

Relatório 02 de Ensaio Geotécnicos da Ferrovia
Ensaio de Limite de Liquidez e Plasticidade

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 Variiegada (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, Variiegada (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 Variiegada, Amarela e Cinza

2. Limite de Liquidez e Pasticidade

Resultados dos ensaios de limite de Liquidez e plasticidade:

Amostra nº	Relatório de LL E PL nº	Limite de Liquidez LL (%)	Limite de Plasticidade LP (%)
REG. 302	FIS 0326/09	73	26
REG. 303	FIS 0328/09	41	19
REG. 304	FIS 0322/09	20	14
REG. 305	FIS 0323/09	19	12
REG. 315	FIS 0359/09	72	41

Os gráficos e outros dados de Limite de Liquidez e Plasticidade se encontram a seguir, relatórios (FIS 0322/09 a FIS 0359/09).

3. Relatórios FIS 0322/09 a FIS 0359/09

(Apenas o primeiro ensaio foi traduzido)



RELATORIO DE ENSAIO SOLOS

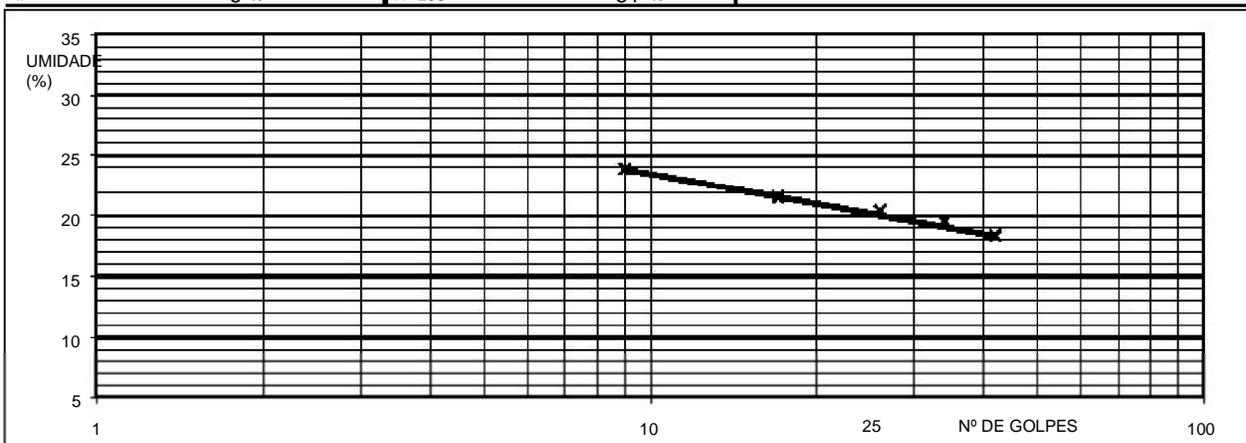
Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade
NBR-6459/84 e NBR-7180/84

CLIENTE	FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH	FOLHA Nº	1/1
ENDEREÇO	RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP	RE Nº	FIS0322/09
OBRA	SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4	TRABALHO Nº	T-109.016-1
LOCAL	ALCÂNTARA / MA	REGISTRO Nº	1839/09
MATERIAL	AREIA FINA ARGILOSA, VARIEGADA (MARROM, CINZA E MARROM AVERMELHADO)	DATA DA COLETA	-
FURO	FER-04	ESTACA	-
CAMADA	-	PROFUNDIDADE	1,50-2,50m
		DATA DO ENSAIO	06/07/09

LIMITE DE LIQUIDEZ - NBR-6459/84		<input type="checkbox"/>	C/ SECAGEM PRÉVIA	<input checked="" type="checkbox"/>	S/ SECAGEM PRÉVIA
Nº DA CÁPSULA	351	352	353	354	355
Nº DE GOLPES	42	34	26	17	9
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	24,42	22,45	24,24	25,50	26,82
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	22,28	20,20	22,06	22,98	23,83
PESO DA CÁPSULA (g)	10,61	8,68	11,37	11,25	11,32
PESO DA ÁGUA (g)	2,14	2,25	2,18	2,52	2,99
PESO DO SOLO SECO (g)	11,67	11,52	10,69	11,73	12,51
UMIDADE	60/65°C	<input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C	18,34	19,53	20,39
MÉDIA	18,34	19,53	20,39	21,48	23,90

