	1000,0	40	7,2	183,0	96,2
Amostra total seca(g)	951,0	200	135,4	54,8	28,8
Amostra total úmida(g) (fina)	200,0	RESUMO DOS RESULTADOS			
Amostra total seca(g)	190,2				

LIMITE DE LIQUIDEZ


LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	26,4
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	16,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	9,9
%PASSANDO # 4,8mm	100,0
%PASSANDO # 2,0mm	100,0
%PASSANDO # 0,42mm	96,2
%PASSANDO # 0,074mm	28,8
CLASSIFICAÇÃO HRB	A2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0
CLASSIFICAÇÃO - SUCS	SC

Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte
Assinatura:

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita a integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

NBR-7182/16 e NBR-9895/16

Dados da Amostra

Estrada de São João	Camada: Corte	Nº Golpes: 12	Data da coleta: 13/6/22
Obra: Implantação	Argila Arenosa Vermelha	Nº Furo: 'ST - 0004 0+900	Data do ensaio: 15/6/22
Cliente: AE3 Engenharia e Arquitetura LTDA		Profundidade: 0,25m a 2,03m	Peso da amostra: 6000g
Local: Cia Norte	Amostra: 1	Estaca: 0+900	Nº de registro: 0004
Código: 0004-ISC-ESJ-V.01		Obs: 'ST - 0004	Página: 01 / 02

DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE ÚMIDA

Cilindro nº	152	112	163	143	166
Água Adicionada(ml)	120	180	240	300	360
Cilindro+Solo Úmido(g)	8797	8996	9073	8897	9.163
Peso do Cilindro(g)	4325	4247	4408	4311	4400
Peso do Solo Úmido(g)	4472	4749	4665	4586	4763
Volume do Cilindro(cm³)	2218	2270	2199	2163	2266
Dens. Apar. Úmida(g/cm³)	2,017	2,092	2,122	2,120	2,102

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE (DNER ME-213/94)

Cápsula nº	259	374	308	267	341	266	376	318	380	306
Cápsula+Solo Úmido(g)	135,4	144,8	142,8	143,5	139,6	139,7	136,9	135,2	144,6	142,4
Cápsula+Solo Seco(g)	125,9	134,7	131,7	132,5	127,7	128,0	124,5	123,0	130,6	128,4
Peso da Água(g)	9,5	10,1	11,1	11,0	11,9	11,7	12,4	12,2	14,0	14,0
Peso da Cápsula(g)	18,7	19,8	20,2	20,2	18,9	19,2	19,6	19,8	19,2	19,0
Peso do Solo Seco(g)	107,2	114,9	111,5	112,3	108,8	108,8	104,9	103,3	111,4	109,4
Teor de Umidade(%)	8,9	8,8	10,0	9,8	10,9	10,8	11,8	11,8	12,6	12,8
Umidade Adotada(%)	8,9	9,9	10,9	11,8	12,7					
Dens. Apar. Seca(g/cm³)	1,853	1,904	1,914	1,896	1,865					

EXPANSÃO

Data	Hora	Alt. CP (mm)	11,5	Alt. CP (mm)	11,3	Alt. CP (mm)	11,4	Alt. CP (mm)	11,6	Alt. CP (mm)	11,3
		Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.	Leitura	Expan.
		(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)
		1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
16/06/2022	24,00	1,45	0,39	1,37	0,32	1,28	0,25	1,23	0,20	1,22	0,19
17/06/2022	48,00	1,60	0,53	1,45	0,39	1,38	0,33	1,36	0,32	1,35	0,31
18/06/2022	72,00	1,71	0,62	1,54	0,47	1,54	0,47	1,44	0,39	1,41	0,36
19/06/2022	96,00	1,84	0,74	1,71	0,62	1,62	0,54	1,56	0,49	1,53	0,47

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ABNT NBR 9895:2016)

