

Relatório 01 de Ensaio Geotécnicos do TSA
Ensaio de Granulometria

1. Amostras Analisadas

Foram coletados 25 (vinte e cinco) amostras indeformadas, tipo Denison; identificadas conforme tabelas apresentadas a seguir:

Amostra Indeformada nº	Furo	Profundidade (m)	Granulometria
REG – 126	TSP -01	2,5 a 3,5	Silte arenoso, amarelado.
REG – 127	TSP -01	5,0 a 6,0	Silte areno
REG – 128	TSP – 01	6,0 a 7,0	Silte arenoso, marrom claro.
REG – 130	TSP - 01	11,5 a 12,5	Areia siltosa, cinza e vermelho
REG – 131	TSP - 01	14,0 a 15,0	Argila siltosa, branca e vermelha
REG – 132	TSP - 01	15,0 a 16,0	Areia arenosa, cinza claro.
REG – 133	TSP - 01	16,0 a 17,0	Argila siltosa, cinza.
REG – 134	TSP - 02	4,0 a 5,0	Argila arenosa, variegada.
REG – 135	TSP - 04	4,5 a 5,0	Areia fina argilosa, marrom.
REG – 136	TSP - 06	3,5 a 4,5	Areia fina argilosa, rosa.
REG – 137	TSP - 07	13,0 a 14,0	Areia arenosa variegada.
REG – 156	TSP - 03	3,0 a 4,0	Silte arenoso, cinza e vermelho.
REG – 157	TSP - 03	6,0 a 7,0	Silte Arenoso, marrom amarelado.
REG – 158	TSP - 03	6,0 a 7,0	Silte Arenoso, marrom amarelado.
REG – 159	TSP - 03	7,0 a 8,0	Areia siltosa, marrom claro com alteração de rocha.
REG – 160	TSP - 03	7,0 a 8,0	Argila silto-arenosa, marrom.
REG – 161	TSP - 03	16,5 a 17,5	Argila arenosa, cinza.
REG – 162	TSP - 03	17,5 a 18,5	Argila siltosa, cinza.
REG – 163	TSP - 03	18,5 a 19,5	Argila siltosa, cinza.
REG – 164	TSP - 06	10,5 a 11,5	Silte arenoso, variegado.
REG – 165	TSP - 06	11,5 a 12,5	Argila, variegada.
REG – 166	TSP - 06	12,5 a 13,5	Silte arenoso, variegado.
REG – 167	TSP - 06	13,5 a 14,5	Silte arenoso, marrom.
REG – 168	TSP - 01	5,0 a 6,0	Silte arenoso, variegado.
REG – 169	TSP - 01	11,5 a 12,5	Areia siltosa, marrom claro.

2. Granulometria

Resultados dos ensaios de granulometria:

Amostra nº	Relatório de Granulometria	Granulometria (%)							
		Argila	Silte	Areia			Pedregulho		
				Fina	Média	Grossa	Miudo	Médio	Gr.
REG - 126	SED 0499/99	17	24	56	3	0	0	0	0
REG - 127	SED 0494/09	23	11	50	10	1	5	0	0
REG - 128	SED 0492/09	37	9	30	8	2	8	6	0
REG - 130	SED 0345/09	13	7	79	1	0	0	0	0
REG - 131	SED 0338/09	50	30	3	6	1	0	0	0
REG - 132	SED 0272/09	71	14	10	5	0	0	0	0
REG - 133	SED 0344/09	80	14	4	2	0	0	0	0
REG - 134	SED 0271/09	13	21	60	6	0	0	0	0
REG - 135	SED 0269/09	17	16	62	5	0	0	0	0
REG - 136	SED 0270/09	21	19	53	7	0	0	0	0
REG - 137	SED 0273/09	23	16	35	10	11	5	0	0
REG - 156	SED 0339/09	33	13	50	4	0	0	0	0
REG - 157	SED 0405/09	44	14	37	4	1	0	0	0
REG - 158	SED 0408/09	12	16	51	15	3	1	2	0
REG - 159	SED 0406/09	13	10	48	8	4	17	0	0
REG - 160	SED 0507/09	24	10	48	8	1	5	4	0
REG - 161	SED 0346/09	54	15	7	4	4	16	0	0
REG - 162	SED 0403/09	78	14	6	2	0	0	0	0
REG - 163	SED 0404/09	61	17	18	3	1	0	0	0
REG - 164	SED 0495/09	24	12	49	11	1	1	0	0
REG - 165	SED 0417/09	36	24	35	2	1	2	0	0
REG - 166	SED 0500/09	44	12	32	7	1	4	0	0
REG - 167	SED 0493/09	8	6	85	1	0	0	0	0
REG - 168	SED 0506/09	27	7	60	2	2	2	0	0
REG - 169	SED 0416/09	24	4	72	0	0	0	0	0

Os gráficos e outros dados de granulometria se encontram nos relatórios a seguir, relatórios (SED 0269/09 a SED 0507/09).

3. Relatórios SED 0269/09 a SED 0507/09



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 5º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL AREIA FINA ARGILOSA, MARROM
TSP 04
CAMADA -
PROF. 4,50-5,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0269/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0360/06
DATA DA COLETA 13/03/09
DATA INICIAL 14/03/09
DATA FINAL 15/03/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO			GRÁUDO		
CÁPSULA Nº	596	7000			PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	76,58	82,32			50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	76,51	82,27			38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	20,98	30,52			25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	0,07	0,05			19	3/4"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)	55,53	51,75			10	3/8"	0,00			
TEOR DE UMIDADE (%)	0,1	0,1			4,8	Nº 4	0,00	1.199,30	100,0	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)		0,1			2	Nº 10	2,60	1.196,70	99,8	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO			MIÚDO		
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,05	70,28	99,93	99,7
PESO ÚMIDO (g)		1.200,50			0,60	Nº 30	0,78	69,55	98,89	98,7
PESO DO PEDREGULHO (g)		2,60			0,42	Nº 40	3,51	66,82	95,01	94,8
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)		1.197,90			0,25	Nº 60	13,42	56,91	80,92	80,7
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)		1.196,70			0,15	Nº 100	24,02	46,31	65,85	65,7
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		1.199,30			0,075	Nº 200	40,85	29,48	41,92	41,8
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE					259,237
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1)					112,387
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC					2,307
PESO ÚMIDO (g)		70,40			Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		70,33			0,9968	614,65	651,96	23,41	2,585	
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,9968	658,86	698,40	24,42	2,611	2,598
NBR - 6508 / 84										
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)						
	20		60,72	26,1						
	23		63,96	26,1						

SEDIMENTAÇÃO									
DENSÍMETRO				01-05/005-DB					
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
14 / 3	08 : 00 : 00								
14 / 03	08 : 00 : 30	30 seg	26,0	17,0	-3,0	14,0	11,5	0,0619	32,3
14 / 03	08 : 01 : 00	1 min	26,0	15,0	-3,0	12,0	11,4	0,0438	27,7
14 / 03	08 : 02 : 00	2 min	26,0	14,0	-3,0	11,0	11,4	0,0309	25,4
14 / 03	08 : 04 : 00	4 min	26,0	13,0	-3,0	10,0	10,7	0,0219	23,1
14 / 03	08 : 08 : 00	8 min	26,0	12,0	-3,0	9,0	10,7	0,0154	20,8
14 / 03	08 : 15 : 00	15 min	26,0	11,0	-3,0	8,0	10,7	0,0113	18,5
14 / 03	08 : 30 : 00	30 min	25,7	11,0	-3,0	8,0	10,7	0,0081	18,4
14 / 03	09 : 00 : 00	1 hora	25,7	11,0	-3,0	8,0	10,7	0,0057	18,4
14 / 03	10 : 00 : 00	2 horas	25,7	10,0	-3,0	7,0	10,7	0,0040	16,1
14 / 03	12 : 00 : 00	4 horas	25,7	10,0	-3,0	7,0	10,7	0,0029	16,1
14 / 03	16 : 00 : 00	8 horas	25,7	10,0	-3,0	7,0	10,7	0,0020	16,1
15 / 03	08 : 00 : 00	24 horas	25,7	9,0	-3,0	6,0	10,6	0,0012	13,8

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

(Apenas foi traduzido este ensaio)

São Paulo, 23 de março de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-se/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone: (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

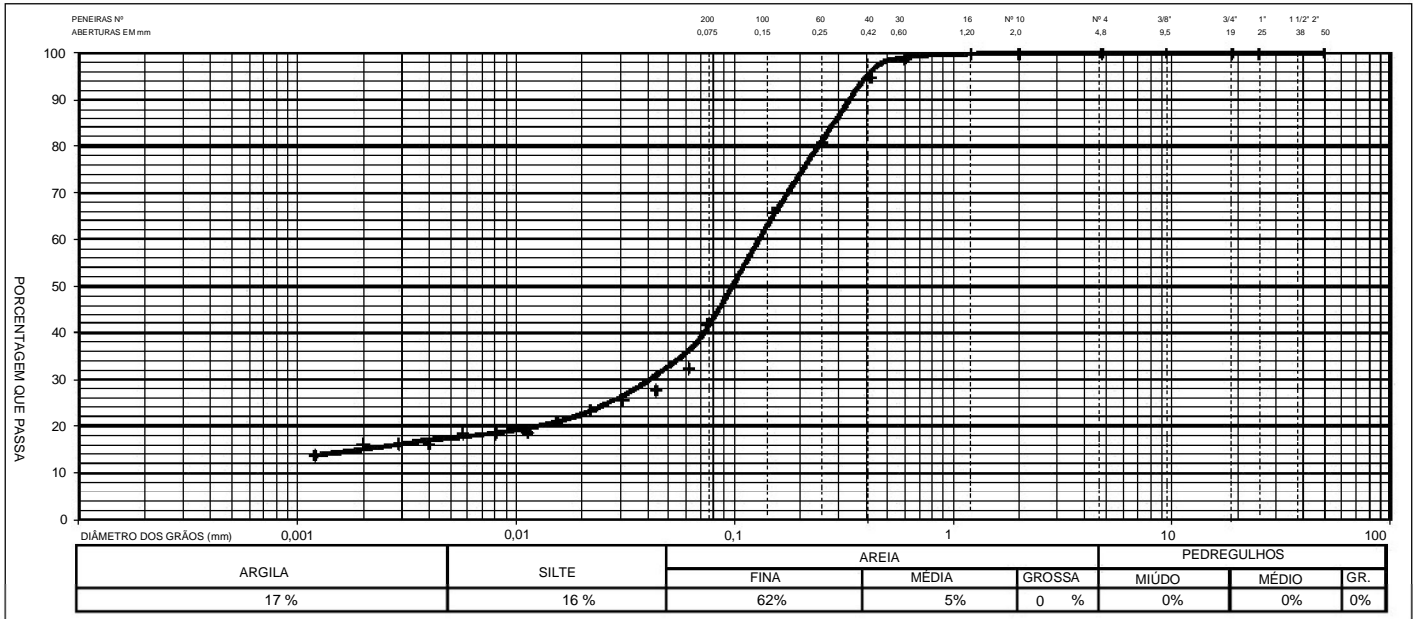


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 5º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL AREIA FINA ARGILOSA, MARRON
TSP 04

CAMADA - FOLHA Nº 2/2
ESTACA - RE Nº SED0269/09
PROFUNDIDADE 4,50-5,00m TRABALHO Nº T-109.016-1
DATA DO ENSAIO 14/03/09 REGISTRO Nº 0360/06



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

(Apenas foi traduzido este ensaio)

ÍNDICES FÍSICOS	ρ	2,598 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 23 de março de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 5º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA ARENOSA, CINZA CLARO
TSP 01
CAMADA -
PROF. 15,00-16,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0272/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0358/09
DATA DA COLETA 13/03/09
DATA INICIAL 14/03/09
DATA FINAL 15/03/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO			GRÁUDO		
CÁPSULA Nº					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
65				440	50	2"	0,00			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	77,65			60,53	38	1 1/2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	77,40			60,35	25	1"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	30,90			20,34	19	3/4"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	0,25			0,18	10	3/8"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)	46,50			40,01	4,8	Nº 4	0,70	1.457,26	100,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	0,5			0,4	2	Nº 10	10,90	1.447,06	99,3	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)				0,5	PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
AMOSTRA TOTAL					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					1,20	Nº 16	0,34	70,01	99,52	98,8
TARA (g)					0,60	Nº 30	2,04	68,31	97,10	96,4
PESO ÚMIDO (g)				1.465,20	0,42	Nº 40	3,21	67,14	95,44	94,7
PESO DO PEDREGULHO (g)				10,90	0,25	Nº 60	4,44	65,91	93,69	93,0
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)				1.454,30	0,15	Nº 100	5,50	64,85	92,18	91,5
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)				1.447,06	0,075	Nº 200	6,52	63,83	90,73	90,1
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				1.457,96	N x DENSIDADE 257,461					
AMOSTRA PARCIAL					PS x (DENSIDADE - 1) 112,138					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					Q / LC 2,296					
PESO DA CÁPSULA (g)					0	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO ÚMIDO (g)				70,70	0,9966	614,49	644,85	18,87	2,600	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				70,35	0,9966	658,80	688,99	18,90	2,589	2,594
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					Q / LC 2,296					
NBR - 6508 / 84					Q / LC 2,296					
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)						
	20		49,23	27,2						
	23		49,09	27,0						

SEDIMENTAÇÃO									
DENSÍMETRO				01-05/005-DB					
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
14 / 3	08 : 05 : 00								
14 / 03	08 : 05 : 30	30 seg	26,0	41,0	-3,0	38,0	11,7	0,0628	87,3
14 / 03	08 : 06 : 00	1 min	26,0	39,0	-3,0	36,0	11,7	0,0444	82,7
14 / 03	08 : 07 : 00	2 min	26,0	38,0	-3,0	35,0	11,7	0,0313	80,4
14 / 03	08 : 09 : 00	4 min	26,0	37,0	-3,0	34,0	11,0	0,0222	78,1
14 / 03	08 : 13 : 00	8 min	26,0	36,0	-3,0	33,0	11,0	0,0157	75,8
14 / 03	08 : 20 : 00	15 min	26,0	35,0	-3,0	32,0	10,9	0,0114	73,5
14 / 03	08 : 35 : 00	30 min	25,7	35,0	-3,0	32,0	10,9	0,0082	73,4
14 / 03	09 : 05 : 00	1 hora	25,7	34,0	-3,0	31,0	10,9	0,0058	71,1
14 / 03	10 : 05 : 00	2 horas	25,7	34,0	-3,0	31,0	10,9	0,0041	71,1
14 / 03	12 : 05 : 00	4 horas	25,7	33,0	-3,0	30,0	10,9	0,0029	68,8
14 / 03	16 : 05 : 00	8 horas	25,7	33,0	-3,0	30,0	10,9	0,0020	68,8
15 / 03	08 : 05 : 00	24 horas	25,7	32,0	-3,0	29,0	10,9	0,0012	66,5

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 23 de março de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



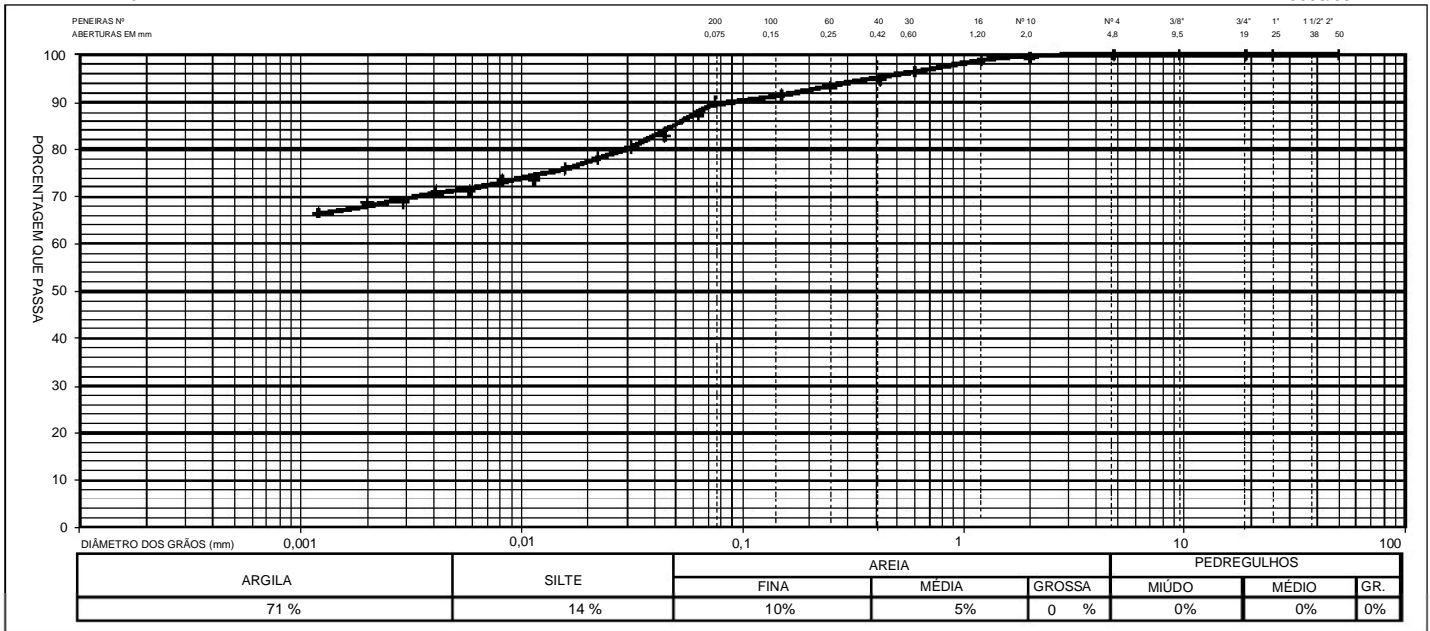
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 5º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA ARENOSA, CINZA CLARO
TSP 01

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 15,00-16,00m
DATA DO ENSAIO 14/03/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0272/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0358/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	d	2,594 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 23 de março de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO

SOLOS

Análise Granulométrica

NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
 ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 5º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
 OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
 LOCAL ALCÂNTARA / MA
 MATERIAL AREIA ARENOSA VARIEGADA
 TSP 07
 CAMADA -
 PROF. 13,00-14,00m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED0273/09
 TRABALHO Nº T-109.016-1
 REGISTRO Nº 0362/09
 DATA DA COLETA 13/03/09
 DATA INICIAL 14/03/09
 DATA FINAL 15/03/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO									
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO									
CÁPSULA Nº	5054		643		PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	88,45		78,15		50	2"	0,00							
PESO BRUTO SECO (g)	88,08		77,81		38	1 1/2"	0,00							
TARA DA CÁPSULA (g)	28,55		22,02		25	1"	0,00							
PESO DA ÁGUA (g)	0,37		0,34		19	3/4"	0,00							
PESO DO SOLO SECO (g)	59,53		55,79		10	3/8"	0,00							
TEOR DE UMIDADE (%)	0,6		0,6		4,8	Nº 4	47,80	1.052,79	95,7					
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			0,6		2	Nº 10	182,60	917,99	83,4					
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO									
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL				
TARA (g)					1,20	Nº 16	1,25	68,83	98,22	81,9				
PESO ÚMIDO (g)			1.106,10		0,60	Nº 30	4,80	65,28	93,15	77,7				
PESO DO PEDREGULHO (g)			182,60		0,42	Nº 40	8,40	61,68	88,01	73,4				
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)			923,50		0,25	Nº 60	14,30	55,78	79,59	66,4				
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)			917,99		0,15	Nº 100	19,29	50,79	72,47	60,5				
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			1.100,59		0,075	Nº 200	31,68	38,40	54,79	45,7				
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE					228,958				
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1)					122,290				
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC					1,872				
PESO ÚMIDO (g)			70,50		Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)				
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			70,08		0,9968	614,65	652,99	22,06	2,729					
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,9968	658,85	697,32	21,73	2,761	2,745				
NBR - 6508 / 84					SEDIMENTAÇÃO					DENSÍMETRO	01-05/005-DB			
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)	DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
	20		60,40	26,2	14 / 3	08 : 20 : 00								
	23		60,20	26,2	14 / 03	08 : 20 : 30	30 seg	26,0	22,0	-3,0	19,0	11,5	0,0594	35,6
					14 / 03	08 : 21 : 00	1 min	26,0	20,0	-3,0	17,0	11,5	0,0420	31,9
					14 / 03	08 : 22 : 00	2 min	26,0	19,0	-3,0	16,0	11,5	0,0297	30,0
					14 / 03	08 : 24 : 00	4 min	26,0	18,0	-3,0	15,0	10,7	0,0210	28,1
					14 / 03	08 : 28 : 00	8 min	25,7	18,0	-3,0	15,0	10,7	0,0150	28,0
					14 / 03	08 : 35 : 00	15 min	25,7	17,0	-3,0	14,0	10,7	0,0109	26,1
					14 / 03	08 : 50 : 00	30 min	25,7	16,0	-3,0	13,0	10,7	0,0077	24,3
					14 / 03	09 : 20 : 00	1 hora	25,7	16,0	-3,0	13,0	10,7	0,0055	24,3
					14 / 03	10 : 20 : 00	2 horas	25,7	15,0	-3,0	12,0	10,7	0,0039	22,4
					14 / 03	12 : 20 : 00	4 horas	25,7	15,0	-3,0	12,0	10,7	0,0027	22,4
					14 / 03	16 : 20 : 00	8 horas	25,7	14,0	-3,0	11,0	10,7	0,0019	20,5
					15 / 03	08 : 20 : 00	24 horas	25,7	14,0	-3,0	11,0	10,7	0,0011	20,5

