

1.1 Levantamento Geotécnico

Para a caracterização do tipo de solo da região foram executados 3 furos de sondagens a trado (ST) e para a caracterização da sua resistência à penetração, 3 furos a percussão (SP), localizados conforme ilustrado a seguir e indicado com precisão no desenho específico apresentado no Volume 2/2.

Além dos ensaios supracitados foram realizados: um ensaio de Infiltração (EI), um de permeabilidade (EP) e também ensaio de colapsividade.

É oportuno mencionar que a campanha de sondagens, realizada para subsidiar o projeto executivo, foi feita com a bacia locada segundo a proposição do projeto básico, conforme indicado na Figura 2a.

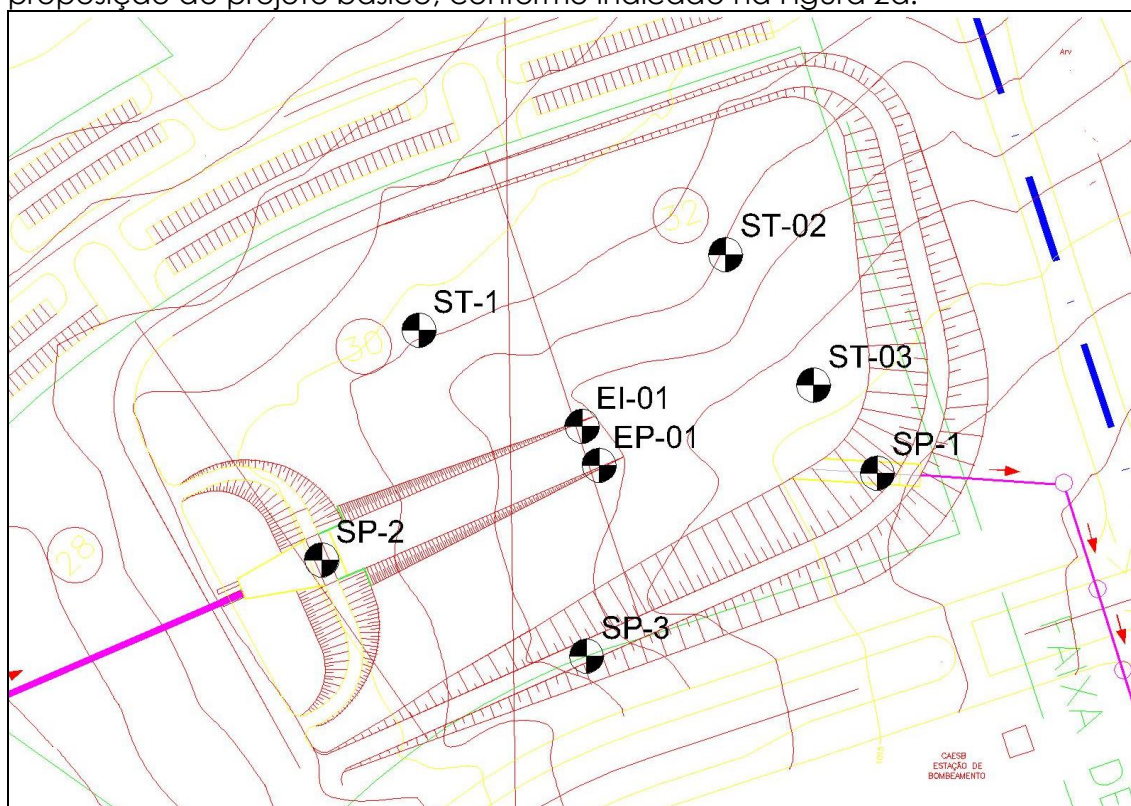


Figura 2a – Localização dos Furos de Sondagens na área da Bacia, segundo a concepção do Projeto Básico

Posteriormente com o rebaixamento do topo da bacia e a modificação para uma forma mais alongada, os furos de sondagens passaram a ter a configuração indicada pela figura 2b.

