



Departamento de Engenharia Civil – DECIv  
LabGEO – Laboratório de Geotecnia da UFSCar

## RESULTADOS DE ENSAIOS DE LABORATÓRIO

EMPRESA: Alti Engenharia  
MATERIAL: Solo natural/Itapevi - SP  
IDENTIFICAÇÃO: Amostra 2  
TIPO DE AMOSTRA: Deformada\*

### RESULTADOS

ENSAIO	NORMA	PROPRIEDADES	UNIDADES	VALOR
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA* (Anexo A)	NBR6502	Com defloculante	Argila	8
			Silte	13
			Areia	65
			Pedregulho	14
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO, PROCTOR NORMAL (Anexo B)	NBR7182	$\rho_{dm\acute{a}x}$	g/cm <sup>3</sup>	1,73
		w <sub>ot</sub>	%	16,1
LIMITES DE ATTERBERG (Anexo C)	NBR 6459/ NBR 7180	Limite de Liquidez (LL)	%	40
		Limite de Plasticidade (LP)		NP
DENSIDADE NATURAL	NBR 9813	Densidade	(g/cm <sup>3</sup> )	2,05
		Teor de umidade	(%)	17,3



\* Amostragem realizada pelo contratante

\* Uso do defloculante hexametáfosfato e sódio

São Carlos, 24 de junho de 2019.

Prof. Dr. Fernando H. M. Portelinha  
*Responsável Técnico Emitente*

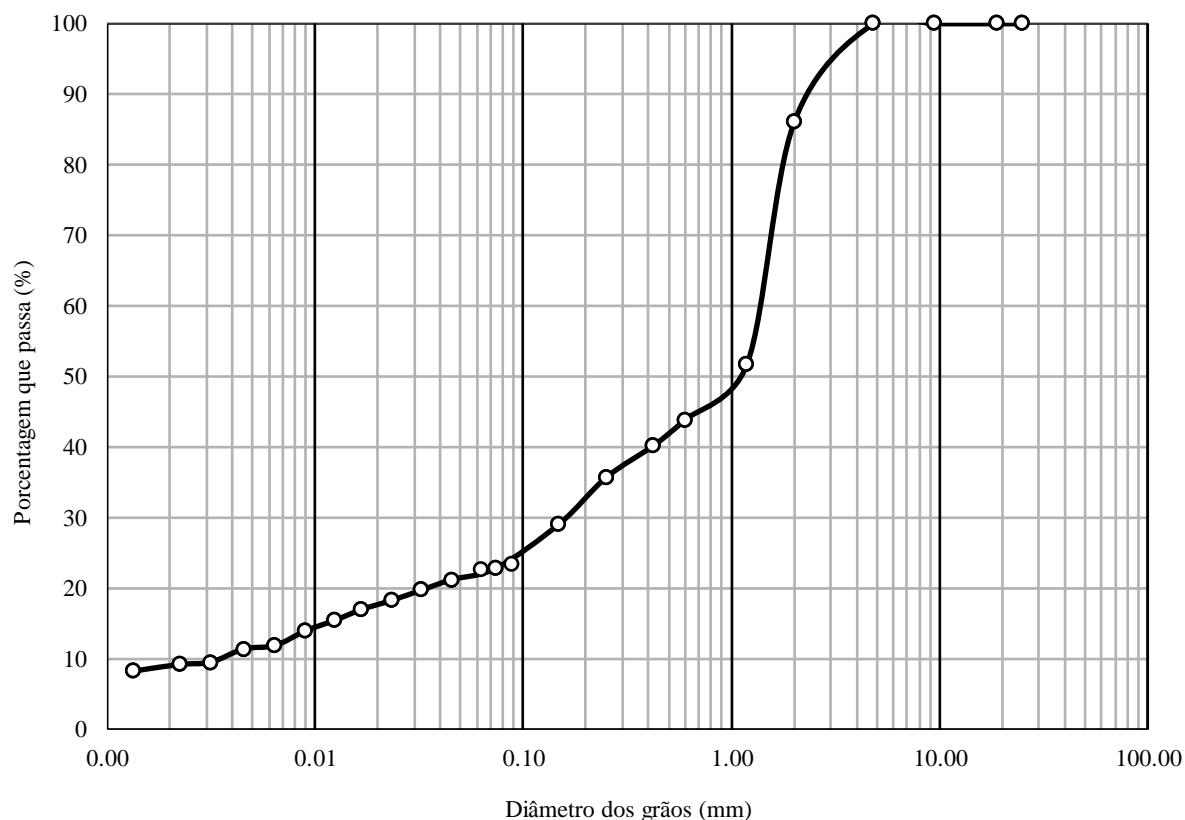
## ANEXO A:

