



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ

Nº Doc.:

PV8-001

Rev.:

A

SECRETARIA DE OBRAS

Emissão:

07 / 07 / 17

Folha:

1 / 41

Projeto:

**PROJETO EXECUTIVO DE GEOMETRIA, PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM
RUA ANGELO DANIEL**

Projeto:

Eng. Rosana C. de Oliveira
ART nº 28027230171652555
CREA nº 0601838580

Objeto:

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO

Responsável Técnico Revisão

Eng. Manoel Batista Neto
CREA nº 0400177822

Documentos de Referência

Documentos Resultantes

DR3-001 – Projeto de Pavimentação e Drenagem – Traçado em Planta e Detalhes

Observação

REV.	RESP. TÁC. / EMITENTE	DATA	REV.	RESP. TÁC. / EMITENTE	DATA
A	Manoel Batista Neto	08/03/2018			



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

2. PARÂMETROS DE PROJETO

2.1 TRÁFEGO

2.2 SUPORTE DO SUBLEITO

3. DIMENSIONAMENTO

4. ANEXO 1 - SONDAGENS A TRADO E ENSAIOS



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: **07 / 07 / 17**

Folha: **3 / 41**

PV8-001

Revisão: **A**

1. INTRODUÇÃO



1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar o dimensionamento de pavimento, referente ao projeto de Geometria, Pavimentação e Drenagem da Rua Ângelo Daniel.

O método utilizado para elaboração do dimensionamento é o da Prefeitura do Município de São Paulo, através das Instruções de Projeto da Secretaria de Infraestrutura Urbana.

O pavimento a ser implantado será de blocos pré-moldados de concreto. Portanto, seguimos a IP-06/2004 - Dimensionamento de Pavimentos Intertravados de Concreto.

A seguir, são apresentadas as hipóteses e considerações adotadas para os cálculos das estruturas de pavimentos.



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: **07 / 07 / 17**

Folha: **5 / 41**

PV8-001

Revisão: **A**

2. PARÂMETROS DE PROJETO



2. PARAMETROS DE PROJETO

Os parâmetros de projeto para o dimensionamento de estrutura de pavimentos se baseiam em dois itens principais: o tráfego e a capacidade de suporte do subleito.

2.1. TRÁFEGO

Para o dimensionamento de pavimento, o tráfego é caracterizado pelo número “N” de solicitações de eixo simples padrão de 82 kN no período de projeto. Apenas os veículos comerciais são considerados no cálculo do número “N”, visto que os automóveis possuem carga de magnitude desprezível em relação aos veículos comerciais.

Para a definição do número N utilizou-se o quadro 6.1 da Instrução de Projeto - IP-02 da Prefeitura do Município de São Paulo, apresentado a seguir:

Quadro 1 – Tipo de Tráfego

Função predominante	Tráfego previsto		Vida de projeto (anos)	Volume inicial diário na faixa mais carregada		N característico
				Veículo leve	Caminhão / ônibus	
Via local residencial	Leve	L	10	100 a 400	4 a 20	$1,0 \times 10^5$
Via coletora secundária	Médio	M	10	401 a 1500	21 a 100	$5,0 \times 10^5$
Via coletora principal	Meio pesado	ME-P	10	1501 a 5000	101 a 300	$2,0 \times 10^6$
Via arterial	Pesado	P	12	5001 a 10000	301 a 1000	$2,0 \times 10^7$
Via arterial principal/expressa	Muito pesado	MP	12	> 10000	1001 a 2000	$5,0 \times 10^7$
Faixa exclusiva de ônibus	Médio	-	12	-	< 500	$1,0 \times 10^7$
Faixa exclusiva de ônibus	Pesado	-	12	-	> 500	$5,0 \times 10^7$

Fonte: PMSP/SIURB

Para o projeto em questão, adotou-se tráfego “Meio Pesado” como tráfego de projeto, de acordo com as características da via projetada.

Portanto:

$$N = 2,0 \times 10^6$$



2.2. SUPORTE DO SUBLEITO

A capacidade do suporte do subleito é expressa pela porcentagem do CBR (Califórnia Bearing Ratio), ou Índice de Suporte Califórnia, valor utilizado para o dimensionamento de pavimento.

Logo com o objetivo de caracterizar o subleito, ou seja, a camada que suportará a estrutura de pavimento, foram executadas sondagens e retiradas amostras para a realização da caracterização dos materiais, bem como, para a execução de ensaios laboratoriais de granulometria, compactação, limites Atterbeg, CBR/expansão. Os resultados obtidos são apresentados no anexo 1.

O quadro a seguir apresenta, resumidamente os resultados para a determinação do CBR de projeto

Furo	CBR (%)	Exp. (%)
ST-08	16,1	0,7
ST-11	13,3	0,5
ST-14	14,8	0,5
ST-17	18,1	0,4
ST-20	13,2	0,7
ST-23	12,8	0,8
ST-26	14,7	0,5
ST-29	10,1	0,6
ST-32	9,6	0,7

Com base no exposto, calcula-se o valor de CBR de projeto. Para a determinação do CBR de projeto foi aplicada a seguinte expressão matemática:

$$CBR_{projeto} = CBR_{médio} - [(desvio\ padrão \times\ coeficiente\ de\ Student\ t_{0,90}) / (n)^{0,5}]$$
$$CBR_{projeto} = 13,63 - [(2,70 \times 1,40) / (9)^{0,5}]$$

$$CBR_{projeto} = 12 \%$$

Portanto, a camada do subleito deverá apresentar:



1. O solo do subleito ou da camada final de terraplenagem deverá ser escarificado, umedecido e compactado, na cota de projeto a uma profundidade mínima de 0,15m. Os solos desta camada deverão ser isentos de material vegetal e impurezas, possuindo CBR maior ou igual ao CBR de projeto, também deverão apresentar expansão menor ou igual a 2%.
2. Caso o subleito apresente expansão maior ou igual a 2%, deverá ser executada uma substituição do solo por rachão em uma espessura de 0,50m.



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: **07 / 07 / 17**

Folha: **9 / 41**

PV8-001

Revisão: **A**

3. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO



3. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O método supõe a existência de drenagem superficial adequada e lençol d'água subterrâneo rebaixado em pelo menos 1,50 m.

Para o parâmetro tráfego utilizou-se no dimensionamento o valor indicado no item 2.1., ou seja, número N igual a $2,0 \times 10^6$.

Para o subleito, conforme item 2.2., o CBR de projeto é igual a 12% e expansão menor ou igual a 2%.

Este método utiliza dois gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento.

O primeiro fornece as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento. O segundo mostra a espessura da base cimentada em função do n° "N", como demonstrado nas figuras a seguir:

Determinação das espessuras:

CBRp = 12%, temos:

A figura 1, a seguir fornece a espessura necessária para sub-base em função do valor de CBR.

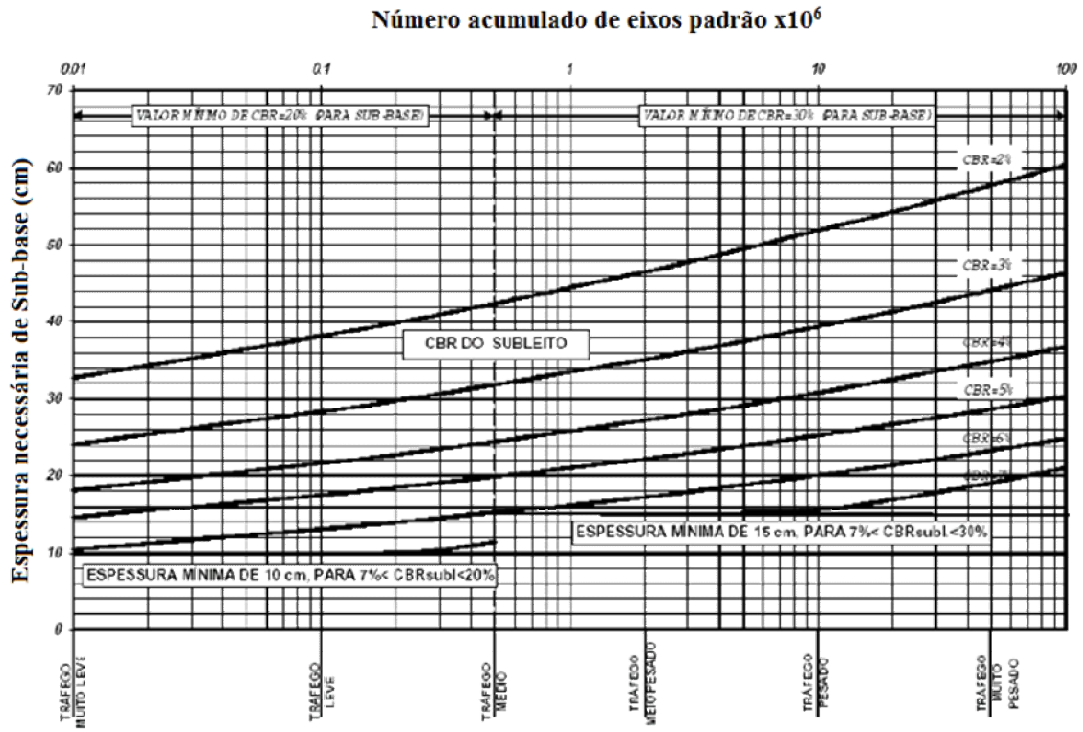
Espessura $H_{\text{SUB-BASE}} = 15,0$ cm.

Portanto, a estrutura de pavimento dimensionada é:

Camadas	Esp. (cm)
Blocos intertravados de concreto	8,0
Areia	5,0
BGS	15,0
Subleito (CBR 12%)	-