Célula de Carga:001		-	Área do Pistão:		19,64	Diâmetro		50,00mm			
tempo	penetração	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão	Leitura	pressão
min	(mm)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)	kgf	(kgf/cm²)
0,5	0,64	53	2,7	80	4,1	86	4,4	64	3,3	42	2,1
1	1,27	83	4,2	126	6,4	134	6,8	99	5,0	65	3,3
1,5	1,91	104	5,3	158	8,0	170	8,7	123	6,3	81	4,1
2	2,54	117	6,0	177	9,0	192	9,8	138	7,0	91	4,6
3	3,81	140	7,1	212	10,8	230	11,7	163	8,3	108	5,5
4	5,08	171	8,7	259	13,2	278	14,2	200	10,2	132	6,7
6	7,62	193	9,8	293	14,9	331	16,9	230	11,7	152	7,7
8	10,16	213	10,8	322	16,4	371	18,9	253	12,9	167	8,5
10	12,70	232	11,8	351	17,9	401	20,4	271	13,8	179	9,1

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

ÍNDICE	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC	Carga	ISC
	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)	Corrigida	(%)
I.S.C. 0,1" - 70,31kg/cm²	6,0	8,5	9,0	12,8	9,8	13,9	7,0	10,0	4,6	6,6
I.S.C. 0,2" - 105,46 kg/cm²	8,7	8,3	13,2	12,5	14,2	13,4	10,2	9,7	6,7	6,4

DENS. SECA MÁX. (g/cm³)=	1,915	I.S.C.(%)=	14,1	Energia de Compactação	Modificado:	Normal: X
UMID. ÓTIMA(%)=	10,7	EXPANSÃO(%)=	0,56		Intermediária:	

Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte

Revisão: R0

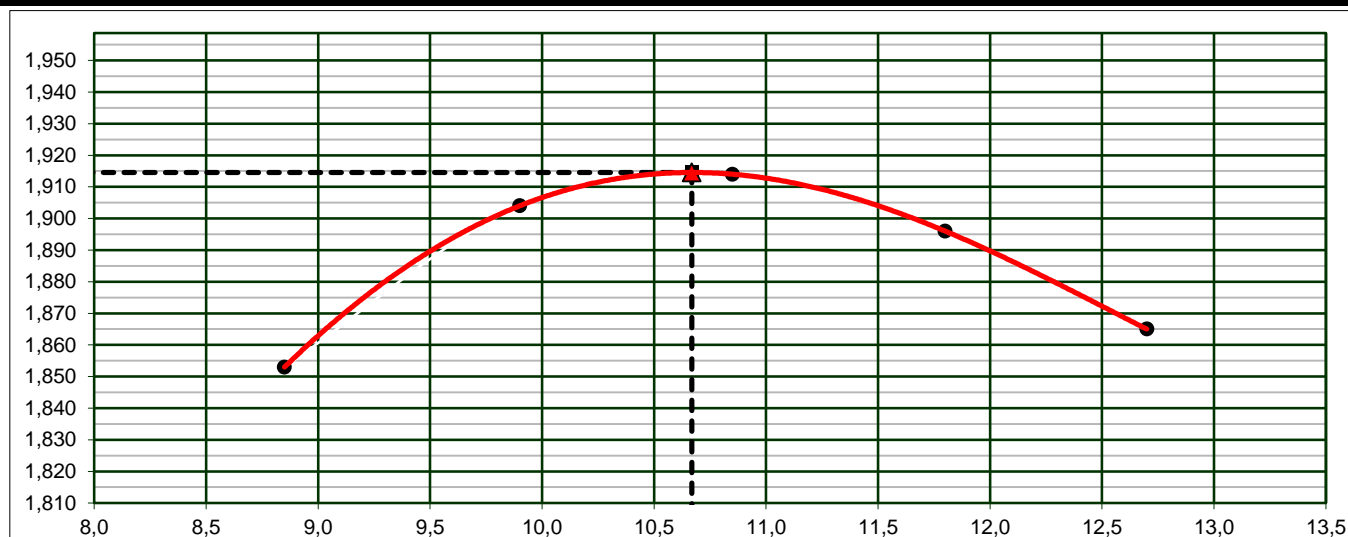
NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita a íntegra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.