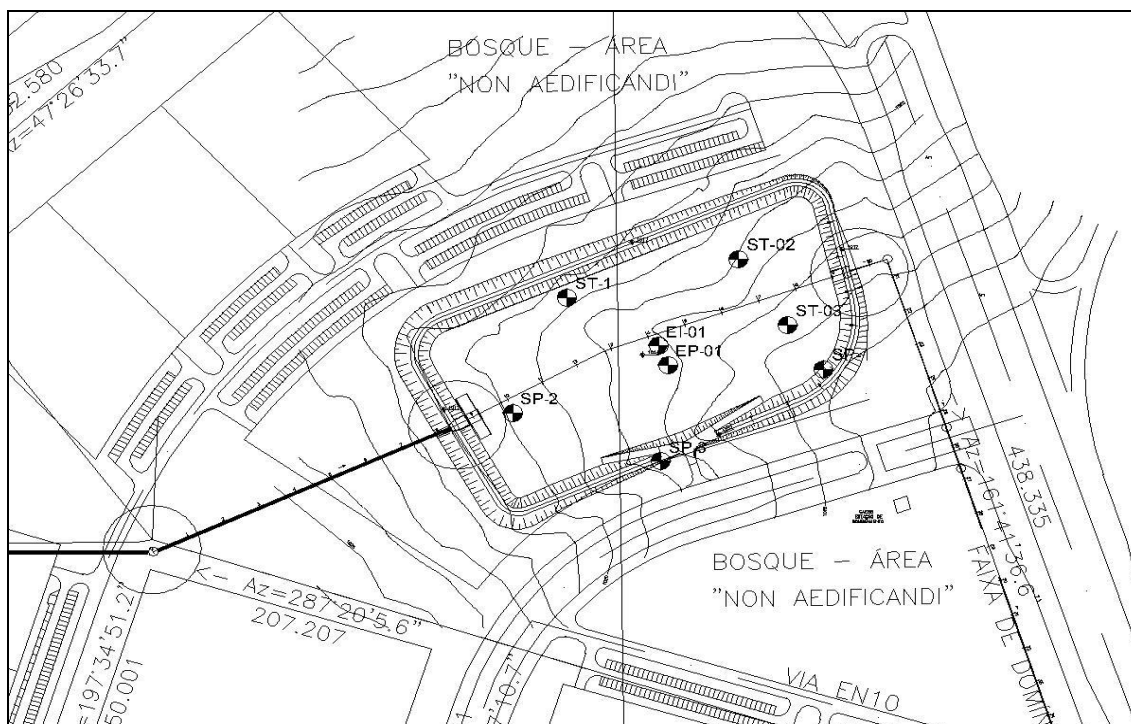



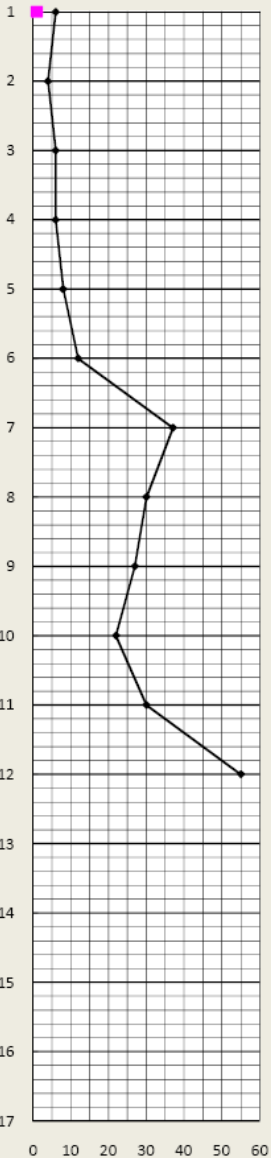
Figura 2 – Posição dos Furos de Sondagens em relação a localização da Bacia modificada, segundo a concepção do Projeto Executivo


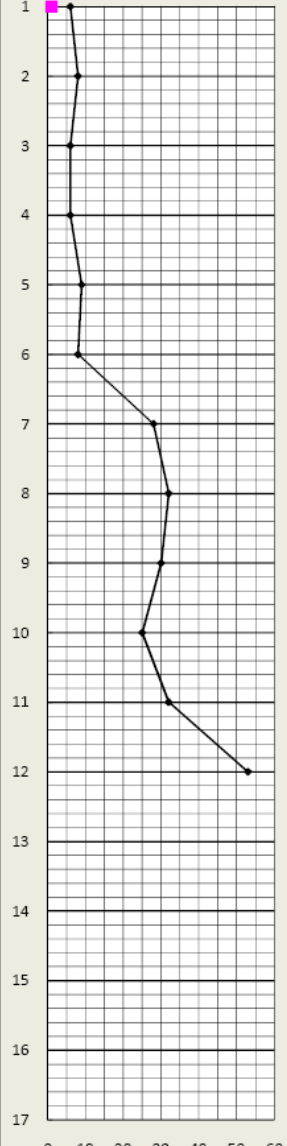
Os serviços de sondagens realizados pela ECTA – Engenharia – Arquitetura & Controle Tecnológico, apresentaram os seguintes resultados:


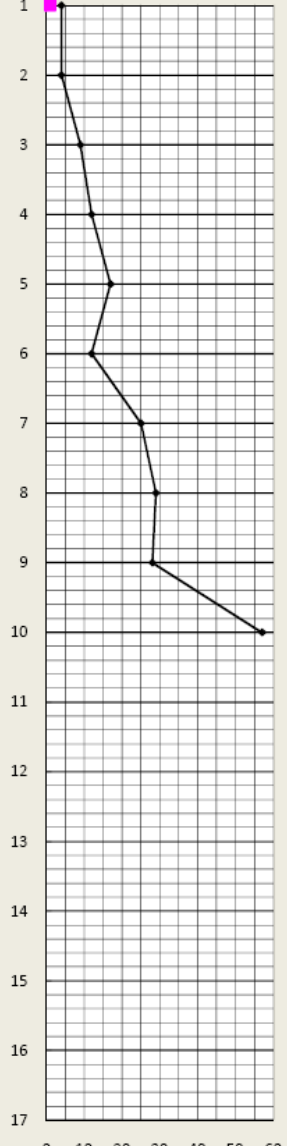
Sondagens a Trado

 BOLETIM DE SONDA GEM						
LOCAL		OBJETO:				
BRASÍLIA / DF		SONDA GEM A TRADO PARA PROJETO DE DRENAGEM				
SUBTRECHO:			SEGMENTO:			
			BACIAS DE QUALIDADE			
ESTUDO:						
SUBLEITO						
REGISTRO	BACIA	N.A (m)	PROFUND. (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
ST 01	FX 1 e 2 N	-	0,00	0,15	Camada vegetal	
			0,15	3,00	Argila pouco arenosa vermelha	
-		0,00	0,20	Camada vegetal		
		0,20	3,00	Argila pouco arenosa vermelha		
ST 02		FX 1 e 2 N	-	0,00	0,15	Camada vegetal
				0,15	2,70	Argila pouco arenosa vermelha
-	0,00		0,15	Camada vegetal		
	0,15		2,70	Argila pouco arenosa, pouco silto sa, amarela		
ST 03	FX 1 e 2 N		-	0,00	0,15	Camada vegetal
				0,15	2,70	Argila pouco arenosa, pouco silto sa, amarela
-		0,00	0,15	Camada vegetal		
		0,15	2,70	Argila pouco arenosa, pouco silto sa, amarela		