LIMITE DE PLASTICIDADE - NBR-7180/84		<input type="checkbox"/>	C/ SECAGEM PRÉVIA	<input checked="" type="checkbox"/>	S/ SECAGEM PRÉVIA
Nº DA CÁPSULA	356	357	358	359	360
LIMITE DE PLASTICIDADE					
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	14,82	14,45	14,55	14,20	13,92
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	14,43	14,09	14,17	13,83	13,55
PESO DA CÁPSULA (g)	11,07	11,17	11,33	11,34	10,93
PESO DA ÁGUA (g)	0,39	0,36	0,38	0,37	0,37
PESO DO SOLO SECO (g)	3,36	2,92	2,84	2,49	2,62
UMIDADE	60/65°C	<input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C	11,61	12,33	13,38
MÉDIA	11,61	12,33	13,38	14,86	14,12

RESULTADOS		GRANULOMETRIA		CLASSIFICAÇÃO HRB (IG)
LL	Determ. 20 %	Nº 10	100 %	A-4 (3)
LP	Determ. 14 %	Nº 40	96 %	
IP	6 %	Nº 200	51 %	



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.01-002/1-set/6

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**

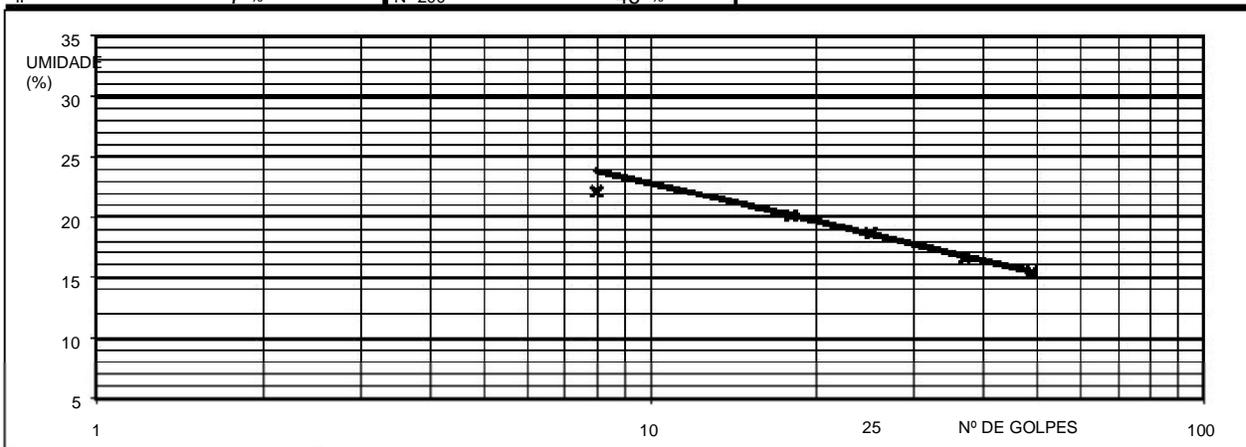
Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade
NBR-6459/84 e NBR-7180/84

CLIENTE	FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH		FOLHA Nº	1/1	
ENDEREÇO	RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP		RE Nº	FIS0323/09	
OBRA	SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4		TRABALHO Nº	T-109.016-1	
LOCAL	ALCÂNTARA / MA		REGISTRO Nº	1840/09	
MATERIAL	AREIA FINA ARGILOSA, MARROM AVERMELHADO		DATA DA COLETA	-	
FURO	FER-05	ESTACA	-	DATA DO ENSAIO	06/07/09
CAMADA	-	PROFUNDIDADE	3,50-4,50m		

LIMITE DE LIQUIDEZ - NBR-6459/84		<input type="checkbox"/> C/ SECAGEM PRÉVIA	<input checked="" type="checkbox"/> S/ SECAGEM PRÉVIA
Nº DA CÁPSULA	311	312	313
Nº DE GOLPES	49	37	25
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	32,94	37,31	31,90
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	30,00	33,37	28,38
PESO DA CÁPSULA (g)	10,95	9,64	9,51
PESO DA ÁGUA (g)	2,94	3,94	3,52
PESO DO SOLO SECO (g)	19,05	23,73	18,87
UMIDADE	60/65°C <input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C		
	15,43	16,60	18,65
MÉDIA	15,43	16,60	18,65

LIMITE DE PLASTICIDADE - NBR-7180/84		<input type="checkbox"/> C/ SECAGEM PRÉVIA	<input checked="" type="checkbox"/> S/ SECAGEM PRÉVIA
Nº DA CÁPSULA	316	317	318
LIMITE DE PLASTICIDADE			
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	16,30	19,54	16,40
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	15,55	18,66	16,17
PESO DA CÁPSULA (g)	9,42	11,08	9,71
PESO DA ÁGUA (g)	0,75	0,88	0,23
PESO DO SOLO SECO (g)	6,13	7,58	6,46
UMIDADE	60/65°C <input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C		
	12,23	11,61	3,56
MÉDIA	12,23	11,61	3,56

RESULTADOS	GRANULOMETRIA	CLASSIFICAÇÃO HRB (IG)
LL Determ. 19 %	Nº 10 100 %	A-4 (2)
LP Determ. 12 %	Nº 40 96 %	
IP 7 %	Nº 200 46 %	



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.01-002/1-set/6

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

Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade
NBR-6459/84 e NBR-7180/84

CLIENTE	FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH	FOLHA Nº	1/1
ENDEREÇO	RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP	RE Nº	FIS0326/09
OBRA	SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4	TRABALHO Nº	T-109.016-1
LOCAL	ALCÂNTARA / MA	REGISTRO Nº	1837/09
MATERIAL	ARGILA, VARIEGADA (CINZA, MARROM E VERMELHO)	DATA DA COLETA	-
FURO	FER-02	ESTACA	-
CAMADA	-	PROFUNDIDADE	3,50-4,50m
		DATA DO ENSAIO	08/07/09

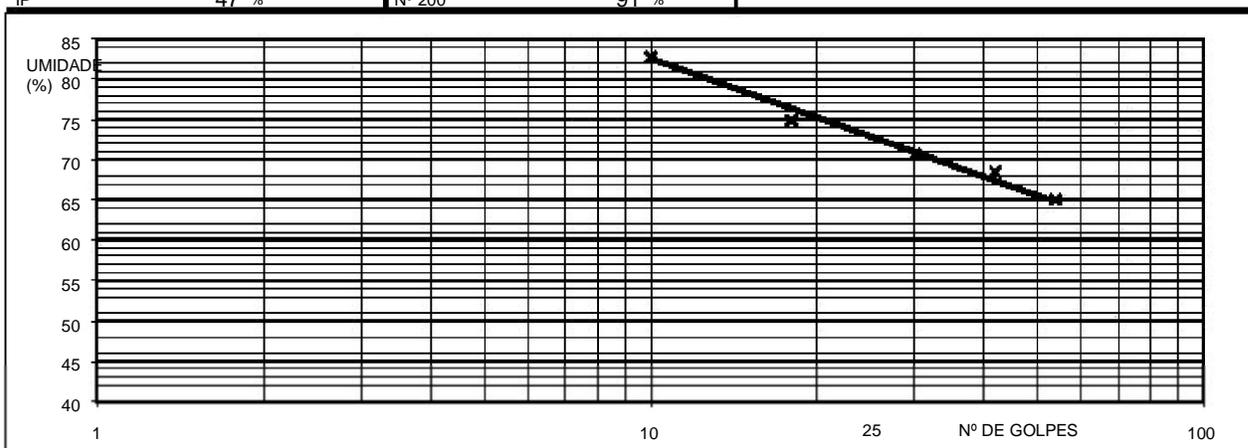
LIMITE DE LIQUIDEZ - NBR-6459/84 C/ SECAGEM PRÉVIA S/ SECAGEM PRÉVIA

Nº DA CÁPSULA	391	392	393	394	395
Nº DE GOLPES	54	42	30	18	10
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	24,05	25,72	24,55	26,21	22,71
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	19,18	19,49	19,13	20,13	16,41
PESO DA CÁPSULA (g)	11,69	10,39	11,46	12,01	8,79
PESO DA ÁGUA (g)	4,87	6,23	5,42	6,08	6,30
PESO DO SOLO SECO (g)	7,49	9,10	7,67	8,12	7,62
UMIDADE	60/65°C <input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C	65,02	68,46	70,66	74,88
MÉDIA		65,02	68,46	70,66	74,88

LIMITE DE PLASTICIDADE - NBR-7180/84 C/ SECAGEM PRÉVIA S/ SECAGEM PRÉVIA

Nº DA CÁPSULA	396	397	398	399	340
LIMITE DE PLASTICIDADE					
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	15,89	16,62	17,28	16,08	15,36
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	14,56	15,37	16,07	14,70	14,16
PESO DA CÁPSULA (g)	9,52	10,70	11,44	9,44	9,44
PESO DA ÁGUA (g)	1,33	1,25	1,21	1,38	1,20
PESO DO SOLO SECO (g)	5,04	4,67	4,63	5,26	4,72
UMIDADE	60/65°C <input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C	26,39	26,77	26,13	26,24
MÉDIA		26,39	26,77	26,13	26,24

RESULTADOS			GRANULOMETRIA		CLASSIFICAÇÃO HRB (IG)
LL	Determ.	73 %	Nº 10	100 %	A 7-6 (20)
LP	Determ.	26 %	Nº 40	100 %	
IP		47 %	Nº 200	91 %	



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.01-002/1-set/6

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**

Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade
NBR-6459/84 e NBR-7180/84

CLIENTE	FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH			FOLHA Nº	1/1
ENDEREÇO	RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP			RE Nº	FIS0328/09
OBRA	SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4			TRABALHO Nº	109.016-1
LOCAL	ALCÂNTARA / MA			REGISTRO Nº	1838/09
MATERIAL	ARGILA PLASTICA, MARROM AMARELADO			DATA DA COLETA	-
FURO	FER-03	ESTACA	-	DATA DO ENSAIO	07/07/09
CAMADA	-	PROFUNDIDADE	4,50-5,50m		

LIMITE DE LIQUIDEZ - NBR-6459/84

C/ SECAGEM PRÉVIA S/ SECAGEM PRÉVIA

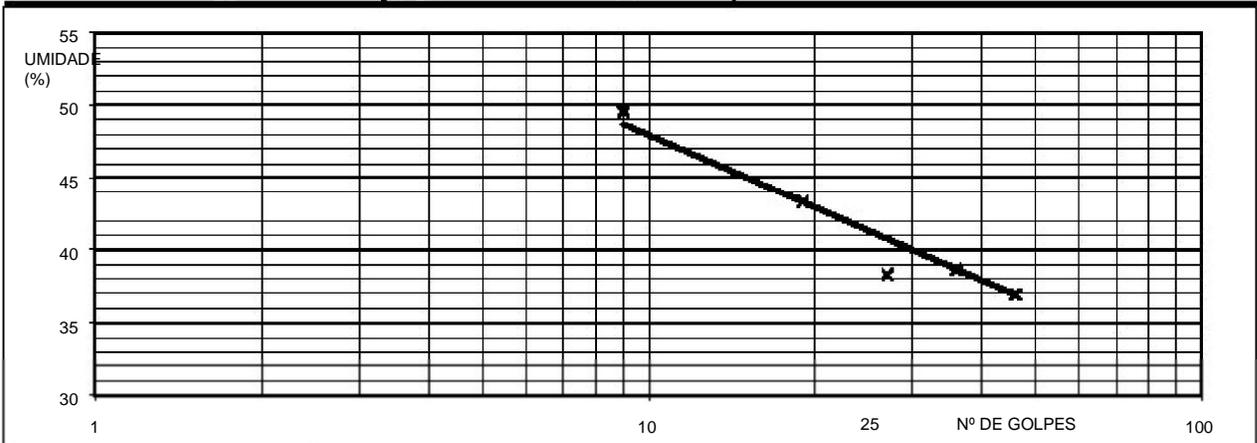
Nº DA CÁPSULA	221	222	223	224	225	
Nº DE GOLPES	46		36		27	
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	22,69	24,17	23,44	22,00	22,52	
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	19,46	20,74	20,05	18,69	19,00	
PESO DA CÁPSULA (g)	10,72	11,87	11,20	11,05	11,90	
PESO DA ÁGUA (g)	3,23	3,43	3,39	3,31	3,52	
PESO DO SOLO SECO (g)	8,74	8,87	8,85	7,64	7,10	
UMIDADE	60/65°C	<input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C	36,96	38,67	38,31	43,32
MÉDIA	36,96		38,67		38,31	

LIMITE DE PLASTICIDADE - NBR-7180/84

C/ SECAGEM PRÉVIA S/ SECAGEM PRÉVIA

Nº DA CÁPSULA	226	227	228	229	230	
LIMITE DE PLASTICIDADE						
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	16,33	15,32	15,98	15,71	15,92	
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	15,52	14,59	15,19	14,94	15,15	
PESO DA CÁPSULA (g)	11,45	10,86	11,16	10,88	11,03	
PESO DA ÁGUA (g)	0,81	0,73	0,79	0,77	0,77	
PESO DO SOLO SECO (g)	4,07	3,73	4,03	4,06	4,12	
UMIDADE	60/65°C	<input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C	19,90	19,57	19,60	18,97
MÉDIA	19,90		19,57		19,60	

RESULTADOS		GRANULOMETRIA		CLASSIFICAÇÃO HRB (IG)
LL Determ.	41 %	Nº 10	98 %	A 7-6 (13)
LP Determ.	19 %	Nº 40	97 %	
IP	22 %	Nº 200	74 %	



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

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

RE.01-002/1-set/6



RELATÓRIO DE ENSAIO SOLOS

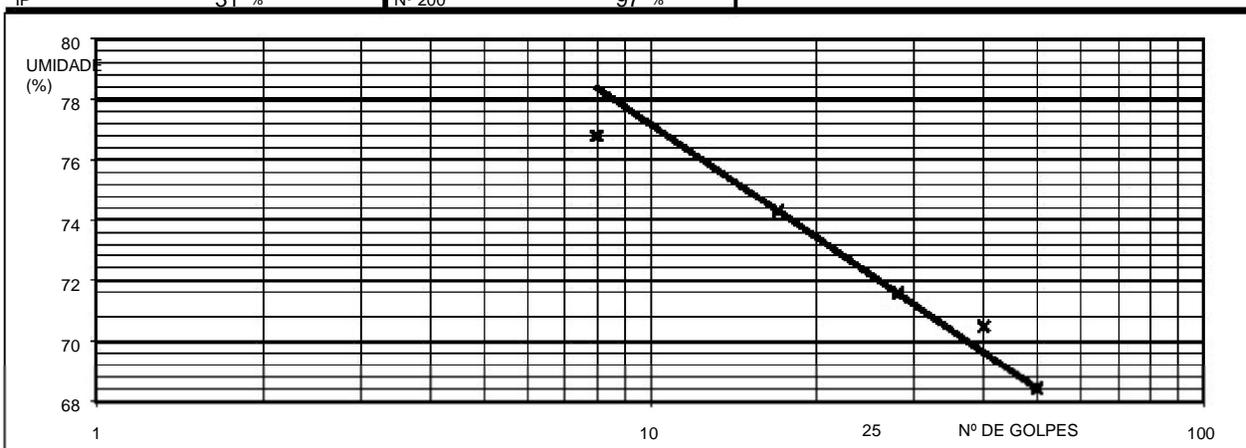
Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade
NBR-6459/84 e NBR-7180/84

CLIENTE	FUNDAÇÃO APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS - ATECH	FOLHA Nº	1/1
ENDEREÇO	RUA DO ROCIO, 313 - 11º. ANDAR - V. OLÍMPIA - SÃO PAULO/SP	RE Nº	FIS0359/09
OBRA	SÍTIO DE LANÇAMENTO DO CYCLONE 4	TRABALHO Nº	T-109.016-1
LOCAL	ALCÂNTARA / MA	REGISTRO Nº	2020/09
MATERIAL	ARGILA SILTOSA, VARIEGADA (AMARELO E CINZA)	DATA DA COLETA	16/07/09
FURO	FR-01	ESTACA	-
CAMADA	-	PROFUNDIDADE	6,50-7,50m
		DATA DO ENSAIO	21/07/09

LIMITE DE LIQUIDEZ - NBR-6459/84		<input type="checkbox"/> C/ SECAGEM PRÉVIA	<input checked="" type="checkbox"/> S/ SECAGEM PRÉVIA
Nº DA CÁPSULA	411	412	413
Nº DE GOLPES	50	40	28
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	20,95	22,49	23,18
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	16,53	17,93	18,34
PESO DA CÁPSULA (g)	10,07	11,46	11,58
PESO DA ÁGUA (g)	4,42	4,56	4,84
PESO DO SOLO SECO (g)	6,46	6,47	6,76
UMIDADE	60/65°C <input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C	68,42	70,48
MÉDIA	68,42	70,48	71,60

LIMITE DE PLASTICIDADE - NBR-7180/84		<input type="checkbox"/> C/ SECAGEM PRÉVIA	<input checked="" type="checkbox"/> S/ SECAGEM PRÉVIA
Nº DA CÁPSULA	416	417	418
LIMITE DE PLASTICIDADE			
PESO DA CÁPSULA E SOLO ÚMIDO (g)	13,33	12,59	15,00
PESO DA CÁPSULA E SOLO SECO (g)	12,20	11,62	13,94
PESO DA CÁPSULA (g)	9,49	9,25	11,39
PESO DA ÁGUA (g)	1,13	0,97	1,06
PESO DO SOLO SECO (g)	2,71	2,37	2,55
UMIDADE	60/65°C <input checked="" type="checkbox"/> 105/110°C	41,70	40,93
MÉDIA	41,70	40,93	41,57

RESULTADOS		GRANULOMETRIA		CLASSIFICAÇÃO HRB (IG)
LL Determ.	72 %	Nº 10	100 %	A 7-5 (20)
LP Determ.	41 %	Nº 40	100 %	
IP	31 %	Nº 200	97 %	



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.01-002/1-set/6

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