Figura 1 - Espessura necessária de sub-base



Fonte: IP 06 – PMSP/SIURB



**PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS**

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: **07 / 07 / 17**

Folha: **12 / 41**

PV8-001

Revisão: **A**

4. ANEXO 1 - SONDAGENS A TRADO E ENSAIOS



BOLETIM DE SONDAGENS

FURO	TIPO	LOCALIZAÇÃO	INICIO (cm)	FIM (cm)	ESPESS. (cm)	CLASSIFICAÇÃO TACTIL VISUAL	TEXTURA/ COR	CAPACIDADE/ CONSISTÊNCIA	OBSERVAÇÕES
ST-07	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 144/154	0.00	0.31	0.31	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.31	1.50	1.19	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-08	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.22	0.22	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.22	1.50	1.28	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-09	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 240A	0.00	0.27	0.27	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.27	1.50	1.23	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-10	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 282A	0.00	0.29	0.29	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.29	1.50	1.21	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-11	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 253	0.00	0.36	0.36	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.36	1.50	1.14	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-12	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 253D	0.00	0.40	0.40	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.40	1.50	1.10	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-13	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 356	0.00	0.27	0.27	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.27	1.50	1.23	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-14	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 376	0.00	0.26	0.26	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.26	1.50	1.24	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-15	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 345	0.00	0.11	0.11	Camada vegetal			
			0.11	1.50	1.39	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-16	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 377C	0.00	0.12	0.12	Camada vegetal			
			0.12	1.50	1.38	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-17	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 421C	0.00	0.08	0.08	Camada vegetal			
			0.08	1.50	1.42	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-18	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 421	0.00	0.33	0.33	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.33	1.50	1.17	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-19	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 501B	0.00	0.33	0.33	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.33	1.50	1.17	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-20	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.33	0.33	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.33	1.50	1.17	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-21	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.06	0.06	Revestimento asfáltico			
			0.06	0.12	0.06	BGS			
			0.12	1.50	1.38	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-22	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 584D	0.00	0.05	0.05	Revestimento asfáltico			
			0.05	0.13	0.08	BGS			
			0.13	1.50	1.37	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-23	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 584	0.00	0.05	0.05	Revestimento asfáltico			
			0.05	0.11	0.06	BGS			
			0.11	1.50	1.39	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-24	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.06	0.06	Revestimento asfáltico			
			0.06	0.13	0.07	BGS			
			0.13	1.50	1.37	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-25	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.06	0.06	Revestimento asfáltico			
			0.06	0.14	0.08	BGS			
ST-26	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.14	1.50	1.36	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
			0.00	0.06	0.06	Revestimento asfáltico			
			0.06	0.13	0.07	BGS			
ST-27	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 632	0.13	1.50	1.37	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
			0.00	0.05	0.05	Revestimento asfáltico			
			0.05	0.13	0.08	BGS			
ST-28	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 638	0.13	1.50	1.37	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
			0.00	0.05	0.05	Revestimento asfáltico			
			0.05	0.14	0.09	BGS			
ST-28	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 638	0.14	1.50	1.36	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
			0.00	0.05	0.05	Revestimento asfáltico			



BOLETIM DE SONDAGENS

FURO	TIPO	LOCALIZAÇÃO	INICIO (cm)	FIM (cm)	ESPESS. (cm)	CLASSIFICAÇÃO TACTIL VISUAL	TEXTURA/ COR	CAPACIDADE/ CONSISTÊNCIA	OBSERVAÇÕES
ST-29	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. 726	0.00	0.05	0.05	Revestimento asfáltico			
			0.05	0.12	0.06	BGS			
			0.12	1.50	1.38	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-30	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.42	0.42	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.42	1.50	1.08	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-31	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.50	0.50	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.50	1.50	1.00	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-32	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.39	0.39	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.39	1.50	1.11	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-33	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.45	0.45	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.45	1.50	1.05	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco
ST-34	TACTIL VISUAL	Rua Ângelo Daniel - Sol. S/N	0.00	0.48	0.48	Argila arenosa com entulho	marrom		
			0.48	1.50	1.02	Argila arenosa	amarelada	média	N/A = Seco

Amostra	Furo	Ensaio "In Situ"	Índice de Suporte Califórnia (CBR 5 pontos - moldado)				Análise Granulométrica				Limites Físicos				
			Umidade natural (%)	γ máx. (g/cm ³)	H. Ótima (%)	Exp. (%)	C.B.R (%)	4,8mm	2,0mm	0,42mm	0,075mm	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG
3	ST-08	19.7	1.710	18.6	0.7	16.1	99.0	97.6	82.4	55.4	38	26	12	5	A-6
4	ST-11	20.2	1.680	19.1	0.5	13.3	98.7	96.4	77.8	47.7	36	25	11	3	A-6
5	ST-14	20.6	1.680	19.4	0.5	14.8	98.5	97.4	83.0	52.4	40	27	13	5	A-6
6	ST-17	18.0	1.780	16.0	0.4	18.1	98.6	96.8	78.8	48.8	38	26	12	3	A-6
7	ST-20	20.1	1.700	19.4	0.7	13.2	99.0	97.8	84.0	55.0	37	25	12	5	A-6
8	ST-23	22.2	1.650	21.4	0.8	12.8	99.2	97.3	73.3	47.6	39	27	12	3	A-6
9	ST-26	19.0	1.720	18.6	0.5	14.7	98.1	95.9	76.7	56.3	38	25	13	5	A-6
10	ST-29	18.3	1.750	17.4	0.6	10.1	98.9	97.5	79.5	50.5	37	26	11	4	A-6
11	ST-32	22.0	1.650	20.9	0.7	9.6	99.4	98.0	78.3	49.8	39	27	12	4	A-6



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
		Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016									
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 3						Data do Ensaio: 05/07/2017					
Furo: ST-08						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	32	40	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Cápsula + Solo Úmido	g	79.39	82.55	1 1/2"	38.0						
Cápsula + Solo Seco	g	78.58	81.69	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	24.37	24.32	3/4"	19.1						
Água	g	0.81	0.86	1/2"	12.7	0	1281.52	100.0			
Solo Seco	g	54.21	57.37	3/8"	9.5	3.62	1277.9	99.7			
Umidade	%	1.5	1.5	4	4.8	12.25	1269.27	99.0			
Média	%	1.5		10	2.0	30.21	1251.31	97.6			
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1300.25		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Solo Seco Retido #10	g	30.21		16	1.20	2.85	115.38	95.3			
Solo Úmido Passado #10	g	1270.04		30	0.60	11.21	107.02	88.4			
Solo Seco Passado #10	g	1251.31		40	0.42	18.51	99.72	82.4			
Amostra Total Seca	g	1281.52		60	0.30	32.20	86.03	71.0			
Amostra Úmida	g	120.00		100	0.150	40.14	78.09	64.5			
Amostra Seca - Ms	g	118.23		200	0.075	51.21	67.02	55.4			
Limite de Liquidez					Limite de Plasticidade						
Cápsula	Nº	63	39	14	15	74	55	27	90	109	1
Cápsula + Solo Úmido	g	24.93	27.75	27.81	27.17	28.93	12.68	14.18	12.52	15.97	14.20
Cápsula + Solo Seco	g	21.55	23.99	23.54	22.87	23.99	12.17	13.55	12.00	15.66	13.81
Tara da Cápsula	g	12.07	13.65	12.09	11.75	11.95	10.24	11.11	10.04	14.44	12.34
Água	g	3.38	3.76	4.27	4.30	4.94	0.51	0.63	0.52	0.31	0.39
Solo Seco	g	9.48	10.34	11.45	11.12	12.04	1.93	2.44	1.96	1.22	1.47
Umidade	%	35.7	36.4	37.3	38.7	41.0	26.4	25.8	26.5	25.4	26.5
Golpes	Nº	48	40	30	20	11	Média:		26.1		
Gráficos											
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	99.0	LL	%	38						
Nº 10	%	97.6	LP	%	26						
Nº 40	%	82.4	IP	%	12						
Nº 200	%	55.4	IG	%	5						
			Classif. TRB	A-6							



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
		Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016									
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 4						Data do Ensaio: 04/07/2017					
Furo: ST-11						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	44	108	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)				% < Ø	
						Retido	Passado				
Cápsula + Solo Úmido	g	99.27	95.04	1 1/2 "	38.0						
Cápsula + Solo Seco	g	96.36	92.55	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	25.50	33.30	3/4"	19.1						
Água	g	2.91	2.49	1/2"	12.7	0	1018.84			100.0	
Solo Seco	g	70.86	59.25	3/8"	9.5	5.65	1013.19			99.4	
Umidade	%	4.1	4.2	4	4.8	13.32	1005.52			98.7	
Média	%	4.2		10	2.0	36.63	982.213			96.4	
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1059.65		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)				% < Ø	
						Retido	Passado				
Solo Seco Retido #10	g	36.63		16	1.20	4.58	110.63			92.6	
Solo Úmido Passado #10	g	1023.02		30	0.60	10.26	104.95			87.8	
Solo Seco Passado #10	g	982.21		40	0.42	22.21	93.00			77.8	
Amostra Total Seca	g	1018.84		60	0.30	30.24	84.97			71.1	
Peneiramento Fino (massa em gramas)											
Amostra Úmida	g	120.00		100	0.150	44.44	70.77			59.2	
Amostra Seca - Ms	g	115.21		200	0.075	58.21	57.00			47.7	
Limite de Liquidez				Limite de Plasticidade							
Cápsula	Nº	63	4	33	15	16	89	77	28	27	59
Cápsula + Solo Úmido	g	27.25	25.63	28.51	28.52	26.75	11.61	12.43	13.40	13.15	12.43
Cápsula + Solo Seco	g	23.33	21.98	24.50	23.97	22.54	11.27	12.02	13.03	12.75	11.96
Tara da Cápsula	g	12.07	11.66	13.54	11.75	11.69	9.93	10.37	11.58	11.11	10.05
Água	g	3.92	3.65	4.01	4.55	4.21	0.34	0.41	0.37	0.40	0.47
Solo Seco	g	11.26	10.32	10.96	12.22	10.85	1.34	1.65	1.45	1.64	1.91
Umidade	%	34.8	35.4	36.6	37.2	38.8	25.4	24.8	25.5	24.4	24.6
Golpes	Nº	42	35	27	19	12	Média:		24.9		
Gráficos											
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	98.7	LL	%	36						
Nº 10	%	96.4	LP	%	25						
Nº 40	%	77.8	IP	%	11						
Nº 200	%	47.7	IG	%	3						
			Classif. TRB	A-6							



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
		Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016									
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 5						Data do Ensaio: 05/07/2017					
Furo: ST-14						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	137	101	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)				% < Ø	
Cápsula + Solo Úmido	g	93.39	97.45	1 1/2"	38.0	Retido	Passado				
Cápsula + Solo Seco	g	91.45	95.52	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	24.71	29.02	3/4"	19.1						
Água	g	1.94	1.93	1/2"	12.7	0	1105.06			100.0	
Solo Seco	g	66.74	66.50	3/8"	9.5	6.33	1098.73			99.4	
Umidade	%	2.9	2.9	4	4.8	16.32	1088.74			98.5	
Média	%	2.9		10	2.0	28.8	1076.26			97.4	
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1136.32		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)				% < Ø	
Solo Seco Retido #10	g	28.80		16	1.20	Retido	Passado				
Solo Úmido Passado #10	g	1107.52		30	0.60	3.74	112.87			94.3	
Solo Seco Passado #10	g	1076.26		40	0.42	10.21	106.40			88.9	
Amostra Total Seca	g	1105.06		60	0.30	17.21	99.40			83.0	
Peneiramento Fino (massa em gramas)											
Amostra Úmida	g	120.00		100	0.150	31.20	85.41			71.3	
Amostra Seca - Ms	g	116.61		200	0.075	42.30	74.31			62.1	
						53.87	62.74			52.4	
Limite de Liquidez					Limite de Plasticidade						
Cápsula	Nº	36	10	6	93	100	71	49	22	3	59
Cápsula + Solo Úmido	g	27.18	27.69	26.01	22.42	25.19	11.88	14.84	12.34	13.29	12.12
Cápsula + Solo Seco	g	23.50	23.10	22.08	18.54	20.99	11.52	14.50	12.01	13.00	11.68
Tara da Cápsula	g	13.70	11.21	12.10	8.96	11.30	10.16	13.24	10.78	11.91	10.05
Água	g	3.68	4.59	3.93	3.88	4.20	0.36	0.34	0.33	0.29	0.44
Solo Seco	g	9.80	11.89	9.98	9.58	9.69	1.36	1.26	1.23	1.09	1.63
Umidade	%	37.6	38.6	39.4	40.5	43.3	26.5	27.0	26.8	26.6	27.0
Golpes	Nº	44	34	27	20	10	Média:				26.8
Gráficos											
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	98.5	LL	%	40						
Nº 10	%	97.4	LP	%	27						
Nº 40	%	83.0	IP	%	13						
Nº 200	%	52.4	IG	%	5						
			Classif. TRB	A-6							