Sondagens a Percussão

LAUDO DE SONDAGEM - SPT							
 <small>engenharia - arquitetura - controle tecnologico</small>	Cliente: TCBR		N: 456.1/10 17/11/2010				
	Local: L4 Norte - Lagoa		Sondador: Jhonny Phierry				
	Obra: Projeto de Fundação		Revestimento: 2 1/2"				
	AMOSTRADOR: SPT 2"		Altura de queda: 75cm				
PESO DO PILAO: 65Kg		Comprimento revestimento: 1,00 m					
FURO	SP 01	(N) PENETRAÇÃO - cm (NA) NIVEL D'AGUA (A) NUMERO DA AMOSTRA (PG) PERFIL GRAFICO					
		N/30	A	Prof (m)	N.A.(m)	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO	
		6 /30	1	1,00		Argila,Arenosa, Marrom, MÉDIA	
				1,45			
		4 /30	2	2,00		Argila,Arenosa, Vermelha,MOLE	
				2,45			
		6 /30	3	3,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,MÉDIA	
				3,45			
		6 /20	4	4,00		Argila, Siltosa, Vermelha, MÉDIA	
				4,45			
		8 /30	5	5,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,MÉDIA	
				5,45			
		12 /30	6	6,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,R I J A	
				6,45			
37 /30	7	7,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA			
		7,45					
30 /30	8	8,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA			
		8,45					
27 /30	9	9,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA			
		9,45					
22 /30	10	10,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA			
		10,45					
30 /30	11	11,00	11,10	Argila,Arenosa,Pedregulhosa,Úmida, Variiegada,DURA			
		11,45					
55 /7	12	11,45		Argila,Arenosa,Pedregulhosa,Úmida, Variiegada,DURA			
		11,75					
		OBS: Limite da sondagem, 55 golpes para penetrar 7 cm.					
		OBS: Término da sondagem.					

LAUDO DE SONDAGEM - SPT						
 engenharia - arquitetura - controle tecnológico	Cliente: TCBR Local: L4 Norte - Lagoa		N: 456.2/10 17/11/2010			
	Obra: Projeto de Fundação		Sondador: Jhonny Phierry			
AMOSTRADOR: SPT 2"		Revestimento: 2" 1/2"				
PESO DO PILAO: 65Kg		Altura de queda: 75cm				
		Comprimento revestimento: 1,00 m				
FURO	SP 02	(N) PENETRAÇÃO - cm (NA) NIVEL D'ÁGUA (A) NUMERO DA AMOSTRA (PG) PERFIL GRAFICO				
		N/30	A	Prof (m)	N.A.(m)	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		6 /30	1	1,00		Argila,Arenosa, Marrom, MÉDIA
				1,45		
		8 /30	2	2,00		Argila,Siltosa,Vermelha,MÉDIA
				2,45		
		6 /30	3	3,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,MÉDIA
				3,45		
		6 /20	4	4,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,MÉDIA
				4,45		
		9 /30	5	5,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,MÉDIA
				5,45		
		8 /30	6	6,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,MÉDIA
				6,45		
28 /30	7	7,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA		
		7,45				
32 /30	8	8,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA		
		8,45				
30 /30	9	9,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA		
		9,45				
25 /30	10	10,00		Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA		
		10,45				
32 /30	11	11,00		Argila,Arenosa,Pedregulhosa, Variogada,DURA		
		11,45	11,55			
53 /21	12	12,00		Silte,Úmido,Roxo,DURO		
		12,45				
OBS: Limite da sondagem, 53 golpes para penetrar 21 cm.						
OBS: Término da sondagem.						

LAUDO DE SONDAGEM - SPT								
 <small>engenharia - arquitetura + controle tecnológico</small>	Cliente: TCBR Local: L4 Norte - Lagoa		N: 456.3/10 22/11/2010					
	Obra: Projeto de Fundação AMOSTRADOR: SPT 2"		Sondador: Jhonny Phierry Revestimento: 2 1/2"					
PESO DO PILAO: 65Kg		Altura de queda: 75cm Comprimento revestimento: 1,00 m						
FURO	SP 03	(N) PENETRAÇÃO - cm (NA) NIVEL D'ÁGUA (A) NUMERO DA AMOSTRA (PG) PERFIL GRAFICO						
		N/30	A	Prof (m)	N.A.(m)	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		
		4	/30	1	1,00		Argila,Arenosa, Marrrom, MOLE	
					1,45			
		4	/30	2	2,00			Argila,Siltosa,Vermelha,MOLE
					2,45			
		9	/30	3	3,00			Argila,Siltosa,Vermelha,MÉDIA
					3,45			
		12	/20	4	4,00			Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,R I J A
					4,45			
		17	/30	5	5,00			Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,R I J A
					5,45			
12	/30	6	6,00			Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,R I J A		
			6,45					
25	/30	7	7,00			Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA		
			7,45					
29	/30	8	8,00			Argila, Siltosa, Pouco Arenosa,Vermelha,DURA		
			8,45					
28	/30	9	9,00			Argila, Siltosa, Arenosa,Pedregulhosa,Variegada,DURA		
			9,45					
57	/20	10	10,00			Silte,Roxo,DURO		
			10,45					
		OBS: Limite da sondagem, 57 golpes para penetrar 20 cm.						
		OBS: Término da sondagem.						

Ensaio de Infiltração

A finalidade principal do ensaio de absorção é determinar o Coeficiente de Infiltração (Ci) do solo.

A capacidade de absorção do solo é bastante influenciada pelo tamanho das partículas que compõem o solo, ou seja, pedregulho, areia, silte e argila; pela umidade e por sua compactação ao longo do tempo, seja pelo homem ou pelos recursos naturais. O tamanho das partículas governa o tamanho dos poros do solo, os quais, por sua vez, determinam o movimento da água através dos mesmos.

Quanto maiores as partículas constituintes do solo, maiores os poros e mais rápida será a absorção. Com relação à compactação, quanto maior, menor os poros e conseqüentemente, menor a capacidade de absorção do solo.

