

Relatório 01 de Ensaios Geotécnicos da Ferrovia
Ensaios de Granulometria

1. Amostras Analisadas

Foram coletados 5 (cinco) amostras indeformadas, tipo Denison; identificadas conforme tabela apresentadas a seguir:

Amostra Indeformada nº	Furo	Profundidade (m)	Granulometria
REG – 302	FER -02	3,5 a 4,5	Argila Variegada (cinza, Marrom e Vermelho)
REG – 303	FER-03	4,50 a 5,50	Argila Plástica, Marrom Amarelado
REG – 304	FER-04	1,50 a 2,50	Areia Fina Argilosa, Variegada (Marrom, Cinza e Marrom Avermelhado)
REG – 305	FER-05	3,5 a 4,5	Areia Fina Argilosa, Marrom Avermelhado.
REG – 315	FER-01	6,50 a 7,50	Argila Siltosa Variegada, Amarela e Cinza

2. Granulometria

Resultados dos ensaios de granulometria:

Amostra nº	Relatório de Granulometria	Granulometria (%)							
		Argila	Silte	Areia			Pedregulho		
				Fina	Média	Grossa	Miudo	Médio	Gr.
REG. 302	SED 0918/09	63	16	21	0	0	0	0	0
REG. 303	SED 0919/09	41	20	37	2	0	0	0	0
REG. 304	SED 0932/09	23	17	56	4	0	0	0	0
REG. 305	SED 0920/09	22	12	60	6	0	0	0	0
REG. 315	SED 1008/09	81	8	11	0	0	0	0	0

Os gráficos e outros dados de granulometria se encontram nos relatórios a seguir, relatórios (SED 0198/09 a SED 1008/09).

3. Relatórios SED 0198/09 a SED 1008/09



(Apenas o primeiro ensaio foi traduzido)

SOLOS

Análise Granulométrica

NBR - 7181 / 84

CLIENTE	FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH	FOLHA Nº	1/2
ENDEREÇO	RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP	RE Nº	SED0918/09
OBRA	SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4	TRABALHO Nº	T-109.016-1
LOCAL	ALCÂNTARA / MA	REGISTRO Nº	1837/09
MATERIAL	ARGILA, VARIEGADA (CINZA, MARRON E VERMELHO)	DATA DA COLETA	28/04/09
FURO	FER-02	DATA INICIAL	01/07/09
CAMADA	-	DATA FINAL	08/07/09
PROF.	3,50-4,50m		
ESTACA	-		

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	
5056				3071	50	2"	0,00			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	60,02			56,62	38	1 1/2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	57,59			54,26	25	1"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	25,63			24,03	19	3/4"	0,00	1.115,00	100,0	
PESO DA ÁGUA (g)	2,43			2,36	10	3/8"	0,00	1.115,00	100,0	
PESO DO SOLO SECO (g)	31,96			30,23	4,8	Nº 4	0,00	1.115,00	100,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	7,6			7,8	2	Nº 10	0,76	1.114,24	99,9	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)				7,7	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	0,00	65,55	100,00	99,9
TARA (g)					0,60	Nº 30	0,04	65,51	99,94	99,9
PESO ÚMIDO (g)				1.200,80	0,42	Nº 40	0,09	65,46	99,86	99,8
PESO DO PEDREGULHO (g)				0,76	0,25	Nº 60	0,21	65,34	99,68	99,6
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)				1.200,04	0,15	Nº 100	0,51	65,04	99,22	99,2
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)				1.114,24	0,075	Nº 200	5,60	59,95	91,46	91,4
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				1.115,00	N x DENSIDADE 283,007					
AMOSTRA PARCIAL					PS x (DENSIDADE - 1) 120,088					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					Q / LC 2,357					
PESO DA CÁPSULA (g)					Ø	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
PESO ÚMIDO (g)				70,60	0,9981	616,47	651,94	19,44	2,819	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				65,55	0,9981	628,80	664,85	19,48	2,845	2,832
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS										
NBR - 6508 / 84										
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)						
	25		54,91	20,7						
	26		55,53	20,8						

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
7 / 7	08 : 20 : 00								
7 / 07	08 : 20 : 30	30 seg	19,4	38,0	-4,3	33,7	11,7	0,0636	79,4
7 / 07	08 : 21 : 00	1 min	19,4	36,0	-4,3	31,7	11,7	0,0449	74,7
7 / 07	08 : 22 : 00	2 min	19,4	35,0	-4,3	30,7	11,7	0,0317	72,4
7 / 07	08 : 24 : 00	4 min	19,4	34,0	-4,3	29,7	10,9	0,0224	70,0
7 / 07	08 : 28 : 00	8 min	19,4	34,0	-4,3	29,7	10,9	0,0159	70,0
7 / 07	08 : 35 : 00	15 min	19,4	33,0	-4,3	28,7	10,9	0,0116	67,7
7 / 07	08 : 50 : 00	30 min	19,3	32,0	-4,3	27,7	10,9	0,0082	65,3
7 / 07	09 : 20 : 00	1 hora	19,3	31,0	-4,3	26,7	10,9	0,0058	62,9
7 / 07	10 : 20 : 00	2 horas	19,3	31,0	-4,3	26,7	10,9	0,0041	62,9
7 / 07	12 : 20 : 00	4 horas	19,4	31,0	-4,3	26,7	10,9	0,0029	62,9
7 / 07	16 : 20 : 00	8 horas	20,0	30,0	-4,2	25,8	10,9	0,0020	60,9
8 / 07	08 : 20 : 00	24 horas	20,0	30,0	-4,2	25,8	10,9	0,0012	60,9