NOTA IMPORTANTE:
 Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 23 de março de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Caião, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

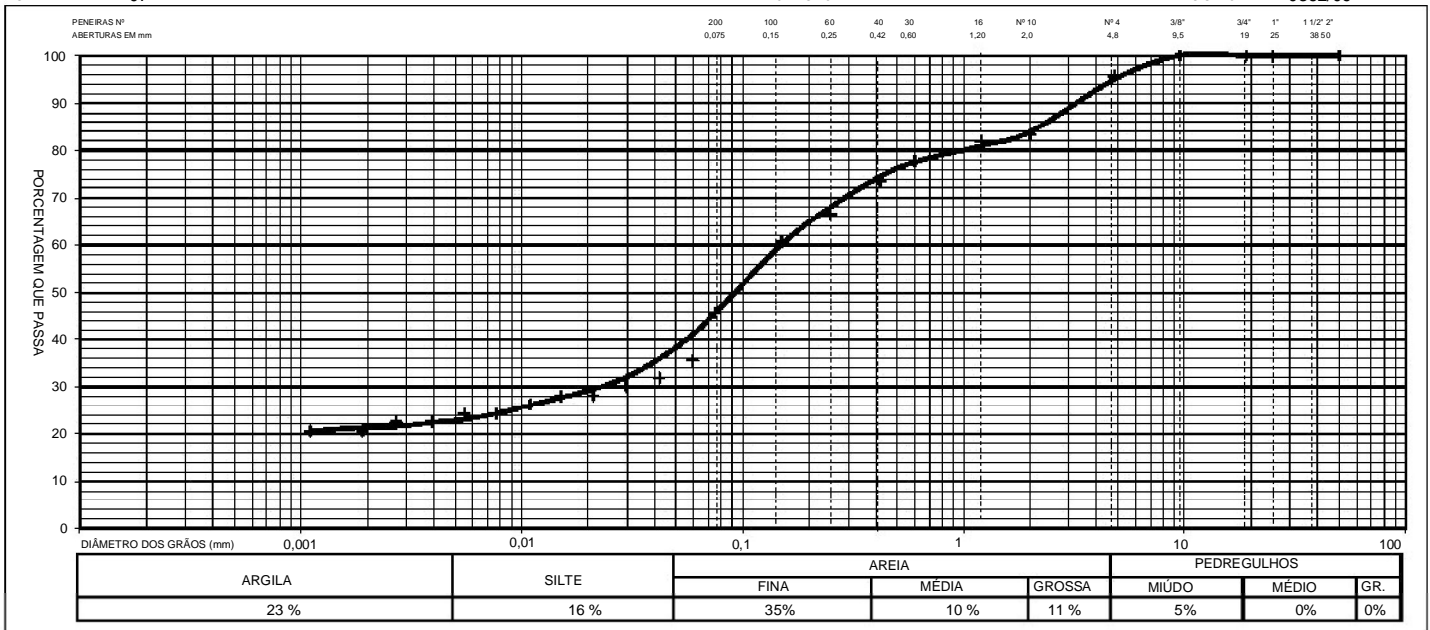
Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE	FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH	CAMADA	-	FOLHA Nº	2/2
ENDEREÇO	RUA DO ROCIO, 313 - 5º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP	ESTACA	-	RE Nº	SED0273/09
OBRA	SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4	PROFUNDIDADE	13,00-14,00m	TRABALHO Nº	T-109.016-1
LOCAL	ALCANTARA / MA	DATA DO ENSAIO	14/03/09	REGISTRO Nº	0362/09
MATERIAL	AREIA ARENOSA VARIEGADA				
TSP	07				



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,745 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 23 de março de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTOSA, BRANCA E VERMELHA
FURO TSP 01
CAMADA -
PROF. 14,00-15,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0338/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0463/09
DATA DA COLETA 19/03/09
DATA INICIAL 23/03/09
DATA FINAL 25/03/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO									
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO									
CÁPSULA Nº	644	385			PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	79,31	94,71			50	2"	0,00							
PESO BRUTO SECO (g)	75,05	90,08			38	1 1/2"	0,00							
TARA DA CÁPSULA (g)	21,16	31,00			25	1"	0,00							
PESO DA ÁGUA (g)	4,26	4,63			19	3/4"	0,00							
PESO DO SOLO SECO (g)	53,89	59,08			10	3/8"	2,80	1.732,79	99,8					
TEOR DE UMIDADE (%)	7,9	7,8			4,8	Nº 4	5,20	1.730,39	99,7					
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)		7,9			2	Nº 10	22,80	1.712,79	98,7					
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO									
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					ENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL				
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,76	64,95	98,84	97,5				
PESO ÚMIDO (g)		1.870,90			0,60	Nº 30	2,24	63,47	96,59	95,3				
PESO DO PEDREGULHO (g)		22,80			0,42	Nº 40	3,34	62,37	94,92	93,7				
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)		1.848,10			0,25	Nº 60	4,54	61,17	93,09	91,9				
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)		1.712,79			0,15	Nº 100	5,62	60,09	91,45	90,2				
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		1.735,59			0,075	Nº 200	6,79	58,92	89,67	88,5				
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 267,045									
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 112,101									
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,382									
PESO ÚMIDO (g)		70,90			Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)				
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		65,71			0,9969	614,72	644,51	17,47	2,697					
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,997 659,07 688,97 17,36 2,714 2,706									
NBR - 6508 / 84					SEDIMENTAÇÃO DENSÍMETRO 01-05/006-DB									
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (° C)	DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
	20		47,26	25,5	24 / 3	08 : 15 : 00								
	23		47,26	25,3	24 / 03	08 : 15 : 30	30 seg	23,6	37,0	-3,5	33,5	11,7	0,0627	79,9
					24 / 03	08 : 16 : 00	1 min	23,6	35,0	-3,5	31,5	11,7	0,0443	75,1
					24 / 03	08 : 17 : 00	2 min	23,6	32,0	-3,5	28,5	11,6	0,0313	68,0
					24 / 03	08 : 19 : 00	4 min	23,5	30,0	-3,5	26,5	10,9	0,0221	63,2
					24 / 03	08 : 23 : 00	8 min	23,5	27,0	-3,5	23,5	10,9	0,0156	56,0
					24 / 03	08 : 30 : 00	15 min	23,4	26,0	-3,5	22,5	10,8	0,0114	53,6
					24 / 03	08 : 45 : 00	30 min	23,4	25,0	-3,5	21,5	10,8	0,0080	51,2
					24 / 03	09 : 15 : 00	1 hora	23,4	25,0	-3,5	21,5	10,8	0,0057	51,2
					24 / 03	10 : 15 : 00	2 horas	23,4	24,0	-3,5	20,5	10,8	0,0040	48,8
					24 / 03	12 : 15 : 00	4 horas	23,6	24,0	-3,5	20,5	10,8	0,0028	48,9
					24 / 03	16 : 15 : 00	8 horas	23,6	24,0	-3,5	20,5	10,8	0,0020	48,9
					25 / 03	08 : 15 : 00	24 horas	23,0	23,0	-3,6	19,4	10,8	0,0012	46,3

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE: 01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

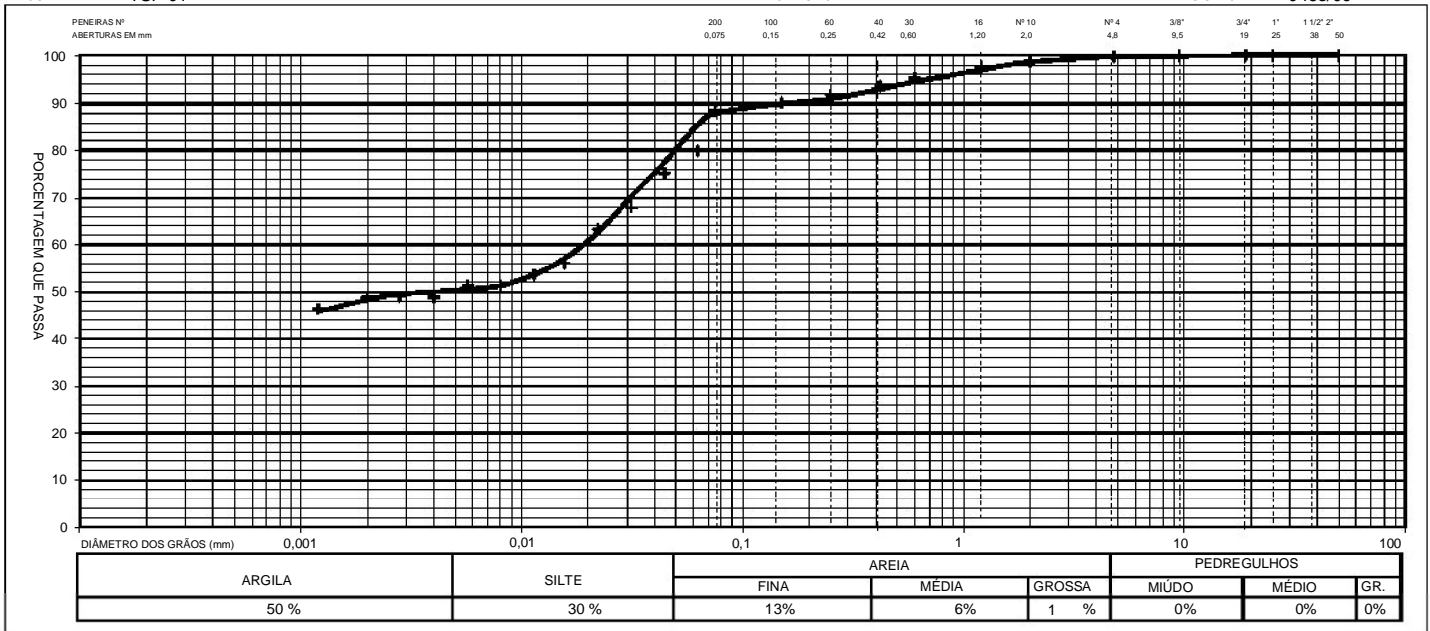


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTOSA, BRANCA E VERMELHA
AMOSTRA TSP 01

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 14,00-15,00m
DATA DO ENSAIO 23/03/09
FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0338/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0463/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES FÍSICOS	ρ	2,706 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, CINZA, VERMELHO
FURO TSP 03
CAMADA -
PROF. 3,00-4,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0339/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0465/09
DATA DA COLETA 19/03/09
DATA INICIAL 23/03/09
DATA FINAL 25/03/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO			GRÁUDO		
CÁPSULA Nº	66	411			PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	93,25	86,34			50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	92,79	85,86			38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	30,65	26,91			25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	0,46	0,48			19	3/4"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)	62,14	58,95			10	3/8"	1,50	1.668,48	99,9	
TEOR DE UMIDADE (%)	0,7	0,8			4,8	Nº 4	2,80	1.667,18	99,8	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)	0,8				2	Nº 10	5,00	1.664,98	99,7	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,13	69,51	99,81	99,5
PESO ÚMIDO (g)	1.683,30				0,60	Nº 30	0,81	68,83	98,84	98,5
PESO DO PEDREGULHO (g)	5,00				0,42	Nº 40	3,04	66,60	95,63	95,3
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1.678,30				0,25	Nº 60	10,09	59,55	85,51	85,3
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1.664,98				0,15	Nº 100	18,37	51,27	73,62	73,4
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.669,98				0,075	Nº 200	32,38	37,26	53,50	53,3
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 256,729					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 109,683					
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,341					
PESO ÚMIDO (g)	70,20				O (g/cm³) 0,9969					
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	69,64				PIC + ÁGUA (g) 614,73					
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					PIC + ÁGUA + SOLO (g) 645,14					
NBR - 6508 / 84					VOLUME DE SOLO (cm³) 19,31					
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)	DENSIDADE (g/cm³) 2,567					
	20		49,72	25,4	MÉDIA (g/cm³) 2,575					
	23		50,10	25,2						

SEDIMENTAÇÃO				DENSÍMETRO		01-05/006-DB				
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% - DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q	
24 / 3	08 : 20 : 00									
24 / 03	08 : 20 : 30	30 seg	23,6	23,0	-3,5	19,5	11,5	0,0648	45,7	
24 / 03	08 : 21 : 00	1 min	23,6	22,0	-3,5	18,5	11,5	0,0458	43,4	
24 / 03	08 : 22 : 00	2 min	23,6	21,0	-3,5	17,5	11,5	0,0324	41,1	
24 / 03	08 : 24 : 00	4 min	23,5	19,0	-3,5	15,5	10,8	0,0229	36,3	
24 / 03	08 : 28 : 00	8 min	23,4	19,0	-3,5	15,5	10,8	0,0162	36,3	
24 / 03	08 : 35 : 00	15 min	23,4	18,0	-3,5	14,5	10,7	0,0118	34,0	
24 / 03	08 : 50 : 00	30 min	23,4	18,0	-3,5	14,5	10,7	0,0083	34,0	
24 / 03	09 : 20 : 00	1 hora	23,4	18,0	-3,5	14,5	10,7	0,0059	34,0	
24 / 03	10 : 20 : 00	2 horas	23,4	17,0	-3,5	13,5	10,7	0,0042	31,6	
24 / 03	12 : 20 : 00	4 horas	23,6	17,0	-3,5	13,5	10,7	0,0029	31,7	
24 / 03	16 : 20 : 00	8 horas	23,6	17,0	-3,5	13,5	10,7	0,0021	31,7	
25 / 03	08 : 20 : 00	24 horas	23,0	17,0	-3,6	13,4	10,7	0,0012	31,4	

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-sei/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



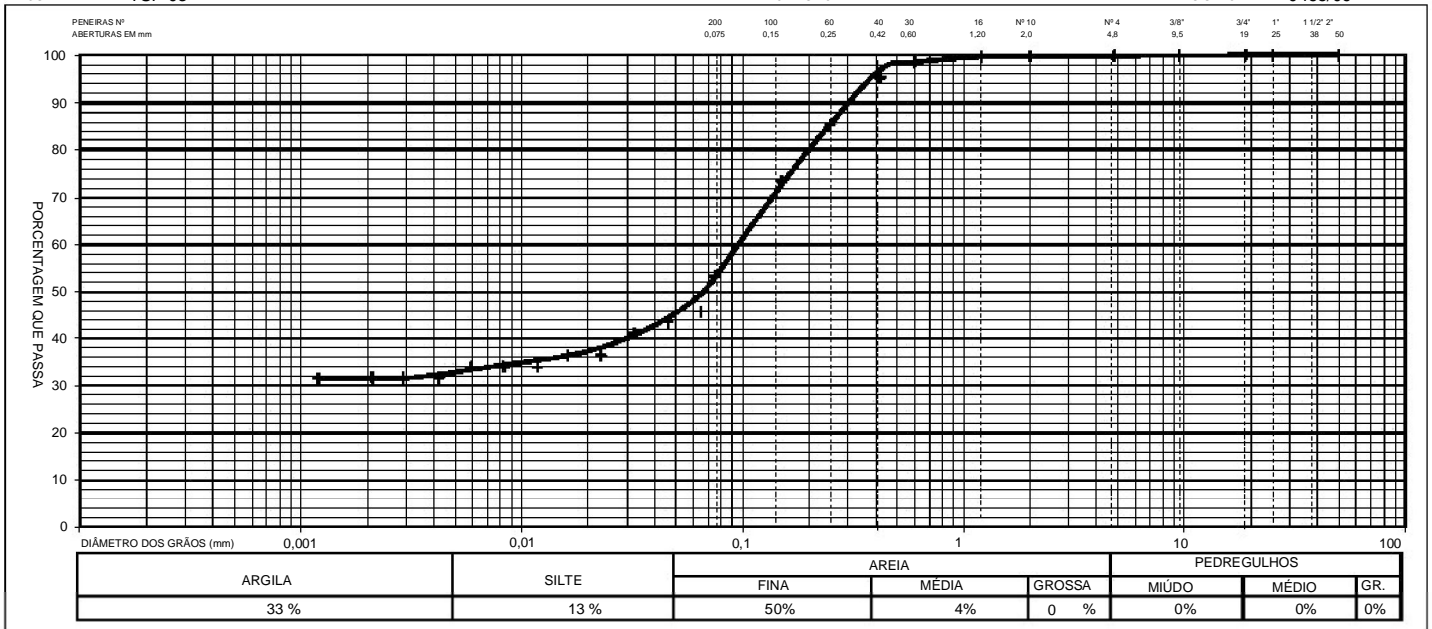
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, CINZA, VERMELHO
AMOSTRA TSP 03

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 3,00-4,00m
DATA DO ENSAIO 23/03/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0339/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0465/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES FÍSICOS	0	2,575 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTOSA, CINZA
FURO TSP 01
CAMADA -
PROF. 16,00-17,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0344/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0464/09
DATA DA COLETA 19/03/09
DATA INICIAL 23/03/09
DATA FINAL 25/03/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO			GRÁUDO		
CÁPSULA Nº					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
474	627				50	2"	0,00			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	77,06	77,10			38	1 1/2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	71,24	71,19			25	1"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	21,81	21,77			19	3/4"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	5,82	5,91			10	3/8"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)	49,43	49,42			4,8	Nº 4	0,50	1.446,37	100,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	11,8	12,0			2	Nº 10	4,60	1.442,27	99,7	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)	11,9									
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,04	63,23	99,94	99,6
PESO ÚMIDO (g)	1.618,50				0,60	Nº 30	0,51	62,76	99,19	98,9
PESO DO PEDREGULHO (g)	4,60				0,42	Nº 40	0,98	62,29	98,45	98,1
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1.613,90				0,25	Nº 60	1,63	61,64	97,42	97,1
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1.442,27				0,15	Nº 100	2,24	61,03	96,46	96,2
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.446,87				0,075	Nº 200	2,89	60,38	95,43	95,1
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 263,460					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 103,953					
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,534					
PESO ÚMIDO (g)	70,80									
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	63,27									
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS										
NBR - 6508 / 84										
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (° C)	Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
	20		47,75	25,2	0,997	614,75	644,45	18,05	2,637	
	23		48,00	25,0	0,9971	659,10	689,03	18,07	2,649	2,643

