

# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

Código <b>RT-03.01.00-4C3-001</b>		Revisão <b>01</b>
Data <b>02/2019</b>	Folha <b>1 de 15</b>	

Contrato N.º: 303/2018

Emitente: <b>FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia</b>		Elaboração.: Valdemir da Cruz Santos CREA: 5060449475-SP ART: 28027230190256180
Trecho: <b>DUPLICAÇÃO DA AV. EMANCIPAÇÃO</b>	Local: <b>Hortolândia - SP</b>	<b>Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia</b>  Coord.: Antônio Carlos Fonseca CREA: 0600420948-SP ART: 28027230181403241
Objeto:  <b>RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM</b>		

Documentos de Referência:

---

Observações

[illegible]

# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

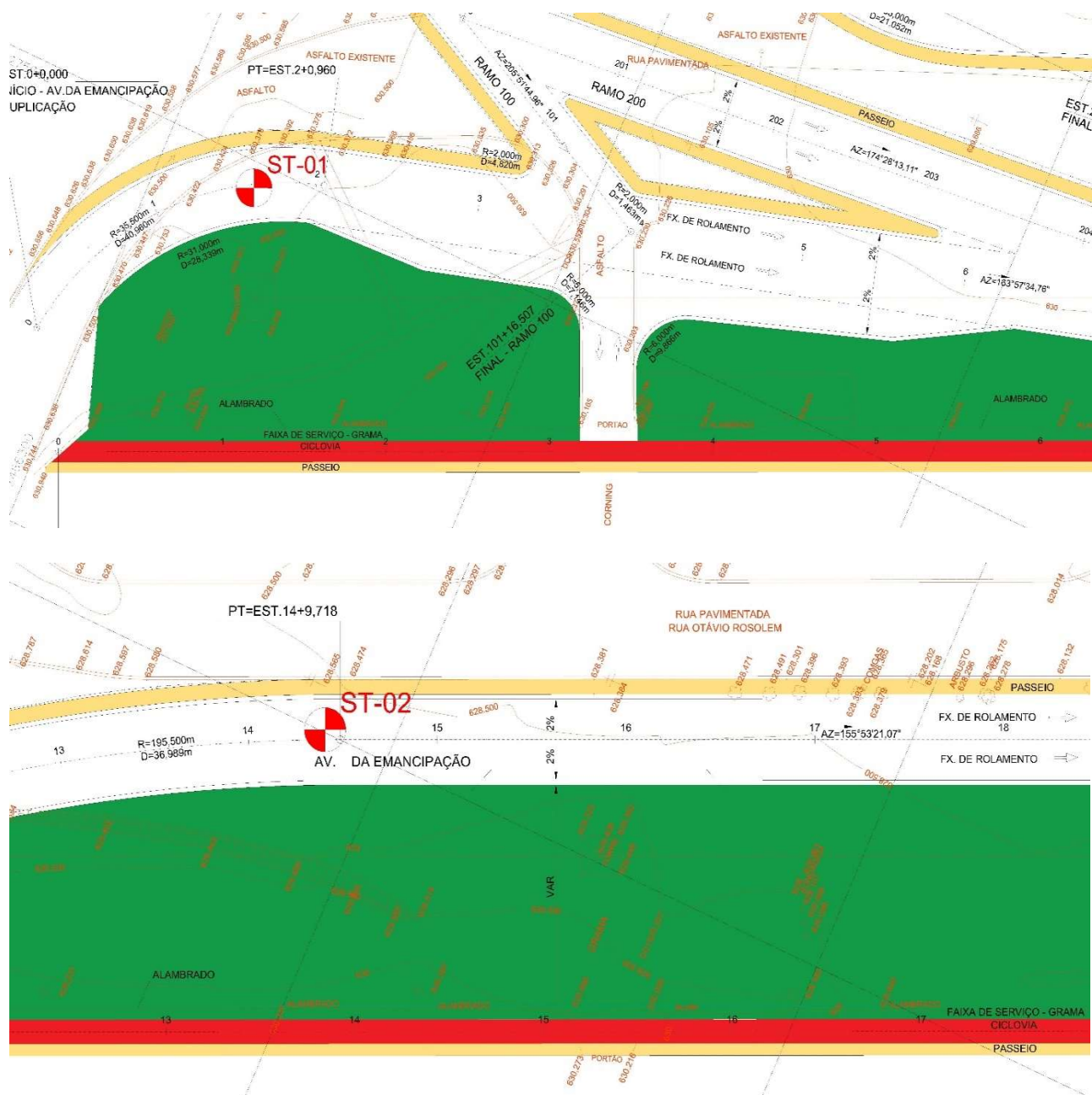
Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