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
		Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016									
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 6						Data do Ensaio: 04/07/2017					
Furo: ST-17						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	46	65	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Cápsula + Solo Úmido	g	96.19	99.50	1 1/2"	38.0						
Cápsula + Solo Seco	g	92.69	95.88	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	25.40	27.50	3/4"	19.1						
Água	g	3.50	3.62	1/2"	12.7	0	1054.29			100.0	
Solo Seco	g	67.29	68.38	3/8"	9.5	7.21	1047.08			99.3	
Umidade	%	5.2	5.3	4	4.8	15.25	1039.04			98.6	
Média	%	5.2		10	2.0	33.65	1020.64			96.8	
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1107.85		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Solo Seco Retido #10	g	33.65		16	1.20	4.52	109.50			93.0	
Solo Úmido Passado #10	g	1074.20		30	0.60	12.36	101.66			86.3	
Solo Seco Passado #10	g	1020.64		40	0.42	21.21	92.81			78.8	
Amostra Total Seca	g	1054.29		60	0.30	33.35	80.67			68.5	
Peneiramento Fino (massa em gramas)											
Amostra Úmida	g	120.00		100	0.150	45.65	68.37			58.0	
Amostra Seca - Ms	g	114.02		200	0.075	56.60	57.42			48.8	
Limite de Liquidez						Limite de Plasticidade					
Cápsula	Nº	93	30	2	13	72	48	49	85	92	115
Cápsula + Solo Úmido	g	22.05	23.91	23.88	23.55	25.88	15.47	14.75	15.38	13.41	13.54
Cápsula + Solo Seco	g	18.52	20.55	20.51	19.97	22.22	15.05	14.44	14.97	12.97	13.11
Tara da Cápsula	g	8.96	11.58	11.66	10.79	13.19	13.40	13.24	13.42	11.23	11.50
Água	g	3.53	3.36	3.37	3.58	3.66	0.42	0.31	0.41	0.44	0.43
Solo Seco	g	9.56	8.97	8.85	9.18	9.03	1.65	1.20	1.55	1.74	1.61
Umidade	%	36.9	37.5	38.1	39.0	40.5	25.5	25.8	26.5	25.3	26.7
Golpes	Nº	40	33	26	19	11	Média:			25.9	
Gráficos											
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	98.6	LL	%	38						
Nº 10	%	96.8	LP	%	26						
Nº 40	%	78.8	IP	%	12						
Nº 200	%	48.8	IG	%	3						
			Classif. TRB	A-6							



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
		Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016									
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 7						Data do Ensaio: 04/07/2017					
Furo: ST-20						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	113	115	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Cápsula + Solo Úmido	g	91.72	92.38	1 1/2 "	38.0						
Cápsula + Solo Seco	g	90.54	91.11	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	24.72	24.48	3/4"	19.1						
Água	g	1.18	1.27	1/2"	12.7	0	1181.28			100.0	
Solo Seco	g	65.82	66.63	3/8"	9.5	3.96	1177.32			99.7	
Umidade	%	1.8	1.9	4	4.8	12.29	1168.99			99.0	
Média	%	1.8		10	2.0	25.65	1155.63			97.8	
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1202.65		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Solo Seco Retido #10	g	25.65		16	1.20	3.36	114.46			95.0	
Solo Úmido Passado #10	g	1177.00		30	0.60	8.89	108.93			90.4	
Solo Seco Passado #10	g	1155.63		40	0.42	16.65	101.17			84.0	
Amostra Total Seca	g	1181.28		60	0.30	27.54	90.28			75.0	
Peneiramento Fino (massa em gramas)											
Amostra Úmida	g	120.00		100	0.150	40.00	77.82			64.6	
Amostra Seca - Ms	g	117.82		200	0.075	51.60	66.22			55.0	
Limite de Liquidez						Limite de Plasticidade					
Cápsula	Nº	34	62	109	111	90	7	8	19	44	55
Cápsula + Solo Úmido	g	25.69	25.87	27.48	25.61	27.02	13.97	13.59	12.06	15.23	11.94
Cápsula + Solo Seco	g	22.65	21.70	23.98	21.55	22.23	13.55	13.20	11.75	14.89	11.60
Tara da Cápsula	g	14.03	10.20	14.44	10.77	10.04	11.88	11.70	10.50	13.53	10.24
Água	g	3.04	4.17	3.50	4.06	4.79	0.42	0.39	0.31	0.34	0.34
Solo Seco	g	8.62	11.50	9.54	10.78	12.19	1.67	1.50	1.25	1.36	1.36
Umidade	%	35.3	36.3	36.7	37.7	39.3	25.1	26.0	24.8	25.0	25.0
Golpes	Nº	47	39	30	21	13	Média:		25.2		
Gráficos											
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	99.0	LL	%	37						
Nº 10	%	97.8	LP	%	25						
Nº 40	%	84.0	IP	%	12						
Nº 200	%	55.0	IG	%	5						
			Classif. TRB	A-6							



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016											
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 8						Data do Ensaio: 05/07/2017					
Furo: ST-23						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	155	194	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
Cápsula + Solo Úmido	g	88.23	87.23	1 1/2"	38.0	Retido	Passado				
Cápsula + Solo Seco	g	85.55	84.63	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	24.61	25.53	3/4"	19.1						
Água	g	2.68	2.60	1/2"	12.7	0	1255.25	100.0			
Solo Seco	g	60.94	59.10	3/8"	9.5	4.17	1251.08	99.7			
Umidade	%	4.4	4.4	4	4.8	10.25	1245	99.2			
Média	%	4.4		10	2.0	33.98	1221.27	97.3			
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1308.97		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
Solo Seco Retido #10	g	33.98		16	1.20	Retido	Passado				
Solo Úmido Passado #10	g	1274.99		30	0.60	5.21	109.73	92.9			
Solo Seco Passado #10	g	1221.27		40	0.42	16.30	98.64	83.5			
Amostra Total Seca	g	1255.25		60	0.30	28.32	86.62	73.3			
Peneiramento Fino (massa em gramas)				100	0.150	40.21	74.73	63.3			
Amostra Úmida	g	120.00		200	0.075	49.60	65.34	55.3			
Amostra Seca - Ms	g	114.94		58.74 56.20 47.6							
Limite de Liquidez					Limite de Plasticidade						
Cápsula	Nº	65	60	68	73	91	16	4	28	29	31
Cápsula + Solo Úmido	g	25.94	25.77	25.86	23.95	22.54	13.78	13.34	13.06	14.29	15.86
Cápsula + Solo Seco	g	22.65	21.50	22.00	19.96	18.88	13.33	12.98	12.75	13.75	15.41
Tara da Cápsula	g	13.80	10.27	12.10	10.02	10.27	11.69	11.66	11.58	11.80	13.73
Água	g	3.29	4.27	3.86	3.99	3.66	0.45	0.36	0.31	0.54	0.45
Solo Seco	g	8.85	11.23	9.90	9.94	8.61	1.64	1.32	1.17	1.95	1.68
Umidade	%	37.2	38.0	39.0	40.1	42.5	27.4	27.3	26.5	27.7	26.8
Golpes	Nº	45	37	28	20	12	Média:		27.1		
Gráficos											
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	99.2	LL	%	39						
Nº 10	%	97.3	LP	%	27						
Nº 40	%	73.3	IP	%	12						
Nº 200	%	47.6	IG	%	3						
			Classif. TRB	A-6							



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
		Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016									
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 9						Data do Ensaio: 04/07/2017					
Furo: ST-26						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	118	147	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Cápsula + Solo Úmido	g	102.63	102.34	1 1/2 "	38.0						
Cápsula + Solo Seco	g	100.23	99.67	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	27.61	25.40	3/4"	19.1						
Água	g	2.40	2.67	1/2"	12.7	0	1043.44	100.0			
Solo Seco	g	72.62	74.27	3/8"	9.5	6.31	1037.13	99.4			
Umidade	%	3.3	3.6	4	4.8	20.24	1023.2	98.1			
Média	%	3.4		10	2.0	42.96	1000.48	95.9			
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1077.96		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Solo Seco Retido #10	g	42.96		16	1.20	4.87	111.13	91.9			
Solo Úmido Passado #10	g	1035.00		30	0.60	13.36	102.64	84.8			
Solo Seco Passado #10	g	1000.48		40	0.42	23.21	92.79	76.7			
Amostra Total Seca	g	1043.44		60	0.30	31.21	84.79	70.1			
Peneiramento Fino (massa em gramas)											
Amostra Úmida	g	120.00		100	0.150	40.28	75.72	62.6			
Amostra Seca - Ms	g	116.00		200	0.075	47.85	68.15	56.3			
Limite de Liquidez					Limite de Plasticidade						
Cápsula	Nº	31	14	3	47	6	96	25	24	20	103
Cápsula + Solo Úmido	g	25.73	25.61	27.63	25.77	25.67	16.40	13.67	13.11	14.18	14.34
Cápsula + Solo Seco	g	22.56	21.96	23.32	22.25	21.70	15.95	13.33	12.75	13.77	14.02
Tara da Cápsula	g	13.73	12.09	11.91	13.26	12.10	14.20	12.00	11.30	12.20	12.75
Água	g	3.17	3.65	4.31	3.52	3.97	0.45	0.34	0.36	0.41	0.32
Solo Seco	g	8.83	9.87	11.41	8.99	9.60	1.75	1.33	1.45	1.57	1.27
Umidade	%	35.9	37.0	37.8	39.2	41.4	25.7	25.6	24.8	26.1	25.2
Golpes	Nº	45	36	27	19	11	Média:			25.5	
Gráficos											
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	98.1	LL	%	38						
Nº 10	%	95.9	LP	%	25						
Nº 40	%	76.7	IP	%	13						
Nº 200	%	56.3	IG	%	5						
			Classif. TRB	A-6							