		<b>LABORATÓRIO DE GEOTECNIA DA UFSCAR</b>								
		<b>DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL</b>								
<b>ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181/2016</b>										
<b>Solo:</b>	Areia Silto argilosa				<b>Amostra:</b>	Amostra 2				
<b>Local:</b>	Itapevi - SP				<b>Operador:</b>	Matheus				
<b>Ciente:</b>	Eng. Wanderson				<b>Data:</b>	13/06/2019				
<b>TEOR DE UMIDADE</b>					<b>PENEIRAMENTO GROSSO</b>					
Cápsula	<i>n°</i>	p129	p101	p106	Peneira	Massa retida acumulada	Massa que passa acumulada	% que passa total		
Massa úmida + Tara	<i>g</i>	22.16	18.94	20.94						
Massa seca + Tara	<i>g</i>	21.46	18.45	20.30						
Tara	<i>g</i>	11.61	11.21	11.38	<i>mm</i>	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>%</i>		
Água	<i>g</i>	0.70	0.49	0.64	25.00	0.00	378.91	100.00		
Sólidos	<i>g</i>	9.85	7.24	8.92	19.00	0.00	378.91	100.00		
Teor de Umidade	<i>%</i>	7.11	6.77	7.17	9.50	0.00	378.91	100.00		
Teor de Umidade médio	<i>%</i>	7.02			4.80	0.00	378.91	100.00		
					2.00	53.05	325.86	86.00		
<b>AMOSTRA TOTAL</b>					<b>PENEIRAMENTO FINO</b>					
Sólido úmido total		<i>g</i>	405.50		Peneira	Massa retida acumulada	Massa que passa acumulada	% que passa parcial	% que passa total	
Solo seco total		<i>g</i>	378.91							
Solo seco retido na #10		<i>g</i>	175.63							
Solo seco que passa na #10		<i>g</i>	203.28		<i>mm</i>	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	
% passa na #10 (2,0mm)		<i>%</i>	53.65		1.190	4.09	112.03	96.48	51.76	
<b>AMOSTRA PARCIAL</b>					0.600	21.23	94.89	81.72	43.84	
Solo úmido		<i>g</i>	124.27		0.420	29.33	86.79	74.74	40.10	
Solo seco		<i>g</i>	116.12		0.250	39.02	77.10	66.40	35.62	
Defloculante:	Hexametáfosfato de sódio				0.149	53.25	62.87	54.14	29.05	
Volume:	125 cm <sup>3</sup>				0.074	66.85	49.27	42.43	22.76	
<b>SEDIMENTAÇÃO</b>										
Proveta n°	S/N	Densímetro n° S/N			Massa Específica dos Sólidos (g/cm <sup>3</sup> )				% Finos	
					2.7				22.76	
Tempo	Tempo	Leitura	Temperat.	Correção	Leitura Corrigida	$\rho_w$	Visc. Água	$H_{queda}$	Diâmetro	P (<Di)
<i>min</i>	<i>s</i>		°C			$g/cm^3$	$g \cdot s/cm^2$	<i>cm</i>	<i>mm</i>	<i>%</i>
0.25	15	1.0340	20.2	-0.002664	1.0313	0.999505	0.000010	10.79	0.088	23.34
0.5	30	1.0330	20.2	-0.002664	1.0303	0.999505	0.000010	10.98	0.063	22.61
1	60	1.0310	20.2	-0.002664	1.0283	0.999505	0.000010	11.36	0.045	21.14
2	120	1.0290	20.2	-0.002664	1.0263	0.999505	0.000010	11.74	0.033	19.67
4	240	1.0270	20.2	-0.002664	1.0243	0.999505	0.000010	12.11	0.023	18.21
8	480	1.0252	20.3	-0.002645	1.0226	0.999498	0.000010	12.45	0.017	16.90
15	900	1.0231	20.3	-0.002645	1.0205	0.999498	0.000010	12.85	0.012	15.37
30	1800	1.0210	20.3	-0.002645	1.0184	0.999498	0.000010	13.24	0.009	13.83
60	3600	1.0181	20.7	-0.002571	1.0155	0.999468	0.000010	13.77	0.006	11.78
120	7200	1.0173	21.2	-0.002474	1.0148	0.999431	0.000010	13.91	0.005	11.29
240	14400	1.014	23.8	-0.001915	1.0121	0.999239	0.000009	14.42	0.003	9.41
480	28800	1.0135	24	-0.001868	1.0116	0.999224	0.000009	14.51	0.002	9.09
1440	86400	1.0130	21.3	-0.002454	1.0105	0.999424	0.000010	14.71	0.001	8.15


**LABORATÓRIO DE GEOTECNIA DA UFSCAR**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**
**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181/2016**

<b>Solo:</b>	Areia Silto argilosa	<b>Amostra:</b>	Amostra 2
<b>Local:</b>	Itapevi - SP	<b>Operador:</b>	Matheus
<b>Referência:</b>	Eng. Wanderson	<b>Data:</b>	13/06/2019



ARGILA	SILTE	AREIA			PEDREGULHO		
		FINA	MÉDIA	GROSSA	FINO	MÉDIO	GROSSO
< 0,002	0,002 - 0,06	0,06 - 0,20	0,20 - 0,60	0,60 - 2,0	2,0 - 6,0	6,0 - 20	20 - 60
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
8%	13%	8%	15%	42%	14%	0%	0%

Observações:

## ANEXO B:


**LABORATÓRIO DE GEOTECNIA DA UFSCAR**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - MB 33**

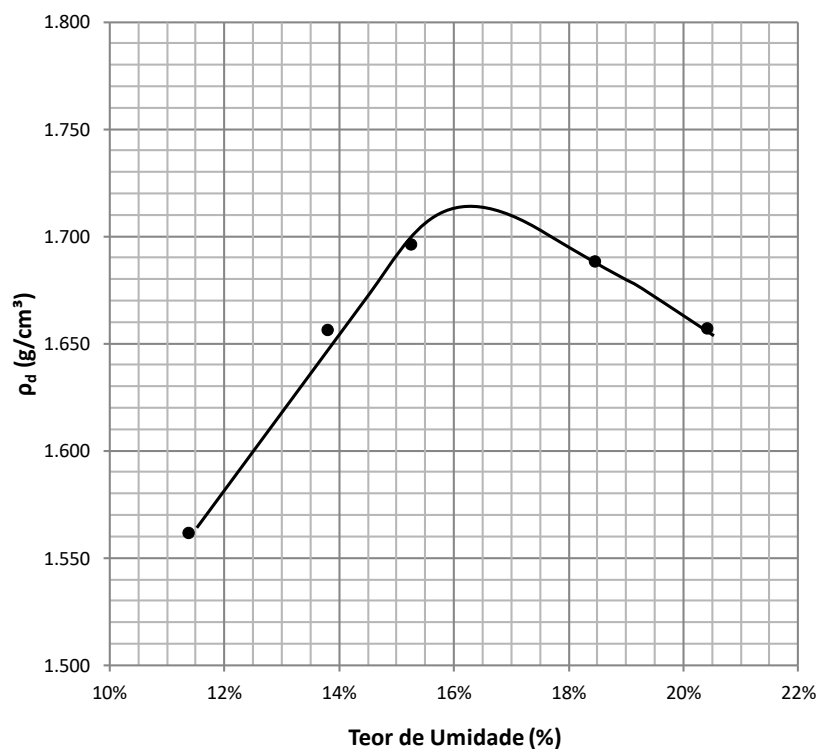
Solo: *Areia Silto Argilosa* Amostra: Amostra 2  
 Local: Itapevi - SP Operador: Matheus  
 $\rho_s$  (g/cm<sup>3</sup>): 2.700 Data: 22/06/2019

**CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO / AMOSTRA**

Cilindro # : 1 Soquete: 1 Energia: 583 kJ/m<sup>3</sup> Tara (g): 2350.0  
 Diâmetro (cm): 10.0 Altura (cm): 12.7 Volume (cm<sup>3</sup>): 997.46

**DADOS DO ENSAIO**

Determinação	#	1	2	3	4	5	6	7	8
M + Tc	g	4085	4230	4300	4345	4340	4310		
M	g	1735	1880	1950	1995	1990	1960		
$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	1.74	1.88	1.95	2.00	2.00	1.96		
Cápsula	#	11	44	13	108	SN	66		
M + Mc	g	18.54	21.66	77.21	22.4733333	23.40	21.4433333		
Ms + Mc	g	17.81	19.995	68.114	20.4266667	21.02	18.9633333		
Mc	g	11.39	7.93	8.51	9.35	9.35	8.66		
Mw	g	0.73	1.67	9.10	2.05	2.38	2.48		
Ms	g	6.42	12.07	59.60	11.08	11.67	10.31		
w	%	11.4%	13.8%	15.3%	18.5%	20.4%	24.1%		
$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>	1.562	1.656	1.696	1.688	1.657	1.584		
e	-	0.729	0.63	0.59	0.60	0.63	0.705		
Sr	%	42%	59%	70%	83%	88%	92%		


**Equações**

$$\rho = M/V_c$$

$$w = M_w/M_s$$

$$\rho_d = M_s/V$$

$$e = (\rho_s/\rho_d) - 1$$

$$S_r = (\rho_s * w) / e * 1$$

$w_{0t}$	=	16.1	%
$\rho_{d,máx}$	=	1.73	g/cm <sup>3</sup>
e	=	0.57	-
Sr	=	76.91	%

## ANEXO C:



**LABORATÓRIO DE GEOTECNIA**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

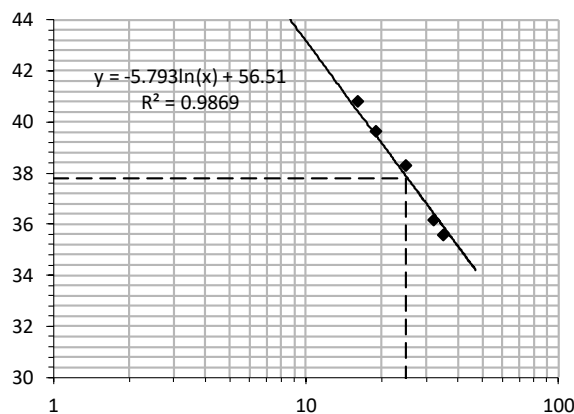


## LIMITES DE CONSISTÊNCIA

SOLO:	<i>Areia argilo siltosa</i>	AMOSTRA:	1
LOCAL:	-	OPERADOR:	Sidnei
ρs (g/cm³):	2.70	DATA:	Jul-18

## LIMITE DE LIQUIDEZ - MB-30 (Casagrande)

Determinação	#	1	2	3	4	5	6	7	8
Cápsula	#	p76	p83	p11	p43	p19	p44		
M + T	g	16.61	14.94	14.35	16.15	14.74	16.11		
Ms + T	g	14.32	13.41	12.98	14.48	13.1	14.4		
T	g	9.13	9.11	9.19	10.12	8.96	10.21		
Mw	g	2.29	1.53	1.37	1.67	1.64	1.71		
Ms	g	5.19	4.30	3.79	4.36	4.14	4.19		
w	%	44.12	35.58	36.15	38.30	39.61	40.81		
n	-	8	35	32	25	19	16		



## LIMITE DE PLASTICIDADE - MB-31

Determinação	#	1	2	3	4	5	6	7	8
Cápsula	#	-	-	-	-	-	-	-	-
M + T	g	-	-	-	-	-	-	-	-
Ms + T	g	-	-	-	-	-	-	-	-
T	g	-	-	-	-	-	-	-	-
Mw	g	-	-	-	-	-	-	-	-
Ms	g	-	-	-	-	-	-	-	-
w	%	-	-	-	-	-	-	-	-

## CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DA MÉDIA

#	LP (med.)	Mín	Max	Desprezar
0	-	-	-	-

LL	38%
LP	NP
IP	NP