Na execução desse ensaio foram adotados os seguintes procedimentos:

- Limpar superficialmente o terreno;
- Cavar um buraco quadrado de 30cm x 30 cm x 30 cm, cuja profundidade deve ser a do fundo da vala para o caso de campo de absorção;
- Colocar cerca de 5,0 cm de brita miúda no fundo da vala;
- Encher o buraco e repetir esta operação até que o abaixamento do nível d'água se torne o mais lento possível;
- Medir, com um relógio e uma régua graduada em centímetro, o tempo gasto em minutos para o abaixamento do nível d'água em 1,0 cm. Este tempo (t) é o tempo medido à profundidade média;
- Determinar o Coeficiente de Infiltração (Ci), em função do tempo (t), conforme Equação 01 abaixo.


$$Ci = 490 / (t + 2,5) \dots \dots \dots \text{equação 1}$$

O Coeficiente de Infiltração, por definição, representa o número de litros que 1,0 m² de área de infiltração do solo é capaz de absorver em um dia.

Segundo a ABNT – NBR 7229/93, o Coeficiente de Infiltração (Ci) varia de acordo com o tipo de solo, conforme apresentado na Tabela 01. Além disso, em função do Ci determina-se a absorção relativa do solo.

Tabela 1 - Absorção relativa do solo em função do Coeficiente de Infiltração.

Tipos de Solos	Ci (l/m ² x dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida.
Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humos e turfas variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média.
Argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa.
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compactada de cor branca, cinza ou preta, variando a rocha alterada e argila medianamente compacta de cor vermelha.	< 20	Impermeável.

 BOLETIM DE SONDAGEM - ENSAIO DE INFILTRAÇÃO					
LOCAL		OBJETO:			
BRASÍLIA/DF		ENSAIO DE INFILTRAÇÃO			
CLIENTE:			SEGMENTO:		
ALTRAN/TCBR			BACIAS DE QUALIDADE		
ESTUDO:					
SUBLEITO					
REGISTRO	BACIA	N.A (m)	PROFUND. (m)		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
EI 01	FX 1 e 2 N	-	0,00	0,15	Camada vegetal
			0,15	0,65	Argila pouco arenosa vermelha

Com base na Equação 1, na Tabela 1 e em função do tempo (t), determinado no Ensaio de Infiltração, resultou para a Bacia da Qualidade da Faixa 131 e 2, um coeficiente de Infiltração de 83,10 l/m² x dia, com uma absorção relativa, considerada média.

Ensaio de Permeabilidade



PERMEABILIDADE

LOCAL:	Brasília/DF							
TRECHO:	Próximo da Via L4-Norte							
BACIA Nº:	FX 1 e 2 N							
$H^{[1]} =$	300	$L^{[2]} =$	270	$h^{[3]} =$	280	$r^{[4]} =$	11	
Q		T		h/r		Cu		K
(litros)		(segundos)						(cm/segundo)
20		112		25,5		50,0		0,0012
20		120		25,5		50,0		0,0011
20		128		25,5		50,0		0,0010
20		138		25,5		50,0		0,0009
20		150		25,5		50,0		0,0009
20		155		25,5		50,0		0,0008
20		166		25,5		50,0		0,0008
20		179		25,5		50,0		0,0007
20		185		25,5		50,0		0,0007
20		193		25,5		50,0		0,0007
20		200		25,5		50,0		0,0006
20		209		25,5		50,0		0,0006
20		213		25,5		50,0		0,0006
20		211		25,5		50,0		0,0006
20		211		25,5		50,0		0,0006

Visando o conhecimento do comportamento do solo com relação a colapsividade, foram realizados ensaios de adensamento conduzidos pela Universidade de Brasília - UNB, feitos em duas amostras distintas sendo uma no estado natural e outra no estado saturado.



Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Civil
Laboratório de Geotecnia

ENSAIO DE ADENSAMENTO - RESUMO

Amostra:	BLOCO	Local:	L 4 NORTE FRENTE AO IATE CLUBE
Furo:		Cota (m):	2,00
		Operador:	RICARDO
Tipo de ensaio:	ADENSAMENTO	Saturado	Data:
			3/1/2011

Propriedades físicas do solo

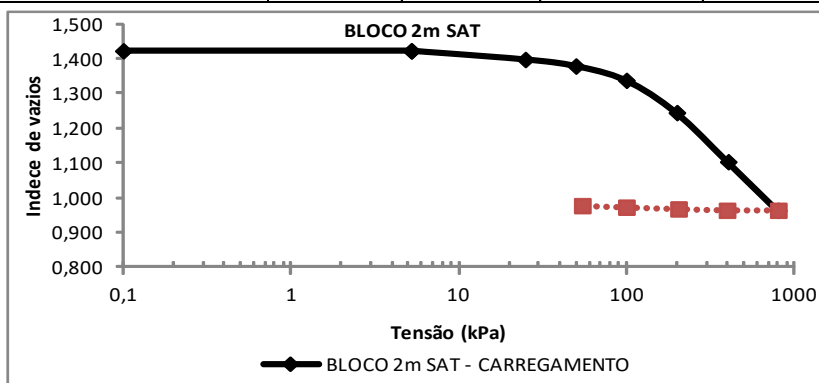
$\gamma_{dm\acute{a}x.}$ (kN/m ³) =	wótimo (%) =	GS =	2,71	GC (%) =
hsólidos (cm) =	0,826	ΔH do C.P.(mm) =	3,67	


$\gamma_{dm\acute{a}x.}$ (kN/m ³) da curva de compactação=	w ótima					
	Umidade Inicial			Umidade Final		
Capsula N°	1	2	3	1	2	3
tara (g)	12,24	30,77	13,78	12,60	12,32	30,72
tara + SH (g)	58,90	73,70	53,40	41,68	38,64	53,40
tara + SS (g)	46,50	62,15	42,72	33,55	31,31	47,09
Água	12,40	11,55	10,68	8,13	7,33	6,31
Solo seco	34,26	31,38	28,94	20,95	18,99	16,37
Umidade (%)	36,19	36,81	36,90	38,81	38,60	38,55
	w (%): 36,63			w (%): 38,65		