SEDIMENTAÇÃO									
DENSÍMETRO				01-05/005-DB					
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
24 / 03	08 : 00 : 00								
24 / 03	08 : 00 : 30	30 seg	23,9	41,0	-3,4	37,6	11,7	0,0640	95,3
24 / 03	08 : 01 : 00	1 min	23,9	40,0	-3,4	36,6	11,7	0,0453	92,8
24 / 03	08 : 02 : 00	2 min	23,9	39,0	-3,4	35,6	11,7	0,0320	90,2
24 / 03	08 : 04 : 00	4 min	23,9	38,0	-3,4	34,6	11,0	0,0226	87,7
24 / 03	08 : 08 : 00	8 min	23,9	37,0	-3,4	33,6	11,0	0,0160	85,2
24 / 03	08 : 15 : 00	15 min	23,9	37,0	-3,4	33,6	11,0	0,0117	85,2
24 / 03	08 : 30 : 00	30 min	23,5	36,0	-3,5	32,5	11,0	0,0082	82,4
24 / 03	09 : 00 : 00	1 hora	23,0	35,0	-3,6	31,4	10,9	0,0058	79,6
24 / 03	10 : 00 : 00	2 horas	23,0	35,0	-3,6	31,4	10,9	0,0041	79,6
24 / 03	12 : 00 : 00	4 horas	23,0	35,0	-3,6	31,4	10,9	0,0029	79,6
24 / 03	16 : 00 : 00	8 horas	23,0	34,0	-3,6	30,4	10,9	0,0021	77,1
25 / 03	08 : 00 : 00	24 horas	23,0	33,0	-3,6	29,4	10,9	0,0012	74,6

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

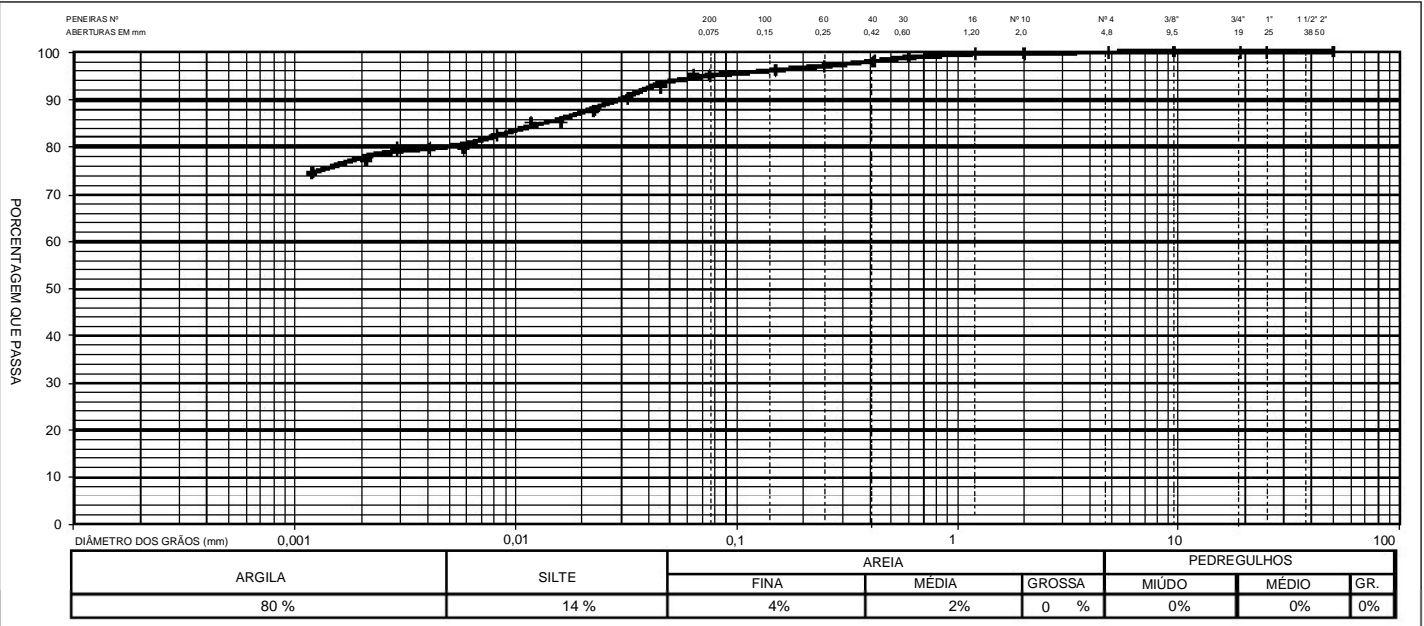


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTOSA, CINZA
AMOSTRA TSP 01

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 16,00-17,00m
DATA DO ENSAIO 23/03/09
FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0344/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0464/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	δ	2,643 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL AREIA SILTOSA, CINZA E VERMELHO
FURO TSP 01
CAMADA -
PROF. 11,50-12,50m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0345/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0462/09
DATA DA COLETA 19/03/09
DATA INICIAL 23/03/09
DATA FINAL 25/03/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUO					
CÁPSULA Nº	523	614				PENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	83,03	84,39				(mm)		(g)	(g)	
PESO BRUTO SECO (g)	82,79	84,14				50	2"	0,00		
TARA DA CÁPSULA (g)	17,60	20,53				38	1 1/2"	0,00		
PESO DA ÁGUA (g)	0,24	0,25				25	1"	0,00		
PESO DO SOLO SECO (g)	65,19	63,61				19	3/4"	0,00		
TEOR DE UMIDADE (%)	0,4	0,4				10	3/8"	0,00		
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)		0,4				4,8	Nº 4	0,00		
AMOSTRA TOTAL					2	Nº 10	0,50	1.171,81		100,0
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
TARA (g)					PENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA	% QUE PASSA DA AMOSTRA
PESO ÚMIDO (g)	1.177,00				(mm)		(g)	(g)	PARCIAL	TOTAL
PESO DO PEDREGULHO (g)	0,50				1,20	Nº 16	0,00	70,62	100,00	100,0
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1.176,50				0,60	Nº 30	0,08	70,54	99,89	99,8
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1.171,81				0,42	Nº 40	0,44	70,18	99,38	99,3
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.172,31				0,25	Nº 60	1,44	69,18	97,96	97,9
AMOSTRA PARCIAL					0,15	Nº 100	25,36	45,26	64,09	64,1
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					0,075	Nº 200	56,23	14,39	20,38	20,4
PESO DA CÁPSULA (g)					N x DENSIDADE 257,990					
PESO ÚMIDO (g)	70,90				PS x (DENSIDADE - 1) 111,650					
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	70,62				Q / LC 2,311					
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					Ø	PIC +	PIC +	VOLUME	DENSIDADE	MÉDIA
NBR - 6508 / 84					(g/cm³)	ÁGUA	ÁGUA +	DE SOLO	(g/cm³)	(g/cm³)
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)	0,9969	614,72	651,52	23,31	2,571	
	20		60,11	25,5	0,997	659,08	696,12	23,15	2,592	2,581
	23		60,19	25,2						

SEDIMENTAÇÃO				DENSÍMETRO		01-05/005-DB			
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
24 / 3	08 : 05 : 00								
24 / 03	08 : 05 : 30	30 seg	23,9	13,0	-3,4	9,6	11,4	0,0643	22,2
24 / 03	08 : 06 : 00	1 min	23,9	11,0	-3,4	7,6	11,4	0,0454	17,6
24 / 03	08 : 07 : 00	2 min	23,9	10,0	-3,4	6,6	11,4	0,0321	15,3
24 / 03	08 : 09 : 00	4 min	23,9	10,0	-3,4	6,6	10,7	0,0227	15,3
24 / 03	08 : 13 : 00	8 min	23,9	10,0	-3,4	6,6	10,7	0,0161	15,3
24 / 03	08 : 20 : 00	15 min	23,5	10,0	-3,5	6,5	10,7	0,0117	15,1
24 / 03	08 : 35 : 00	30 min	23,0	10,0	-3,6	6,4	10,7	0,0083	14,8
24 / 03	09 : 05 : 00	1 hora	23,0	9,0	-3,6	5,4	10,6	0,0059	12,5
24 / 03	10 : 05 : 00	2 horas	23,0	9,0	-3,6	5,4	10,6	0,0041	12,5
24 / 03	12 : 05 : 00	4 horas	23,0	9,0	-3,6	5,4	10,6	0,0029	12,5
24 / 03	16 : 05 : 00	8 horas	23,0	8,0	-3,6	4,4	10,6	0,0021	10,2
25 / 03	08 : 05 : 00	24 horas	23,0	8,0	-3,6	4,4	10,6	0,0012	10,2

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone: (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

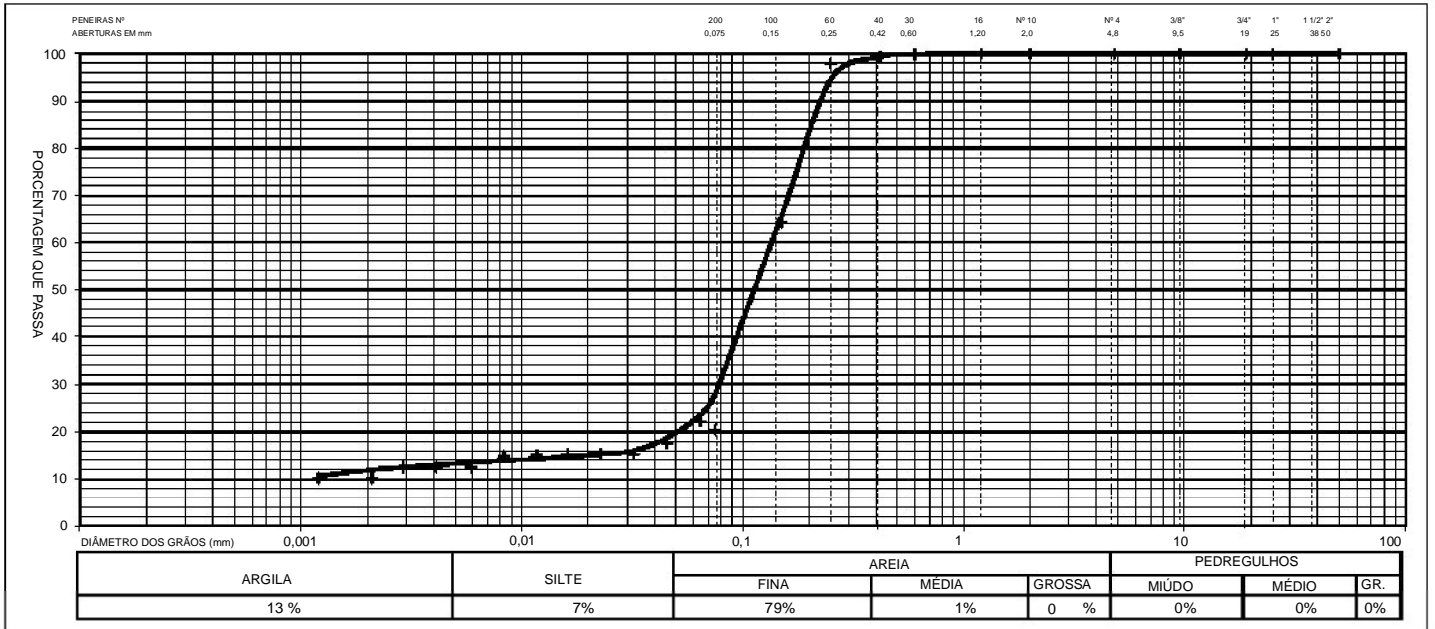


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL AREIA SILTOSA, CINZA E VERMELHO
AMOSTRA TSP 01

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 11,50-12,50m
DATA DO ENSAIO 23/03/09
FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0345/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0462/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,581 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA ARENOSA, CINZA
FURO TSP 03
CAMADA -
PROF. 16,50-17,50m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0346/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0466/09
DATA DA COLETA 19/03/09
DATA INICIAL 23/03/09
DATA FINAL 25/03/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO										
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO										
CÁPSULA Nº					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL						
	50,62	3035			50	2"	0,00								
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	88,38	92,55			38	1 1/2"	0,00								
PESO BRUTO SECO (g)	83,20	87,21			25	1"	0,00								
TARA DA CÁPSULA (g)	26,10	27,66			19	3/4"	14,30	1.857,29	99,2						
PESO DA ÁGUA (g)	5,18	5,34			10	3/8"	18,50	1.853,09	99,0						
PESO DO SOLO SECO (g)	57,10	59,55			4,8	Nº 4	314,00	1.557,59	83,2						
TEOR DE UMIDADE (%)	9,1	9,0			2	Nº 10	370,40	1.501,19	80,2						
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)		9,0			PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO										
AMOSTRA TOTAL					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					1,20	Nº 16	0,36	64,50	99,44	79,8					
TARA (g)					0,60	Nº 30	1,55	63,31	97,61	78,3					
PESO ÚMIDO (g)		2.006,70			0,42	Nº 40	3,01	61,85	95,36	76,5					
PESO DO PEDREGULHO (g)		370,40			0,25	Nº 60	4,32	60,54	93,34	74,9					
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)		1.636,30			0,15	Nº 100	5,23	59,63	91,94	73,7					
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)		1.501,19			0,075	Nº 200	6,25	58,61	90,36	72,5					
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		1.871,59			N x DENSIDADE 216,084										
AMOSTRA PARCIAL					PS x (DENSIDADE - 1) 109,873										
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					Q / LC 1,967										
PESO DA CÁPSULA (g)					MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS										
PESO ÚMIDO (g)		70,70			NBR - 6508 / 84										
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		64,86			CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (° C)	Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
					20		57,68	25,3	25,3	0,997	614,74	651,07	21,35	2,694	
					23		58,72	25,1	25,1	0,997	659,09	696,09	21,72	2,695	2,694

SEDIMENTAÇÃO									
DENSÍMETRO				01-05/005-DB					
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
24 / 3	08 : 10 : 00								
24 / 03	08 : 10 : 30	30 seg	23,9	39,0	-3,4	35,6	11,7	0,0630	70,0
24 / 03	08 : 11 : 00	1 min	23,9	37,0	-3,4	33,6	11,7	0,0445	66,1
24 / 03	08 : 12 : 00	2 min	23,9	36,0	-3,4	32,6	11,7	0,0315	64,1
24 / 03	08 : 14 : 00	4 min	23,9	35,0	-3,4	31,6	10,9	0,0222	62,2
24 / 03	08 : 18 : 00	8 min	23,5	34,0	-3,5	30,5	10,9	0,0157	60,0
24 / 03	08 : 25 : 00	15 min	23,5	33,0	-3,5	29,5	10,9	0,0115	58,1
24 / 03	08 : 40 : 00	30 min	23,0	32,0	-3,6	28,4	10,9	0,0081	55,9
24 / 03	09 : 10 : 00	1 hora	23,0	32,0	-3,6	28,4	10,9	0,0057	55,9
24 / 03	10 : 10 : 00	2 horas	23,0	31,0	-3,6	27,4	10,9	0,0040	53,9
24 / 03	12 : 10 : 00	4 horas	23,0	30,0	-3,6	26,4	10,9	0,0029	52,0
24 / 03	16 : 10 : 00	8 horas	23,0	29,0	-3,6	25,4	10,9	0,0020	50,0
25 / 03	08 : 10 : 00	24 horas	23,0	28,0	-3,6	24,4	10,9	0,0012	48,0

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE 01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

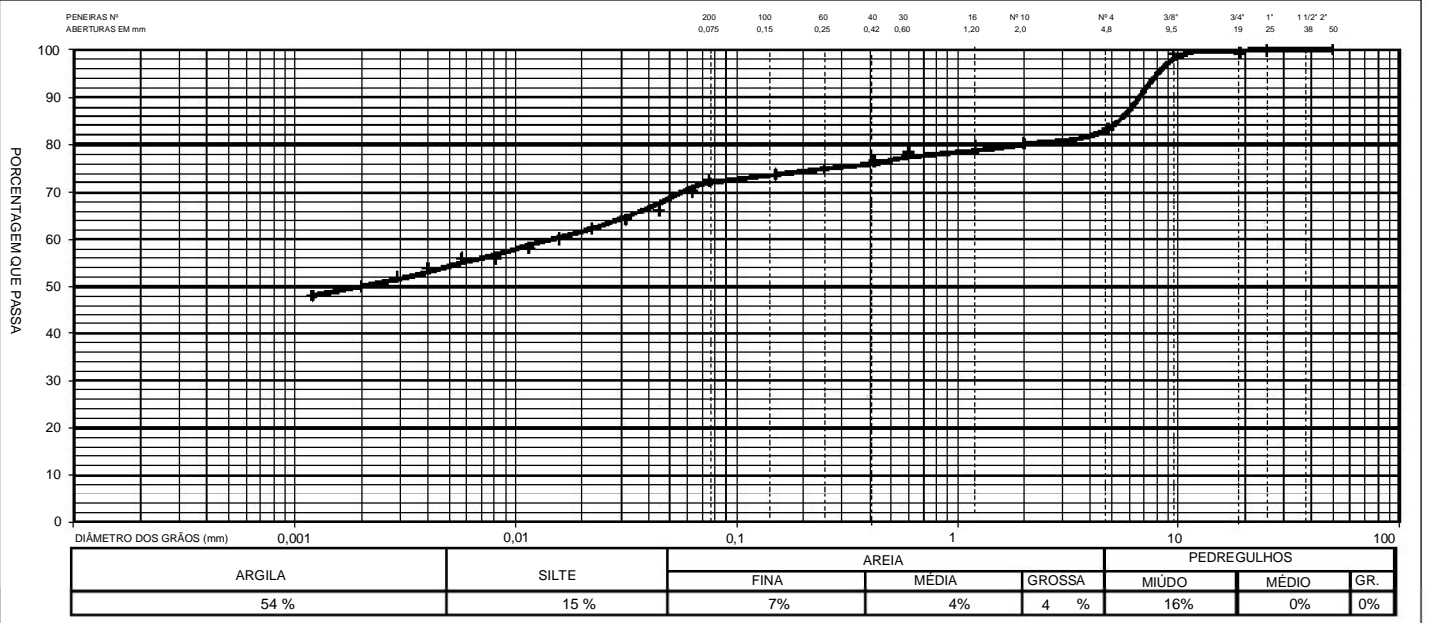


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA ARENOSA, CINZA
AMOSTRA TSP 03

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 16,50-17,50m
DATA DO ENSAIO 23/03/09
FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0346/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0466/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,694 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTOSA, CINZA
FURO TSP 03
CAMADA -
PROF. 17,50-18,50m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0403/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0565/09
DATA DA COLETA 27/03/09
DATA INICIAL 31/03/09
DATA FINAL 02/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO					
CÁPSULA Nº					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
698	652				50	2"	0,00			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	70,92		65,28		38	1 1/2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	68,84		63,49		25	1"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	21,67		21,60		19	3/4"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	2,08		1,79		10	3/8"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)	47,17		41,89		4,8	Nº 4	0,00	924,84	100,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	4,4		4,3		2	Nº 10	4,90	919,94	99,5	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			4,3		PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
AMOSTRA TOTAL					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					1,20	Nº 16	0,18	67,13	99,73	99,2
TARA (g)					0,60	Nº 30	0,70	66,61	98,96	98,4
PESO ÚMIDO (g)	964,40				0,42	Nº 40	1,31	66,00	98,05	97,5
PESO DO PEDREGULHO (g)	4,90				0,25	Nº 60	2,18	65,13	96,76	96,2
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	959,50				0,15	Nº 100	3,13	64,18	95,35	94,8
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	919,94				0,075	Nº 200	4,18	63,13	93,79	93,3
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	924,84				N x DENSIDADE 262,402					
AMOSTRA PARCIAL					PS x (DENSIDADE - 1) 110,254					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					Q / LC 2,380					
PESO DA CÁPSULA (g)					DENSIDADE					
PESO ÚMIDO (g)	70,20				Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	67,31				0,9967	614,57	644,90	18,42	2,638	
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,9967	658,83	689,11	18,38	2,639	2,638
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)						
	20		48,75	26,6						
	23		48,66	26,4						