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

São Paulo, 21 de agosto 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

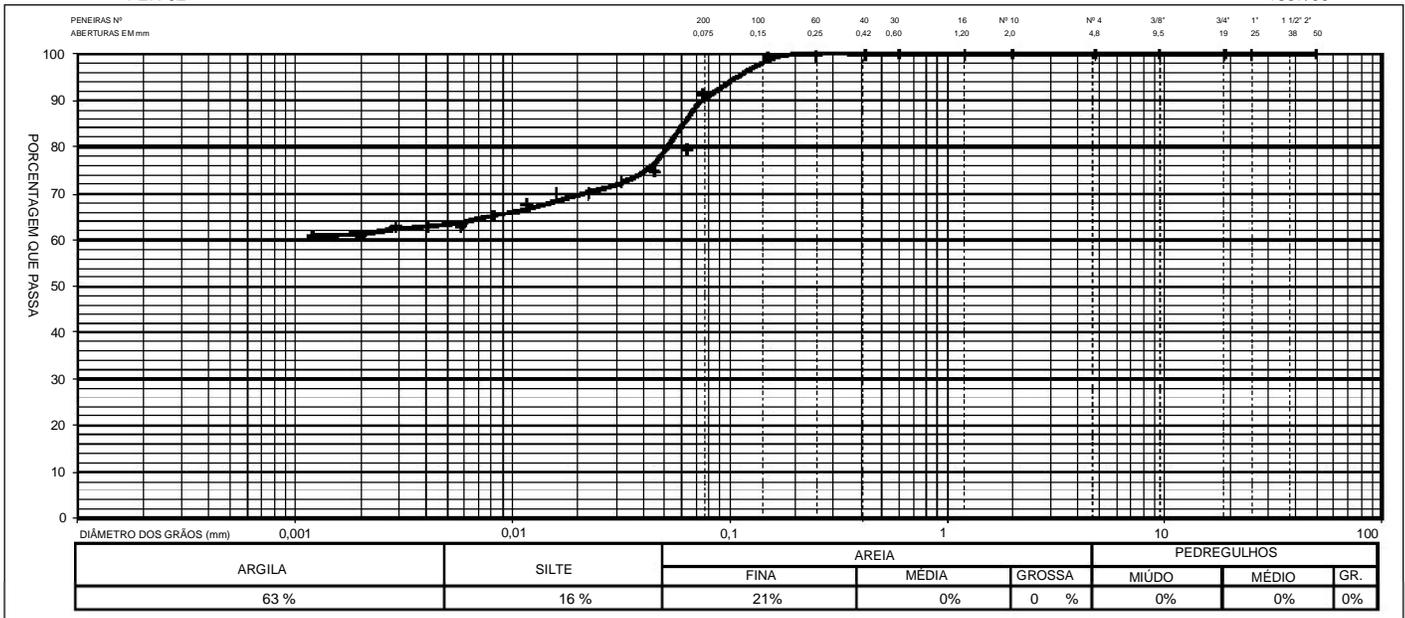
Filial: Rua Dona Maria Angélica, 286 - Osasco/SP - CEP 06290-000 - Fone (11) 3687-6544 - Fax: (11) 3687-6544 - ept04@ept.com.br - www.ept.com.br

(Apenas o primeiro ensaio foi traduzido)



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 SED0918/09
MATERIAL ARGILA, VARIEGADA (CINZA, MARROM E VERMELHO) PROFUNDIDADE 3,50-4,50m TRABALHO Nº T-109.016-1
AMOSTRA FER-02 DATA DO ENSAIO 01/07/09 REGISTRO Nº 1837/09



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

ÍNDICES FÍSICOS	0	2,832 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 21 de agosto de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

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

RE.01-0041-eet08



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 PLÁSTICA, MARROM AMARELADO
 FURO FER-03
 CAMADA -
 PROF. 4,50-5,50m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED0919/09
 TRABALHO Nº T-109.016-1
 REGISTRO Nº 1838/09
 DATA DA COLETA -
 DATA INICIAL 06/07/09
 DATA FINAL 08/07/09