## 1. MAPA DE SONDAGEM



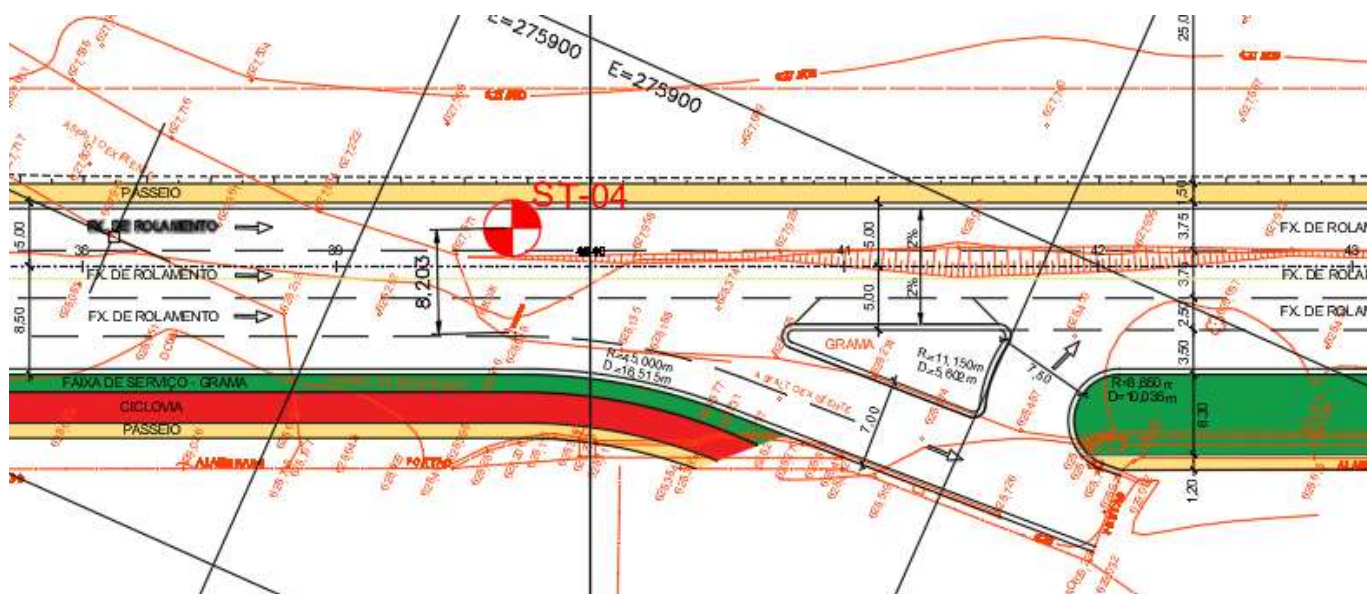
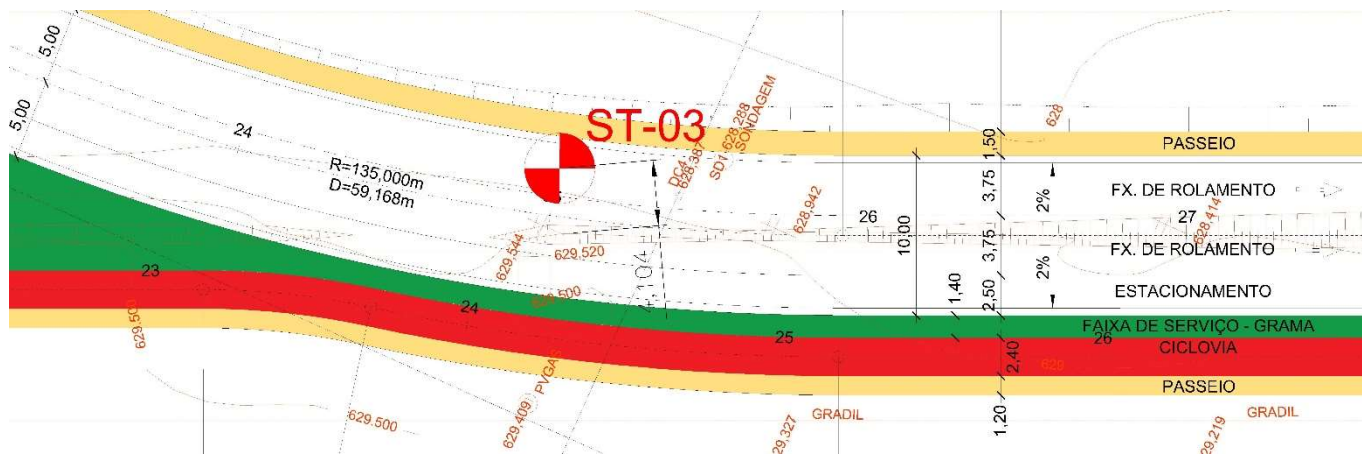
# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA



# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

Contrato N.º: 303/2018

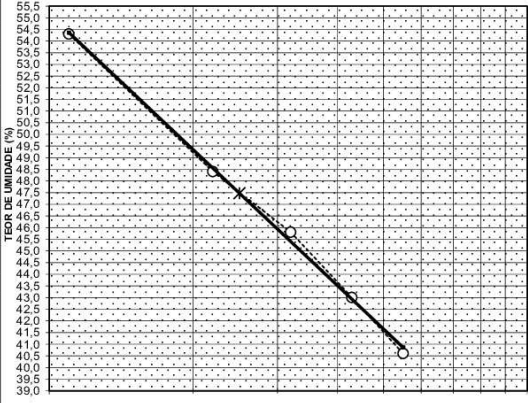
Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

## 2. SONDAGEM A TRADO

		ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA			
INTERESSADO: PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA		FURO - 01			
OBRA: DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA					
TRECHO: DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANCIPAÇÃO		ENERGIA:		PROF. 0,40 à 0,85 M	RG: 117
LOCALIZAÇÃO: ST - 01					
OPERADOR: WALTER		% de Areia		% de Argila	DATA: 12/02/2019
Visto do Operador:		66,4		33,6	
LÍMITE DE LIQUEIDEZ D.N.E.R - ME 122/94 N.B.R - 6459					
Cápsula nº.	68	69	64	62	62
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	15,05	16,02	14,99	15,42	16,88
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	13,50	14,14	13,26	13,66	14,38
Peso da Água(g)	1,55	1,88	1,73	1,76	2,50
Peso da Cápsula(g)	9,68	9,77	9,48	10,02	9,78
Peso do Solo Seco(g)	3,82	4,37	3,78	3,64	4,60
Teor de Umidade(%)	40,6	43,0	45,8	48,4	54,3
Nº. de golpes	55	43	32	22	11
LÍMITE DE PLASTICIDADE D.N.E.R - ME 082/94 N.B.R - 7180					
Cápsula nº.	124	140	145	137	134
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	12,05	12,13	11,88	11,76	12,00
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	11,45	11,52	11,40	11,36	11,52
Peso da Água(g)	0,60	0,61	0,48	0,40	0,48
Peso da Cápsula(g)	9,42	9,50	9,78	10,02	9,94
Peso do Solo Seco(g)	2,03	2,02	1,62	1,34	1,58
Teor de Umidade(%)	29,60	30,20	29,60	29,90	30,40
Valor aceito?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS D.N.E.R - ME 80/94 NBR 7181					
UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº.	111	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	129,50			Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	125,55	3/4"	0,00	993,10	100,0
Peso da Água(g)	3,95	3/8"	0,00	993,10	100,0
Peso da Cápsula(g)	26,70	nº4	0,00	993,10	100,0
Peso do Solo Seco(g)	98,85	nº10	10,50	982,60	98,9
Teor de Umidade(%)	4,00	nº. 40	21,40	74,78	76,9
Amostra total úmida(g)	1032,36	nº. 200	63,50	32,68	33,6
Amostra total seca(g)	993,10	<div>LÍMITE DE LIQUEIDEZ</div> 			
Amostra total úmida(g) (fina)	100,02				
Amostra total seca(g)	96,18				
RESULTADOS DOS ÍNDICES FÍSICOS					
L.L. (%)	47,5				
L.P. (%)	29,9				
I.P. (%)	17,5				
GRANULOMETRIA					
% PASSANDO # 4 ( 4,8mm )	100,0				
% PASSANDO # 10 ( 2,0mm )	98,9				
% PASSANDO # 40 ( 0,42mm )	76,9				
% PASSANDO # 200 ( 0,074mm )	33,6				
CLASSIFICAÇÃO DO SOLO					
HRB	A2-7				
IG	1,1				
OBS.					
Walter					
LABORATORISTA					
Técnico Responsável: Lúcio Pires					



# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

Contrato N.º: 303/2018

Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO										ABNT NBR 7182/86	
INTERESSADO / CLIENTE PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA					OPERADOR WILLIAM / WASHINGTON			CALCULISTA WILLIAM		DATA 07/02/2019	
OBRA / CONTRATO DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA					LOCALIZAÇÃO HORTOLÂNDIA / SP			MATERIAL ARGILA SILTO ARENOSA			
TRECHO DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANIPAÇÃO			SUB - TRECHO / KM / ESTACA / POSIÇÃO ST 01				PROF. 0,00 A 1,50 M				
(% ) MATERIAL RETIDO DA # Nº 4			PROCEDENCIA / JAZIDA			ESTUDO PROCTOR NORMAL		CAMADA		REGISTRO 117	
OBSERVAÇÕES											
CALCULO DE UMIDADE						UMIDADE HIGROSCÓPICA			AMOSTRA DE ENSAIO		
									AM. TOTAL UMIDA 2500		
									AM. TOTAL SECA 2370		
									DADOS DO ENSAIO		
CAPSULA (nº)	131	1	135	136	140	(nº)	130	131	ENERGIA NORMAL		
CÁPSULA + SOLO UMIDO (c+s+a)	113,56	113,25	114,85	114,89	113,57	(c+s+a)	154,00	162,30	Nº GOLPES 26		
CÁPSULA + SOLO SECO (c+s)	107,05	105,89	105,88	104,59	101,83	(c+s)	147,30	155,11	Nº CAMADA 3		
ÁGUA (a)	6,51	7,36	8,97	10,30	11,74	(a)	6,70	7,19	SOQUETE P		
TARA DA CÁPSULA (t c)	24,95	29,41	26,44	26,44	24,92	(t c)	24,95	24,95	DISCO -		
SOLO SECO (s)	82,10	76,48	79,44	78,15	76,91	(s)	122,35	130,16			
TEOR DE UMIDADE (%)	7,93	9,62	11,29	13,18	15,26	(%)	5,48	5,52			
UMIDADE CALCULADA (%)	7,50	9,50	11,50	13,50	15,50	(MÉDIA)	5,50				
ÁGUA ADICIONADA (%)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	$\omega_{ótima} = 11,3 \%$ $\gamma_{d,máx.} = 1,962 \text{ g/cm}^3$					
ADIÇÃO DE ÁGUA (ml)	50	100	150	200	250						
CILINDRO (nº)	3	3	3	3	3						
CILINDRO + SOLO UMIDO (g)	4409	4532	4617	4579	4512						
PESO DO CILINDRO (g)	2452	2452	2452	2452	2452						
SOLO UMIDO (g)	1957	2080	2165	2127	2060						
VOLUME DO CILINDRO (cm³)	990	990	990	990	990						
DENSIDADE UMIDA (g/cm³)	1,977	2,101	2,187	2,148	2,081						
DENSIDADE CONVERTIDA (g/cm³)	1,938	2,020	2,063	1,989	1,892						
DENSIDADE SECA (g/cm³)	1,839	1,919	1,961	1,893	1,802						

**CURVA DE COMPACTAÇÃO**

Umidade (%)	Densidade Seca (g/cm³)
7,5	1,839
9,5	1,919
11,3	1,962
13,5	1,893
15,5	1,802

WILLIAM ENC. LABORATÓRIO	FISCALIZAÇÃO	 LÚCIO PIRES TÉCNICO RESPONSÁVEL
-----------------------------	--------------	--

# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM


Contrato N.º: 303/2018

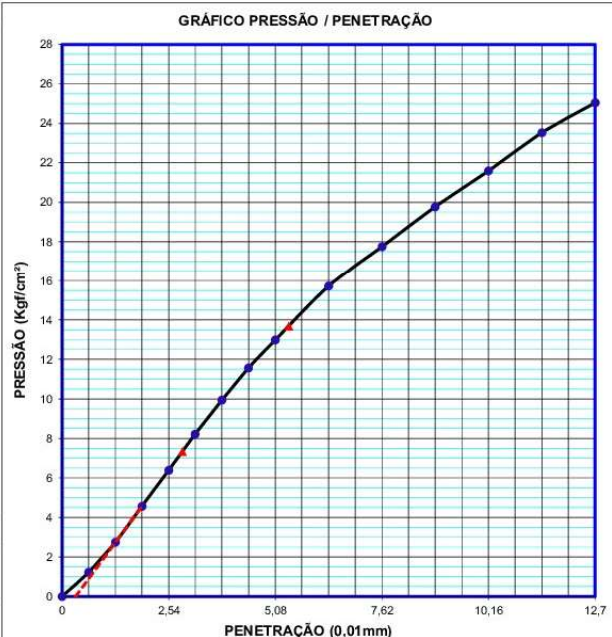
Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

I.S.C (ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA)									
INTERESSADO / CLIENTE		OBRA / CONTRATO				LOCALIZAÇÃO			
PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA		DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA				HORTOLÂNDIA / SP			
TRECHO		SUB-TRECHO / KM / ESTACA / POSIÇÃO		PROF.		PROCEDÊNCIA / JAZIDA		DATA:	
DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANCIPAÇÃO		ST 01		0,00 A 1,50 M		-		08/01/2018	
MATERIAL		ESTUDO:		CAMADA		OPERADOR		REGISTRO N°	
ARGILA SILTO ARENOSA		PROCTOR NORMAL		-		WILLIAM / WASHINGTON		117	
TEOR DE UMIDADE					DADOS DO ENSAIO				
		HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		DADOS AMOSTRA		DADOS ADICIONAIS	
CÁPSULA (N°)	130	131	111	AMOSTRA ÚMIDA		5,500	ENERGIA		NORMAL
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (C+S+A)	154,00	162,30	130,72	AMOSTRA SECA		5,213	N° CAMADAS		5
CÁPSULA + SOLO SECO (C+S)	147,30	155,11	120,10	DIFERENÇA DE UMIDADE		5,76	N° GOLPES		12
ÁGUA (A)	6,70	7,19	10,62	ÁGUA A ACRESCENTAR (ML)		300	PESO SOQUETE (g)		4519
TARA CÁPSULA (g)	24,95	24,95	26,36				DISCO ESPASSADOR (")		2 1/2"
SOLO SECO (S)	122,35	130,16	93,74				ALTURA AMOSTRA (mm)		113,50
TEOR DE UMIDADE (%)	5,48	5,52	11,33						
MÉDIA TEOR (%)	5,50								
COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA				EXPANSÃO		RESULTADOS OBTIDOS			
CILINDRO (n°)	18			DATA	TEMPO HORAS	LEITURA (MM)	CBR (%)	13,0	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	8.764						EXPANSÃO (%)	0,19	
TARA CILINDRO (g)	4.263			08/01/2018	0	2,00	γ APARENTE SECA MAX. (g/cm³)	1,962	
SOLO ÚMIDO (g)	4.501			09/01/2018	24		ω <sub>ot</sub> (%)	11,3	
VOLUME CILINDRO (cm³)	2.060			10/01/2018	48		ω HIGROSCÓPICA (%)	5,50	
γ APARENTE UMIDA (g/cm³)	2,185			11/01/2018	72		ω MOLDAGEM (%)	11,3	
γ APARENTE SECA (g/cm³)	1,963			12/01/2018	96	2,21	GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,1	
				EXPANSÃO (%)	0,19		ω DESVIO (%)	0,1	
ENSAIO DE PENETRAÇÃO									
PRESSA / ANEL DINAM.	508	K	0,1014						
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	LEITURA (10³ mm)	PRESSÃO CALCULADA (kgf/cm²)						
0,5	0,63	12	1,22						
1	1,27	27	2,74						
1,5	1,90	45	4,56						
2	2,54	63	6,39						
2,5	3,17	81	8,21						
3	3,81	98	9,94						
3,5	4,44	114	11,56						
4	5,08	128	12,98						
5	6,35	155	15,72						
6	7,62	175	17,75						
7	8,89	195	19,77						
8	10,16	213	21,60						
9	11,43	232	23,52						
10	12,70	247	25,05						
CÁLCULO DO (I.S.C)									
LEITURA (mm)	PRESSÃO (kgf/cm²)		I.S.C (%)						
	APLICADA	CORRIGIDA							
2,54	6,39	7,33	10,43						
5,08	12,98	13,68	12,98						
OBSERVAÇÕES									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p><b>WILLIAM</b></p> <p>LABORATORISTA / CALCULISTA</p> </div> <div>  <p><b>TÉCNICO RESPONSÁVEL</b></p> </div> </div>									





# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

Contrato N.º: 303/2018

Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA																							
INTERESSADO: PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA			FURO - 01																				
OBRA: DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA																							
TRECHO: DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANCIPAÇÃO																							
LOCALIZAÇÃO: SP - 02			ENERGIA:	PROF. 0,50 A 1,10 M	RG: 120																		
OPERADOR: WILLIAN			% de Areia	% de Argila	DATA: 13/02/2019																		
Visto do Operador:			65,2	34,8																			
LIMITE DE LIQUEDEZ D.N.E.R - ME 122/94 N.B.R - 6459																							
Cápsula nº.	38	31	12	25	77																		
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	21,23	22,22	20,10	19,56	19,11																		
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	17,90	18,36	16,64	16,18	16,02																		
Peso da Água(g)	3,33	3,86	3,46	3,38	3,09																		
Peso da Cápsula(g)	9,55	9,14	8,75	8,92	10,03																		
Peso do Solo Seco(g)	8,35	9,22	7,89	7,26	5,99																		
Teor de Umidade(%)	39,9	41,9	43,9	46,6	51,6																		
Nº. de golpes	58	44	34	22	12																		
LIMITE DE PLASTICIDADE D.N.E.R - ME 082/94 N.B.R - 7180																							
Cápsula nº.	147	201	115	312	219																		
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	12,05	11,87	11,40	11,99	11,87																		
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	11,64	11,40	11,09	11,41	11,47																		
Peso da Água(g)	0,41	0,47	0,31	0,58	0,40																		
Peso da Cápsula(g)	9,97	9,51	9,79	9,01	9,78																		
Peso do Solo Seco(g)	1,67	1,89	1,30	2,40	1,69																		
Teor de Umidade(%)	24,60	24,90	23,80	24,20	23,70																		
Valor aceito?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM																		
ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS D.N.E.R - ME 80/94 NBR 7181																							
UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA																					
Cápsula nº.	211	Peneiras	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada																		
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	120,48																						
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	117,11	3/4"	0,00	978,50	100,0																		
Peso da Água(g)	3,37	3/8"	0,00	978,50	100,0																		
Peso da Cápsula(g)	26,70	nº4	0,00	978,50	100,0																		
Peso do Solo Seco(g)	90,41	nº10	7,50	971,00	99,2																		
Teor de Umidade(%)	3,73	nº. 40	21,15	75,26	77,5																		
Amostra total úmida(g)	1014,69	nº. 200	62,55	33,86	34,8																		
Amostra total seca(g)	978,50																						
Amostra total úmida(g) (fina)	100,00																						
Amostra total seca(g)	96,41																						
<div> <div> <b>RESULTADOS DOS ÍNDICES FÍSICOS</b> <table border="1"> <tr><td>L.L. (%)</td><td>46,0</td></tr> <tr><td>L.P. (%)</td><td>24,2</td></tr> <tr><td>I.P. (%)</td><td>21,8</td></tr> </table> </div> <div> <b>GRANULOMETRIA</b> <table border="1"> <tr><td>% PASSANDO # 4 ( 4,8mm )</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>% PASSANDO # 10 ( 2,0mm )</td><td>99,2</td></tr> <tr><td>% PASSANDO # 40 ( 0,42mm )</td><td>77,5</td></tr> <tr><td>% PASSANDO # 200 ( 0,074mm )</td><td>34,8</td></tr> </table> </div> <div> <b>CLASSIFICAÇÃO DO SOLO</b> <table border="1"> <tr><td>HRB</td><td>A2-7</td></tr> <tr><td>IG</td><td>2,3</td></tr> </table> </div> </div>						L.L. (%)	46,0	L.P. (%)	24,2	I.P. (%)	21,8	% PASSANDO # 4 ( 4,8mm )	100,0	% PASSANDO # 10 ( 2,0mm )	99,2	% PASSANDO # 40 ( 0,42mm )	77,5	% PASSANDO # 200 ( 0,074mm )	34,8	HRB	A2-7	IG	2,3
L.L. (%)	46,0																						
L.P. (%)	24,2																						
I.P. (%)	21,8																						
% PASSANDO # 4 ( 4,8mm )	100,0																						
% PASSANDO # 10 ( 2,0mm )	99,2																						
% PASSANDO # 40 ( 0,42mm )	77,5																						
% PASSANDO # 200 ( 0,074mm )	34,8																						
HRB	A2-7																						
IG	2,3																						
OBS.																							
<div> <div> </div> <div> <p>Willian</p> <p>LABORATORISTA</p> </div> <div> <p>Técnico Responsável: Lúcio Pires</p> </div> </div>																							





# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM


Contrato N.º: 303/2018

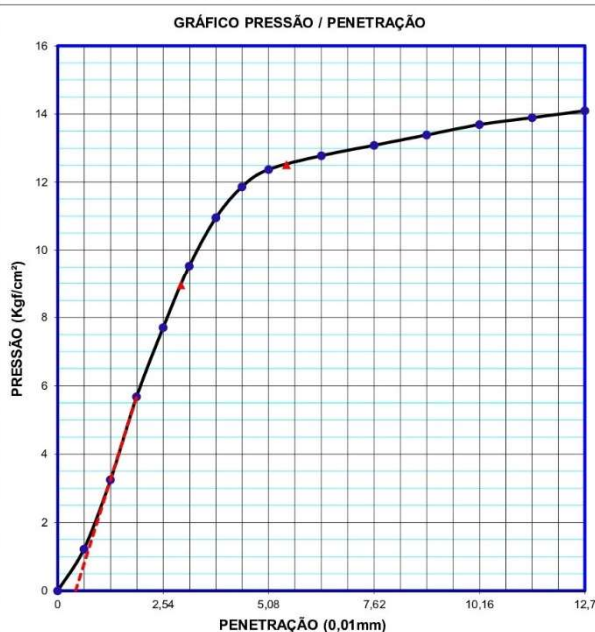
Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

I.S.C (ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA)									
INTERESSADO / CLIENTE			OBRA / CONTRATO			LOCALIZAÇÃO			
PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA			DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA			HORTOLÂNDIA / SP			
TRECHO		SUB- TRECHO / KM / ESTACA / POSIÇÃO		PROF.	PROCEDÊNCIA / JAZIDA		DATA:		
DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANCIPAÇÃO		ST 02		0,00 A 1,50 M	-		08/01/2018		
MATERIAL		ESTUDO:		CAMADA		OPERADOR		REGISTRO N°	
AREIA SILTOSA DE COR MARROM		PROCTOR NORMAL		-		WILLIAM / WASHINGTON		120	
TEOR DE UMIDADE					DADOS DO ENSAIO				
	HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM		DADOS AMOSTRA		DADOS ADICIONAIS		
CÁPSULA (N°)	11	13	42		AMOSTRA ÚMIDA	5,500	ENERGIA	NORMAL	
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (C+S+A)	135,20	128,56	115,90		AMOSTRA SECA	5,159	N° CAMADAS	5	
CÁPSULA + SOLO SECO (C+S)	128,40	122,32	107,30		DIFERENÇA DE UMIDADE	4,28	N° GOLPES	12	
ÁGUA (A)	6,80	6,24	8,60		ÁGUA À ACRESCENTAR (ML)	221	PESO SOQUETE (g)	4519	
TARA CÁPSULA @	29,06	24,35	26,78				DISCO ESPASSADOR (")	2 1/2"	
SOLO SECO (S)	99,34	97,97	80,52				ALTURA AMOSTRA (mm)	112,50	
TEOR DE UMIDADE (%)	6,85	6,37	10,68						
MÉDIA TEOR (%)	6,61								
COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA				EXPANSÃO			RESULTADOS OBTIDOS		
CILINDRO (n°)	20			DATA	TEMPO HORAS	LEITURA (MM)	CBR (%)	12,7	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	10.147						EXPANSÃO (%)	0,07	
TARA CILINDRO (g)	5.610			08/01/2018	0	2,00	γ APARENTE SECA MAX. (g/cm³)	1,978	
SOLO ÚMIDO (g)	4.537			09/01/2018	24		ω <sub>ot</sub> (%)	10,9	
VOLUME CILINDRO (cm³)	2.041			10/01/2018	48		ω HIGROSCÓPICA (%)	6,61	
γ APARENTE ÚMIDA (g/cm³)	2,223			11/01/2018	72		ω MOLDAGEM (%)	10,7	
γ APARENTE SECA (g/cm³)	2,008			12/01/2018	96	2,08	GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	101,5	
				EXPANSÃO (%)	0,07		ω DESVIO (%)	-0,2	
ENSAIO DE PENETRAÇÃO									
PRENSA / ANEL DINAM.	508	K		0,1014					
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	LEITURA (10 <sup>-3</sup> mm)		PRESSÃO CALCULADA (kgf/cm²)					
0,5	0,63	12		1,22					
1	1,27	32		3,24					
1,5	1,90	56		5,68					
2	2,54	76		7,71					
2,5	3,17	94		9,53					
3	3,81	108		10,95					
3,5	4,44	117		11,86					
4	5,08	122		12,37					
5	6,35	126		12,78					
6	7,62	129		13,08					
7	8,89	132		13,38					
8	10,16	135		13,69					
9	11,43	137		13,89					
10	12,70	139		14,09					
CÁLCULO DO (I.S.C)									
LEITURA (mm)	PRESSÃO (kgf/cm²)		I.S.C (%)						
	APLICADA	CORRIGIDA							
2,54	7,71	8,95	12,73						
5,08	12,37	12,51	11,87						
OBSERVAÇÕES									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p><b>WILLIAM</b></p> <p>LABORATORISTA / CALCULISTA</p> </div> <div>  <p>Lúcio Pires Técnico Responsável</p> </div> </div>									



# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA					
INTERESSADO: PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA			FURO - 03		
OBRA: DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA					
TRECHO: DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANCIPAÇÃO					
LOCALIZAÇÃO: SP - 03					
OPERADOR: WILLIAN					
Visto do Operador:					
LIMITE DE LIQUEZ D.N.E.R - ME 122/94 N.B.R - 6459					
Cápsula nº.	145	158	163	147	152
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	15,62	15,78	20,23	17,33	19,70
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	13,82	14,05	16,99	14,75	16,30
Peso da Água(g)	1,80	1,73	3,24	2,58	3,40
Peso da Cápsula(g)	9,34	9,85	9,41	8,96	9,12
Peso do Solo Seco(g)	4,48	4,20	7,58	5,79	7,18
Teor de Umidade(%)	40,2	41,2	42,7	44,6	47,4
Nº. de golpes	55	43	32	22	12
LIMITE DE PLASTICIDADE D.N.E.R - ME 082/94 N.B.R - 7180					
Cápsula nº.	04	01	05	08	09
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	11,87	11,91	11,78	11,96	11,95
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	11,54	11,56	11,44	11,59	11,59
Peso da Água(g)	0,33	0,35	0,34	0,37	0,36
Peso da Cápsula(g)	10,26	10,19	10,09	10,12	10,15
Peso do Solo Seco(g)	1,28	1,37	1,35	1,47	1,44
Teor de Umidade(%)	25,80	25,50	25,20	25,20	25,00
Valor aceito?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS D.N.E.R - ME 80/94 NBR 7181					
UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
Cápsula nº.	254	Peneiras	Peso Retido	Peso	% Passando
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	139,51			Passando(g)	Acumulada
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	136,33	3/4"	0,00	992,81	100,0
Peso da Água(g)	3,18	3/8"	0,00	992,81	100,0
Peso da Cápsula(g)	26,70	nº4	0,00	992,81	100,0
Peso do Solo Seco(g)	109,63	nº10	1,29	991,52	99,9
Teor de Umidade(%)	2,90	nº. 40	19,50	77,85	79,9
Amostra total úmida(g)	1021,57	nº. 200	64,35	33,00	33,9
Amostra total seca(g)	992,81				
Amostra total úmida(g) (fina)	100,17				
Amostra total seca(g)	97,35				
<b>RESULTADOS DOS ÍNDICES FÍSICOS</b>					
L.L. (%)	43,9				
L.P. (%)	25,3				
I.P. (%)	18,6				
<b>GRANULOMETRIA</b>					
% PASSANDO # 4 ( 4,8mm )	100,0				
% PASSANDO # 10 ( 2,0mm )	99,9				
% PASSANDO # 40 ( 0,42mm )	79,9				
% PASSANDO # 200 ( 0,074mm )	33,9				
<b>CLASSIFICAÇÃO DO SOLO</b>					
HRB	A2-7				
IG	1,4				
OBS.					
Willian					
LABORATORISTA		Técnico Responsável: Lúcio Pires			

# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

Contrato N.º: 303/2018

Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO										ABNT NBR 7182/86	
INTERESSADO / CLIENTE PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA					OPERADOR WILLIAM / WASHINGTON			CALCULISTA WILLIAM		DATA 05/02/2019	
OBRA / CONTRATO DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA					LOCALIZAÇÃO HORTOLÂNDIA / SP			MATERIAL ARGILA VERMELHA			
TRECHO DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANIPAÇÃO			SUB - TRECHO / KM / ESTACA / POSIÇÃO ST 03				PROF. 0,00 A 1,50 M				
MATERIAL RETIDO DA # Nº 4			PROCEDENCIA / JAZIDA			ESTUDO PROCTOR NORMAL		CAMADA		REGISTRO 118	
OBSERVAÇÕES											
CALCULO DE UMIDADE						UMIDADE HIGROSCÓPICA			AMOSTRA DE ENSAIO		
									AM. TOTAL UMIDA <b>2500</b>		
									AM. TOTAL SECA <b>2366</b>		
									DADOS DO ENSAIO		
CAPSULA (nº)	128	135	141	117	120	(nº)	11	12	ENERGIA NORMAL		
CÁPSULA + SOLO UMIDO (c+s+a)	114,32	115,33	113,67	114,19	115,60	(c+s+a)	146,70	142,36	Nº GOLPES 26		
CÁPSULA + SOLO SECO (c+s)	110,00	109,01	106,02	105,14	105,01	(c+s)	140,20	136,33	Nº CAMADA 3		
ÁGUA (a)	4,32	6,32	7,65	9,05	10,59	(a)	6,50	6,03	SOQUETE P		
TARA DA CÁPSULA (t c)	25,64	26,44	24,92	25,65	26,61	(t c)	29,06	27,08	DISCO -		
SOLO SECO (s)	84,36	82,57	81,10	79,49	78,40	(s)	111,14	109,25			
TEOR DE UMIDADE (%)	5,12	7,65	9,43	11,39	13,51	(%)	5,85	5,52			
UMIDADE CALCULADA (%)	5,68	7,68	9,68	11,68	13,68	(MÉDIA)	5,68				
ÁGUA ADICIONADA (%)	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	$\omega_{ótima} = 9,8 \%$  $\gamma_{d,máx.} = 1,998 \text{ g/cm}^3$					
ADIÇÃO DE ÁGUA (ml)	0	50	100	150	200						
CILINDRO (nº)	1	1	1	1	1						
CILINDRO + SOLO UMIDO (g)	3350	3497	3647	3589	3510						
PESO DO CILINDRO (g)	1583	1583	1583	1583	1583						
SOLO UMIDO (g)	1767	1914	2064	2006	1927						
VOLUME DO CILINDRO (cm³)	942	942	942	942	942						
DENSIDADE UMIDA (g/cm³)	1,876	2,032	2,191	2,130	2,046						
DENSIDADE CONVERTIDA (g/cm³)	1,876	1,992	2,107	2,009	1,894						
DENSIDADE SECA (g/cm³)	1,775	1,887	1,998	1,907	1,799						

### CURVA DE COMPACTAÇÃO

Gráfico da Curva de Compactação. O eixo Y representa a DENSIDADE SECA MÁXIMA (g/cm³) variando de 1,730 a 1,980. O eixo X representa a (%) UMIDADE variando de 5,0 a 14,0. A curva é uma parábola invertida com o ponto máximo em 9,8% de umidade e 1,998 g/cm³ de densidade seca máxima. O ponto máximo é marcado com um ponto azul e uma seta vermelha. A curva é desenhada com uma linha tracejada vermelha.

WILLIAM  
ENC. LABORATÓRIO

FISCALIZAÇÃO

LÚCIO PIRES  
TÉCNICO RESPONSÁVEL



# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM

Contrato N.º: 303/2018

Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

## I.S.C (ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA)

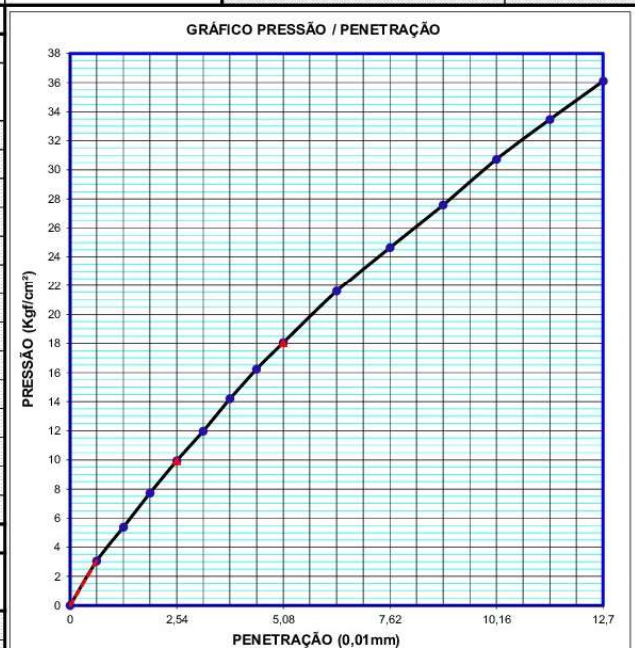
INTERESSADO / CLIENTE PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA	OBRA / CONTRATO DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA	LOCALIZAÇÃO HORTOLÂNDIA / SP
TRECHO DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANCIPAÇÃO	SUB-TRECHO / KM / ESTACA / POSIÇÃO ST 03	PROF. 0,00 A 1,50 M
MATERIAL ARGILA VERMELHA	ESTUDO: PROCTOR NORMAL	CAMADA -
	OPERADOR WILLIAM / WASHINGTON	DATA: 08/01/2018
		REGISTRO N° 118