SEDIMENTAÇÃO DENSÍMETRO 01-05/006-DB									
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
1 / 4	08 : 10 : 00								
1 / 04	08 : 10 : 30	30 seg	24,5	41,0	-3,3	37,7	11,7	0,0634	89,8
1 / 04	08 : 11 : 00	1 min	24,4	40,0	-3,3	36,7	11,7	0,0448	87,4
1 / 04	08 : 12 : 00	2 min	24,4	40,0	-3,3	36,7	11,7	0,0317	87,4
1 / 04	08 : 14 : 00	4 min	24,4	40,0	-3,3	36,7	11,0	0,0224	87,4
1 / 04	08 : 18 : 00	8 min	24,4	39,0	-3,3	35,7	11,0	0,0158	85,0
1 / 04	08 : 25 : 00	15 min	24,4	38,0	-3,3	34,7	11,0	0,0116	82,6
1 / 04	08 : 40 : 00	30 min	24,3	37,0	-3,3	33,7	11,0	0,0082	80,2
1 / 04	09 : 10 : 00	1 hora	24,2	36,0	-3,3	32,7	11,0	0,0058	77,7
1 / 04	10 : 10 : 00	2 horas	24,1	35,0	-3,4	31,6	10,9	0,0041	75,3
1 / 04	12 : 10 : 00	4 horas	24,1	35,0	-3,4	31,6	10,9	0,0029	75,3
1 / 04	16 : 10 : 00	8 horas	24,1	34,0	-3,4	30,6	10,9	0,0020	72,9
2 / 04	08 : 10 : 00	24 horas	24,5	34,0	-3,3	30,7	10,9	0,0012	73,1

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



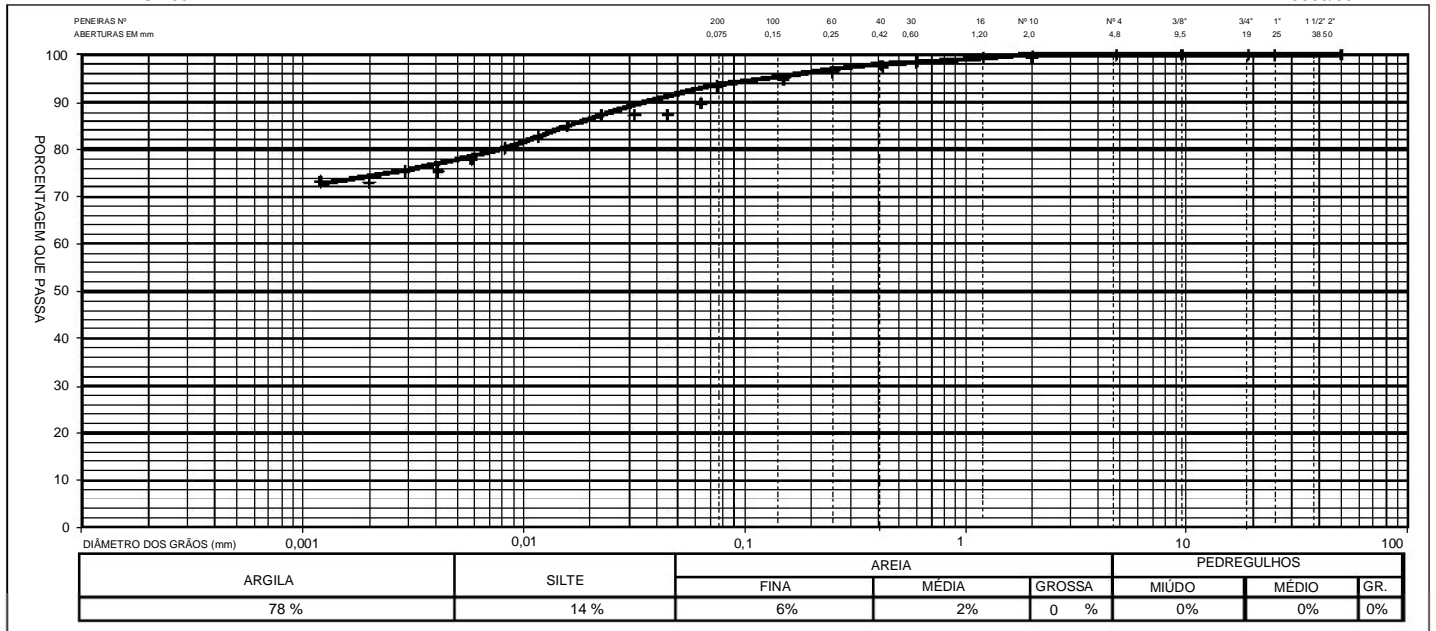
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTOSA, CINZA
AMOSTRA TSP 03

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 17,50-18,50m
DATA DO ENSAIO 31/03/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0403/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0565/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	d	2,638 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTOSA, CINZA
FURO TSP 03
CAMADA -
PROF. 18,50-19,50m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0404/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0566/09
DATA DA COLETA 27/03/09
DATA INICIAL 31/03/09
DATA FINAL 02/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO		GRÁUDO			
CÁPSULA Nº		73	354		PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		85,00	80,05		50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)		79,92	74,96		38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)		29,33	29,60		25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)		5,08	5,09		19	3/4"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)		50,59	45,36		10	3/8"	0,00			
TEOR DE UMIDADE (%)		10,0	11,2		4,8	Nº 4	0,30	1.085,91	100,0	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)		10,6			2	Nº 10	10,80	1.075,41	99,0	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		1.200,20			PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
TARA (g)		10,80			1,20	Nº 16	0,28	63,73	99,56	98,6
PESO DO PEDREGULHO (g)		1.189,40			0,60	Nº 30	1,16	62,85	98,19	97,2
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)		1.075,41			0,42	Nº 40	1,76	62,25	97,25	96,3
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)		1.086,21			0,25	Nº 60	2,23	61,78	96,52	95,6
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		70,80			0,15	Nº 100	2,55	61,46	96,02	95,1
AMOSTRA PARCIAL					0,075	Nº 200	10,82	53,19	83,10	82,3
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		64,01			N x DENSIDADE 260,781					
PESO DA CÁPSULA (g)		70,80			PS x (DENSIDADE - 1) 104,592					
PESO ÚMIDO (g)		1.086,21			Q / LC 2,493					
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		1.086,21			Ø	PIC +	PIC +	VOLUME	DENSIDADE	MÉDIA
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					(g/cm³)	ÁGUA	ÁGUA +	DE SOLO	(g/cm³)	(g/cm³)
NBR - 6508 / 84						(g)	SOLO (g)	(cm³)		
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)	0,9968	615,70	644,05	17,36	2,625	2,634
	25		45,71	26,1	0,9967	628,56	657,06	17,25	2,643	2,634
	26		45,75	26,4						
SEDIMENTAÇÃO					DENSÍMETRO 01-05/006-DB					
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q	
1 / 4	08 : 20 : 00									
1 / 04	08 : 20 : 30	30 seg	24,5	36,0	-3,3	32,7	11,7	0,0633	81,6	
1 / 04	08 : 21 : 00	1 min	24,4	34,0	-3,3	30,7	11,7	0,0447	76,6	
1 / 04	08 : 22 : 00	2 min	24,4	32,0	-3,3	28,7	11,6	0,0316	71,6	
1 / 04	08 : 24 : 00	4 min	24,4	31,0	-3,3	27,7	10,9	0,0223	69,1	
1 / 04	08 : 28 : 00	8 min	24,3	30,0	-3,3	26,7	10,9	0,0158	66,5	
1 / 04	08 : 35 : 00	15 min	24,3	29,0	-3,3	25,7	10,9	0,0115	64,0	
1 / 04	08 : 50 : 00	30 min	24,2	29,0	-3,3	25,7	10,9	0,0081	64,0	
1 / 04	09 : 20 : 00	1 hora	24,1	28,0	-3,4	24,6	10,9	0,0058	61,4	
1 / 04	10 : 20 : 00	2 horas	24,1	28,0	-3,4	24,6	10,9	0,0041	61,4	
1 / 04	12 : 20 : 00	4 horas	24,1	27,0	-3,4	23,6	10,9	0,0029	58,9	
1 / 04	16 : 20 : 00	8 horas	24,1	27,0	-3,4	23,6	10,9	0,0020	58,9	
2 / 04	08 : 20 : 00	24 horas	23,5	27,0	-3,5	23,5	10,9	0,0012	58,7	

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-se006

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



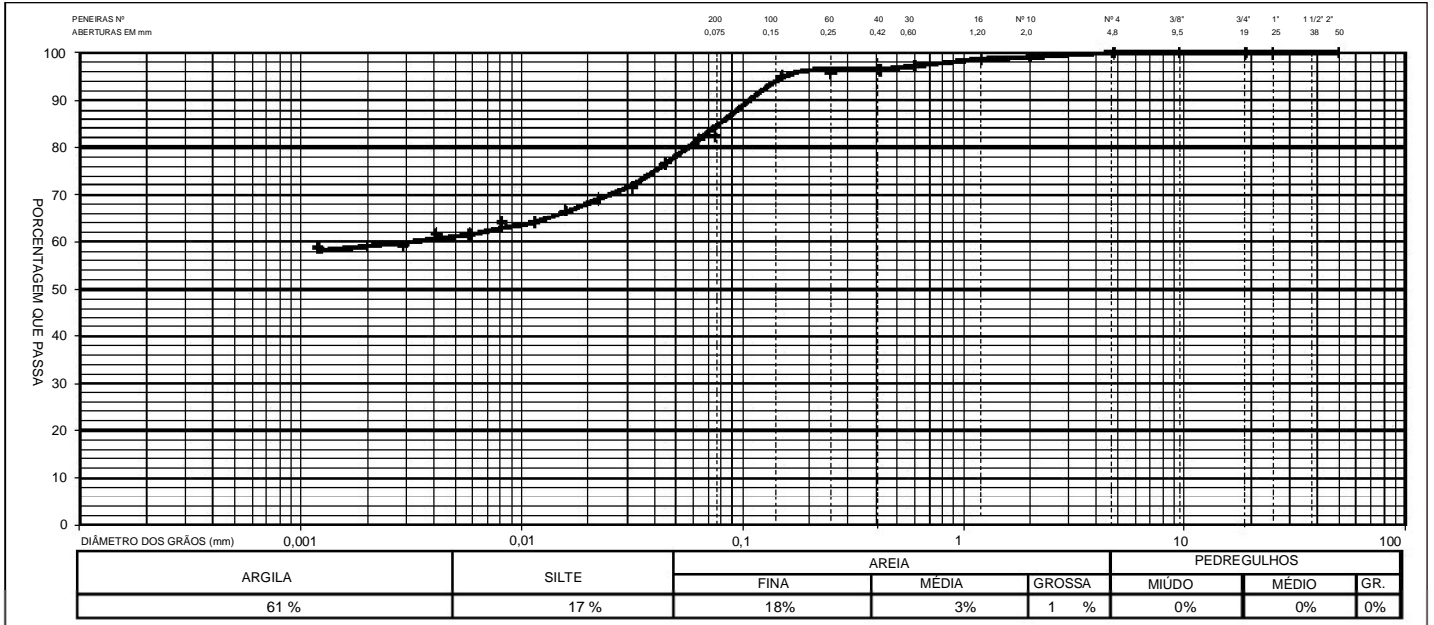
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTOSA, CINZA
AMOSTRA TSP 03

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 18,50-19,50m
DATA DO ENSAIO 31/03/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0404/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0566/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,634 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO SOLOS

Análise Granulométrica

NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, MARROM AMARELADO
FURO TSP 03 A
CAMADA -
PROF. 6,00-7,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0405/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0567/09
DATA DA COLETA 27/03/09
DATA INICIAL 31/03/09
DATA FINAL 02/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO					
CÁPSULA Nº		683	314		PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		89,53	86,89		50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)		89,07	86,54		38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)		21,87	29,10		25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)		0,46	0,35		19	3/4"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)		67,20	57,44		10	3/8"	0,00			
TEOR DE UMIDADE (%)		0,7	0,6		4,8	Nº 4	4,00	1.189,58	99,7	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			0,6		2	Nº 10	6,90	1.186,68	99,4	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,03	70,35	99,96	99,4
PESO ÚMIDO (g)		1.200,70			0,60	Nº 30	0,50	69,88	99,29	98,7
PESO DO PEDREGULHO (g)		6,90			0,42	Nº 40	2,89	67,49	95,89	95,3
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)		1.193,80			0,25	Nº 60	9,90	60,48	85,93	85,4
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)		1.186,68			0,15	Nº 100	18,50	51,88	73,71	73,3
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		1.193,58			0,075	Nº 200	26,51	43,87	62,33	62,0
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 259,591					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 113,382					
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,290					
PESO ÚMIDO (g)		70,80			Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		70,38			0,9967	615,67	653,04	22,73	2,635	
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					Q / LC 2,290					
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)	0,9967	628,57	665,34	23,06	2,586	2,611
	25		60,10	26,4						
	26		59,83	26,6						
SEDIMENTAÇÃO					DENSÍMETRO 01-05/006-DB					
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q	
1 / 4	08 : 00 : 00									
1 / 04	08 : 00 : 30	30 seg	24,5	29,0	-3,3	25,7	11,6	0,0635	58,9	
1 / 04	08 : 01 : 00	1 min	24,5	27,0	-3,3	23,7	11,6	0,0449	54,3	
1 / 04	08 : 02 : 00	2 min	24,4	26,0	-3,3	22,7	11,6	0,0317	52,0	
1 / 04	08 : 04 : 00	4 min	24,4	25,0	-3,3	21,7	10,8	0,0224	49,7	
1 / 04	08 : 08 : 00	8 min	24,4	25,0	-3,3	21,7	10,8	0,0158	49,7	
1 / 04	08 : 15 : 00	15 min	24,4	24,0	-3,3	20,7	10,8	0,0116	47,4	
1 / 04	08 : 30 : 00	30 min	24,3	24,0	-3,3	20,7	10,8	0,0082	47,4	
1 / 04	09 : 00 : 00	1 hora	24,2	23,0	-3,3	19,7	10,8	0,0058	45,0	
1 / 04	10 : 00 : 00	2 horas	24,1	22,0	-3,4	18,6	10,8	0,0041	42,7	
1 / 04	12 : 00 : 00	4 horas	24,1	22,0	-3,4	18,6	10,8	0,0029	42,7	
1 / 04	16 : 00 : 00	8 horas	24,1	21,0	-3,4	17,6	10,8	0,0020	40,4	
2 / 04	08 : 00 : 00	24 horas	23,5	21,0	-3,5	17,5	10,8	0,0012	40,1	

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 17 de junho de 2009

Engº Ricardo Fideis Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

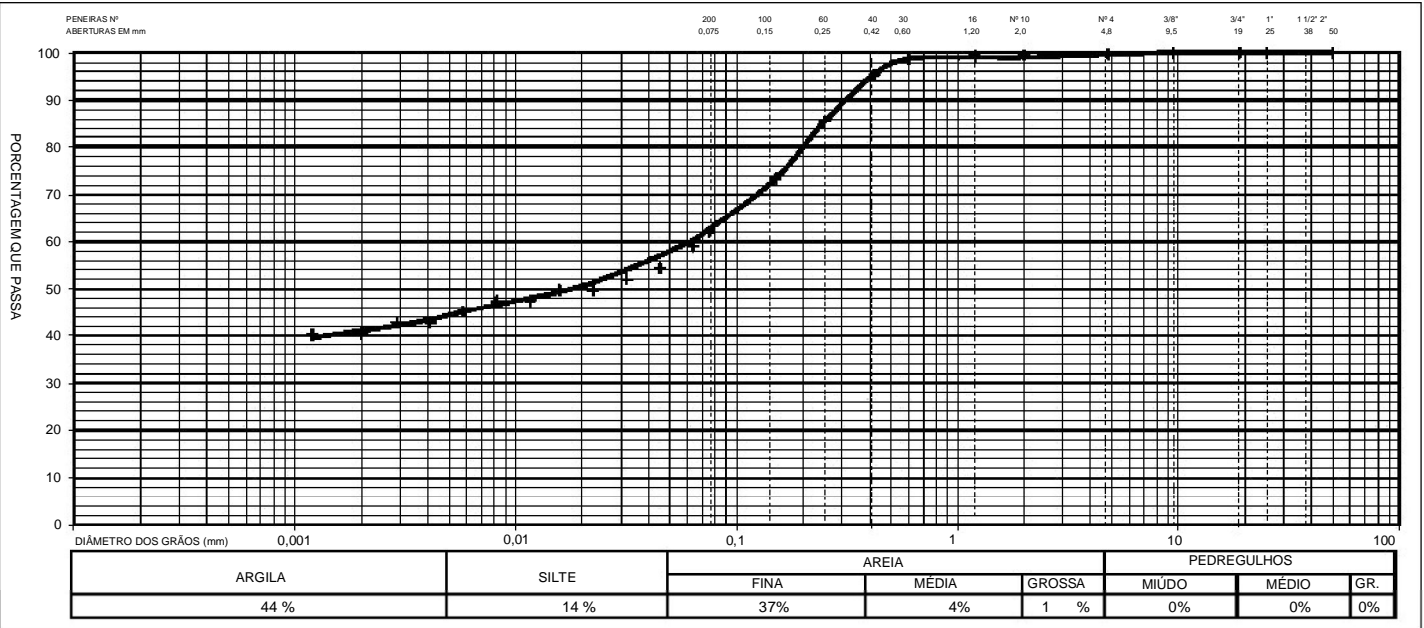


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO , MARROM AMARELADO
AMOSTRA TSP 03 A

CAMADA - FOLHA Nº 2/2
ESTACA - RE Nº SED0405/09
PROFUNDIDADE 6,00-7,00m TRABALHO Nº T-109.016
DATA DO ENSAIO 31/03/09 REGISTRO Nº 0567/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,611 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 17 de junho de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL AREIA SILTOSA, MARROM CLARO C/ ALTERAÇÃO DE ROCHA
FURO TSP 03 A
CAMADA -
PROF. 7,00-8,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0406/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0568/09
DATA DA COLETA 27/03/09
DATA INICIAL 31/03/09
DATA FINAL 02/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO					
CÁPSULA Nº					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
	35		529		50	2"	0,00			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	106,55		92,54		38	1 1/2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	106,18		92,18		25	1"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	32,60		19,66		19	3/4"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	0,37		0,36		10	3/8"	200,40	2,448,01	92,4	
PESO DO SOLO SECO (g)	73,58		72,52		4,8	Nº 4	440,80	2,207,61	83,4	
TEOR DE UMIDADE (%)	0,5		0,5		2	Nº 10	549,80	2,098,61	79,2	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			0,5		PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
AMOSTRA TOTAL					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					1,20	Nº 16	0,43	69,92	99,39	78,8
TARA (g)					0,60	Nº 30	2,12	68,23	96,99	76,9
PESO ÚMIDO (g)			2.658,90		0,42	Nº 40	6,21	64,14	91,17	72,2
PESO DO PEDREGULHO (g)			549,80		0,25	Nº 60	15,92	54,43	77,37	61,3
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)			2.109,10		0,15	Nº 100	28,54	41,81	59,43	47,1
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)			2.098,61		0,075	Nº 200	44,34	26,01	36,97	29,3
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			2.648,41		N x DENSIDADE 207,293					
AMOSTRA PARCIAL					PS x (DENSIDADE - 1) 113,686					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					Q / LC 1,823					
PESO DA CÁPSULA (g)					Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO ÚMIDO (g)			70,70		0,9966	614,54	651,50	22,88	2,606	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			70,35		0,9967	658,82	696,41	23,00	2,626	2,616
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS										
NBR - 6508 / 84										