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	
80				312	50	2"	0,00			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	65,30			73,74	38	1 1/2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	63,10			70,84	25	1"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	31,06			30,64	19	3/4"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	2,20			2,90	10	3/8"	0,00	1.123,46	100,0	
PESO DO SOLO SECO (g)	32,04			40,20	4,8	Nº 4	11,60	1.111,86	99,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	6,9			7,2	2	Nº 10	18,53	1.104,93	98,4	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)				7,0	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	0,07	65,63	99,89	98,2
TARA (g)					0,60	Nº 30	0,42	65,28	99,36	97,7
PESO ÚMIDO (g)				1.200,80	0,42	Nº 40	0,87	64,83	98,68	97,0
PESO DO PEDREGULHO (g)				18,53	0,25	Nº 60	1,52	64,18	97,69	96,1
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)				1.182,27	0,15	Nº 100	2,30	63,40	96,50	94,9
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)				1.104,93	0,075	Nº 200	16,60	49,10	74,73	73,5
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				1.123,46	N x DENSIDADE					
AMOSTRA PARCIAL					271,546					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1)					
PESO DA CÁPSULA (g)					115,698					
PESO ÚMIDO (g)				70,30	Q / LC					
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				65,70	0	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					0,9978	615,06	646,50	17,90	2,750	
NBR - 6508 / 84					0,9978	659,44	689,40	16,85	2,772	2,761

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		
7 / 7	08 : 00 : 00										
7 / 07	08 : 00 : 30	30 seg	19,4	34,0	-4,3	29,7	11,7	0,0647	69,7		
7 / 07	08 : 01 : 00	1 min	19,4	29,0	-4,3	24,7	11,6	0,0456	58,0		
7 / 07	08 : 02 : 00	2 min	19,4	26,0	-4,3	21,7	11,6	0,0322	51,0		
7 / 07	08 : 04 : 00	4 min	19,4	25,0	-4,3	20,7	10,8	0,0228	48,6		
7 / 07	08 : 08 : 00	8 min	19,4	23,0	-4,3	18,7	10,8	0,0161	43,9		
7 / 07	08 : 15 : 00	15 min	19,4	23,0	-4,3	18,7	10,8	0,0117	43,9		
7 / 07	08 : 30 : 00	30 min	19,3	23,0	-4,3	18,7	10,8	0,0083	43,9		
7 / 07	09 : 00 : 00	1 hora	19,3	22,0	-4,3	17,7	10,8	0,0059	41,5		
7 / 07	10 : 00 : 00	2 horas	19,3	21,0	-4,3	16,7	10,8	0,0041	39,2		
7 / 07	12 : 00 : 00	4 horas	19,4	21,0	-4,3	16,7	10,8	0,0029	39,2		
7 / 07	16 : 00 : 00	8 horas	20,0	21,0	-4,2	16,8	10,8	0,0020	39,5		
8 / 07	08 : 00 : 00	24 horas	20,0	21,0	-4,2	16,8	10,8	0,0012	39,5		