Gráfico da Amostra

Estrada de São João Camada: Corte Nº Golpes: 12 Nº de registro:
Obra: Implantação **Argila Arenosa Vermelha** Furo: 'ST - 0004 0+900' 0004
Cliente AE3 Engenhar Amostra: 1 Profundidade:
Local: Cia Norte Obs:
Código 0004-ISC-ESJ-V.01 Pagina: 02 / 02

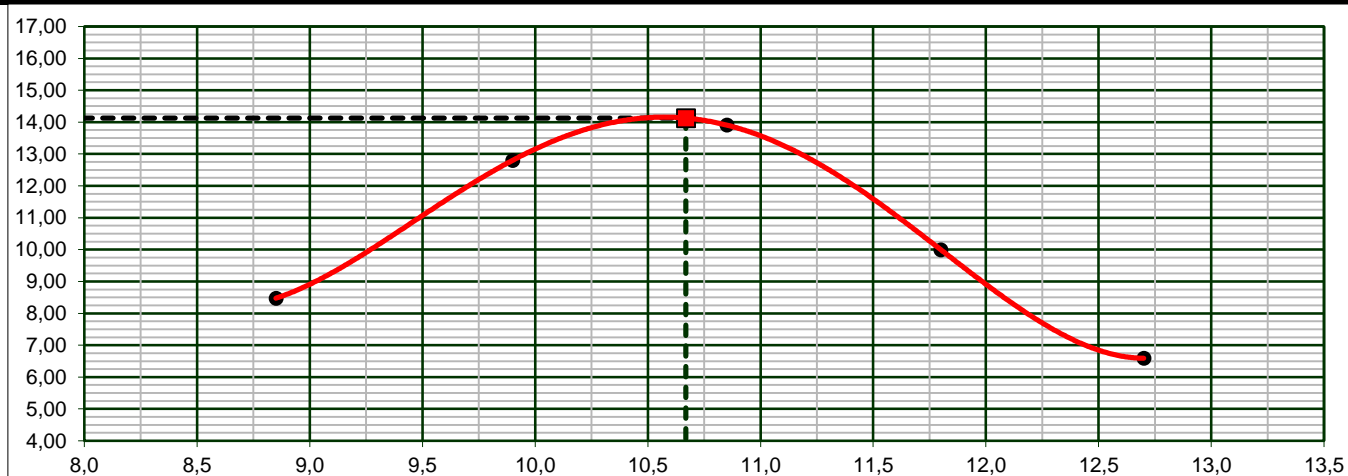
DEFINIÇÃO DE DENSIDADE APARENTE / UMIDADE ÓTIMA

D.Máx g/cm³ 1,915
 hot. % 10,7



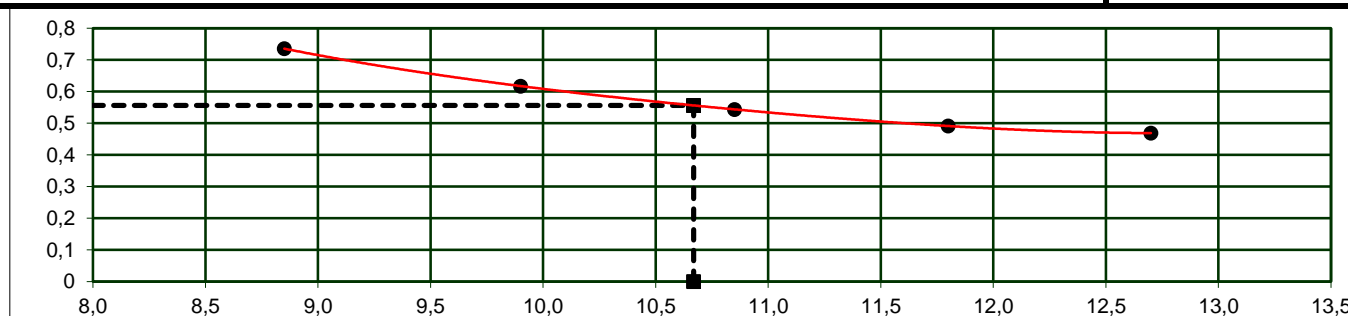
INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