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016											
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 10						Data do Ensaio: 05/07/2017					
Furo: ST-29						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	168	117	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
Cápsula + Solo Úmido	g	98.22	93.29	1 1/2"	38.0	Retido	Passado				
Cápsula + Solo Seco	g	96.32	91.54	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	25.98	26.89	3/4"	19.1						
Água	g	1.90	1.75	1/2"	12.7						
Solo Seco	g	70.34	64.65	3/8"	9.5	0	1036.36	100.0			
Umidade	%	2.7	2.7	4	4.8	11.24	1025.12	98.9			
Média	%	2.7		10	2.0	25.62	1010.74	97.5			
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1063.69		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
Solo Seco Retido #10	g	25.62		16	1.20	Retido	Passado				
Solo Úmido Passado #10	g	1038.07		30	0.60	2.96	113.88	95.1			
Solo Seco Passado #10	g	1010.74		40	0.42	10.77	106.07	88.5			
Amostra Total Seca	g	1036.36		60	0.30	21.57	95.27	79.5			
Peneiramento Fino (massa em gramas)				100	0.150	32.25	84.59	70.6			
Amostra Úmida	g	120.00		200	0.075	41.75	75.09	62.7			
Amostra Seca - Ms	g	116.84				56.32	60.52	50.5			
Limite de Liquidez					Limite de Plasticidade						
Cápsula	Nº	42	37	45	46	83	111	103	20	67	76
Cápsula + Solo Úmido	g	24.66	26.09	25.14	25.79	25.58	12.39	14.47	14.46	11.86	11.39
Cápsula + Solo Seco	g	21.58	22.62	21.99	22.36	21.11	12.05	14.11	14.00	11.52	11.11
Tara da Cápsula	g	12.97	13.12	13.52	13.33	9.84	10.77	12.75	12.21	10.19	9.99
Água	g	3.08	3.47	3.15	3.43	4.47	0.34	0.36	0.46	0.34	0.28
Solo Seco	g	8.61	9.50	8.47	9.03	11.27	1.28	1.36	1.79	1.33	1.12
Umidade	%	35.8	36.5	37.2	38.0	39.7	26.6	26.5	25.7	25.6	25.0
Golpes	Nº	43	35	26	19	12	Média:		25.9		
Gráficos											
<p>Gráfico de granulometria mostrando a curva de distribuição de tamanhos de grãos. O eixo X representa o diâmetro dos grãos em mm (logarítmico) e o eixo Y representa a porcentagem de grãos que passam. A curva mostra uma distribuição predominantemente argilosa.</p>						<p>Gráfico de limites físicos mostrando a relação entre o Limite Líquido (LL) e o Índice de Plasticidade (IP). O eixo X representa o Índice de Plasticidade (IP) e o eixo Y representa o Limite Líquido (LL). A curva indica uma argila arenosa.</p>					
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	98.9	LL	%	37						
Nº 10	%	97.5	LP	%	26						
Nº 40	%	79.5	IP	%	11						
Nº 200	%	50.5	IG	%	4						
			Classif. TRB	A-6							



PROBASE		Análise Granulométrica - NBR 7181 / 2016									
Limite de Liquidez - NBR 6459/2016 e Limite de Plasticidade NBR 7180/2016											
Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA											
Obra: Mauá - SP											
Data da Coleta: 30/06/2017											
Amostra: 11						Data do Ensaio: 04/07/2017					
Furo: ST-32						Laboratorista: Leandro					
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada											
Umidade Higroscópica				Peneiramento Grosso							
Cápsula	Nº	189	106	Pen. (Pol)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Cápsula + Solo Úmido	g	94.59	95.88	1 1/2 "	38.0						
Cápsula + Solo Seco	g	90.55	91.78	1"	25.4						
Tara da Cápsula	g	26.45	24.63	3/4"	19.1						
Água	g	4.04	4.10	1/2"	12.7						
Solo Seco	g	64.10	67.15	3/8"	9.5	0	1100.02			100.0	
Umidade	%	6.3	6.1	4	4.8	6.23	1093.79			99.4	
Média	%	6.2		10	2.0	22.32	1077.7			98.0	
Peneiramento Grosso (massa em gramas)				Peneiramento Fino							
Amostra Total Úmida	g	1166.88		Pen. (Nº)	Ø (mm)	Amostra seca (g)		% < Ø			
						Retido	Passado				
Solo Seco Retido #10	g	22.32		16	1.20	6.47	106.52			92.4	
Solo Úmido Passado #10	g	1144.56		30	0.60	13.35	99.64			86.4	
Solo Seco Passado #10	g	1077.70		40	0.42	22.66	90.33			78.3	
Amostra Total Seca	g	1100.02		60	0.30	35.52	77.47			67.2	
Peneiramento Fino (massa em gramas)											
Amostra Úmida	g	120.00		100	0.150	47.65	65.34			56.7	
Amostra Seca - Ms	g	112.99		200	0.075	55.57	57.42			49.8	
Limite de Liquidez						Limite de Plasticidade					
Cápsula	Nº	78	35	36	41	9	10	91	98	23	53
Cápsula + Solo Úmido	g	26.14	25.08	26.15	25.36	25.04	13.51	12.28	13.33	13.34	14.18
Cápsula + Solo Seco	g	22.65	21.75	22.65	21.77	21.25	13.02	11.85	12.88	13.00	13.77
Tara da Cápsula	g	13.28	13.00	13.70	12.88	12.26	11.21	10.27	11.21	11.73	12.28
Água	g	3.49	3.33	3.50	3.59	3.79	0.49	0.43	0.45	0.34	0.41
Solo Seco	g	9.37	8.75	8.95	8.89	8.99	1.81	1.58	1.67	1.27	1.49
Umidade	%	37.2	38.1	39.1	40.4	42.2	27.1	27.2	26.9	26.8	27.5
Golpes	Nº	41	34	24	17	10	Média:			27.1	
Gráficos											
Resultados						Observação:					
Granulometria			Limites Físicos								
Nº 4	%	99.4	LL	%	39						
Nº 10	%	98.0	LP	%	27						
Nº 40	%	78.3	IP	%	12						
Nº 200	%	49.8	IG	%	4						
			Classif. TRB	A-6							



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 24 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 3

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-08

Laboratorista: Leandro

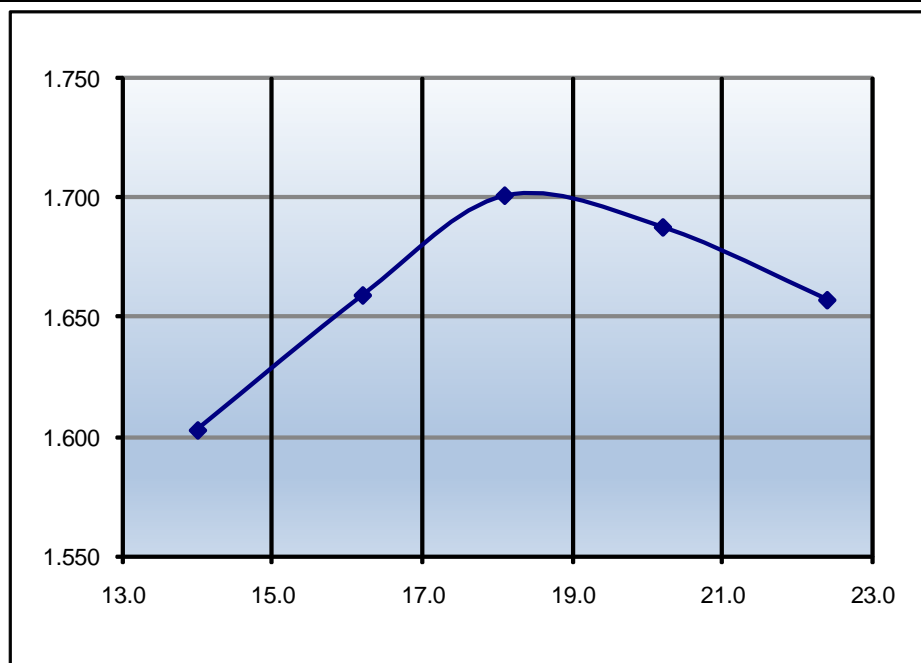
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

	Nº	79	79	79	79	79
Cilindro						
Solo Úmido + Cilindro	g	4330	4430	4510	4530	4530
Tara do Cilindro	g	2510	2510	2510	2510	2510
Volume do Cilindro	cm ³	996	996	996	996	996
Solo Úmido	g	1820	1920	2000	2020	2020
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.827	1.928	2.008	2.028	2.028
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.603	1.659	1.700	1.687	1.657

Umidade

	Nº	124	8	73	172	29
Cápsula						
Solo Úmido + Cápsula	g	102.71	102.39	107.25	106.12	108.71
Solo Seco + Cápsula	g	93.33	91.54	95.26	92.65	93.33
Tara da Cápsula	g	26.32	24.56	28.99	25.98	24.66
Água	g	9.38	10.85	11.99	13.47	15.38
Solo Seco	g	67.01	66.98	66.27	66.67	68.67
Teor de Umidade	%	14.0	16.2	18.1	20.2	22.4



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal
 Intermediária
 Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.710

H.Ótima (%):
18.6

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 25 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 4

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-11

Laboratorista: Vinicius

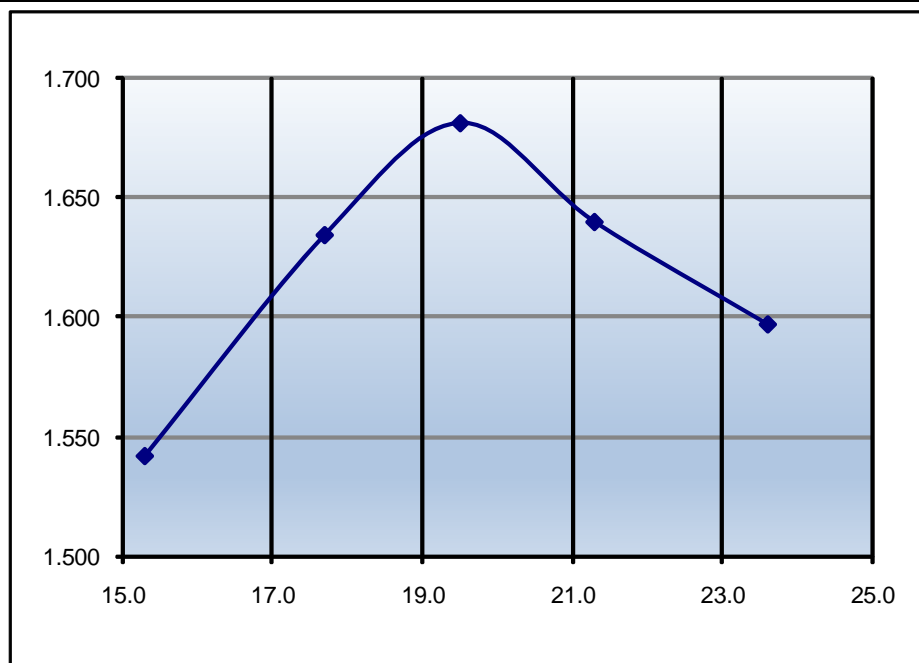
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

Cilindro	Nº	77	77	77	77	77
Solo Úmido + Cilindro	g	4285	4430	4515	4495	4480
Tara do Cilindro	g	2520	2520	2520	2520	2520
Volume do Cilindro	cm ³	993	993	993	993	993
Solo Úmido	g	1765	1910	1995	1975	1960
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.777	1.923	2.009	1.989	1.974
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.542	1.634	1.681	1.640	1.597

Umidade

Cápsula	Nº	1	42	9	123	16
Solo Úmido + Cápsula	g	101.78	104.71	106.65	105.85	112.38
Solo Seco + Cápsula	g	91.55	92.68	93.33	91.75	95.54
Tara da Cápsula	g	24.66	24.69	25.03	25.53	24.20
Água	g	10.23	12.03	13.32	14.10	16.84
Solo Seco	g	66.89	67.99	68.30	66.22	71.34
Teor de Umidade	%	15.3	17.7	19.5	21.3	23.6



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal

Intermediária

Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.680

H.Ótima (%):
19.1

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 26 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 5

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-14

Laboratorista: Leandro

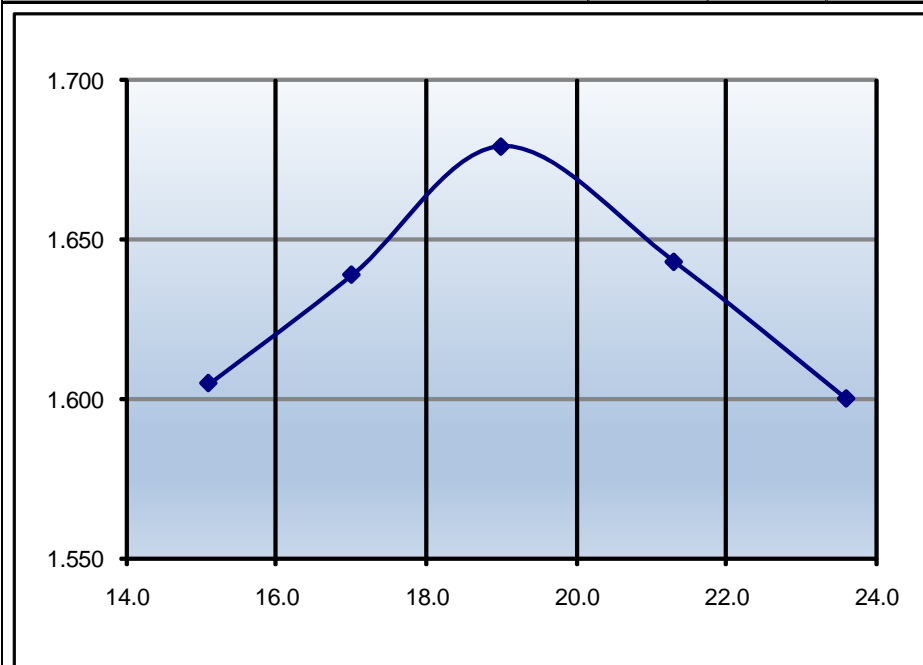
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

	Nº	79	79	79	79	79
Cilindro						
Solo Úmido + Cilindro	g	4350	4420	4500	4495	4480
Tara do Cilindro	g	2510	2510	2510	2510	2510
Volume do Cilindro	cm ³	996	996	996	996	996
Solo Úmido	g	1840	1910	1990	1985	1970
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.847	1.918	1.998	1.993	1.978
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.605	1.639	1.679	1.643	1.600

Umidade

	Nº	173	79	67	25	146
Cápsula						
Solo Úmido + Cápsula	g	95.92	93.05	100.98	94.49	106.26
Solo Seco + Cápsula	g	86.56	82.45	89.32	82.34	91.14
Tara da Cápsula	g	24.56	20.11	27.94	25.30	27.07
Água	g	9.36	10.60	11.66	12.15	15.12
Solo Seco	g	62.00	62.34	61.38	57.04	64.07
Teor de Umidade	%	15.1	17.0	19.0	21.3	23.6



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal
 Intermediária
 Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.680

H.Ótima (%):
19.4

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 27 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 6

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-17

Laboratorista: Vinicius

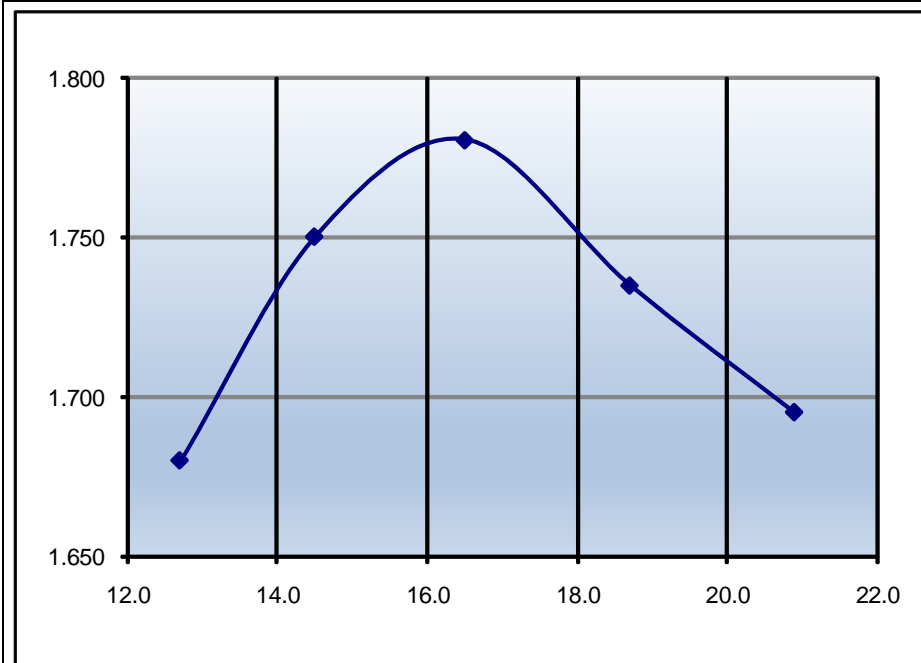
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

Cilindro	Nº	77	77	77	77	77
Solo Úmido + Cilindro	g	4400	4510	4580	4565	4555
Tara do Cilindro	g	2520	2520	2520	2520	2520
Volume do Cilindro	cm ³	993	993	993	993	993
Solo Úmido	g	1880	1990	2060	2045	2035
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.893	2.004	2.075	2.059	2.049
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.680	1.750	1.781	1.735	1.695

Umidade

Cápsula	Nº	51	13	69	136	166
Solo Úmido + Cápsula	g	99.05	97.80	97.40	106.18	103.94
Solo Seco + Cápsula	g	91.15	88.52	87.46	93.32	90.63
Tara da Cápsula	g	28.95	24.51	27.24	24.57	26.95
Água	g	7.90	9.28	9.94	12.86	13.31
Solo Seco	g	62.20	64.01	60.22	68.75	63.68
Teor de Umidade	%	12.7	14.5	16.5	18.7	20.9



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal

Intermediária

Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.780

H.Ótima (%):
16.0

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 28 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 7

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-20

Laboratorista: Leandro

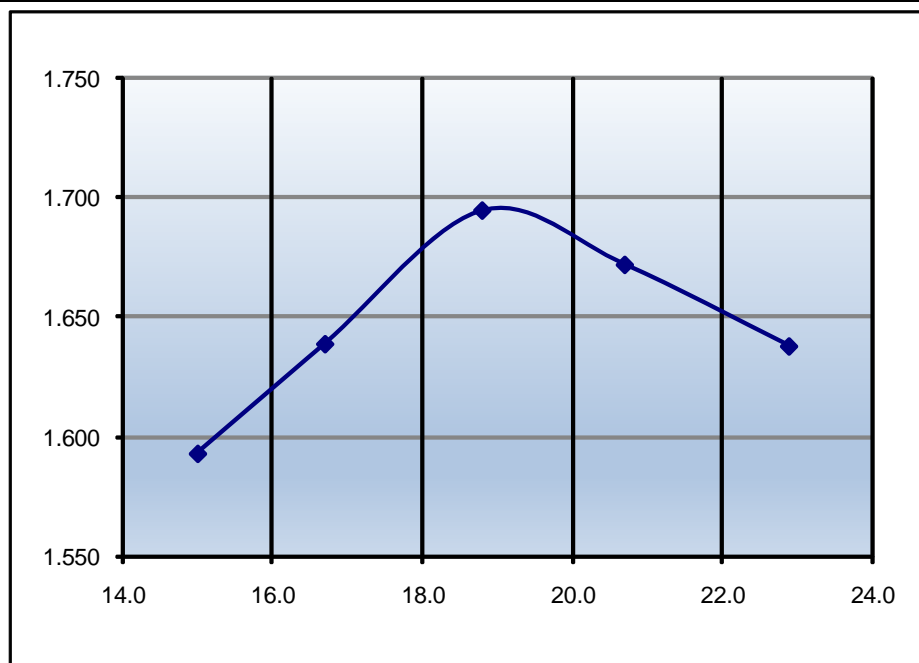
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

Cilindro	Nº	79	79	79	79	79
Solo Úmido + Cilindro	g	4335	4415	4515	4520	4515
Tara do Cilindro	g	2510	2510	2510	2510	2510
Volume do Cilindro	cm ³	996	996	996	996	996
Solo Úmido	g	1825	1905	2005	2010	2005
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.832	1.913	2.013	2.018	2.013
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.593	1.639	1.695	1.672	1.638

Umidade

Cápsula	Nº	48	19	93	64	33
Solo Úmido + Cápsula	g	102.47	101.69	108.77	104.82	109.02
Solo Seco + Cápsula	g	92.32	90.63	95.51	91.56	93.32
Tara da Cápsula	g	24.65	24.40	24.97	27.51	24.75
Água	g	10.15	11.06	13.26	13.26	15.70
Solo Seco	g	67.67	66.23	70.54	64.05	68.57
Teor de Umidade	%	15.0	16.7	18.8	20.7	22.9



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal
 Intermediária
 Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.700

H.Ótima (%):
19.4

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 29 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 8

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-23

Laboratorista: Vinicius

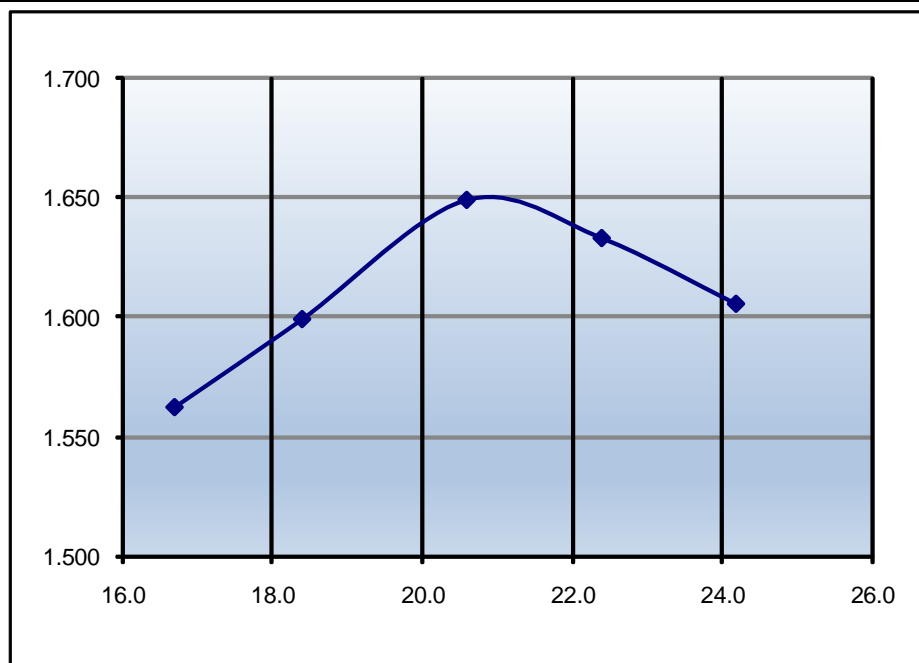
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

Cilindro	Nº	77	77	77	77	77
Solo Úmido + Cilindro	g	4330	4400	4495	4505	4500
Tara do Cilindro	g	2520	2520	2520	2520	2520
Volume do Cilindro	cm ³	993	993	993	993	993
Solo Úmido	g	1810	1880	1975	1985	1980
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.823	1.893	1.989	1.999	1.994
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.562	1.599	1.649	1.633	1.606

Umidade

Cápsula	Nº	87	3	43	53	60
Solo Úmido + Cápsula	g	94.60	89.72	92.32	95.58	95.20
Solo Seco + Cápsula	g	85.62	79.65	81.24	83.35	82.22
Tara da Cápsula	g	31.82	24.91	27.44	28.75	28.57
Água	g	8.98	10.07	11.08	12.23	12.98
Solo Seco	g	53.80	54.74	53.80	54.60	53.65
Teor de Umidade	%	16.7	18.4	20.6	22.4	24.2



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal

Intermediária

Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.650

H.Ótima (%):
21.4

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 30 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 9

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-26

Laboratorista: Leandro

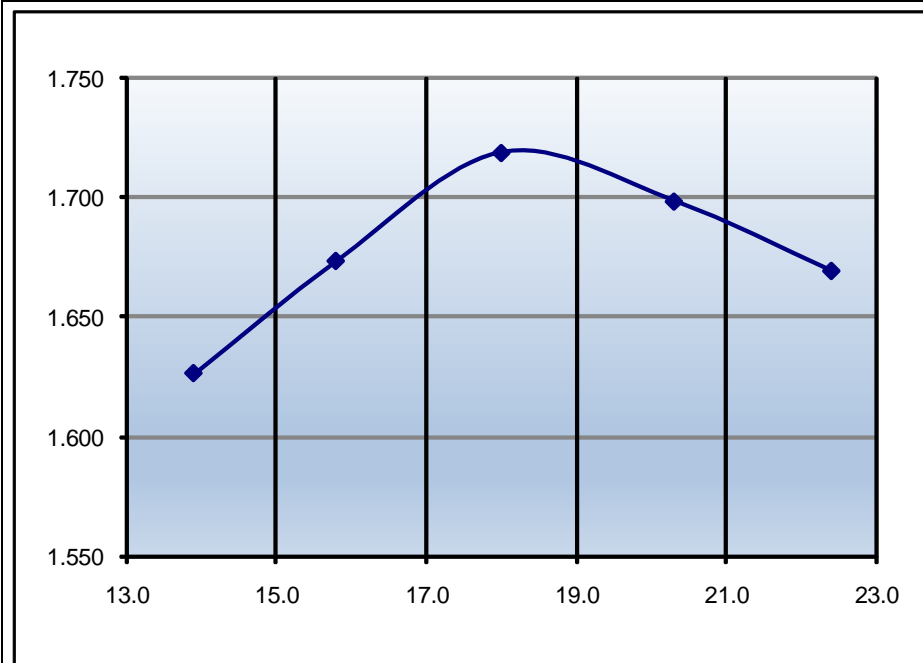
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

Cilindro	Nº	79	79	79	79	79
Solo Úmido + Cilindro	g	4355	4440	4530	4545	4545
Tara do Cilindro	g	2510	2510	2510	2510	2510
Volume do Cilindro	cm ³	996	996	996	996	996
Solo Úmido	g	1845	1930	2020	2035	2035
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.852	1.938	2.028	2.043	2.043
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.626	1.673	1.719	1.698	1.669

Umidade

Cápsula	Nº	186	191	107	62	27
Solo Úmido + Cápsula	g	97.95	96.20	92.09	101.16	106.08
Solo Seco + Cápsula	g	88.96	86.65	82.24	88.98	91.21
Tara da Cápsula	g	24.29	26.20	27.53	29.00	24.84
Água	g	8.99	9.55	9.85	12.18	14.87
Solo Seco	g	64.67	60.45	54.71	59.98	66.37
Teor de Umidade	%	13.9	15.8	18.0	20.3	22.4



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal

Intermediária

Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.720

H.Ótima (%):
18.6

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 31 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 10

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-29

Laboratorista: Vinicius

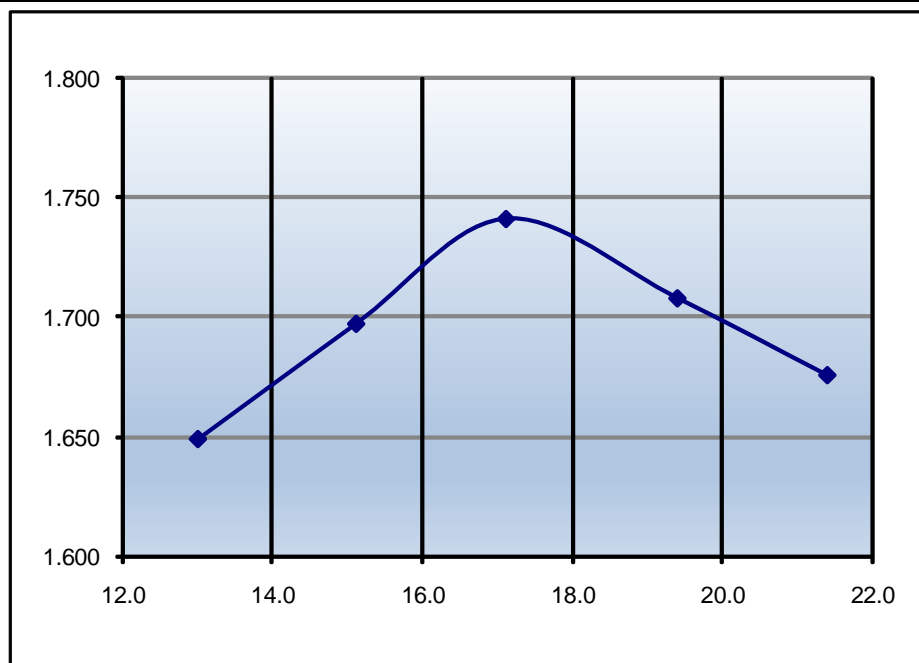
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

	Nº	77	77	77	77	77
Cilindro						
Solo Úmido + Cilindro	g	4370	4460	4545	4545	4540
Tara do Cilindro	g	2520	2520	2520	2520	2520
Volume do Cilindro	cm ³	993	993	993	993	993
Solo Úmido	g	1850	1940	2025	2025	2020
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.863	1.954	2.039	2.039	2.034
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.649	1.697	1.741	1.708	1.676

Umidade

	Nº	195	181	132	49	17
Cápsula						
Solo Úmido + Cápsula	g	99.53	103.61	103.79	103.45	109.06
Solo Seco + Cápsula	g	91.12	93.32	92.25	90.57	94.44
Tara da Cápsula	g	26.39	25.20	24.79	24.16	26.11
Água	g	8.41	10.29	11.54	12.88	14.62
Solo Seco	g	64.73	68.12	67.46	66.41	68.33
Teor de Umidade	%	13.0	15.1	17.1	19.4	21.4



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal
 Intermediária
 Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.750

H.Ótima (%):
17.4

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 32 / 41

PV8-001

Revisão: A



Ensaio de Compactação - NBR 7182 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 11

Data do Ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-32

Laboratorista: Vinicius

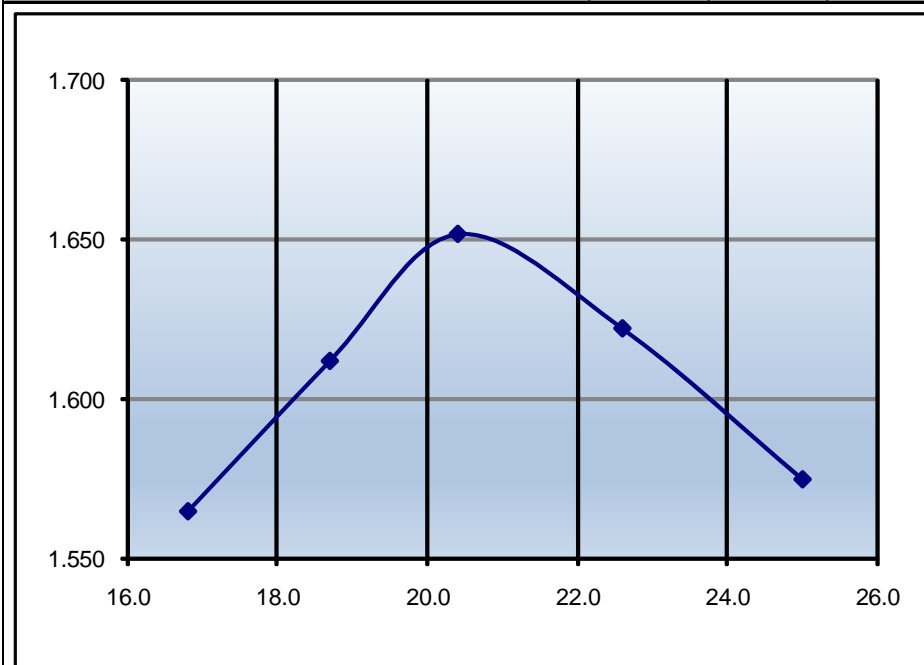
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Compactação

Cilindro	Nº	77	77	77	77	77
Solo Úmido + Cilindro	g	4335	4420	4495	4495	4475
Tara do Cilindro	g	2520	2520	2520	2520	2520
Volume do Cilindro	cm ³	993	993	993	993	993
Solo Úmido	g	1815	1900	1975	1975	1955
Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm ³	1.828	1.913	1.989	1.989	1.969
Massa Esp. Ap. Seca	g/cm ³	1.565	1.612	1.652	1.622	1.575

Umidade

Cápsula	Nº	36	94	61	192	125
Solo Úmido + Cápsula	g	107.34	102.76	105.40	108.55	108.82
Solo Seco + Cápsula	g	95.50	91.77	92.63	93.38	92.22
Tara da Cápsula	g	25.02	32.98	30.04	26.26	25.84
Água	g	11.84	10.99	12.77	15.17	16.60
Solo Seco	g	70.48	58.79	62.59	67.12	66.38
Teor de Umidade	%	16.8	18.7	20.4	22.6	25.0



Cilindro

Pequeno Grande

Soquete

Pequeno Grande

Energia

Normal
 Intermediária
 Modificada

Resultados

D.Max.(g/cm³):
1.650

H.Ótima (%):
20.9

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 33 / 41

PV8-001

Revisão: A



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 3

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-08

Laboratorista: Leandro

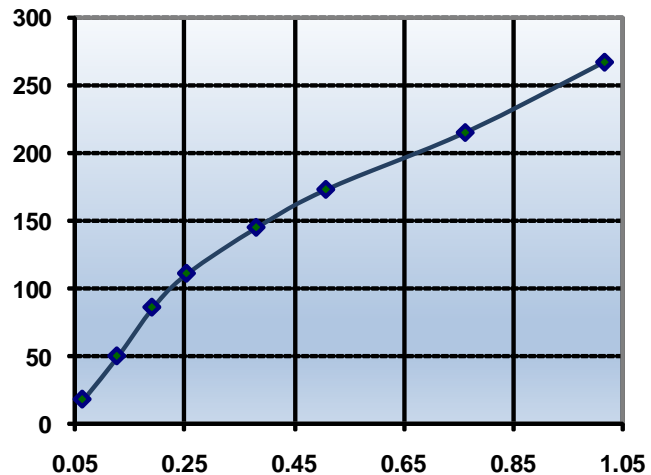
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	135	31	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	102.93	102.41	Cilindro	Nº	7
Solo Seco + Cápsula	g	91.20	90.65	Solo Úmido + Cilindro	g	9175
Tara da Cápsula	g	26.03	25.32	Tara do Cilindro	g	5050
Água	g	11.73	11.76	Volume do Cilindro	cm³	2074
Solo Seco	g	65.17	65.33	Solo Úmido	g	4125
Teor de Umidade	%	18.0	18.0	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	1.989
Umidade Média	%	18.0		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.686

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	18	01/07/2017	0 h	1.00	0.7
0.127	0.050	1.0	50	02/07/2017	24 h	1.75	
0.191	0.075	1.5	86	03/07/2017	48 h	1.75	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	111	04/07/2017	72 h	1.75	
0.381	0.150	3.0	145	05/07/2017	96 h	1.75	114.5

0.508	0.200	4.0	173
0.762	0.300	6.0	215
1.016	0.400	8.0	267
Penetração (Pol.)	CBR	CBR Final	
0.1	15.5	16.1	
0.2	16.1		
Resultados			
D.Máx: 1.710 g/cm³			
H.Ótima: 18.6 %			
Energia da Compactação			
<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Intermediária	<input type="checkbox"/> Modificada	



Secagem prévia:

Sim

Não



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 4

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-11

Laboratorista: Vinicius

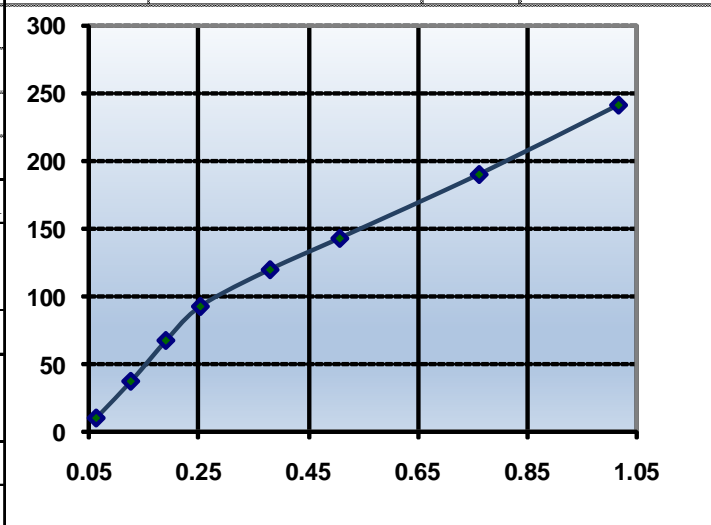
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	133	6	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	117.30	118.48	Cilindro	Nº	46
Solo Seco + Cápsula	g	102.25	103.33	Solo Úmido + Cilindro	g	9150
Tara da Cápsula	g	24.68	25.26	Tara do Cilindro	g	5015
Água	g	15.05	15.15	Volume do Cilindro	cm³	2074
Solo Seco	g	77.57	78.07	Solo Úmido	g	4135
Teor de Umidade	%	19.4	19.4	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	1.994
Umidade Média	%	19.4		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.670

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	11	01/07/2017	0 h	1.00	0.5
0.127	0.050	1.0	38	02/07/2017	24 h	1.56	
0.191	0.075	1.5	68	03/07/2017	48 h	1.56	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	93	04/07/2017	72 h	1.56	
0.381	0.150	3.0	120	05/07/2017	96 h	1.56	114.5

0.508	0.200	4.0	143
0.762	0.300	6.0	190
1.016	0.400	8.0	241
Penetração (Pol.)		CBR	CBR Final
0.1		12.9	13.3
0.2		13.3	
Resultados			
D.Máx:		1.680 g/cm³	
H.Ótima:		19.1 %	
Energia da Compactação			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Normal	Intermediária	Modificada	



Secagem prévia:

Sim

Não



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 5

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-14

Laboratorista: Leandro

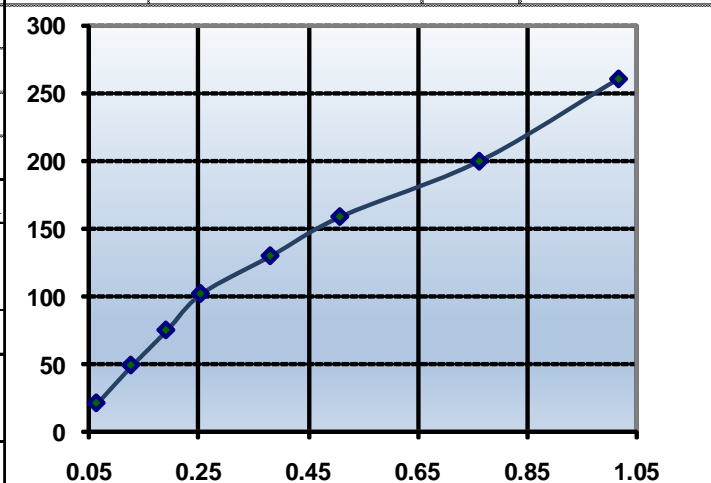
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	177	59	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	114.65	120.64	Cilindro	Nº	22
Solo Seco + Cápsula	g	100.20	105.62	Solo Úmido + Cilindro	g	9170
Tara da Cápsula	g	24.54	26.59	Tara do Cilindro	g	5065
Água	g	14.45	15.02	Volume do Cilindro	cm³	2076
Solo Seco	g	75.66	79.03	Solo Úmido	g	4105
Teor de Umidade	%	19.1	19.0	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	1.977
Umidade Média	%	19.1		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.661

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	21	01/07/2017	0 h	1.00	0.5
0.127	0.050	1.0	49	02/07/2017	24 h	1.60	
0.191	0.075	1.5	75	03/07/2017	48 h	1.60	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	102	04/07/2017	72 h	1.60	
0.381	0.150	3.0	130	05/07/2017	96 h	1.60	114.5
0.508	0.200	4.0	159				
0.762	0.300	6.0	200				
1.016	0.400	8.0	261				

Penetração (Pol.)	CBR	CBR Final
0.1	14.2	14.8
0.2	14.8	
Resultados		
D.Máx: 1.680 g/cm³		
H.Ótima: 19.4 %		



Energia da Compactação		
<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Intermediária	<input type="checkbox"/> Modificada

Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 36 / 41

PV8-001

Revisão: A



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 6

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-17

Laboratorista: Vinicius

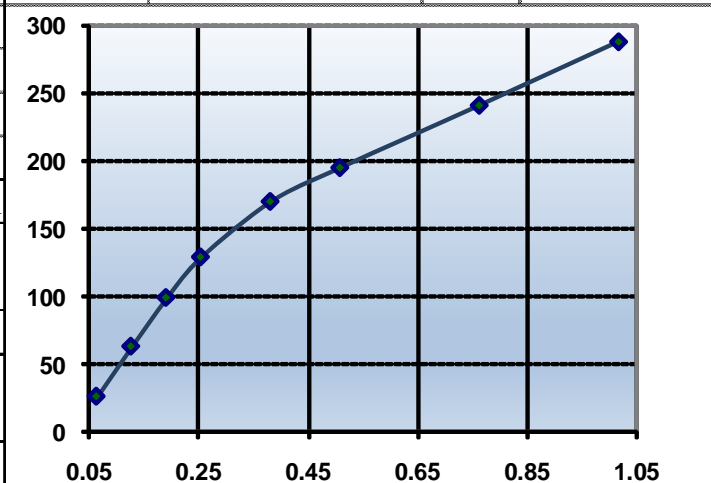
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	28	105	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	98.39	97.04	Cilindro	Nº	57
Solo Seco + Cápsula	g	88.54	87.65	Solo Úmido + Cilindro	g	9275
Tara da Cápsula	g	25.01	27.08	Tara do Cilindro	g	5055
Água	g	9.85	9.39	Volume do Cilindro	cm³	2071
Solo Seco	g	63.53	60.57	Solo Úmido	g	4220
Teor de Umidade	%	15.5	15.5	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	2.038
Umidade Média	%	15.5		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.764

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	26	01/07/2017	0 h	1.00	0.4
0.127	0.050	1.0	63	02/07/2017	24 h	1.51	
0.191	0.075	1.5	99	03/07/2017	48 h	1.51	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	129	04/07/2017	72 h	1.51	
0.381	0.150	3.0	170	05/07/2017	96 h	1.51	114.5

Penetração (Pol.)	CBR	CBR Final
0.1	18.0	18.1
0.2	18.1	
Resultados		
D.Máx: 1.780 g/cm³		
H.Ótima: 16.0 %		



Energia da Compactação
 Normal Intermediária Modificada

Secagem prévia:

Sim

Não



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 7

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-20

Laboratorista: Leandro

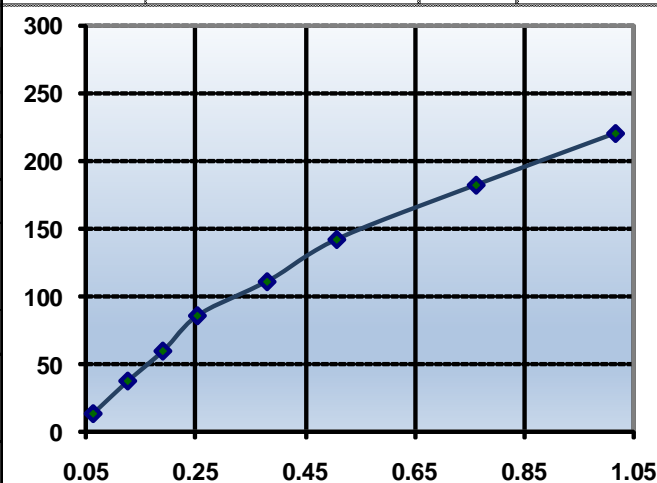
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	50	15	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	107.15	109.40	Cilindro	Nº	17
Solo Seco + Cápsula	g	93.65	95.50	Solo Úmido + Cilindro	g	9170
Tara da Cápsula	g	25.83	24.95	Tara do Cilindro	g	5000
Água	g	13.50	13.90	Volume do Cilindro	cm³	2070
Solo Seco	g	67.82	70.55	Solo Úmido	g	4170
Teor de Umidade	%	19.9	19.7	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	2.014
Umidade Média	%	19.8		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.681

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	14	01/07/2017	0 h	1.00	0.7
0.127	0.050	1.0	38	02/07/2017	24 h	1.78	
0.191	0.075	1.5	60	03/07/2017	48 h	1.78	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	86	04/07/2017	72 h	1.78	
0.381	0.150	3.0	111	05/07/2017	96 h	1.78	114.5