TEOR DE UMIDADE			DADOS DO ENSAIO			
	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	DADOS AMOSTRA		DADOS ADICIONAIS	
CÁPSULA (N°)	11	12	235	AMOSTRA ÚMIDA	5,500	ENERGIA
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (C+S+A)	146,70	142,36	101,40	AMOSTRA SECA	5,204	N° CAMADAS
CÁPSULA + SOLO SECO (C+S)	140,20	136,33	94,70	DIFERENÇA DE UMIDADE	4,10	N° GOLPES
ÁGUA (A)	6,50	6,03	6,70	ÁGUA A ACRESCENTAR (ML)	213	PESO SOQUETE (g)
TARA CÁPSULA (g)	29,06	27,08	24,55			DISCO ESPASSADOR (")
SOLO SECO (S)	111,14	109,25	70,15			ALTURA AMOSTRA (mm)
TEOR DE UMIDADE (%)	5,85	5,52	9,55			
MÉDIA TEOR (%)	5,68					

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			RESULTADOS OBTIDOS	
CILINDRO (n°)	26		DATA	TEMPO HORAS	LEITURA (MM)	CBR (%)	17,1
CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	10.258					EXPANSÃO (%)	0,03
TARA CILINDRO (g)	5.755		08/01/2018	0	2,00	γ APARENTE SECA MAX. (g/cm³)	1,998
SOLO ÚMIDO (g)	4.503		09/01/2018	24		ω <sub>ot</sub> (%)	9,8
VOLUME CILINDRO (cm³)	2.041		10/01/2018	48		ω HIGROSCÓPICA (%)	5,68
γ APARENTE UMIDA (g/cm³)	2,206		11/01/2018	72		ω MOLDAGEM (%)	9,6
γ APARENTE SECA (g/cm³)	2,014		12/01/2018	96	2,03	GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	100,8
			EXPANSÃO (%)	0,03		ω DESVIO (%)	-0,2

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
PRESSA / ANEL DINAM.	508	K	0,1014
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	LEITURA (10³ mm)	PRESSÃO CALCULADA (kgf/cm²)
0,5	0,63	30	3,04
1	1,27	53	5,37
1,5	1,90	76	7,71
2	2,54	98	9,94
2,5	3,17	118	11,97
3	3,81	140	14,20
3,5	4,44	160	16,22
4	5,08	178	18,05
5	6,35	213	21,60
6	7,62	243	24,64
7	8,89	272	27,58
8	10,16	303	30,72
9	11,43	330	33,46
10	12,70	356	36,10

CÁLCULO DO (I.S.C)			
LEITURA (mm)	PRESSÃO (kgf/cm²)		I.S.C (%)
	APLICADA	CORRIGIDA	
2,54	9,94	9,94	14,14
5,08	18,05	18,05	17,12



OBSERVAÇÕES

**WILLIAM**

LABORATORISTA / CALCULISTA

*William*  
William Washington

TÉCNICO RESPONSÁVEL

# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM


Contrato N.º: 303/2018

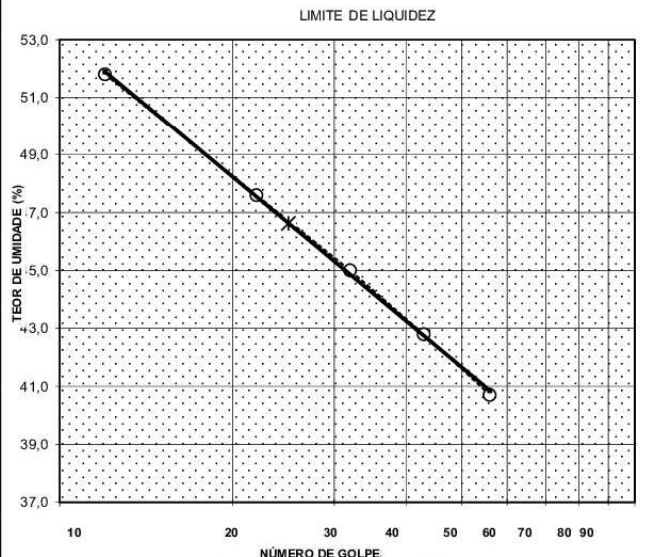
Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: **FDTE**