14,1%



EXPANSÃO

0,56%



Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte

Revisão: R0

NBR-6459/16 e NBR-7180/16

OBRA/TRECHO	Local:	Estaca:	DATA ENSAIO
Implantação	Cia Norte	0+900	15/06/2022
Nº Furo:	MATERIAL	Profundidade:	REGISTRO
'ST - 0004 0+900	Argila Arenosa Vermelha	0,25m a 2,03m	0004

LIMITE DE LIQUIDEZ (ABNT NBR-6459)

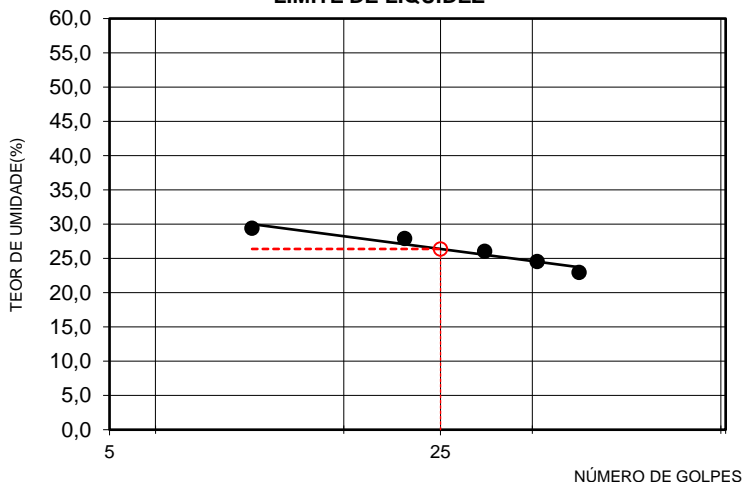
Cápsula nº	3	4	17	5	6
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	30,53	26,20	26,82	27,70	24,72
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	25,08	21,90	22,62	23,59	21,39
Peso da Água(g)	5,45	4,30	4,20	4,11	3,33
Peso da Cápsula(g)	6,55	6,48	6,49	6,83	6,89
Peso do Solo Seco(g)	18,53	15,42	16,13	16,76	14,50
Teor de Umidade(%)	29,4	27,9	26,0	24,5	23,0
Nº de golpes	10	21	31	40	49

LIMITE DE PLASTICIDADE (ABNT NBR-7180/84)

Cápsula nº	18	20	16	13	23
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	7,33	8,19	8,55	7,77	7,13
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	6,89	7,69	8,11	7,37	6,72
Peso da Água(g)	0,44	0,50	0,44	0,40	0,41
Peso da Cápsula(g)	4,26	4,56	4,80	4,60	4,21
Peso do Solo Seco(g)	2,63	3,13	3,31	2,77	2,51
Teor de Umidade(%)	16,7	16,0	13,3	14,4	16,3
Valor aceito?	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (ABNT NBR-7181 / AASHTO- T27)

UMIDADE HIGROSCÓPICA	-	Peneiras	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada
Cápsula nº	8,0	Cap. Peneiramento grosso:			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	125,9	1"			-
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	120,2	3/4"	0	949,9	100,0
Peso da Água(g)	5,7	3/8"	0,0	949,9	100,0
Peso da Cápsula(g)	12,1	4	0,0	949,9	100,0
Peso do Solo Seco(g)	108,1	10	0,0	949,9	100,0
Teor de Umidade(%)	5,3	Cap. Peneiramento fino:			
Amostra total úmida(g)	1000,0	40	7,2	182,8	96,2
Amostra total seca(g)	949,9	200	133,6	56,4	29,7
Amostra total úmida(g) (fina)	200,0	RESUMO DOS RESULTADOS			
Amostra total seca(g)	190,0				

LIMITE DE LIQUIDEZ


LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	26,4
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	16,3
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	10,0
%PASSANDO # 4,8mm	100,0
%PASSANDO # 2,0mm	100,0
%PASSANDO # 0,42mm	96,2
%PASSANDO # 0,074mm	29,7
CLASSIFICAÇÃO HRB	A2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0
CLASSIFICAÇÃO - SUCS	SC

Técnico Responsável : Luiz Fernando B. Duarte
Assinatura:

Revisão: R0

NOTA: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser feita a integra, após aprovação prévia e por escrito da empresa.