0.508	0.200	4.0	142
0.762	0.300	6.0	182
1.016	0.400	8.0	220
Penetração (Pol.)	CBR	CBR Final	
0.1	12.0	13.2	
0.2	13.2		
Resultados			
D.Máx: 1.700 g/cm³			
H.Ótima: 19.4 %			
Energia da Compactação			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Secagem prévia:

Sim

Não



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 8

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-23

Laboratorista: Vinicius

Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	63	128	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	105.01	113.53	Cilindro	Nº	38
Solo Seco + Cápsula	g	91.55	98.21	Solo Úmido + Cilindro	g	9130
Tara da Cápsula	g	27.44	24.93	Tara do Cilindro	g	5055
Água	g	13.46	15.32	Volume do Cilindro	cm³	2066
Solo Seco	g	64.11	73.28	Solo Úmido	g	4075
Teor de Umidade	%	21.0	20.9	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	1.972
Umidade Média	%	21.0		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.631

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	8	01/07/2017	0 h	1.00	0.8
0.127	0.050	1.0	30	02/07/2017	24 h	1.88	
0.191	0.075	1.5	58	03/07/2017	48 h	1.88	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	80	04/07/2017	72 h	1.88	
0.381	0.150	3.0	110	05/07/2017	96 h	1.88	114.5

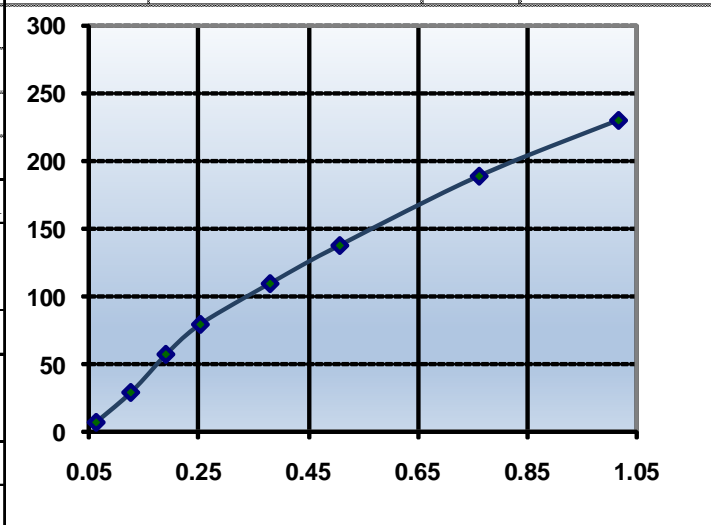
0.508	0.200	4.0	138
0.762	0.300	6.0	189
1.016	0.400	8.0	230

Penetração (Pol.)	CBR	CBR Final
0.1	11.1	12.8
0.2	12.8	

Resultados
D.Máx: 1.650 g/cm³
H.Ótima: 21.4 %

Energia da Compactação

Normal Intermediária Modificada



Secagem prévia:

Sim Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 39 / 41

PV8-001

Revisão: A



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 9

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-26

Laboratorista: Leandro

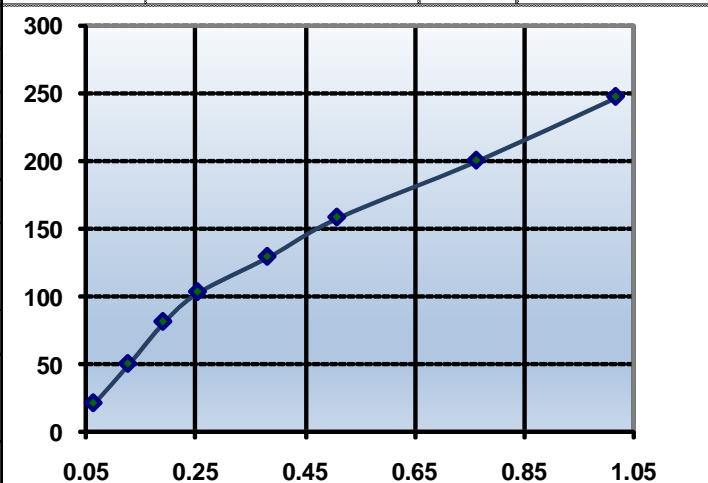
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	18	55	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	109.75	107.53	Cilindro	Nº	9
Solo Seco + Cápsula	g	96.66	95.25	Solo Úmido + Cilindro	g	9145
Tara da Cápsula	g	24.74	28.15	Tara do Cilindro	g	5005
Água	g	13.09	12.28	Volume do Cilindro	cm³	2073
Solo Seco	g	71.92	67.10	Solo Úmido	g	4140
Teor de Umidade	%	18.2	18.3	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	1.997
Umidade Média	%	18.3		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.689

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	21	01/07/2017	0 h	1.00	0.5
0.127	0.050	1.0	50	02/07/2017	24 h	1.59	
0.191	0.075	1.5	81	03/07/2017	48 h	1.59	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	103	04/07/2017	72 h	1.59	
0.381	0.150	3.0	129	05/07/2017	96 h	1.59	114.5
0.508	0.200	4.0	158				
0.762	0.300	6.0	200				
1.016	0.400	8.0	247				

Penetração (Pol.)	CBR	CBR Final
0.1	14.3	14.7
0.2	14.7	
Resultados		
D.Máx: 1.720 g/cm³		
H.Ótima: 18.6 %		



Energia da Compactação
 Normal Intermediária Modificada

Secagem prévia:

Sim

Não



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 10

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-29

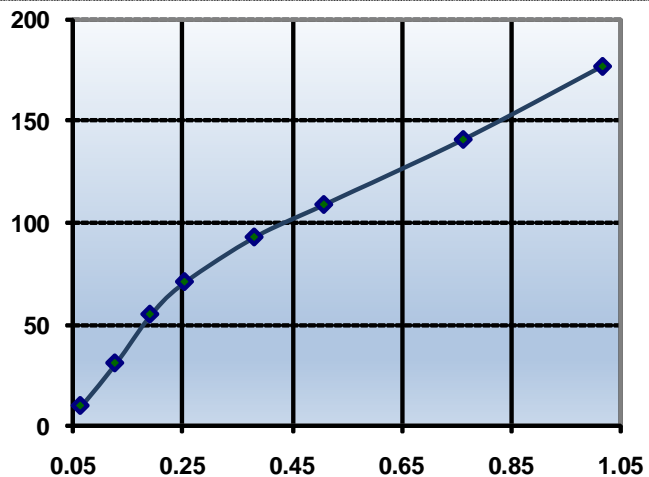
Laboratorista: Vinicius

Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	140	45	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	88.28	84.22	Cilindro	Nº	29
Solo Seco + Cápsula	g	78.85	75.24	Solo Úmido + Cilindro	g	9170
Tara da Cápsula	g	25.55	24.48	Tara do Cilindro	g	5000
Água	g	9.43	8.98	Volume do Cilindro	cm³	2071
Solo Seco	g	53.30	50.76	Solo Úmido	g	4170
Teor de Umidade	%	17.7	17.7	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	2.014
Umidade Média	%	17.7		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.711

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	10	01/07/2017	0 h	1.00	0.6
0.127	0.050	1.0	31	02/07/2017	24 h	1.66	
0.191	0.075	1.5	55	03/07/2017	48 h	1.66	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	71	04/07/2017	72 h	1.66	
0.381	0.150	3.0	93	05/07/2017	96 h	1.66	114.5
0.508	0.200	4.0	109				
0.762	0.300	6.0	141				
1.016	0.400	8.0	177				
Penetração (Pol.)		CBR	CBR Final				
0.1		9.9	10.1				
0.2		10.1					
Resultados							
D.Máx: 1.750 g/cm³							
H.Ótima: 17.4 %							
Energia da Compactação							
<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Intermediária <input type="checkbox"/> Modificada							



Secagem prévia:

Sim

Não



PREFEITURA DE MAUÁ
SECRETARIA DE OBRAS

DOCUMENTO TÉCNICO

Data: 07 / 07 / 17

Folha: 41 / 41

PV8-001

Revisão: A



Índice de Suporte Califórnia - NBR 9895 / 2016

Cliente: GEOMÉTRICA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA

Obra: Mauá - SP

Data da Coleta: 30/06/2017

Amostra: 11

Data do ensaio: 01/07/2017

Furo: ST-32

Laboratorista: Vinicius

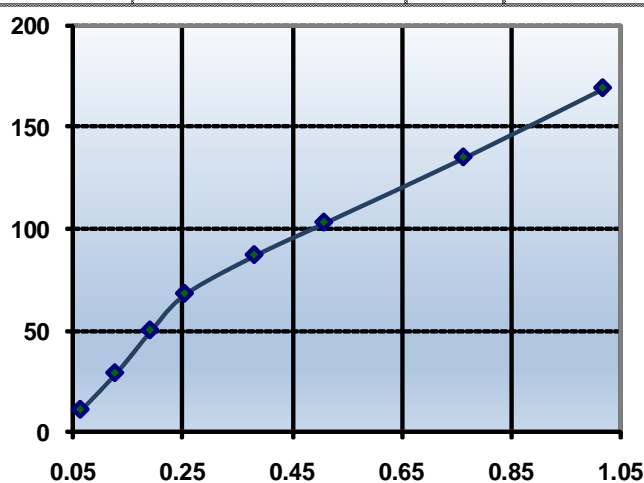
Classificação do Material: Argila arenosa marrom amarelada

Índice de Suporte Califórnia

Umidade				Compactação		
Cápsula	Nº	102	75	Água adicionada	ml	
Solo Úmido + Cápsula	g	93.84	94.98	Cilindro	Nº	49
Solo Seco + Cápsula	g	81.15	83.33	Solo Úmido + Cilindro	g	9155
Tara da Cápsula	g	19.55	25.96	Tara do Cilindro	g	5085
Água	g	12.69	11.65	Volume do Cilindro	cm³	2071
Solo Seco	g	61.60	57.37	Solo Úmido	g	4070
Teor de Umidade	%	20.6	20.3	Massa Esp. Ap. Úmida	g/cm³	1.965
Umidade Média	%	20.5		Massa Esp. Ap. Seca	g/cm³	1.632

Ruptura				Expansão			
Penetração		Tempo (min)	Leitura (mm)	Data	Tempo Decorrido	Leitura	Expansão (%)
cm	pol.						
0.064	0.025	0.5	11	01/07/2017	0 h	1.00	0.7
0.127	0.050	1.0	29	02/07/2017	24 h	1.77	
0.191	0.075	1.5	50	03/07/2017	48 h	1.77	Altura Inicial (mm)
0.254	0.100	2.0	68	04/07/2017	72 h	1.77	
0.381	0.150	3.0	87	05/07/2017	96 h	1.77	114.5

0.508	0.200	4.0	103
0.762	0.300	6.0	135
1.016	0.400	8.0	169
Penetração (Pol.)	CBR	CBR Final	
0.1	9.5	9.6	
0.2	9.6		
Resultados			
D.Máx: 1.650 g/cm³			
H.Ótima: 20.9 %			
Energia da Compactação			
<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Intermediária	<input type="checkbox"/> Modificada	



Secagem prévia:

Sim

Não