SEDIMENTAÇÃO					DENSIMETRO 01-05/006-DB				
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
1 / 4	08 : 05 : 00								
1 / 04	08 : 05 : 30	30 seg	24,5	17,0	-3,3	13,7	11,5	0,0630	25,0
1 / 04	08 : 06 : 00	1 min	24,4	15,0	-3,3	11,7	11,4	0,0445	21,3
1 / 04	08 : 07 : 00	2 min	24,4	13,0	-3,3	9,7	11,4	0,0315	17,7
1 / 04	08 : 09 : 00	4 min	24,4	13,0	-3,3	9,7	10,7	0,0222	17,7
1 / 04	08 : 13 : 00	8 min	24,4	12,0	-3,3	8,7	10,7	0,0157	15,9
1 / 04	08 : 20 : 00	15 min	24,4	11,0	-3,3	7,7	10,7	0,0115	14,0
1 / 04	08 : 35 : 00	30 min	24,3	11,0	-3,3	7,7	10,7	0,0081	14,0
1 / 04	09 : 05 : 00	1 hora	24,2	10,0	-3,3	6,7	10,7	0,0057	12,2
1 / 04	10 : 05 : 00	2 horas	24,1	10,0	-3,4	6,6	10,7	0,0041	12,1
1 / 04	12 : 05 : 00	4 horas	24,1	10,0	-3,4	6,6	10,7	0,0029	12,1
1 / 04	16 : 05 : 00	8 horas	24,1	9,0	-3,4	5,6	10,6	0,0020	10,3
2 / 04	08 : 05 : 00	24 horas	23,5	9,0	-3,5	5,5	10,6	0,0012	10,1

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 17 de junho de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



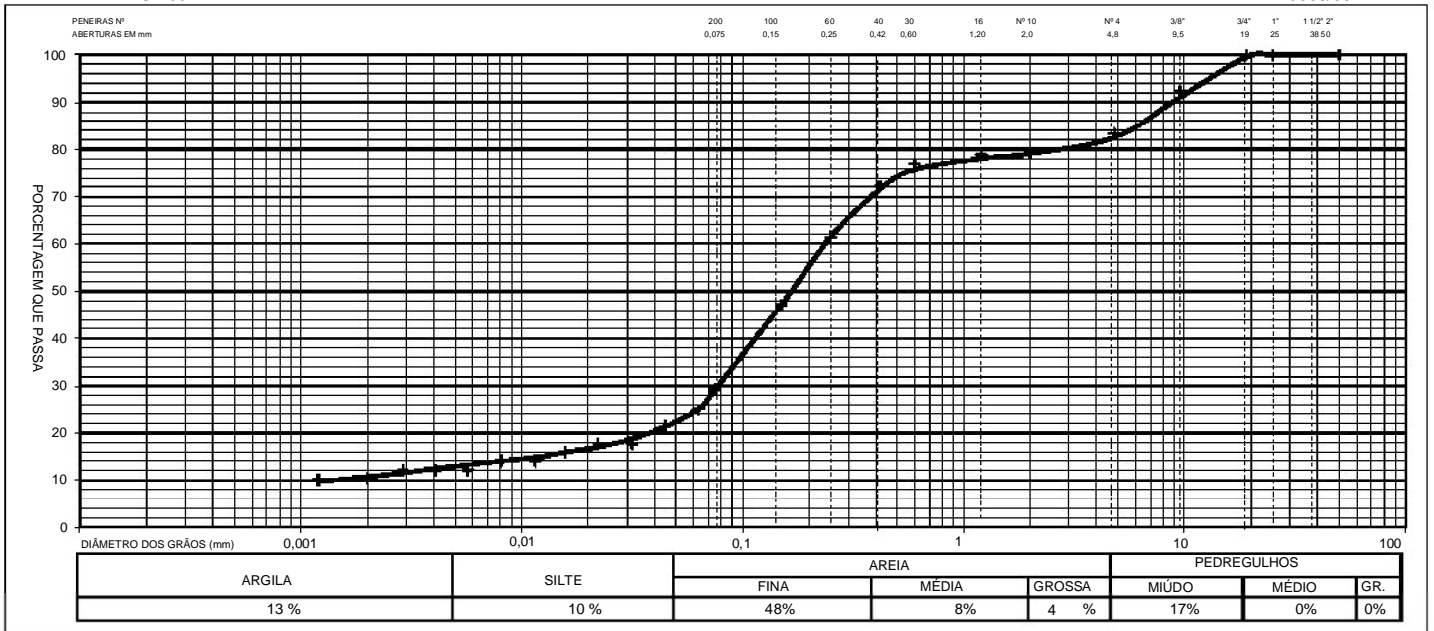
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL AREIA SILTOSA, MARROM CLARO C/ ALTERAÇÃO DE ROCHA
AMOSTRA TSP 03 A

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 7,00-8,00m
DATA DO ENSAIO 31/03/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0406/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0568/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	d	2,616 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 17 de junho de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, MARROM AMARELADO
FURO TSP 03
CAMADA 02
PROF. 6,00-7,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0408/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0564/09
DATA DA COLETA 27/03/09
DATA INICIAL 31/03/09
DATA FINAL 02/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO					
CÁPSULA Nº	5025	5085			PENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	97,54	97,30			50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	97,35	97,11			38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	27,80	27,18			25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	0,19	0,19			19	3/4"	17,20	180,11	98,6	
PESO DO SOLO SECO (g)	69,55	69,93			10	3/8"	23,70	173,61	98,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	0,3	0,3			4,8	Nº 4	37,00	160,31	96,9	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)		0,3			2	Nº 10	65,70	131,61	94,5	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA	% QUE PASSA DA AMOSTRA
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,68	69,31	99,03	93,6
PESO ÚMIDO (g)		1.200,70			0,60	Nº 30	3,46	66,53	95,06	89,8
PESO DO PEDREGULHO (g)		65,70			0,42	Nº 40	9,43	60,56	86,53	81,8
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)		1.135,00			0,25	Nº 60	19,64	50,35	71,94	68,0
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)		1.131,61			0,15	Nº 100	30,72	39,27	56,11	53,0
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		1.197,31			0,075	Nº 200	43,51	26,48	37,83	35,8
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 243,843					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 110,584					
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,205					
PESO ÚMIDO (g)		70,20			O	PIC +	PIC +	VOLUME	DENSIDADE	MÉDIA
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		69,99			(g/cm³)	ÁGUA	ÁGUA +	DE SOLO	(g/cm³)	(g/cm³)
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,9967	614,60	651,42	23,35	2,568	
NBR - 6508 / 84					0,9968	658,85	696,04	23,23	2,593	2,580
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (° C)						
	20		60,17	26,4						
	23		60,42	26,1						

SEDIMENTAÇÃO									
DENSÍMETRO 01-05/005-DB									
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
1 / 4	08 : 00 : 00								
1 / 04	08 : 00 : 30	30 seg	25,1	17,0	-3,2	13,8	11,5	0,0630	30,5
1 / 04	08 : 01 : 00	1 min	25,1	15,0	-3,2	11,8	11,4	0,0445	26,1
1 / 04	08 : 02 : 00	2 min	25,1	14,0	-3,2	10,8	11,4	0,0315	23,9
1 / 04	08 : 04 : 00	4 min	25,1	13,0	-3,2	9,8	10,7	0,0222	21,7
1 / 04	08 : 08 : 00	8 min	25,1	12,0	-3,2	8,8	10,7	0,0157	19,5
1 / 04	08 : 15 : 00	15 min	25,1	11,0	-3,2	7,8	10,7	0,0115	17,3
1 / 04	08 : 30 : 00	30 min	24,7	10,0	-3,2	6,8	10,7	0,0082	14,9
1 / 04	09 : 00 : 00	1 hora	24,7	9,0	-3,2	5,8	10,6	0,0058	12,7
1 / 04	10 : 00 : 00	2 horas	24,5	8,0	-3,3	4,7	10,6	0,0041	10,4
1 / 04	12 : 00 : 00	4 horas	24,5	7,0	-3,3	3,7	10,6	0,0029	8,2
1 / 04	16 : 00 : 00	8 horas	24,5	6,0	-3,3	2,7	10,6	0,0020	6,0
2 / 04	08 : 00 : 00	24 horas	24,5	5,0	-3,3	1,7	10,6	0,0012	3,8

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-sei/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



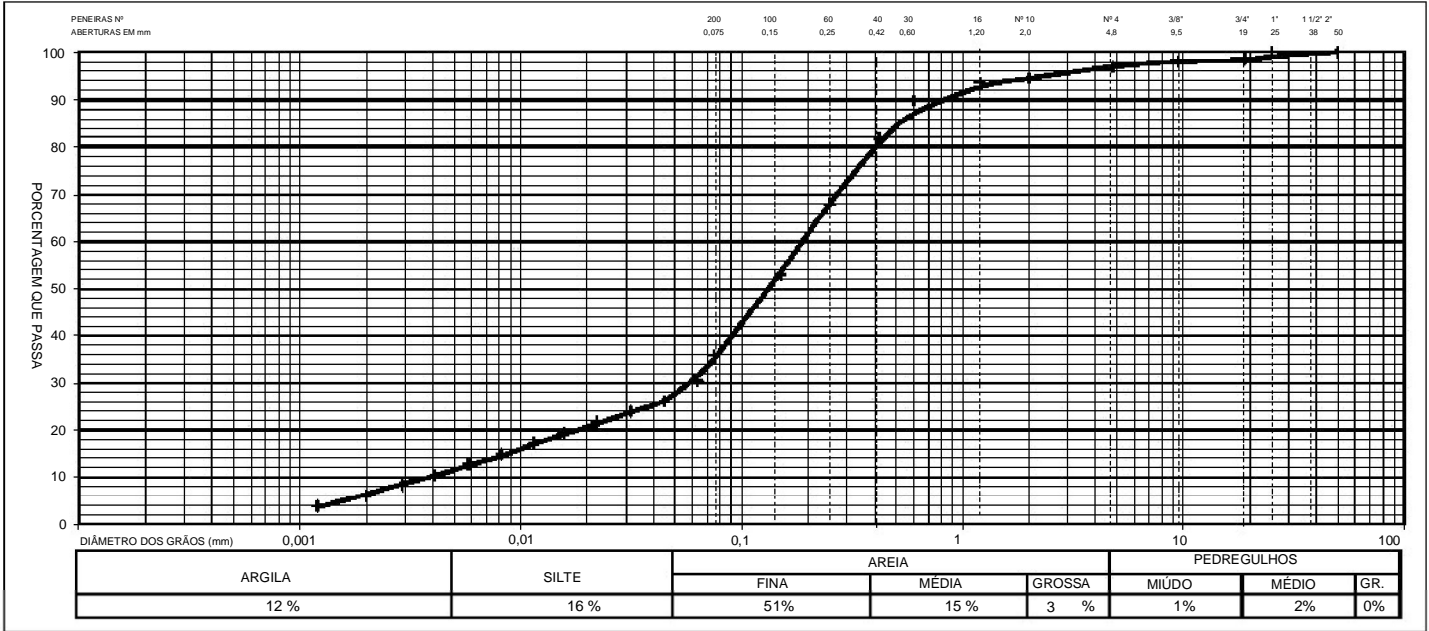
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, MARROM AMARELADO
AMOSTRA TSP 03

CAMADA 02
ESTACA -
PROFUNDIDADE 6,00-7,00m
DATA DO ENSAIO 31/03/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0408/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0564/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES FÍSICOS	d	2,580 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO

SOLOS

Análise Granulométrica

NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
 ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
 OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
 LOCAL ALCÂNTARA / MA
 MATERIAL AREIA SILTOSA, MARROM CLARO
 FURO TSP 01-A
 CAMADA -
 PROF. 11,50m a 12,50m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED0416/09
 TRABALHO Nº T-109.016
 REGISTRO Nº 0629/09
 DATA DA COLETA 03/04/09
 DATA INICIAL 03/04/09
 DATA FINAL 07/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO			GRÁUDO		
CÁPSULA Nº	607	641			PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	76,68	82,05			50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	76,50	81,91			38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	18,97	22,83			25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	0,18	0,14			19	3/4"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)	57,53	59,08			10	3/8"	0,00			
TEOR DE UMIDADE (%)	0,3	0,2			4,8	Nº 4	0,00	1.197,11	100,0	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)	0,3				2	Nº 10	0,29	1.196,82	100,0	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,00	70,69	100,00	100,0
PESO ÚMIDO (g)	1.200,70				0,60	Nº 30	0,06	70,63	99,92	99,9
PESO DO PEDREGULHO (g)	0,29				0,42	Nº 40	0,43	70,26	99,39	99,4
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1.200,41				0,25	Nº 60	1,38	69,31	98,05	98,0
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1.196,82				0,15	Nº 100	19,78	50,91	72,02	72,0
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.197,11				0,075	Nº 200	47,28	23,41	33,12	33,1
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 260,937					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 113,811					
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,293					
PESO ÚMIDO (g)	70,90				0	PIC +	PIC +	VOLUME	DENSIDADE	MÉDIA
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	70,69				(g/cm³)	ÁGUA (g)	ÁGUA + SOLO (g)	DE SOLO (cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,997	615,82	653,06	22,68	2,634	
NBR - 6508 / 84	CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)	0,9969	628,70	665,83	23,30	2,586
		25		59,92	25,2					
		26		60,43	25,5					
SEDIMENTAÇÃO					DENSÍMETRO 01-05/006-DB					
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q	
6 / 4	08 : 05 : 00									
6 / 04	08 : 05 : 30	30 seg	24,6	16,0	-3,3	12,7	11,4	0,0631	29,2	
6 / 04	08 : 06 : 00	1 min	24,6	15,0	-3,3	11,7	11,4	0,0446	26,9	
6 / 04	08 : 07 : 00	2 min	24,6	15,0	-3,3	11,7	11,4	0,0315	26,9	
6 / 04	08 : 09 : 00	4 min	24,5	15,0	-3,3	11,7	10,7	0,0223	26,9	
6 / 04	08 : 13 : 00	8 min	24,4	14,0	-3,3	10,7	10,7	0,0158	24,5	
6 / 04	08 : 20 : 00	15 min	24,4	14,0	-3,3	10,7	10,7	0,0115	24,5	
6 / 04	08 : 35 : 00	30 min	24,3	14,0	-3,3	10,7	10,7	0,0081	24,5	
6 / 04	09 : 05 : 00	1 hora	24,3	14,0	-3,3	10,7	10,7	0,0058	24,5	
6 / 04	10 : 05 : 00	2 horas	24,3	13,0	-3,3	9,7	10,7	0,0041	22,2	
6 / 04	12 : 05 : 00	4 horas	24,4	13,0	-3,3	9,7	10,7	0,0029	22,3	
6 / 04	16 : 05 : 00	8 horas	24,4	13,0	-3,3	9,7	10,7	0,0020	22,3	
7 / 04	08 : 05 : 00	24 horas	24,6	12,0	-3,3	8,7	10,7	0,0012	20,0	

NOTA IMPORTANTE:
 Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



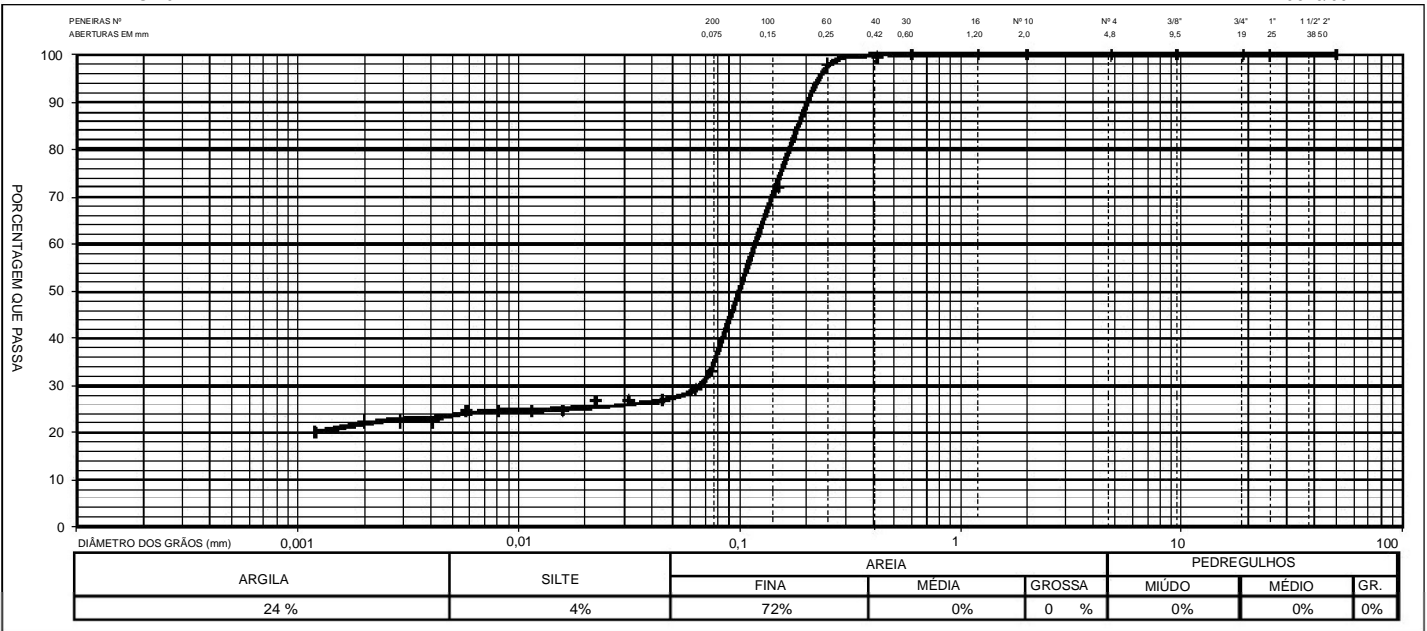
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL AREIA SILTOSA, MARROM CLARO
AMOSTRA TSP 01-A

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 11,50m a 12,50m
DATA DO ENSAIO 03/04/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0416/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0629/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,610 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial



RELATÓRIO DE ENSAIO

SOLOS

Análise Granulométrica

NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
 ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
 OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
 LOCAL ALCÂNTARA / MA
 MATERIAL ARGILA , VARIEGADA
 FURO TSP 06
 CAMADA 03
 PROF. 11,50-12,50m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED0417/09
 TRABALHO Nº T-109,016
 REGISTRO Nº 0628/09
 DATA DA COLETA 03/04/09
 DATA INICIAL 03/04/09
 DATA FINAL 07/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO			GRÁUDO		
CÁPSULA Nº					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
490			747		50	2"	0,00			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	76,99		81,20		38	1 1/2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	76,64		80,84		25	1"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	21,26		21,81		19	3/4"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	0,35		0,36		10	3/8"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)	55,38		59,03		4,8	Nº 4	23,91	1.169,96	98,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	0,6		0,6		2	Nº 10	39,33	1.154,54	96,7	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			0,6		PENEIRAMENTO DO SOLO			MIÚDO		
AMOSTRA TOTAL					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					1,20	Nº 16	0,11	70,27	99,84	96,6
TARA (g)					0,60	Nº 30	0,51	69,87	99,28	96,0
PESO ÚMIDO (g)			1.200,80		0,42	Nº 40	1,16	69,22	98,35	95,1
PESO DO PEDREGULHO (g)			39,33		0,25	Nº 60	2,56	67,82	96,36	93,2
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)			1.161,47		0,15	Nº 100	4,96	65,42	92,95	89,9
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)			1.154,54		0,075	Nº 200	10,32	60,06	85,34	82,5
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			1.193,87		N x DENSIDADE					251,531
AMOSTRA PARCIAL					PS x (DENSIDADE - 1)					112,678
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					Q / LC					2,232
PESO DA CÁPSULA (g)					0	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO ÚMIDO (g)			70,80		0,9969	614,73	651,62	22,98	2,597	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			70,38		0,997	659,07	696,22	23,03	2,605	2,601
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS										
NBR - 6508 / 84										
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (° C)						
	20		59,87	25,5						
	23		60,18	25,2						