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

ÍNDICES FÍSICOS - GRANULOMETRIA																							
INTERESSADO: PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA			FURO - 03																				
OBRA: DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA																							
TRECHO: DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANCIPAÇÃO																							
LOCALIZAÇÃO: SP - 04			ENERGIA:	PROF. 0,50 A 1,10 M	RG: 119																		
OPERADOR: WALTER			% de Areia	% de Argila	DATA: 13/02/2019																		
Visto do Operador:			67,7	32,3																			
LIMITE DE LIQUEDEZ D.N.E.R - ME 122/94 N.B.R - 6459																							
Cápsula nº.	332	185	195	41	44																		
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	16,25	16,44	18,45	17,77	19,05																		
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	14,25	14,33	15,60	14,94	15,70																		
Peso da Água(g)	2,00	2,11	2,85	2,83	3,35																		
Peso da Cápsula(g)	9,33	9,40	9,27	8,99	9,23																		
Peso do Solo Seco(g)	4,92	4,93	6,33	5,95	6,47																		
Teor de Umidade(%)	40,7	42,8	45,0	47,6	51,8																		
Nº. de golpes	56	43	32	22	12																		
LIMITE DE PLASTICIDADE D.N.E.R - ME 082/94 N.B.R - 7180																							
Cápsula nº.	19	14	51	59	77																		
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	11,95	11,96	11,92	12,04	12,09																		
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	11,55	11,50	11,48	11,50	11,57																		
Peso da Água(g)	0,40	0,46	0,44	0,54	0,52																		
Peso da Cápsula(g)	10,22	10,00	9,98	9,67	9,78																		
Peso do Solo Seco(g)	1,33	1,50	1,50	1,83	1,79																		
Teor de Umidade(%)	30,10	30,70	29,30	29,50	29,10																		
Valor aceito?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM																		
ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS D.N.E.R - ME 80/94 NBR 7181																							
UMIDADE HIGROSCÓPICA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA																					
Cápsula nº.	130	Peneiras	Peso Retido	Peso Passando(g)	% Passando Acumulada																		
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	120,05																						
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	116,00	3/4"	0,00	992,20	100,0																		
Peso da Água(g)	4,05	3/8"	0,00	992,20	100,0																		
Peso da Cápsula(g)	26,70	nº4	0,00	992,20	100,0																		
Peso do Solo Seco(g)	89,30	nº10	11,05	981,15	98,9																		
Teor de Umidade(%)	4,54	nº. 40	25,00	70,74	73,1																		
Amostra total úmida(g)	1036,70	nº. 200	64,50	31,24	32,3																		
Amostra total seca(g)	992,20																						
Amostra total úmida(g) (fina)	100,08																						
Amostra total seca(g)	95,74																						
<div> <div> <b>RESULTADOS DOS ÍNDICES FÍSICOS</b> <table border="1"> <tr><td>L.L. (%)</td><td>46,6</td></tr> <tr><td>L.P. (%)</td><td>29,7</td></tr> <tr><td>I.P. (%)</td><td>16,9</td></tr> </table> </div> <div> <b>GRANULOMETRIA</b> <table border="1"> <tr><td>% PASSANDO # 4 ( 4,8mm )</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>% PASSANDO # 10 ( 2,0mm )</td><td>98,9</td></tr> <tr><td>% PASSANDO # 40 ( 0,42mm )</td><td>73,1</td></tr> <tr><td>% PASSANDO # 200 ( 0,074mm )</td><td>32,3</td></tr> </table> </div> <div> <b>CLASSIFICAÇÃO DO SOLO</b> <table border="1"> <tr><td>HRB</td><td>A2-7</td></tr> <tr><td>IG</td><td>0,6</td></tr> </table> </div> </div>						L.L. (%)	46,6	L.P. (%)	29,7	I.P. (%)	16,9	% PASSANDO # 4 ( 4,8mm )	100,0	% PASSANDO # 10 ( 2,0mm )	98,9	% PASSANDO # 40 ( 0,42mm )	73,1	% PASSANDO # 200 ( 0,074mm )	32,3	HRB	A2-7	IG	0,6
L.L. (%)	46,6																						
L.P. (%)	29,7																						
I.P. (%)	16,9																						
% PASSANDO # 4 ( 4,8mm )	100,0																						
% PASSANDO # 10 ( 2,0mm )	98,9																						
% PASSANDO # 40 ( 0,42mm )	73,1																						
% PASSANDO # 200 ( 0,074mm )	32,3																						
HRB	A2-7																						
IG	0,6																						
<div> <div>OBS.</div> <div></div> <div></div> </div>																							
Walter																							
LABORATORISTA		Técnico Responsável: Lúcio Pires																					







# RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAGEM


Contrato N.º: 303/2018

Emitente:

**FDTE – Fundação P/ o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia**

EMITENTE: FDTE

PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA

I.S.C (ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA)									
INTERESSADO / CLIENTE			OBRA / CONTRATO			LOCALIZAÇÃO			
PREFEITURA DE HORTOLÂNDIA			DIVERSAS RUAS DE HORTOLÂNDIA			HORTOLÂNDIA / SP			
TRECHO			SUB- TRECHO / KM / ESTACA / POSIÇÃO		PROF.	PROCEDÊNCIA / JAZIDA		DATA:	
DUPLICAÇÃO VIÁRIO AV. EMANCIPAÇÃO			ST 04		0,00 A 1,50 M	-		08/01/2018	
MATERIAL			ESTUDO:		CAMADA	OPERADOR		REGISTRO N°	
SILTE ARENOSO DE COR MARROM			PROCTOR NORMAL		-	WILLIAM / WASHINGTON		119	
TEOR DE UMIDADE					DADOS DO ENSAIO				
		HIGROSCÓPICA		MOLDAGEM	DADOS AMOSTRA		DADOS ADICIONAIS		
CÁPSULA (N°)	156	155	156	AMOSTRA ÚMIDA	5,500	ENERGIA	NORMAL		
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO (C+S+A)	125,90	123,69	123,40	AMOSTRA SECA	5,294	N° CAMADAS	5		
CÁPSULA + SOLO SECO (C+S)	122,20	120,06	113,10	DIFERENÇA DE UMIDADE	8,20	N° GOLPES	12		
ÁGUA (A)	3,70	3,63	10,30	ÁGUA À ACRESCENTAR (ML)	434	PESO SOQUETE (g)	4519		
TARA CÁPSULA @	27,50	25,92	27,50			DISCO ESPASSADOR (")	2 1/2"		
SOLO SECO (S)	94,70	94,14	85,60			ALTURA AMOSTRA (mm)	113,50		
TEOR DE UMIDADE (%)	3,91	3,86	12,03						
MÉDIA TEOR (%)	3,88								
COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA				EXPANSÃO			RESULTADOS OBTIDOS		
CILINDRO (n°)	16			DATA	TEMPO HORAS	LEITURA (MM)	CBR (%)	11,2	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO (g)	9.997						EXPANSÃO (%)	0,24	
TARA CILINDRO (g)	5.513			08/01/2018	0	2,00	γ APARENTE SECA MAX. (g/cm³)	1,952	
SOLO ÚMIDO (g)	4.484			09/01/2018	24		ω <sub>ot</sub> (%)	12,1	
VOLUME CILINDRO (cm³)	2.060			10/01/2018	48		ω HIGROSCÓPICA (%)	3,88	
γ APARENTE ÚMIDA (g/cm³)	2,177			11/01/2018	72		ω MOLDAGEM (%)	12,0	
γ APARENTE SECA (g/cm³)	1,943			12/01/2018	96	2,27	GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	99,5	
				EXPANSÃO (%)	0,24		ω DESVIO (%)	0,0	
ENSAIO DE PENETRAÇÃO									
PRENSA / ANEL DINAM.	508	K	0,1014						
TEMPO (min.)	PENETRAÇÃO (mm)	LEITURA (10 <sup>-3</sup> mm)	PRESSÃO CALCULADA (kgf/cm²)						
0,5	0,63	16	1,62						
1	1,27	34	3,45						
1,5	1,90	51	5,17						
2	2,54	67	6,79						
2,5	3,17	82	8,31						
3	3,81	96	9,73						
3,5	4,44	108	10,95						
4	5,08	116	11,76						
5	6,35	125	12,68						
6	7,62	130	13,18						
7	8,89	134	13,59						
8	10,16	136	13,79						
9	11,43	138	13,99						
10	12,70	139	14,09						
CÁLCULO DO (I.S.C)									
LEITURA (mm)	PRESSÃO (kgf/cm²)		I.S.C (%)						
	APLICADA	CORRIGIDA							
2,54	6,79	6,94	9,87						
5,08	11,76	11,81	11,20						
OBSERVAÇÕES									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p><b>WILLIAM</b></p> <p>LABORATORISTA / CALCULISTA</p> </div> <div> <p></p> <p>Lúcio Pires Técnico Responsável</p> </div> </div>									