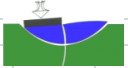
PRENSA	2	Inicial	Final		Inicial	Final
Anel N°	0,002	01	01	Volume (cm ³)	88,35	72,12
Massa do anel (g)		85,83	85,83	γ_h (kN/m ³)	15,0	18,0
Massa do anel + CP (g)		220,87	218,18	γ_d (kN/m ³)	11,0	13,0
Massa CP (g)		135,04	132,35	Índice de vazios	1,42	0,978
Altura do CP (cm)		2,000	1,633	Porosidade	0,59	0,49
Diâmetro do CP (cm)		7,5	7,5	hágua (mm) =	11,745	8,071
Área (cm ²)		44,18	44,18	Saturação (%)	69,78	100,00

Relação Tensão x Deformação

Tensão no C.P (kPa)	E/EO	Leitura final (mm)	Altura do C.P (mm)	Índice de vazios	Δe	$\Delta e/(1+e_0)$ (%)
0,1	1	0	20,00	1,423	0,000	0,000
5,21	1,000	0,000	20,00	1,423	0,000	0,000
5,21	1,000	0,000	20,00	1,423	0,000	0,000
24,90	0,982	0,206	19,79	1,398	0,025	0,010
49,80	0,969	0,154	19,64	1,379	0,044	0,018
99,60	0,940	0,340	19,30	1,338	0,085	0,035
199,20	0,875	0,766	18,53	1,245	0,178	0,073
402,92	0,776	1,166	17,37	1,104	0,319	0,132
800,18	0,678	1,154	16,21	0,964	0,459	0,189
396,13	0,678	0,000	16,21	0,964	0,459	0,189
203,7	0,680	-0,032	16,25	0,968	0,455	0,188
99,6	0,684	-0,042	16,29	0,973	0,450	0,186
54,3	0,687	-0,038	16,33	0,978	0,445	0,184



 Universidade de Brasília Departamento de Engenharia Civil Laboratório de Geotecnia											
ENSAIO DE ADENSAMENTO - FOLHA DE LEITURA											
Amostra: BLOCO						Local: L. 4 NORTE FRENTE AO IATE CLUB					
Furo:		Cota (m)	2,00	Operador: RICARDO		Tipo de ensaio:		Saturado			
Célula Rowe N°: normal						Cota: 2,00					
INUDAÇÃO											
Tensão (kPa) = 5,2			carga 230 gr			Tensão (kPa) = 5,2			carga 230 gr		
Data	Hora	tempo	leit mm	Lei div	Leitura	Data	Hora	tempo	leit mm	Lei div	Leitura
		min	rel peq	rel grd	(mm)				rel peq	rel grd	(mm)
3/jan		0	6	0	6,000	3/jan		0	6,0	0	6,000
		8	6	0	6,000			8 s	6,0	0	6,000
		15	6	0	6,000			15 s	6,0	0	6,000
		30	6	0	6,000			30 s	6,0	0	6,000
		60	6	0	6,000			1 min.	6,0	0	6,000
		2 min.	6	0	6,000			2 min.	6,0	0	6,000
		4 min.	6	0	6,000			4 min.	6,0	0	6,000
		8 min.	6	0	6,000			8 min.	6,0	0	6,000
		15 min.	6	0	6,000			15 min.	6,0	0	6,000
		30 min.	6	0	6,000			30 min.	6,0	0	6,000
		1 h						1 h	6,0	0	6,000
		2 h						2 h	6,0	0	6,000
		4 h						4 h	6,0	0	6,000
		8 h						8 h			
		24 h						24 h			
					ΔL (mm)						0,000
Tensão (kPa) = 99,6			carga 4400			Tensão (kPa) = 199,2			carga 8800 gr		
Data	Hora	Tempo	leit mm	Lei div	Leitura	Data	Hora	Tempo	leit mm	Lei div	Leitura
			rel peq	rel grd	(mm)				rel peq	rel grd	(mm)
7/jan		0	5,6	20,0	5,640	8/jan		0	5,2	50	5,300
		8 s	5,2	98	5,396			8 s	4,6	55	4,710
		15 s	5,2	91	5,382			15 s	4,6	43	4,686
		30 s	5,2	86	5,372			30 s	4,6	31	4,662
		1 min.	5,2	81	5,362			1 min.	4,6	20	4,640
		2 min.	5,2	74	5,348			2 min.	4,6	6	4,612
		4 min.	5,2	70	5,340			4 min.	4,4	98	4,596
		8 min.	5,2	66	5,332			8 min.	4,4	90	4,580
		15 min.	5,2	64	5,328			15 min.	4,4	85	4,570
		30 min.	5,2	60	5,320			30 min.	4,4	81	4,562
		1 h	5,2	57	5,314			1 h	4,4	75	4,550
		2 h	5,2	57	5,314			2 h	4,4	71	4,542
		4 h	5,2	54	5,308			4 h	4,4	69	4,538
		8 h	5,2	54	5,308			8 h	4,4	68	4,536
		24 h	5,2	50	5,300			24 h	4,4	67	4,534
descarga					ΔL (mm)	descarga					0,340
Tensão (kPa) = 396,1			descarga 17500 gr			Tensão (kPa) = 203,7			descarga 9000 gr		
Data	Hora	Tempo	leit mm	Lei div	Leitura	Data	Hora	Tempo	leit mm	Lei div	Leitura
			rel peq	rel grd	(mm)				rel peq	rel grd	(mm)
11/jan	09:00	0	2,2	7	2,214	11/jan		0	2,2	7	2,214
		8 s	2,2	7	2,214			8 s	2,2	20	2,240
		15 s	2,2	7	2,214			15 s	2,2	20	2,240
		30 s	2,2	7	2,214			30 s	2,2	20	2,240
		1 min.	2,2	7	2,214			1 min.	2,2	22	2,244
		2 min.	2,2	7	2,214			2 min.	2,2	22	2,244
		4 min.	2,2	7	2,214			4 min.	2,2	23	2,246
		8 min.	2,2	7	2,214			8 min.	2,2	23	2,246
11/jan		15 min.	2,2	7	2,214			15 min.	2,2	23	2,246
		30 min.						30 min.			
		1 h						1 h			
		2 h						2 h			
					ΔL (mm)						0,000
											ΔL (mm)
											-0,032

 Universidade de Brasília Departamento de Engenharia Civil Laboratório de Geotecnia															
ENSAIO DE ADENSAMENTO - FOLHA DE LEITURA															
Amostra: BLCOCO						Local: L 4 NORTE FRENTE AO IATE CLUBE									
Furo:		Cota (m)	2,00		Operado RICARDO		Tipo de ensaio:		Saturado						
Célula Rowe N°: normal						Cota: 2,00									
Tensão (kPa) =		24,9		carga		1100 gr		Tensão (kPa) =		49,8		carga		2200	
Data	Hora	tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)	Data	Hora	tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)				
4/jan		0	6,0	0	6,000	5/jan		0	5,6	97	5,794				
		8 s	5,8	30	5,860			8 s	5,6	46	5,692				
		15 s	5,8	30	5,860			15 s	5,6	46	5,692				
		30 s	5,8	29	5,858			30 s	5,6	45	5,690				
		1 min.	5,8	27	5,854			1 min.	5,6	42	5,684				
		2 min.	5,8	24	5,848			2 min.	5,6	39	5,678				
		4 min.	5,8	24	5,848			4 min.	5,6	36	5,672				
		8 min.	5,8	22	5,844			8 min.	5,6	33	5,666				
		15 min.	5,8	21	5,842			15 min.	5,6	33	5,666				
		30 min.	5,8	20	5,840			30 min.	5,6	31	5,662				
		1 h	5,8	18	5,836			1 h	5,6	29	5,658				
		2 h	5,8	16	5,832			2 h	5,6	27	5,654				
		4 h	5,6	97	5,794			4 h	5,6	22	5,644				
		8 h	5,6	97	5,794			8 h	5,6	22	5,644				
5/jan		24 h	5,6	97	5,794	6/jan		24 h	5,6	20	5,640				
				ΔL (mm)	0,206						ΔL (mm)	0,154			
Tensão (kPa) =		402,9		carga		17800		Tensão (kPa) =		800,2		carga		35350 gr	
Data	Hora	Tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)	Data	Hora	Tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)				
9/jan		0	4,4	67	4,534	10/jan	00:00	0	3,2	84	3,368				
		8 s	3,6	50	3,700			8 s	2,4	90	2,580				
		15 s	3,6	20	3,640			15 s	2,4	50	2,500				
		30 s	3,4	90	3,580			30 s	2,4	30	2,460				
		1 min.	3,4	62	3,524			1 min.	2,4	5	2,410				
		2 min.	3,4	42	3,484			2 min.	2,2	75	2,350				
		4 min.	3,4	26	3,452			4 min.	2,2	58	2,316				
		8 min.	3,4	15	3,430			8 min.	2,2	44	2,288				
		15 min.	3,4	10	3,420			15 min.	2,2	33	2,266				
		30 min.	3,4	3	3,406			30 min.	2,2	29	2,258				
		1 h	3,2	98	3,396			1 h	2,2	22	2,244				
		2 h	3,2	95	3,390			2 h	2,2	19	2,238				
		4 h	3,2	90	3,380			4 h	2,2	14	2,228				
		8 h	3,2	86	3,372			8 h	2,2	14	2,228				
10/jan		24 h	3,2	84	3,368	11/jan		24 h	2,2	7	2,214				
				ΔL (mm)	1,166						ΔL (mm)	1,154			
Tensão (kPa) =		99,6		descarga		4400 gr		Tensão (kPa) =		54,3		descarga		2400 gr	
Data	Hora	Tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)	Data	Hora	Tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)				
11/jan		0	2,2	23	2,246	11/jan		0	2,2	44	2,288				
		8 s	2,2	40	2,280			8 s	2,2	58	2,316				
		15 s	2,2	40	2,280			15 s	2,2	58	2,316				
		30 s	2,2	40	2,280			30 s	2,2	58	2,316				
		1 min.	2,2	41	2,282			1 min.	2,2	60	2,320				
		2 min.	2,2	42	2,284			2 min.	2,2	60	2,320				
		4 min.	2,2	42	2,284			4 min.	2,2	61	2,322				
		8 min.	2,2	43	2,286			8 min.	2,2	62	2,324				
		15 min.	2,2	44	2,288			15 min.	2,2	63	2,326				
		30 min.	2,2	44	2,288			30 min.	2,2	63	2,326				
		1 h						1 h							
				ΔL (mm)	-0,042						ΔL (mm)	-0,038			



Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Civil
Laboratório de Geotecnia

ENSAIO DE ADENSAMENTO - RESUMO

Amostra:	BLOCO	Local:	L 4 NORTE FRENTE AO IATE CLUBE
Furo:		Cota (m):	2,00
		Operador:	RICARDO
Tipo de ensaio:	ADENSAMENTO	NATURAL	Data:
			22/1/2011

Propriedades físicas do solo

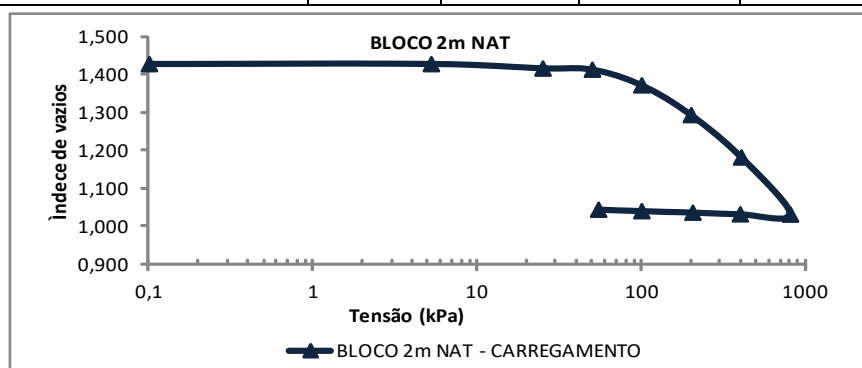
$\gamma_{dm\acute{a}x.}$ (kN/m ³) =	w _{ótimo} (%) =	GS =	2,71	GC (%) =
h _{sólidos} (cm) =	0,824	ΔH do C.P.(mm) =	3,16	

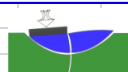
$\gamma_{dm\acute{a}x.}$ (kN/m ³) da curva de compactação=	w ótima					
	Umidade Inicial			Umidade Final		
Capsula N°	1	2	3	1	2	3
tara (g)	42,87	41,94	40,41	13,88	13,40	7,79
tara + SH (g)	83,22	82,99	81,50	37,76	41,85	31,48
tara + SS (g)	72,32	71,96	70,48	31,08	33,91	27,11
Água	10,90	11,03	11,02	6,68	7,94	4,37
Solo seco	29,45	30,02	30,07	17,20	20,51	19,32
Umidade (%)	37,01	36,74	36,65	38,84	38,71	22,62
		w (%):	36,80		w (%):	33,39

PRENSA	1	Inicial	Final		Inicial	Final
Anel N°	0,002	1	1	Volume (cm ³)	88,35	74,39
Massa do anel (g)		85,83	85,83	γ_h (kN/m ³)	15,0	17,4
Massa do anel + CP (g)		220,73	218,22	γ_d (kN/m ³)	10,9	13,1
Massa CP (g)		134,9	132,39	Índice de vazios	1,43	1,044
Altura do CP (cm)		2,000	1,684	Porosidade	0,59	0,51
Diâmetro do CP (cm)		7,5	7,5	h _{água} (mm) =	11,763	8,603
Área (cm ²)		44,18	44,18	Saturação (%)	69,83	86,63

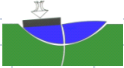
Relação Tensão x Deformação

Tensão no C.P		Leitura final (mm)	Altura do C.P (mm)	Índice de vazios	Δe	$\Delta e/(1+e_0)$ (%)
(kPa)	E/EO					
0,1	1	0	20,00	1,428	0,000	0,000
5,21	1,000	0,000	20,00	1,428	0,000	0,000
24,90	0,992	0,094	19,91	1,417	0,011	0,005
49,80	0,990	0,026	19,88	1,414	0,015	0,006
99,60	0,961	0,340	19,54	1,372	0,056	0,023
199,20	0,906	0,646	18,89	1,294	0,134	0,055
402,92	0,828	0,920	17,97	1,182	0,246	0,101
800,18	0,722	1,240	16,73	1,032	0,397	0,163
396,13	0,723	-0,006	16,74	1,032	0,396	0,163
203,72	0,726	-0,036	16,78	1,037	0,391	0,161
99,6	0,729	-0,032	16,81	1,041	0,388	0,160
54,3	0,731	-0,032	16,84	1,044	0,384	0,158




ENSAIO DE ADENSAMENTO - FOLHA DE LEITURA

Amostra:		BLOCO			Local:		L4 NORTE FRENTE AO IATE CLUB						
Furo:	Cota (m)	2,00	Operador:		RICARDO	Tipo de ensaio:		NATURAL					
Célula Rowe Nº:		normal			Cota:		2,00						
Tensão (kPa) =		5,2	carga			230 gr	Tensão (kPa) =		24,9	carga		1100 gr	
Data	Hora	tempo	leit mm	Lei div	Leitura	Data	Hora	tempo	leit mm	Lei div	Leitura		
		min	rel peq	rel grd	(mm)				rel peq	rel grd	(mm)		
3/jan		0	6	0	6,000	3/jan		0	6,0	0	6,000		
		8	6	0	6,000			8 s	5,8	58	5,916		
		15	6	0	6,000			15 s	5,8	56	5,912		
		30	6	0	6,000			30 s	5,8	55	5,910		
		60	6	0	6,000			1 min.	5,8	54	5,908		
		2 min.	6	0	6,000			2 min.	5,8	54	5,908		
		4 min.	6	0	6,000			4 min.	5,8	53	5,906		
		8 min.	6	0	6,000			8 min.	5,8	53	5,906		
		15 min.	6	0	6,000			15 min.	5,8	53	5,906		
		30 min.	6	0	6,000			30 min.	5,8	53	5,906		
		1 h						1 h	5,8	53	5,906		
		2 h						2 h	5,8	53	5,906		
		4 h				4/jan		4 h	5,8	53	5,906		
		8 h						8 h					
		24 h						24 h					
					ΔL (mm)			0,000				ΔL (mm)	0,094
Tensão (kPa) =		199,2	carga			8800	Tensão (kPa) =		402,9	carga			17800 gr
Data	Hora	Tempo	leit mm	Lei div	Leitura	Data	Hora	Tempo	leit mm	Lei div	Leitura		
			rel peq	rel grd	(mm)				rel peq	rel grd	(mm)		
6/jan		0	5,4	70,0	5,540	7/jan		0	4,8	47	4,894		
		8 s	4,8	93	4,986			8 s	4	46	4,092		
		15 s	4,8	91	4,982			15 s	4	38	4,076		
		30 s	4,8	88	4,976			30 s	4	27	4,054		
		1 min.	4,8	84	4,968			1 min.	4	14	4,028		
		2 min.	4,8	79	4,958			2 min.	3,8	92	3,984		
		4 min.	4,8	72	4,944			4 min.	3,8	85	3,970		
		8 min.	4,8	68	4,936			8 min.	3,8	74	3,948		
		15 min.	4,8	64	4,928			15 min.	3,8	69	3,938		
		30 min.	4,8	59	4,918			30 min.	3,8	65	3,930		
		1 h	4,8	56	4,912			1 h	3,8	58	3,916		
		2 h	4,8	54	4,908			2 h	3,8	55	3,910		
		4 h	4,8	50	4,900			4 h	3,8	52	3,904		
		8 h	4,8	49	4,898			8 h	3,8	49	3,898		
		24 h	4,8	47	4,894	8/jan		24 h	3,8	87	3,974		
					ΔL (mm)			0,646				ΔL (mm)	0,920
Tensão (kPa) =		203,7	descarga			9000 gr	Tensão (kPa) =		99,6	descarga			4400 gr
Data	Hora	Tempo	leit mm	Lei div	Leitura	Data	Hora	Tempo	leit mm	Lei div	Leitura		
			rel peq	rel grd	(mm)				rel peq	rel grd	(mm)		
8/jan	11:15	0	2,6	70	2,740		09:30	0	2,6	88	2,776		
		8 s	2,6	87	2,774			8 s	2,6	99	2,798		
		15 s	2,6	87	2,774			15 s	2,8	0	2,800		
		30 s	2,6	87	2,774			30 s	2,8	0	2,800		
		1 min.	2,6	87	2,774			1 min.	2,8	1	2,802		
		2 min.	2,6	88	2,776			2 min.	2,8	2	2,804		
		4 min.	2,6	88	2,776			4 min.	2,8	2	2,804		
		8 min.	2,6	88	2,776			8 min.	2,8	3	2,806		
		15 min.	2,6	88	2,776			15 min.	2,8	4	2,808		
		30 min.						30 min.	2,8	4	2,808		
		1 h						1 h					
		2 h						2 h					
					ΔL (mm)			-0,036				ΔL (mm)	-0,032