SEDIMENTAÇÃO				DENSÍMETRO		01-05/006-DB			
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
6 / 4	08 : 00 : 00								
6 / 04	08 : 00 : 30	30 seg	24,6	34,0	-3,3	30,7	11,7	0,0639	68,6
6 / 04	08 : 01 : 00	1 min	24,6	28,0	-3,3	24,7	11,6	0,0450	55,2
6 / 04	08 : 02 : 00	2 min	24,6	24,0	-3,3	20,7	11,5	0,0318	46,3
6 / 04	08 : 04 : 00	4 min	24,5	22,0	-3,3	18,7	10,8	0,0224	41,8
6 / 04	08 : 08 : 00	8 min	24,4	21,0	-3,3	17,7	10,8	0,0159	39,5
6 / 04	08 : 15 : 00	15 min	24,3	21,0	-3,3	17,7	10,8	0,0116	39,5
6 / 04	08 : 30 : 00	30 min	24,3	20,0	-3,3	16,7	10,8	0,0082	37,2
6 / 04	09 : 00 : 00	1 hora	24,3	20,0	-3,3	16,7	10,8	0,0058	37,2
6 / 04	10 : 00 : 00	2 horas	24,3	19,0	-3,3	15,7	10,8	0,0041	35,0
6 / 04	12 : 00 : 00	4 horas	24,4	18,0	-3,3	14,7	10,7	0,0029	32,8
6 / 04	16 : 00 : 00	8 horas	24,4	18,0	-3,3	14,7	10,7	0,0020	32,8
7 / 04	08 : 00 : 00	24 horas	23,6	17,0	-3,5	13,5	10,7	0,0012	30,2

NOTA IMPORTANTE:
 Os resultados deste ensaio têm
 significação restrita e se aplicam tão
 somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

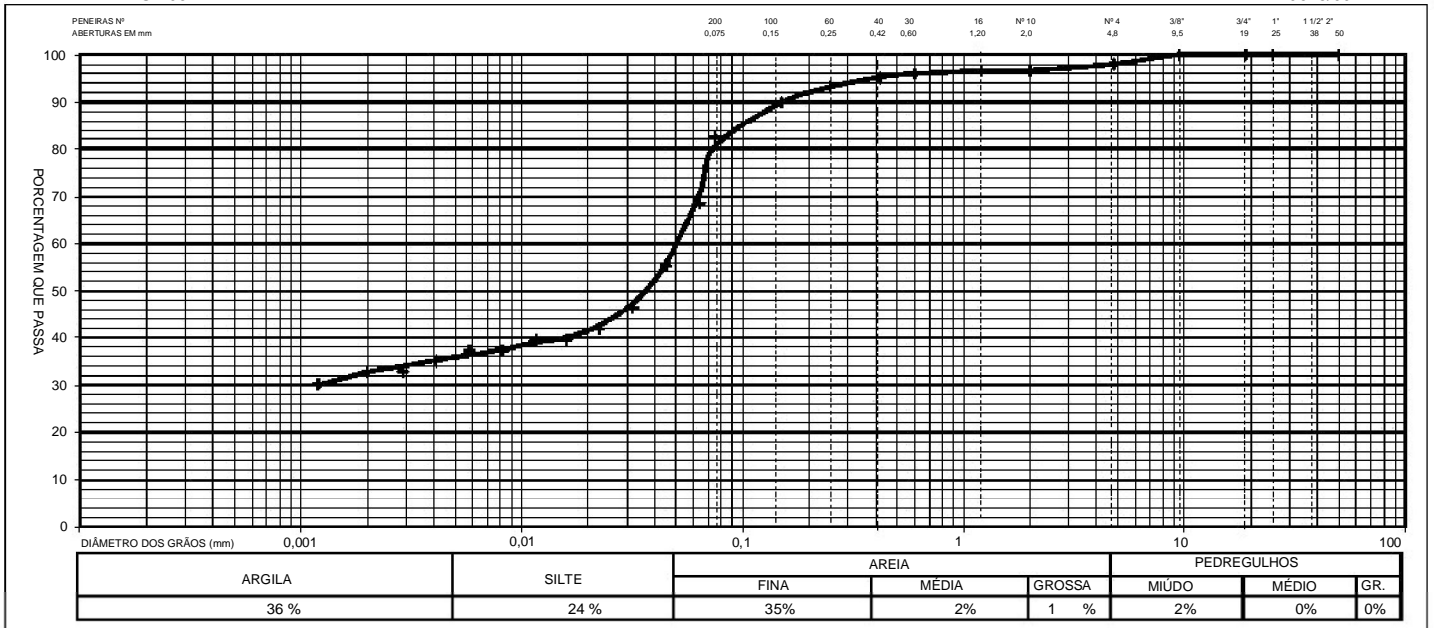


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA , VARIEGADA
AMOSTRA TSP 06

CAMADA 03 FOLHA Nº 2/2
ESTACA - RE Nº SED0417/09
PROFUNDIDADE 11,50-12,50m TRABALHO Nº T-109.016
DATA DO ENSAIO 03/04/09 REGISTRO Nº 0628/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,601 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 05 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, MARROM CLARO
FURO TSP 01
CAMADA -
PROF. 6,00-7,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0492/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0864/09
DATA DA COLETA 20/04/09
DATA INICIAL 20/04/09
DATA FINAL 23/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

CÁPSULA Nº	105	526
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	92,70	82,84
PESO BRUTO SECO (g)	91,07	81,24
TARA DA CÁPSULA (g)	28,72	20,27
PESO DA ÁGUA (g)	1,63	1,60
PESO DO SOLO SECO (g)	62,35	60,97
TEOR DE UMIDADE (%)	2,6	2,6
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)	2,6	

AMOSTRA TOTAL

PESO BRUTO ÚMIDO (g)	
TARA (g)	
PESO ÚMIDO (g)	1.200,80
PESO DO PEDREGULHO (g)	186,41
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1.014,39
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	988,68
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.175,09

AMOSTRA PARCIAL

PESO BRUTO ÚMIDO (g)	
PESO DA CÁPSULA (g)	
PESO ÚMIDO (g)	70,30
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	68,52

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS

NBR - 6508 / 84

CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)
	20		62,93	24,3
	23		60,22	24,3

PENEIRAMENTO

PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
50	2"	0,00		
38	1 1/2"	0,00		
25	1"	0,00		
19	3/4"	77,16	1.097,93	93,4
10	3/8"	129,43	1.045,66	89,0
4,8	Nº 4	159,43	1.015,66	86,4
2	Nº 10	186,41	988,68	84,1

PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,20	Nº 16	0,59	67,93	99,14	83,4
0,60	Nº 30	2,71	65,81	96,04	80,8
0,42	Nº 40	6,51	62,01	90,50	76,1
0,25	Nº 60	11,41	57,11	83,35	70,1
0,15	Nº 100	17,68	50,84	74,20	62,4
0,075	Nº 200	26,18	42,34	61,79	52,0

N x DENSIDADE 222,878

PS x (DENSIDADE - 1) 112,989

Q / LC 1,973

Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
0,9973	614,86	653,79	24,00	2,615	
0,9973	659,16	696,99	22,39	2,682	2,649

SEDIMENTAÇÃO

DENSÍMETRO 01-05/005-DB

DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
22 / 4	08 : 00 : 00								
22 / 04	08 : 00 : 30	30 seg	21,9	27,0	-3,8	23,2	11,6	0,0650	45,8
22 / 04	08 : 01 : 00	1 min	21,9	26,0	-3,8	22,2	11,6	0,0459	43,8
22 / 04	08 : 02 : 00	2 min	21,9	25,0	-3,8	21,2	11,6	0,0325	41,8
22 / 04	08 : 04 : 00	4 min	21,9	24,0	-3,8	20,2	10,8	0,0229	39,9
22 / 04	08 : 08 : 00	8 min	21,9	23,5	-3,8	19,7	10,8	0,0162	38,9
22 / 04	08 : 15 : 00	15 min	21,9	23,0	-3,8	19,2	10,8	0,0118	37,9
22 / 04	08 : 30 : 00	30 min	21,4	23,0	-3,9	19,1	10,8	0,0084	37,7
22 / 04	09 : 00 : 00	1 hora	21,4	22,5	-3,9	18,6	10,8	0,0059	36,7
22 / 04	10 : 00 : 00	2 horas	21,4	22,5	-3,9	18,6	10,8	0,0042	36,7
22 / 04	12 : 00 : 00	4 horas	21,4	22,5	-3,9	18,6	10,8	0,0030	36,7
22 / 04	16 : 00 : 00	8 horas	21,4	22,0	-3,9	18,1	10,8	0,0021	35,7
23 / 04	08 : 00 : 00	24 horas	21,4	21,0	-3,9	17,1	10,8	0,0012	33,7

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Fideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial.

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

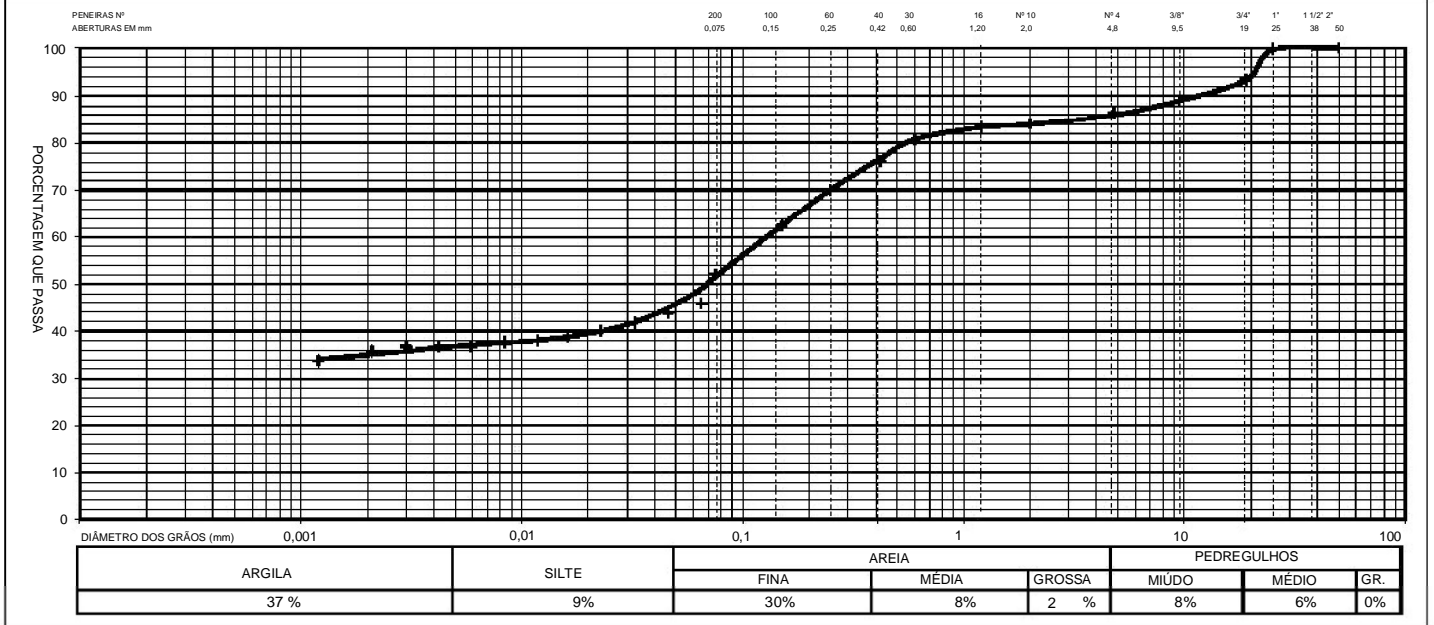


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, MARROM CLARO
AMOSTRA TSP 01

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 6,00-7,00m
DATA DO ENSAIO 20/04/09
FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0492/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0864/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,649 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, MARROM
FURO TSP 06
CAMADA -
PROF. 13,50-14,50m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0493/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0865/09
DATA DA COLETA 20/04/09
DATA INICIAL 20/04/09
DATA FINAL 23/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

CÁPSULA Nº	600	628
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	91,95	81,63
PESO BRUTO SECO (g)	91,83	81,52
TARA DA CÁPSULA (g)	29,92	19,11
PESO DA ÁGUA (g)	0,12	0,11
PESO DO SOLO SECO (g)	61,91	62,41
TEOR DE UMIDADE (%)	0,2	0,2
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)	0,2	

AMOSTRA TOTAL

PESO BRUTO ÚMIDO (g)	
TARA (g)	
PESO ÚMIDO (g)	1.200,20
PESO DO PEDREGULHO (g)	0,00
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1.200,20
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1.197,80
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.197,80

AMOSTRA PARCIAL

PESO BRUTO ÚMIDO (g)	
PESO DA CÁPSULA (g)	
PESO ÚMIDO (g)	70,80
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	70,66

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS

NBR - 6508 / 84

CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)
	20		62,29	24,0
	23		62,43	24,0

PENEIRAMENTO

PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
50	2"	0,00		
38	1 1/2"	0,00		
25	1"	0,00		
19	3/4"	0,00		
10	3/8"	0,00		
4,8	Nº 4	0,00	1.197,80	100,0
2	Nº 10	0,00	1.197,80	100,0

PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,20	Nº 16	0,04	70,62	99,94	99,9
0,60	Nº 30	0,21	70,45	99,70	99,7
0,42	Nº 40	0,52	70,14	99,26	99,3
0,25	Nº 60	1,21	69,45	98,29	98,3
0,15	Nº 100	3,87	66,79	94,52	94,5
0,075	Nº 200	57,18	13,48	19,08	19,1

N x DENSIDADE 266,000

PS x (DENSIDADE - 1) 117,296

Q / LC 2,268

Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
0,9974	614,89	653,56	23,62	2,630	
0,9974	659,18	698,46	23,15	2,690	2,660

SEDIMENTAÇÃO

DENSÍMETRO 01-05/006-DB

DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
28 / 4	08 : 00 : 00								
28 / 04	08 : 00 : 30	30 seg	24,1	11,0	-3,4	7,6	11,4	0,0620	17,3
28 / 04	08 : 01 : 00	1 min	24,0	9,0	-3,4	5,6	11,4	0,0438	12,8
28 / 04	08 : 02 : 00	2 min	24,0	9,0	-3,4	5,6	11,4	0,0310	12,8
28 / 04	08 : 04 : 00	4 min	24,0	8,0	-3,4	4,6	10,6	0,0219	10,5
28 / 04	08 : 08 : 00	8 min	24,3	8,0	-3,3	4,7	10,6	0,0155	10,6
28 / 04	08 : 15 : 00	15 min	24,3	8,0	-3,3	4,7	10,6	0,0113	10,6
28 / 04	08 : 30 : 00	30 min	24,3	8,0	-3,3	4,7	10,6	0,0080	10,6
28 / 04	09 : 00 : 00	1 hora	24,4	7,0	-3,3	3,7	10,6	0,0056	8,4
28 / 04	10 : 00 : 00	2 horas	24,4	7,0	-3,3	3,7	10,6	0,0040	8,4
28 / 04	12 : 00 : 00	4 horas	24,1	7,0	-3,4	3,6	10,6	0,0028	8,3
28 / 04	16 : 00 : 00	8 horas	23,8	6,0	-3,4	2,6	10,6	0,0020	5,9
29 / 04	08 : 00 : 00	24 horas	23,8	6,0	-3,4	2,6	10,6	0,0012	5,9

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

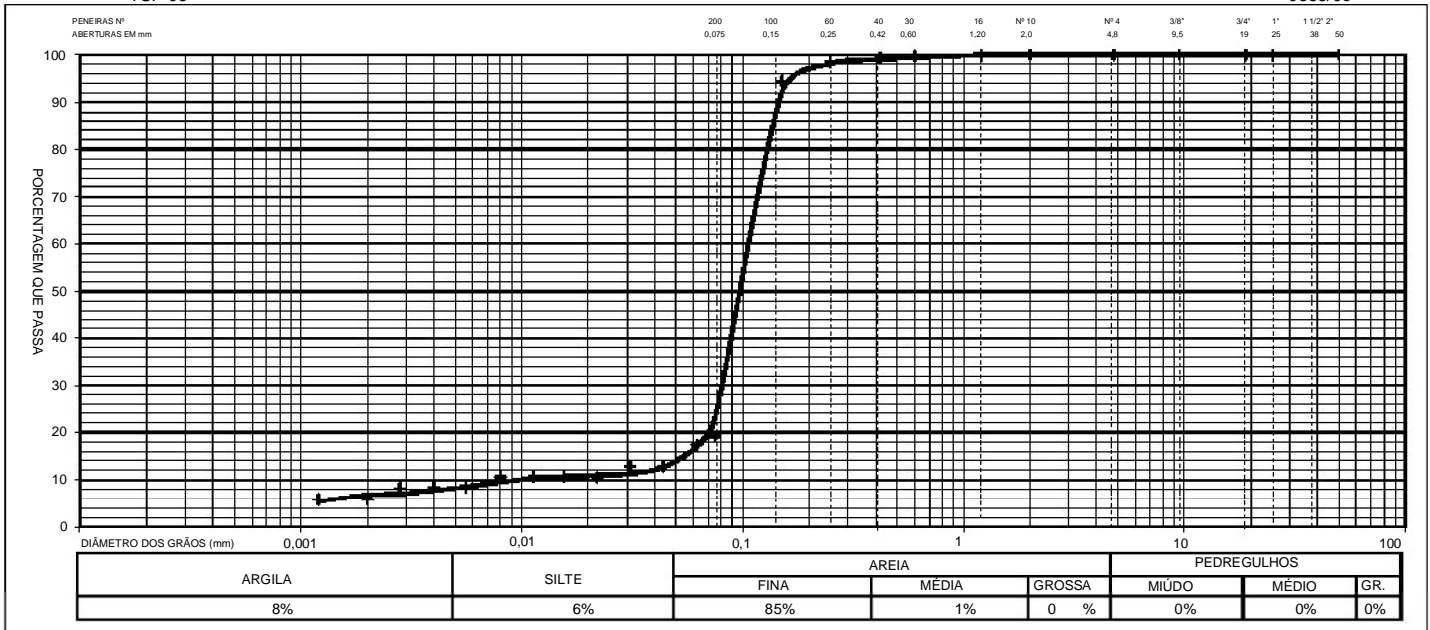


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, MARROM
AMOSTRA TSP 06

CAMADA - FOLHA Nº 2/2
ESTACA - RE Nº SED0493/09
PROFUNDIDADE 13,50-14,50m TRABALHO Nº T-109.016-1
DATA DO ENSAIO 20/04/09 REGISTRO Nº 0865/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,660 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO

SOLOS

Análise Granulométrica

NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
 ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
 OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
 LOCAL ALCÂNTARA / MA
 MATERIAL SILTE ARENOSO, VARIEGADO
 FURO TSP 01
 CAMADA -
 PROF. 5,00-6,00m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED0494/09
 TRABALHO Nº T-109.016-1
 REGISTRO Nº 0861/09
 DATA DA COLETA 20/04/09
 DATA INICIAL 20/04/09
 DATA FINAL 24/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO						
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO						
CÁPSULA Nº					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL		
3009				49	50	2"	0,00				
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	91,71			91,22	38	1 1/2"	0,00				
PESO BRUTO SECO (g)	91,37			90,90	25	1"	0,00				
TARA DA CÁPSULA (g)	24,04			25,44	19	3/4"	0,00				
PESO DA ÁGUA (g)	0,34			0,32	10	3/8"	30,77	1.164,14	97,4		
PESO DO SOLO SECO (g)	67,33			65,46	4,8	Nº 4	59,87	1.135,04	95,0		
TEOR DE UMIDADE (%)	0,5			0,5	2	Nº 10	76,56	1.118,35	93,6		
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)	0,5										
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO						
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,50	69,45	99,29	92,9	
PESO ÚMIDO (g)				1.200,50	0,60	Nº 30	2,51	67,44	96,41	90,2	
PESO DO PEDREGULHO (g)				76,56	0,42	Nº 40	7,33	62,62	89,52	83,8	
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)				1.123,94	0,25	Nº 60	18,01	51,94	74,25	69,5	
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)				1.118,35	0,15	Nº 100	28,57	41,38	59,16	55,4	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				1.194,91	0,075	Nº 200	40,25	29,70	42,46	39,7	
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE					244,745	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1)					112,969	
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC					2,166	
PESO ÚMIDO (g)				70,30	Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				69,95	0,9976	615,03	654,63	24,57	2,605		
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,9976	659,34	704,17	27,48	2,625	2,615	
NBR - 6508 / 84											
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (° C)							
	20		64,17	22,7							
	23		72,31	22,7							
SEDIMENTAÇÃO					DENSÍMETRO 01-05/006-DB						
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q		
23 / 4	08 : 15 : 00										
23 / 04	08 : 15 : 30	30 seg	22,3	19,0	-3,7	15,3	11,5	0,0647	33,1		
23 / 04	08 : 16 : 00	1 min	22,3	17,0	-3,7	13,3	11,5	0,0457	28,8		
23 / 04	08 : 17 : 00	2 min	22,3	16,0	-3,7	12,3	11,4	0,0323	26,6		
23 / 04	08 : 19 : 00	4 min	22,3	16,0	-3,7	12,3	10,7	0,0228	26,6		
23 / 04	08 : 23 : 00	8 min	22,1	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0161	24,4		
23 / 04	08 : 30 : 00	15 min	21,9	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0119	24,3		
23 / 04	08 : 45 : 00	30 min	21,9	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0084	24,3		
23 / 04	09 : 15 : 00	1 hora	21,8	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0060	24,2		
23 / 04	10 : 15 : 00	2 horas	21,8	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0042	24,2		
23 / 04	12 : 15 : 00	4 horas	22,1	13,0	-3,8	9,2	10,7	0,0029	20,0		
23 / 04	16 : 15 : 00	8 horas	21,5	13,0	-3,9	9,1	10,7	0,0021	19,8		
24 / 04	08 : 15 : 00	24 horas	19,0	13,0	-4,4	8,6	10,7	0,0012	18,7		

NOTA IMPORTANTE:
 Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



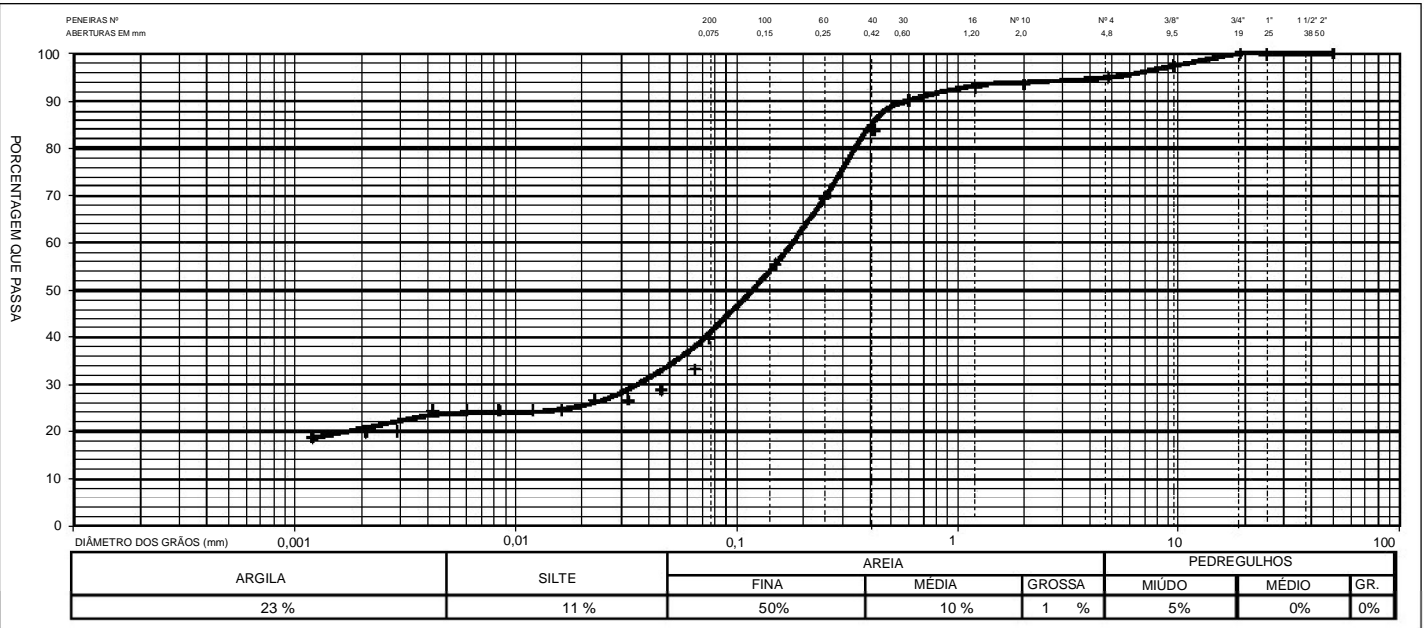
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, VARIEGADO
AMOSTRA TSP 01

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 5,00-6,00m
DATA DO ENSAIO 20/04/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0494/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0861/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES FÍSICOS	0	2,615 g/cm ³
LL	-	
LP	-	
IP	-	

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, VARIEGADO
FURO TSP 06
CAMADA -
PROF. 10,50-11,50m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0495/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0862/09
DATA DA COLETA 20/04/09
DATA INICIAL 20/04/09
DATA FINAL 24/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO										
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					GRÁUDO										
CÁPSULA Nº	1651		5052		PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL						
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	85,74		87,32		50	2"	0,00								
PESO BRUTO SECO (g)	85,34		87,00		38	1 1/2"	0,00								
TARA DA CÁPSULA (g)	25,16		24,98		25	1"	0,00								
PESO DA ÁGUA (g)	0,40		0,32		19	3/4"	0,00								
PESO DO SOLO SECO (g)	60,18		62,02		10	3/8"	5,60	1.188,12	99,5						
TEOR DE UMIDADE (%)	0,7		0,5		4,8	Nº 4	19,28	1.174,44	98,4						
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			0,6		2	Nº 10	46,86	1.146,86	96,1						
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO										
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL					
TARA (g)					1,20	Nº 16	1,09	68,79	98,44	94,6					
PESO ÚMIDO (g)	1.200,60				0,60	Nº 30	6,34	63,54	90,93	87,4					
PESO DO PEDREGULHO (g)	46,86				0,42	Nº 40	6,93	62,95	90,08	86,5					
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1.153,74				0,25	Nº 60	12,10	57,78	82,68	79,4					
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1.146,86				0,15	Nº 100	21,40	48,48	69,38	66,7					
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.193,72				0,075	Nº 200	36,40	33,48	47,91	46,0					
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 254,309										
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 115,092										
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,210										
PESO ÚMIDO (g)	70,30				CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)	Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	69,88				20		61,35	22,4	22,4	0,9977	615,06	653,28	23,13	2,646	
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS NBR - 6508 / 84					23		63,11	22,4	22,4	0,9977	659,36	698,69	23,78	2,648	2,647
SEDIMENTAÇÃO					DENSÍMETRO 01-05/006-DB										
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENSISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q						
23 / 4	08 : 10 : 00														
23 / 04	08 : 10 : 30	30 seg	22,2	21,0	-3,7	17,3	11,5	0,0641	38,2						
23 / 04	08 : 11 : 00	1 min	22,2	18,0	-3,7	14,3	11,5	0,0452	31,5						
23 / 04	08 : 12 : 00	2 min	22,2	17,0	-3,7	13,3	11,5	0,0320	29,3						
23 / 04	08 : 14 : 00	4 min	22,1	16,0	-3,8	12,2	10,7	0,0226	27,1						
23 / 04	08 : 18 : 00	8 min	22,0	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0160	24,8						
23 / 04	08 : 25 : 00	15 min	22,0	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0117	24,8						
23 / 04	08 : 40 : 00	30 min	21,9	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0083	24,8						
23 / 04	09 : 10 : 00	1 hora	21,8	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0059	24,7						
23 / 04	10 : 10 : 00	2 horas	21,8	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0042	24,7						
23 / 04	12 : 10 : 00	4 horas	21,9	14,0	-3,8	10,2	10,7	0,0029	22,6						
23 / 04	16 : 10 : 00	8 horas	22,1	14,0	-3,8	10,2	10,7	0,0021	22,6						
24 / 04	08 : 10 : 00	24 horas	21,5	14,0	-3,9	10,1	10,7	0,0012	22,4						

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

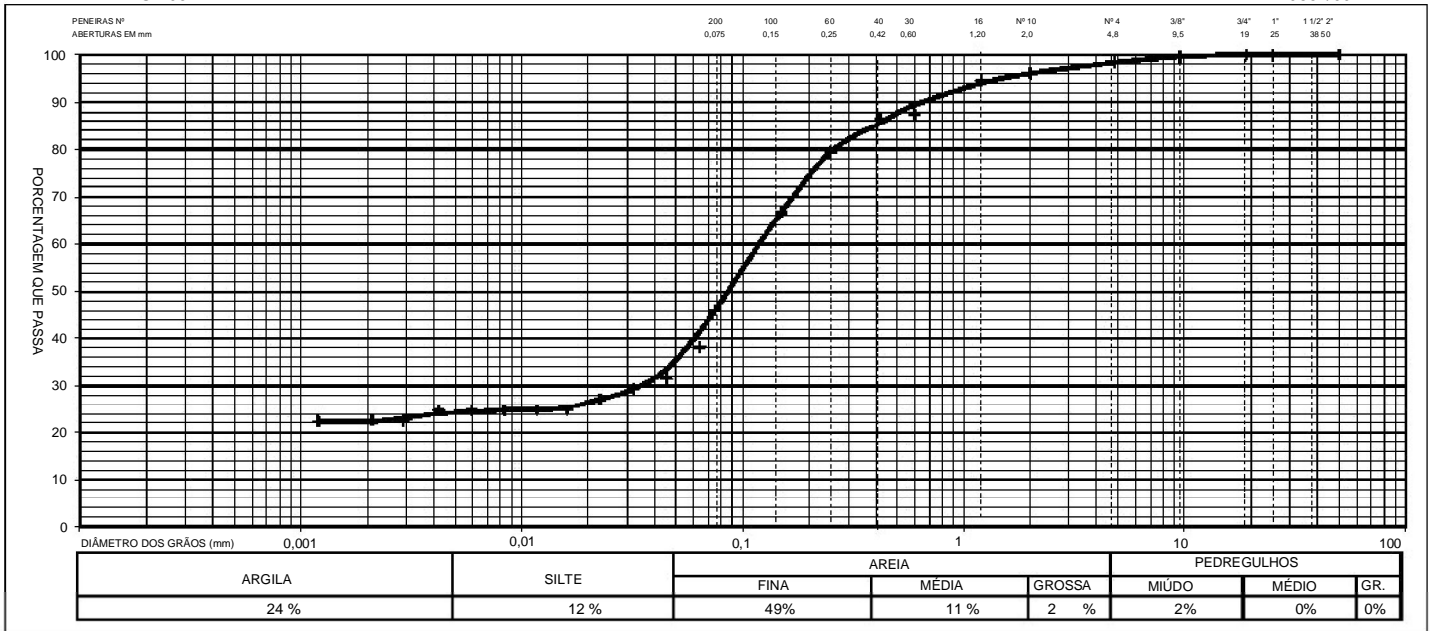


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, VARIEGADO
AMOSTRA TSP 06

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 10,50-11,50m
DATA DO ENSAIO 20/04/09
FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0495/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0862/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES FÍSICOS	d	2,647 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO

SOLOS

Análise Granulométrica

NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
 ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
 OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
 LOCAL ALCÂNTARA / MA
 MATERIAL SILTE ARENOSO, AMARELADO
 FURO TSP 01
 CAMADA -
 PROF. 2,50-3,50m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED0499/09
 TRABALHO Nº T-109.016
 REGISTRO Nº 0860/09
 DATA DA COLETA 20/04/09
 DATA INICIAL 20/04/09
 DATA FINAL 24/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

CÁPSULA Nº	14	625
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	93,52	87,86
PESO BRUTO SECO (g)	93,22	87,51
TARA DA CÁPSULA (g)	31,50	20,69
PESO DA ÁGUA (g)	0,30	0,35
PESO DO SOLO SECO (g)	61,72	66,82
TEOR DE UMIDADE (%)	0,5	0,5
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)	0,5	

AMOSTRA TOTAL

PESO BRUTO ÚMIDO (g)	
TARA (g)	
PESO ÚMIDO (g)	1.200,10
PESO DO PEDREGULHO (g)	2,27
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)	1.197,83
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)	1.191,87
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.194,14

AMOSTRA PARCIAL

PESO BRUTO ÚMIDO (g)	
PESO DA CÁPSULA (g)	
PESO ÚMIDO (g)	70,50
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	70,15

MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS

NBR - 6508 / 84

CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (° C)
	25		63,89	22,3
	26		64,84	224,0

PENEIRAMENTO

PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
50	2"	0,00		
38	1 1/2"	0,00		
25	1"	0,00		
19	3/4"	0,00		
10	3/8"	0,00		
4,8	Nº 4	0,23	1.193,91	100,0
2	Nº 10	2,27	1.191,87	99,8

PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO

PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
1,20	Nº 16	0,03	70,12	99,96	99,8
0,60	Nº 30	0,51	69,64	99,27	99,1
0,42	Nº 40	1,42	68,73	97,98	97,8
0,25	Nº 60	4,17	65,98	94,06	93,9
0,15	Nº 100	9,96	60,19	85,80	85,6
0,075	Nº 200	24,52	45,63	65,05	64,9

N x DENSIDADE 266,892

PS x (DENSIDADE - 1) 117,431

Q / LC 2,273

Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
0,9977	616,14	656,42	23,61	2,700	
0,9966	629,04	669,47	24,41	2,647	2,674

SEDIMENTAÇÃO

DENSÍMETRO 01-05/005-DB

DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
23 / 4	08 : 05 : 00								
23 / 04	08 : 05 : 30	30 seg	23,8	21,0	-3,4	17,6	11,5	0,0628	40,0
23 / 04	08 : 06 : 00	1 min	23,8	19,0	-3,4	15,6	11,5	0,0444	35,4
23 / 04	08 : 07 : 00	2 min	23,8	17,0	-3,4	13,6	11,5	0,0313	30,9
23 / 04	08 : 09 : 00	4 min	23,8	16,0	-3,4	12,6	10,7	0,0221	28,6
23 / 04	08 : 13 : 00	8 min	23,8	14,0	-3,4	10,6	10,7	0,0156	24,1
23 / 04	08 : 20 : 00	15 min	23,6	13,0	-3,5	9,5	10,7	0,0114	21,7
23 / 04	08 : 35 : 00	30 min	23,4	12,0	-3,5	8,5	10,7	0,0081	19,3
23 / 04	09 : 05 : 00	1 hora	22,9	12,0	-3,6	8,4	10,7	0,0058	19,1
23 / 04	10 : 05 : 00	2 horas	22,8	11,0	-3,6	7,4	10,7	0,0041	16,8
23 / 04	12 : 05 : 00	4 horas	23,0	10,0	-3,6	6,4	10,7	0,0028	14,6
23 / 04	16 : 05 : 00	8 horas	23,1	10,0	-3,6	6,4	10,7	0,0020	14,7
24 / 04	08 : 05 : 00	24 horas	21,1	10,0	-4,0	6,0	10,7	0,0012	13,7

NOTA IMPORTANTE:

Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



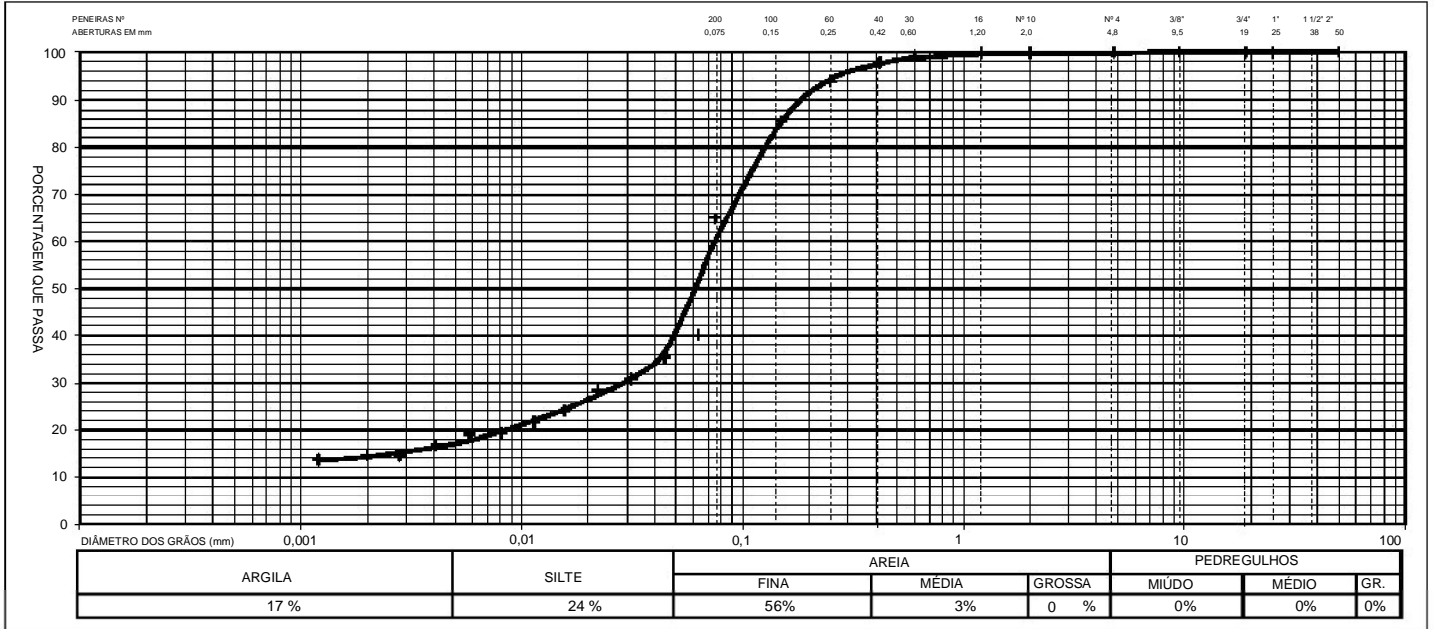
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, AMARELADO
AMOSTRA TSP 01

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 2,50-3,50m
DATA DO ENSAIO 20/04/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0499/09
TRABALHO Nº T-109.016
REGISTRO Nº 0860/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES FÍSICOS	0	2,674 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, VARIEGADO
FURO TSP 06
CAMADA -
PROF. 12,50-13,50m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0500/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0863/09
DATA DA COLETA 20/04/09
DATA INICIAL 20/04/09
DATA FINAL 24/04/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO			GRÁUDO		
CÁPSULA Nº		354	660		PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		96,19	82,31		50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)		95,10	81,32		38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)		29,60	21,79		25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)		1,09	0,99		19	3/4"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)		65,50	59,53		10	3/8"	5,20	1.176,51	99,6	
TEOR DE UMIDADE (%)		1,7	1,7		4,8	Nº 4	41,74	1.139,97	96,5	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)		1,7			2	Nº 10	70,83	1.110,88	94,0	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO			MIÚDO		
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,00	69,03	100,00	94,0
PESO ÚMIDO (g)		1.200,60			0,60	Nº 30	0,88	68,15	98,73	92,8
PESO DO PEDREGULHO (g)		70,83			0,42	Nº 40	3,75	65,28	94,57	88,9
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)		1.129,77			0,25	Nº 60	11,44	57,59	83,43	78,4
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)		1.110,88			0,15	Nº 100	20,83	48,20	69,82	65,6
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		1.181,71			0,075	Nº 200	26,11	42,92	62,18	58,4
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE					253,441
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1)					117,075
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC					2,165
PESO ÚMIDO (g)		70,20			Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		69,03			0,9975	614,96	652,09	21,97	2,683	
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,9975	659,26	697,21	22,13	2,708	2,696
NBR - 6508 / 84										