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

São Paulo, 21 de agosto 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

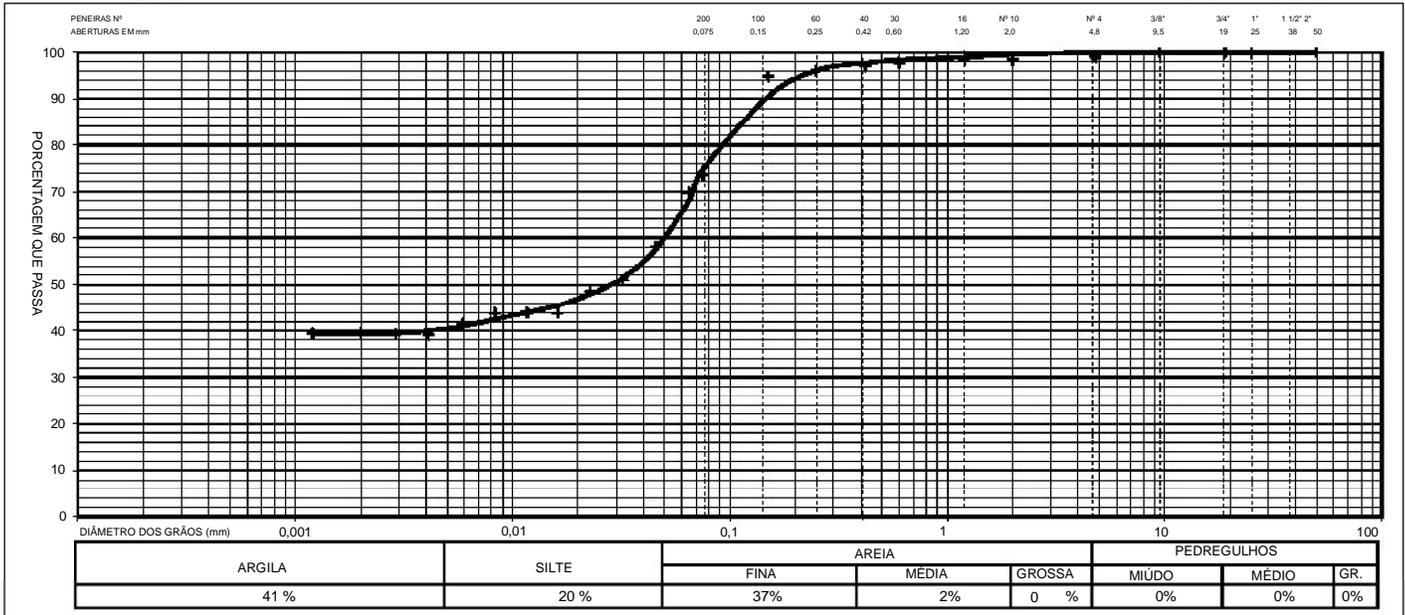


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84

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 PLÁSTICA, MARROM AMARELADO
AMOSTRA FER-03

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 4,50-5,50m
DATA DO ENSAIO 06/07/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0919/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 1838/09



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

ÍNDICES	0	2,761 g/cm ³
FÍSICOS	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 21 de agosto 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 FINA ARGILOSA, MARROM AVERMELHADO
 FURO FER-05
 CAMADA -
 PROF. 3,50-4,50m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED0920/09
 TRABALHO Nº T-109.016-1
 REGISTRO Nº 1840/09
 DATA DA COLETA -
 DATA INICIAL 06/07/09
 DATA FINAL 08/07/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO						
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRAUDO						
CÁPSULA Nº	585	259				PENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	63,45	53,23				50	2"	0,00			
PESO BRUTO SECO (g)	62,19	52,42				38	1 1/2"	0,00			
TARA DA CÁPSULA (g)	20,77	24,67				25	1"	0,00			
PESO DA ÁGUA (g)	1,26	0,81				19	3/4"	0,00			
PESO DO SOLO SECO (g)	41,42	27,75				10	3/8"	0,00	1.165,49	100,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	3,0	2,9				4,8	Nº 4	0,75	1.164,74	99,9	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)	3,0					2	Nº 10	1,69	1.163,80	99,9	
AMOSTRA TOTAL					PENEIRAMENTO DO SOLO MIUDO						
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA PARCIAL	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
TARA (g)					1,20	Nº 16	0,10	68,54	99,85	99,7	
PESO ÚMIDO (g)	1.200,40				0,60	Nº 30	0,65	67,99	99,05	98,9	
PESO DO PEDREGULHO (g)	1,69				0,42	Nº 40	2,93	65,71	95,73	95,6	
PESO DO SOLO MIUDO ÚMIDO (g)	1.198,71				0,25	Nº 60	11,02	57,62	83,95	83,8	
PESO DO SOLO MIUDO SECO (g)	1.163,80				0,15	Nº 100	20,64	48,00	69,93	69,8	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	1.165,49				0,075	Nº 200	37,02	31,62	46,07	46,0	
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 265,315						
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 113,736						
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,333						
PESO ÚMIDO (g)	70,70				0	PIC + ÁGUA (g)	PIC + ÁGUA + SOLO (g)	VOLUME DE SOLO (cm³)	DENSIDADE (g/cm³)	MÉDIA (g/cm³)	
PESO DA AMOSTRA SECA (g)	68,64				0,9981	615,27	652,57	22,64	2,642		
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS					NBR - 6508 / 84						
CÁPSULA Nº	PIC Nº	SOLO ÚMIDO (g)	SOLO SECO (g)	TEMP. (°C)							
	20		59,94	20,7							
	23		59,32	20,6							

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	
7 / 7	08 : 15 : 00									
7 / 07	08 : 15 : 30	30 seg	19,4	20,0	-4,3	15,7	11,5	0,0662	36,6	
7 / 07	08 : 16 : 00	1 min	19,4	17,0	-4,3	12,7	11,5	0,0468	29,6	
7 / 07	08 : 17 : 00	2 min	19,4	16,0	-4,3	11,7	11,4	0,0330	27,3	
7 / 07	08 : 19 : 00	4 min	19,4	15,0	-4,3	10,7	10,7	0,0234	25,0	
7 / 07	08 : 23 : 00	8 min	19,4	14,0	-4,3	9,7	10,7	0,0165	22,7	
7 / 07	08 : 30 : 00	15 min	19,4	14,0	-4,3	9,7	10,7	0,0121	22,7	
7 / 07	08 : 45 : 00	30 min	19,4	14,0	-4,3	9,7	10,7	0,0085	22,7	
7 / 07	09 : 15 : 00	1 hora	19,3	14,0	-4,3	9,7	10,7	0,0060	22,6	
7 / 07	10 : 15 : 00	2 horas	19,3	14,0	-4,3	9,7	10,7	0,0043	22,6	
7 / 07	12 : 15 : 00	4 horas	19,4	13,0	-4,3	8,7	10,7	0,0030	20,3	
7 / 07	16 : 15 : 00	8 horas	20,0	13,0	-4,2	8,8	10,7	0,0021	20,6	
8 / 07	08 : 15 : 00	24 horas	20,0	13,0	-4,2	8,8	10,7	0,0012	20,6	

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

São Paulo, 21 de agosto 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

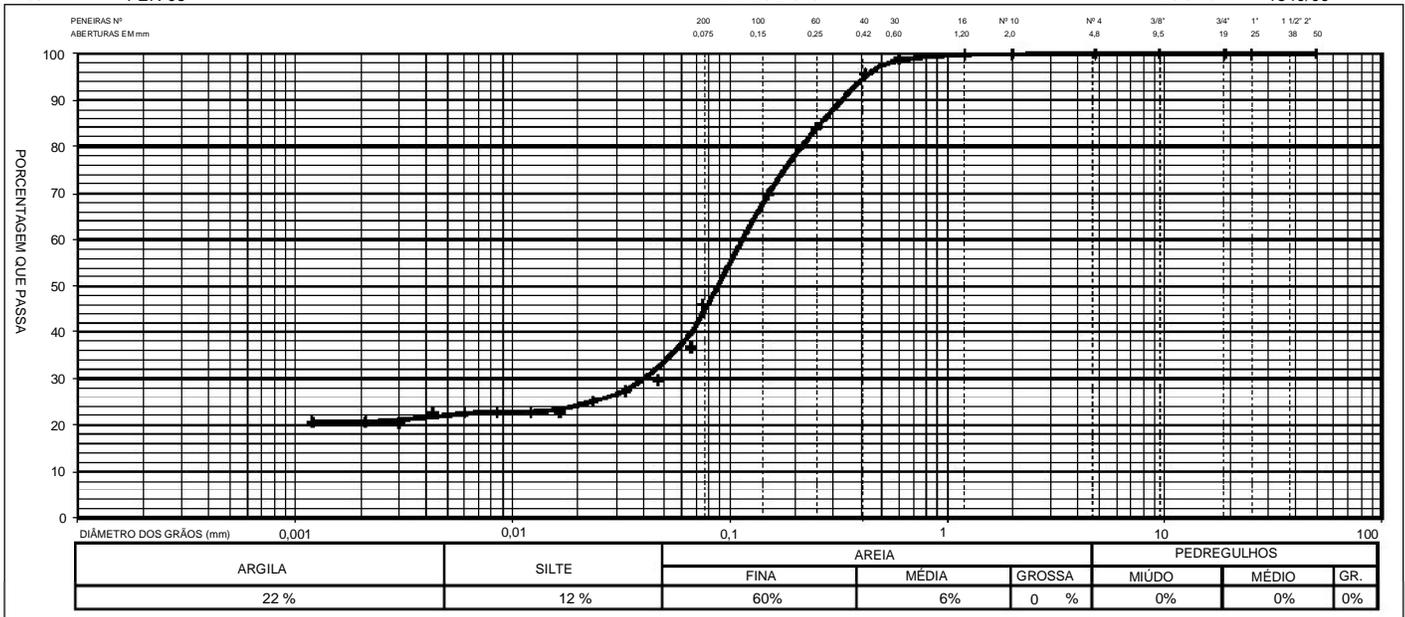


RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS
Análise Granulométrica
NBR-7181/84

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 FINA ARGILOSA, MARROM AVERMELHADO
AMOSTRA FER-05

CAMADA -
ESTACA -
PROFUNDIDADE 3,50-4,50m
DATA DO ENSAIO 06/07/09

FOLHA Nº 2/2
RE Nº SED0920/09
TRABALHO Nº T-109.016-1
REGISTRO Nº 1840/09



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

ÍNDICES FÍSICOS	d	2,657 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 21 de agosto 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 FINA ARGILOSA, VARIEGADA (MARROM, CINZA E MARROM AVERMELHADO)
 FURO FER-04
 CAMADA -
 PROF. 1,50-2,50m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED0932/09
 TRABALHO Nº T-109.016-1
 REGISTRO Nº 1839/09
 DATA DA COLETA -
 DATA INICIAL 06/07/09
 DATA FINAL 09/07/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO GRÁUDO					
CÁPSULA Nº		444	616		PENEIRA (mm)	DIÂMETRO	PESO RETIDO (g)	PESO QUE PASSA (g)	% QUE PASSA DA AMOSTRA TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		61,66	59,37		50	2"	0,00	1.187,26	100,0	
PESO BRUTO SECO (g)		61,31	58,89		38	1 1/2"	0,00	1.187,26	100,0	
TARA DA CÁPSULA (g)		21,18	21,25		25	1"	0,00	1.187,26	100,0	
PESO DA ÁGUA (g)		0,35	0,48		19	3/4"	0,00	1.187,26	100,0	
PESO DO SOLO SECO (g)		40,13	37,64		10	3/8"	0,00	1.187,26	100,0	
TEOR DE UMIDADE (%)		0,9	1,3		4,8	Nº 4	0,00	1.187,26	100,0	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)			1,1		2	Nº 10	1,51	1.185,75	99,9	
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	0,22	69,81	99,69	99,6
PESO ÚMIDO (g)			1.200,30		0,60	Nº 30	0,74	69,29	98,94	98,8
PESO DO PEDREGULHO (g)			1,51		0,42	Nº 40	2,95	67,08	95,79	95,7
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)			1.198,79		0,25	Nº 60	10,00	60,03	85,72	85,6
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)			1.185,75		0,15	Nº 100	17,97	52,06	74,34	74,2
PESO DA AMOSTRA SECA (g)			1.187,26		0,075	Nº 200	34,47	35,56	50,78	50,7
AMOSTRA PARCIAL					N x DENSIDADE 265,662					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)					PS x (DENSIDADE - 1) 116,250					
PESO DA CÁPSULA (g)					Q / LC 2,285					
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)			70,03		0,998	615,20	652,76	22,75	2,646	
MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS										
NBR - 6508 / 84					0,998	659,51	697,45	22,59	2,674	2,660

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
8 / 7	08 : 10 : 00								
8 / 07	08 : 10 : 30	30 seg	20,7	21,0	-4,0	17,0	11,5	0,0654	38,8
8 / 07	08 : 11 : 00	1 min	20,7	19,0	-4,0	15,0	11,5	0,0462	34,2
8 / 07	08 : 12 : 00	2 min	20,7	18,0	-4,0	14,0	11,5	0,0327	31,9
8 / 07	08 : 14 : 00	4 min	20,7	17,0	-4,0	13,0	10,7	0,0231	29,6
8 / 07	08 : 18 : 00	8 min	20,7	16,0	-4,0	12,0	10,7	0,0163	27,4
8 / 07	08 : 25 : 00	15 min	20,7	15,0	-4,0	11,0	10,7	0,0119	25,1
8 / 07	08 : 40 : 00	30 min	20,3	15,0	-4,1	10,9	10,7	0,0084	24,9
8 / 07	09 : 10 : 00	1 hora	20,3	14,0	-4,1	9,9	10,7	0,0059	22,6
8 / 07	10 : 10 : 00	2 horas	20,3	14,0	-4,1	9,9	10,7	0,0042	22,6
8 / 07	12 : 10 : 00	4 horas	20,3	14,0	-4,1	9,9	10,7	0,0030	22,6
8 / 07	16 : 10 : 00	8 horas	20,7	14,0	-4,0	10,0	10,7	0,0021	22,8
9 / 07	08 : 10 : 00	24 horas	20,7	14,0	-4,0	10,0	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, 21 de agosto de 2009

Engº Ricardo Hideo Ishikawa

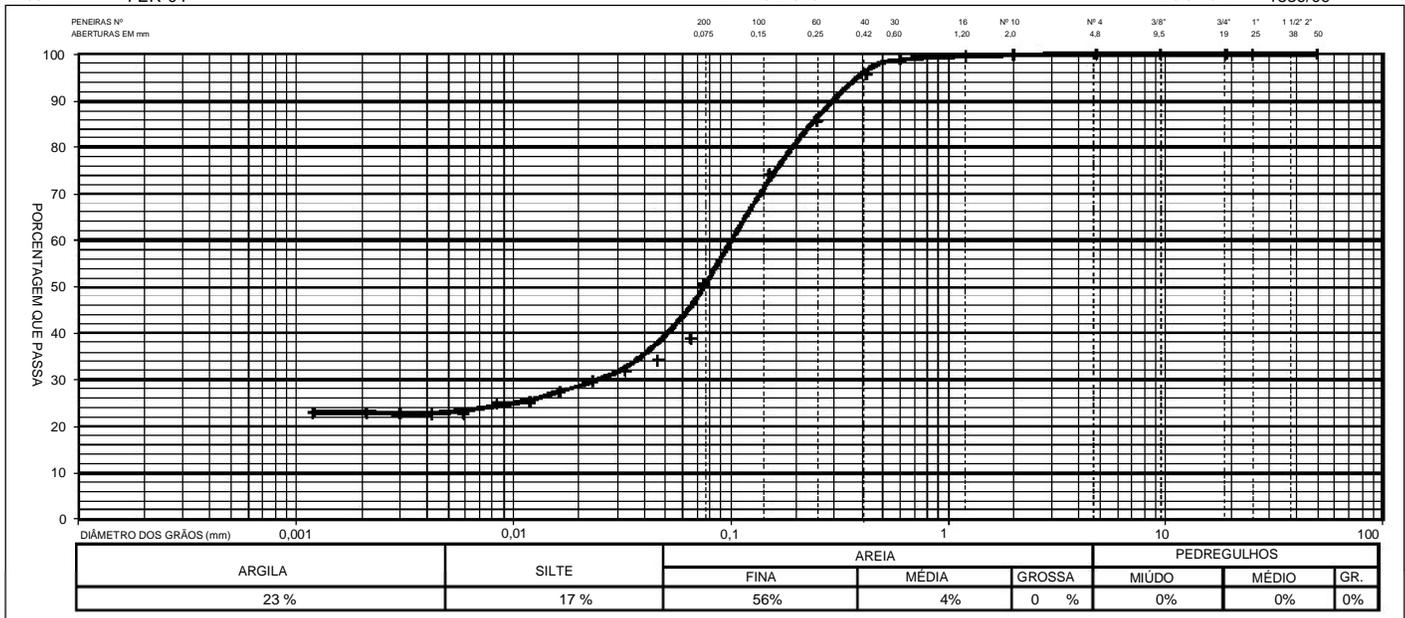
A reprodução deste documento dependerá de autorização prévia por escrito, não sendo permitida sua reprodução parcial

RE.01-004/1-set/06



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 SED0932/09
MATERIAL AREIA FINA ARGILOSA, VARIEGADA (MARRON, CINZA E MARRON PROFUNDIDADE 1,50-2,50m TRABALHO Nº T-109.016-1
AMOSTRA FER-04 DATA DO ENSAIO 06/07/09 REGISTRO Nº 1839/09



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

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

São Paulo, 21 de agosto 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 VARIEGADA, AMARELA E CINZA
 FURO FR 01
 CAMADA -
 PROF. 6,50-7,50m
 ESTACA -

FOLHA Nº 1/2
 RE Nº SED1008/09
 TRABALHO Nº T-109.016-1
 REGISTRO Nº 2020/09
 DATA DA COLETA 16/07/09
 DATA INICIAL 21/07/09
 DATA FINAL 23/07/09

PREPARAÇÃO DO MATERIAL - NBR 6457 / 86					PENEIRAMENTO					
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE					PENEIRAMENTO DO SOLO			GRÁUDO		
CÁPSULA Nº					PENEIRA	DIÂMETRO	PESO RETIDO	PESO QUE PASSA	% QUE PASSA DA AMOSTRA	
	637			74	(mm)		(g)	(g)	TOTAL	
PESO BRUTO ÚMIDO (g)	65,10			63,76	50	2"	0,00	1.132,45	100,0	
PESO BRUTO SECO (g)	62,77			62,08	38	1 1/2"	0,00	1.132,45	100,0	
TARA DA CÁPSULA (g)	23,65			33,95	25	1"	0,00	1.132,45	100,0	
PESO DA ÁGUA (g)	2,33			1,68	19	3/4"	0,00	1.132,45	100,0	
PESO DO SOLO SECO (g)	39,12			28,13	10	3/8"	0,00	1.132,45	100,0	
TEOR DE UMIDADE (%)	6,0			6,0	4,8	Nº 4	0,00	1.132,45	100,0	
TEOR MÉDIO DE UMIDADE (%)				6,0	2	Nº 10	0,00	1.132,45	100,0	
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)					(mm)		(g)	(g)	PARCIAL	TOTAL
PESO ÚMIDO (g)				1.200,40	1,20	Nº 16	0,00	66,32	100,00	100,0
PESO DO PEDREGULHO (g)				0,00	0,60	Nº 30	0,04	66,28	99,94	99,9
PESO DO SOLO MIÚDO ÚMIDO (g)				1.200,40	0,42	Nº 40	0,12	66,20	99,82	99,8
PESO DO SOLO MIÚDO SECO (g)				1.132,45	0,25	Nº 60	0,26	66,06	99,61	99,6
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				1.132,45	0,15	Nº 100	0,57	65,75	99,14	99,1
AMOSTRA PARCIAL					0,075	Nº 200	1,98	64,34	97,01	97,0
PESO BRUTO ÚMIDO (g)				70,30	N x DENSIDADE					274,100
PESO DA CÁPSULA (g)					PS x (DENSIDADE - 1)					115,463
PESO DA AMOSTRA SECA (g)				66,32	Q / LC					2,374
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)		(g)	SOLO (g)	(cm³)		
	20		49,08	21,5	0,9979	615,17	646,29	17,96	2,727	
	23		51,55	21,3	0,998	659,49	692,37	18,67	2,756	2,741

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
22 / 7	08 : 25 : 00								
22 / 07	08 : 25 : 30	30 seg	18,6	42,0	-4,4	37,6	11,8	0,0662	89,1
22 / 07	08 : 26 : 00	1 min	18,6	41,0	-4,4	36,6	11,7	0,0468	86,8
22 / 07	08 : 27 : 00	2 min	18,6	41,0	-4,4	36,6	11,7	0,0331	86,8
22 / 07	08 : 29 : 00	4 min	18,6	41,0	-4,4	36,6	11,0	0,0234	86,8
22 / 07	08 : 33 : 00	8 min	18,6	40,0	-4,4	35,6	11,0	0,0165	84,4
22 / 07	08 : 40 : 00	15 min	18,6	40,0	-4,4	35,6	11,0	0,0121	84,4
22 / 07	08 : 55 : 00	30 min	18,6	39,0	-4,4	34,6	11,0	0,0085	82,0
22 / 07	09 : 25 : 00	1 hora	18,6	39,0	-4,4	34,6	11,0	0,0060	82,0
22 / 07	10 : 25 : 00	2 horas	18,7	38,0	-4,4	33,6	11,0	0,0043	79,7
22 / 07	12 : 25 : 00	4 horas	19,0	38,0	-4,4	33,6	11,0	0,0030	79,8
22 / 07	16 : 25 : 00	8 horas	19,5	37,0	-4,3	32,7	11,0	0,0021	77,7
23 / 07	08 : 25 : 00	24 horas	19,3	36,0	-4,3	31,7	11,0	0,0012	75,2

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

São Paulo, 21 de agosto 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

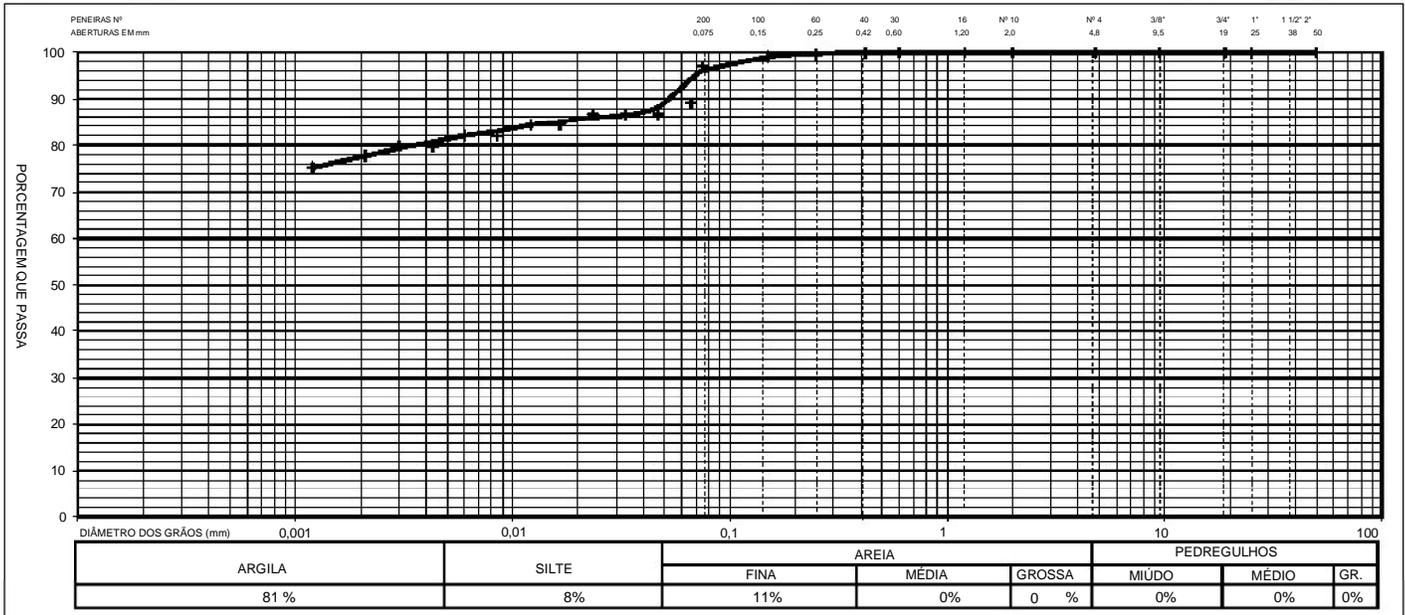


**RELATÓRIO DE ENSAIO
SOLOS**
Análise Granulométrica
NBR-7181/84

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 VARIEGADA, AMARELA E CINZA
 AMOSTRA FR 01

CAMADA -
 ESTACA -
 PROFUNDIDADE 6,50-7,50m
 DATA DO ENSAIO 21/07/09

FOLHA Nº 2/2
 RE Nº SED1008/09
 TRABALHO Nº T-109.016-1
 REGISTRO Nº 2020/09



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

ÍNDICES FÍSICOS	ρ	2,741 g/cm ³
	LL	-
	LP	-
	IP	-

São Paulo, 21 de agosto de 2009

 Engº Ricardo Hideo Ishikawa

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