 Universidade de Brasília Departamento de Engenharia Civil Laboratório de Geotecnia											
ENSAIO DE ADENSAMENTO - FOLHA DE LEITURA											
Amostra: BLOCO						Local: L 4 NORTE FRENTE AO IATE CLUBE					
Furo:		Cota (m)	2,00		Operado RICARDO		Tipo de ensaio: NATURAL				
Célula Rowe N°: normal						Cota: 2,00					
Tensão (kPa) = 49,8			carga 2200 gr			Tensão (kPa) = 99,6			carga 4400		
Data	Hora	tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)	Data	Hora	tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)
4/jan		0	5,8	53	5,906	5/jan		0	5,8	40	5,880
		8 s	5,8	41	5,882			8 s	5,4	86	5,572
		15 s	5,8	40	5,880			15 s	5,4	86	5,572
		30 s	5,8	40	5,880			30 s	5,4	86	5,572
		1 min.	5,8	40	5,880			1 min.	5,4	86	5,572
		2 min.	5,8	40	5,880			2 min.	5,4	85	5,570
		4 min.	5,8	40	5,880			4 min.	5,4	83	5,566
		8 min.	5,8	40	5,880			8 min.	5,4	82	5,564
		15 min.	5,8	40	5,880			15 min.	5,4	81	5,562
		30 min.	5,8	40	5,880			30 min.	5,4	78	5,556
		1 h	5,8	40	5,880			1 h	5,4	74	5,548
		2 h	5,8	40	5,880			2 h	5,4	74	5,548
		4 h	5,8	40	5,880			4 h	5,4	70	5,540
		8 h	5,8	40	5,880			8 h	5,4	70	5,540
5/jan		24 h	5,8	40	5,880	6/jan		24 h	5,4	70	5,540
					ΔL (mm)					ΔL (mm)	0,340
Tensão (kPa) = 800,2			carga 35350			Tensão (kPa) = 396,1			descarga 17500 gr		
Data	Hora	Tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)	Data	Hora	Tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)
8/jan		0	3,8	87	3,974	9/jan		0	2,6	67	2,734
		8 s	3,0	40	3,080			8 s	2,6	70	2,740
		15 s	3,0	90	3,180			15 s	2,6	70	2,740
		30 s	3,0	87	3,174			30 s	2,6	70	2,740
		1 min.	3,0	62	3,124			1 min.	2,6	70	2,740
		2 min.	3,0	36	3,072			2 min.	2,6	70	2,740
		4 min.	2,8	19	2,838			4 min.	2,6	70	2,740
		8 min.	2,8	4	2,808			8 min.	2,6	70	2,740
		15 min.	2,6	94	2,788			15 min.	2,6	70	2,740
		30 min.	2,6	89	2,778			30 min.			
		1 h	2,6	82	2,764			1 h			
		2 h	2,6	79	2,758			2 h			
		4 h	2,6	74	2,748			4 h			
		8 h	2,6	72	2,744			8 h			
9/jan		24 h	2,6	67	2,734			24 h			
					ΔL (mm)					ΔL (mm)	-0,006
Tensão (kPa) = 54,3			descarga 2400 gr			Tensão (kPa) =			descarga gr		
Data	Hora	Tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)	Data	Hora	Tempo	leit mm rel peq	Lei div rel grd	Leitura (mm)
	09:30	0	2,8	4	2,808		00:00	0			
		8 s	2,8	13	2,826			8 s			
		15 s	2,8	13	2,826			15 s			
		30 s	2,8	14	2,828			30 s			
		1 min.	2,8	16	2,832			1 min.			
		2 min.	2,8	16	2,832			2 min.			
		4 min.	2,8	17	2,834			4 min.			
		8 min.	2,8	19	2,838			8 min.			
		15 min.	2,8	20	2,840			15 min.			
		30 min.	2,8	20	2,840			30 min.			
								1 h			
					ΔL (mm)					ΔL (mm)	
					ΔL (mm)					ΔL (mm)	