SEDIMENTAÇÃO				DENSÍMETRO		01-05/005-DB			
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
23 / 4	08 : 00 : 00								
23 / 04	08 : 00 : 30	30 seg	24,1	30,0	-3,4	26,6	11,6	0,0619	57,7
23 / 04	08 : 01 : 00	1 min	24,1	29,0	-3,4	25,6	11,6	0,0438	55,5
23 / 04	08 : 02 : 00	2 min	24,1	28,0	-3,4	24,6	11,6	0,0309	53,4
23 / 04	08 : 04 : 00	4 min	24,1	27,0	-3,4	23,6	10,9	0,0219	51,2
23 / 04	08 : 08 : 00	8 min	23,8	26,0	-3,4	22,6	10,8	0,0156	48,9
23 / 04	08 : 15 : 00	15 min	23,8	25,0	-3,4	21,6	10,8	0,0114	46,7
23 / 04	08 : 30 : 00	30 min	23,6	24,0	-3,5	20,5	10,8	0,0081	44,5
23 / 04	09 : 00 : 00	1 hora	22,9	24,0	-3,6	20,4	10,8	0,0058	44,2
23 / 04	10 : 00 : 00	2 horas	22,7	24,0	-3,6	20,4	10,8	0,0041	44,1
23 / 04	12 : 00 : 00	4 horas	23,0	24,0	-3,6	20,4	10,8	0,0029	44,2
23 / 04	16 : 00 : 00	8 horas	23,1	24,0	-3,6	20,4	10,8	0,0020	44,3
24 / 04	08 : 00 : 00	24 horas	21,1	23,5	-4,0	19,5	10,8	0,0012	42,3

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-sd/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



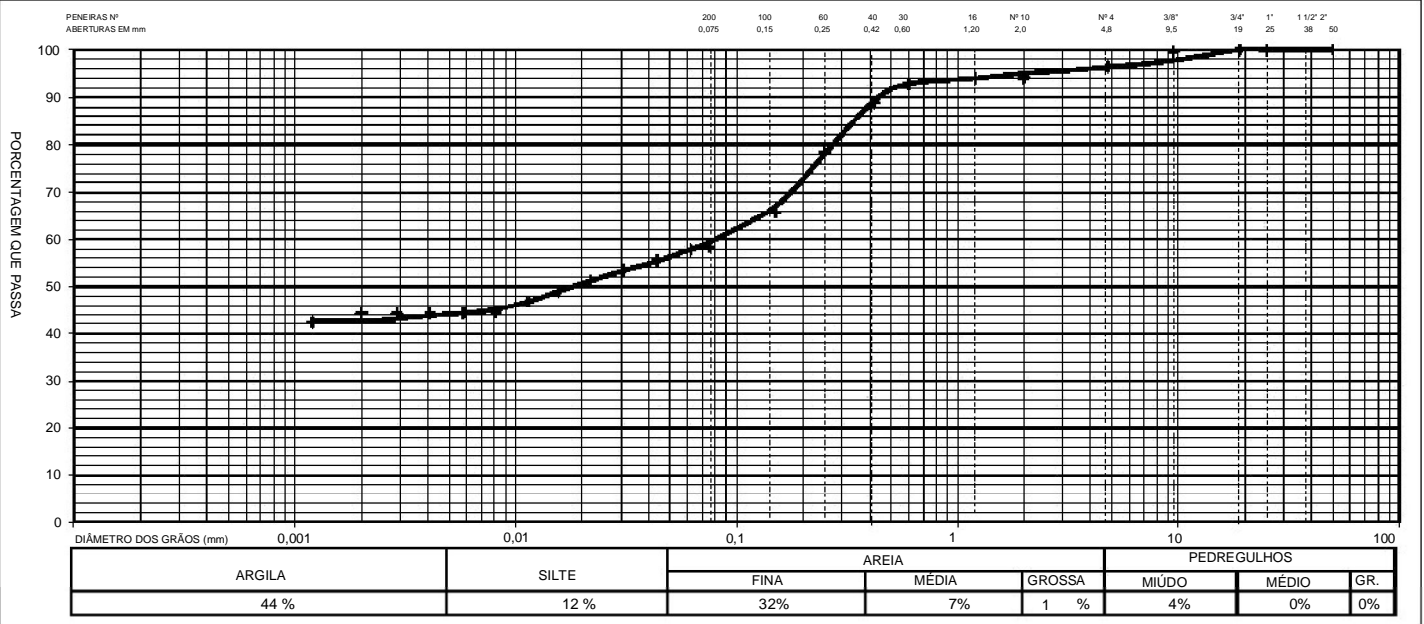
RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, VARIEGADO
AMOSTRA TSP 06

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 12,50-13,50m
DATA DO ENSAIO 20/04/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0500/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0863/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,696 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS

Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL SILTE ARENOSO, VARIEGADO
FURO TSP 01 A
CAMADA -
PROF. 5,00-6,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0506/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0966/09
DATA DA COLETA 28/04/09
DATA INICIAL 29/04/09
DATA FINAL 01/05/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO					
CÁPSULA Nº		573	491		PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		87,67	81,17		50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)		87,14	80,69		38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)		19,24	22,70		25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)		0,53	0,48		19	3/4"	0,00		100,0	
PESO DO SOLO SECO (g)		67,90	57,99		10	3/8"	11,50	180,26	99,0	
TEOR DE UMIDADE (%)		0,8	0,8		4,8	Nº 4	28,70	163,06	97,6	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			0,8		2	Nº 10	49,00	142,76	95,9	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,02	69,62	99,97	95,9
PESO ÚMIDO (g)		1.200,90			0,60	Nº 30	0,83	68,81	98,81	94,7
PESO DO PEDREGULHO (g)		49,00			0,42	Nº 40	1,64	68,00	97,65	93,6
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)		1.151,90			0,25	Nº 60	4,80	64,84	93,11	89,3
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)		1.142,76			0,15	Nº 100	12,28	57,36	82,37	79,0
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		1.191,76			0,075	Nº 200	40,36	29,28	42,04	40,3
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 254,488					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 115,185					
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,209					
PESO ÚMIDO (g)		70,20			Ø (g/cm³)	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO DA AMOSTRA SECA (g)		69,64			0,9974	614,87	653,04	23,16	2,641	
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS NBR - 6508 / 84					0,9974	659,19	697,19	22,71	2,666	2,654
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)						
	20		61,33	24,2						
	23		60,71	23,9						

SEDIMENTAÇÃO DENSÍMETRO 01-05/006-DB									
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
30 / 4	08 : 05 : 00								
30 / 04	08 : 05 : 30	30 seg	22,3	21,0	-3,7	17,3	11,5	0,0640	38,2
30 / 04	08 : 06 : 00	1 min	22,3	19,0	-3,7	15,3	11,5	0,0452	33,8
30 / 04	08 : 07 : 00	2 min	22,3	18,0	-3,7	14,3	11,5	0,0319	31,6
30 / 04	08 : 09 : 00	4 min	22,2	17,0	-3,7	13,3	10,7	0,0226	29,3
30 / 04	08 : 13 : 00	8 min	22,2	17,0	-3,7	13,3	10,7	0,0160	29,3
30 / 04	08 : 20 : 00	15 min	22,1	17,0	-3,8	13,2	10,7	0,0117	29,3
30 / 04	08 : 35 : 00	30 min	22,1	16,0	-3,8	12,2	10,7	0,0082	27,1
30 / 04	09 : 05 : 00	1 hora	22,1	16,0	-3,8	12,2	10,7	0,0058	27,1
30 / 04	10 : 05 : 00	2 horas	22,1	16,0	-3,8	12,2	10,7	0,0041	27,1
30 / 04	12 : 05 : 00	4 horas	22,3	15,0	-3,7	11,3	10,7	0,0029	24,9
30 / 04	16 : 05 : 00	8 horas	22,4	15,0	-3,7	11,3	10,7	0,0021	25,0
31 / 04	08 : 05 : 00	24 horas	22,4	14,0	-3,7	10,3	10,7	0,0012	22,8

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-sat/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Caetano, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

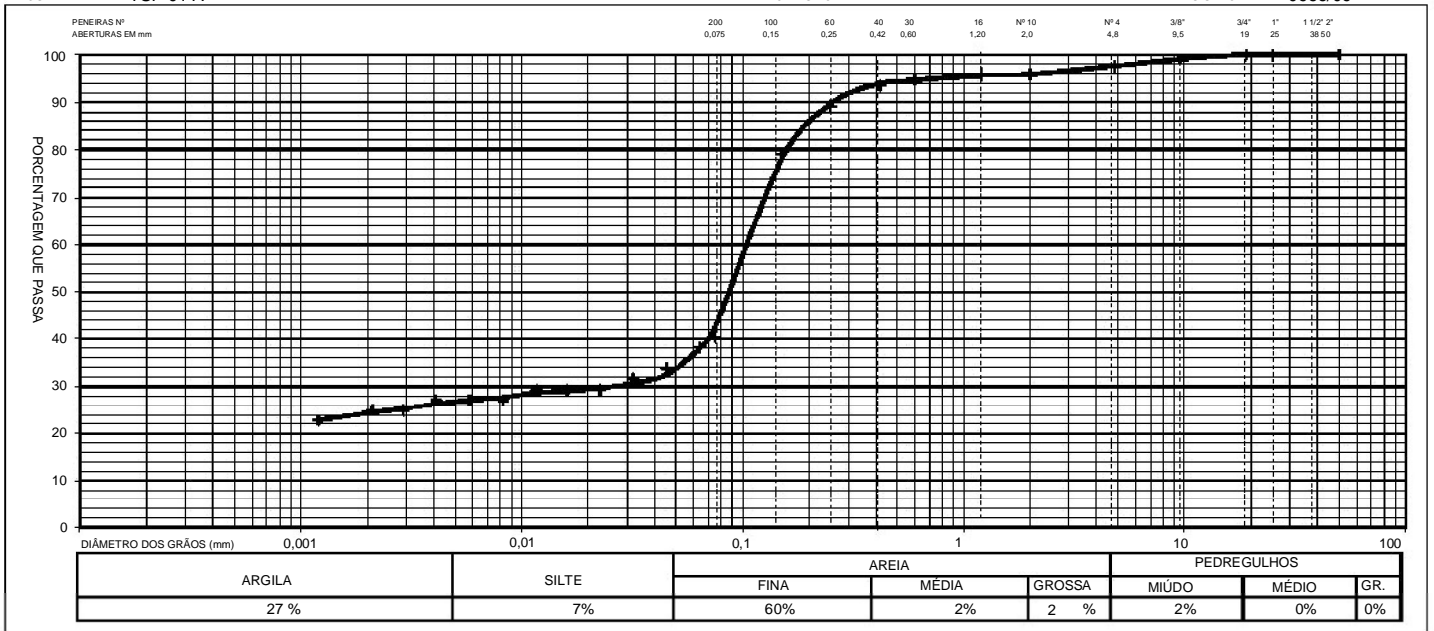
Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4 CAMADA - FOLHA Nº 2/2
LOCAL ALCÂNTARA / MA ESTACA - RE Nº SED0506/09
MATERIAL SILTE ARENOSO, VARIEGADO PROFUNDIDADE 5,00-6,00m TRABALHO Nº T-109.016-1
AMOSTRA TSP 01 A DATA DO ENSAIO 29/04/09 REGISTRO Nº 0966/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,654 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa



RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR - 7181 / 84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTO-ARENOSA, MARROM
FURO TSP 03
CAMADA -
PROF. 7,00-8,00m
ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
RE Nº SED0507/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0967/09
DATA DA COLETA 28/04/09
DATA INICIAL 28/04/09
DATA FINAL 01/05/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO						
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO						
CÁPSULA Nº	3073		632		ENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL		
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	92,03		87,87		(mm)		(g)	(g)			
PESO BRUTO SECO (g)	91,85		87,71		50	2"	0,00				
TARA DA CÁPSULA (g)	22,95		22,93		38	1 1/2"	0,00				
PESO DA ÁGUA (g)	0,18		0,16		25	1"	0,00		100,0		
PESO DO SOLO SECO (g)	68,90		64,78		19	3/4"	118,10	2.920,94	96,1		
TEOR DE UMIDADE (%)	0,3		0,2		10	3/8"	220,40	2.818,64	92,7		
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			0,3		4,8	Nº 4	270,20	2.768,84	91,1		
AMOSTRA TOTAL					2	Nº 10	318,70	2.720,34	89,5		
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRAMENTO DO SOLO MIÚDO						
TARA (g)					ENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO ÚMIDO (g)			3.047,20		(mm)		(g)	(g)	PARCIAL	TOTAL	
PESO DO PEDREGULHO (g)			318,70		1,20	Nº 16	0,62	69,67	99,12	88,7	
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)			2.728,50		0,60	Nº 30	1,96	68,33	97,21	87,0	
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)			2.720,34		0,42	Nº 40	5,51	64,78	92,16	82,5	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			3.039,04		0,25	Nº 60	14,87	55,42	78,84	70,6	
AMOSTRA PARCIAL					0,15	Nº 100	25,72	44,57	63,41	56,8	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					0,075	Nº 200	38,50	31,79	45,23	40,5	
PESO DA CÁPSULA (g)					N x DENSIDADE					238,732	
PESO ÚMIDO (g)			70,50		PS x (DENSIDADE - 1)					117,173	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			70,29		Q / LC					2,037	
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0	PIC +	PIC +	VOLUME	DENSIDADE	MÉDIA	
NBR - 6508 / 84	CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)	(g/cm³)	ÁGUA (g)	ÁGUA + SOLO (g)	DE SOLO (cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)
		25		60,73	23,8	0,9974	615,98	654,05	22,66	2,673	
		26		60,23	23,9	0,9974	628,92	666,57	22,58	2,660	2,667

SEDIMENTAÇÃO				DENSÍMETRO		01-05/006-DB			
DATA	HORÁRIO	TEMPO DECORRIDO	TEMP. °C	LEITURA L	CORREÇÃO MENISCO E TEMP.	LEITURA CORRIGIDA LC	A / A'	DIÂMETRO DE GRÃO (mm)	% < DIÂM. DA AMOSTRA TOTAL Q
30 / 4	08 : 10 : 00								
30 / 04	08 : 10 : 30	30 seg	22,3	21,0	-3,7	17,3	11,5	0,0637	35,2
30 / 04	08 : 11 : 00	1 min	22,2	19,0	-3,7	15,3	11,5	0,0450	31,1
30 / 04	08 : 12 : 00	2 min	22,2	18,0	-3,7	14,3	11,5	0,0318	29,1
30 / 04	08 : 14 : 00	4 min	22,2	17,0	-3,7	13,3	10,7	0,0225	27,0
30 / 04	08 : 18 : 00	8 min	22,2	17,0	-3,7	13,3	10,7	0,0159	27,0
30 / 04	08 : 25 : 00	15 min	22,1	16,0	-3,8	12,2	10,7	0,0116	25,0
30 / 04	08 : 40 : 00	30 min	22,1	16,0	-3,8	12,2	10,7	0,0082	25,0
30 / 04	09 : 10 : 00	1 hora	22,1	16,0	-3,8	12,2	10,7	0,0058	25,0
30 / 04	10 : 10 : 00	2 horas	22,1	15,0	-3,8	11,2	10,7	0,0041	22,9
30 / 04	12 : 10 : 00	4 horas	22,3	15,0	-3,7	11,3	10,7	0,0029	23,0
30 / 04	16 : 10 : 00	8 horas	22,4	15,0	-3,7	11,3	10,7	0,0020	23,0
31 / 04	08 : 10 : 00	24 horas	22,4	14,0	-3,7	10,3	10,7	0,0012	21,0

NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm significação restrita e se aplicam tão somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-sev/06

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S. A.

Matriz: Rua Catão, 523 - Lapa - São Paulo/SP - CEP 05049-000 - Fone: (11) 3879-9449 - Fax: (11) 3672-5411 - ept@ept.com.br - www.ept.com.br

Filial: Rua Marcelo Gama, 41 - Porto Alegre/RS - CEP 90540-040 - Fone: (51) 342-7766 - Fax: (51) 342-7462 - eptpoa@aol.com - www.ept.com.br

Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO SOLOS

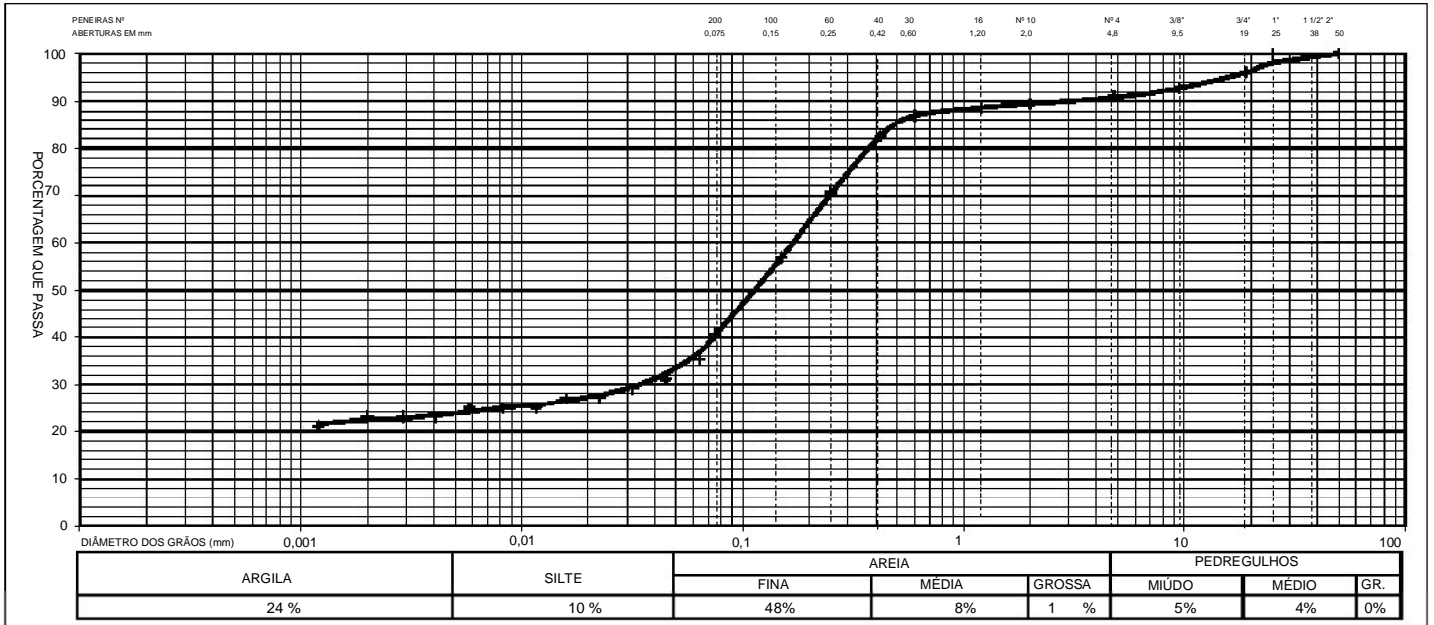
Análise Granulométrica
NBR-7181/84



CLIENTE FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH
ENDEREÇO RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP
OBRA SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4
LOCAL ALCÂNTARA / MA
MATERIAL ARGILA SILTO-ARENOSA, MARROM
AMOSTRA TSP 03

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 7,00-8,00m
DATA DO ENSAIO 28/04/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0507/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 0967/09



NOTA IMPORTANTE:
Os resultados deste ensaio têm
significação restrita e se aplicam tão
somente à(s) amostra(s) ensaiada(s)

ÍNDICES	0	2,667 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 20 de maio de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa