

## **ANEXO I**

# **RELATÓRIO RTS5MT165718 EMITIDO PELO CONSÓRCIO LBR – ESTEIO DE MAIO/2018 (PARTE 2)**

08.03.2017 16° 34' 35" S 54° 43' 29" W

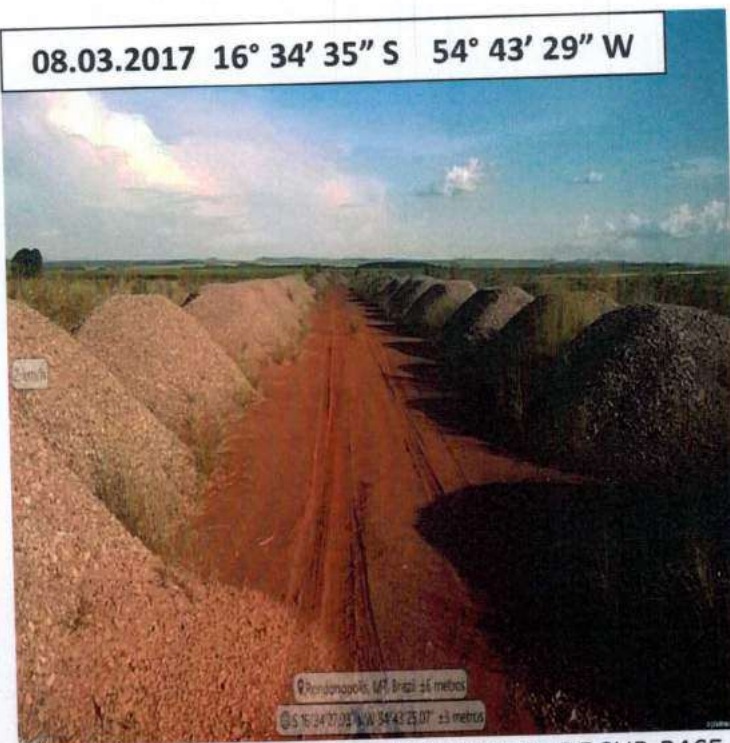


FOTO 53: TRILHA DE RODA NA CAMADA DE SUB-BASE JÁ EXECUTADA.

08.03.2017 16° 34' 35" S 54° 43' 29" W

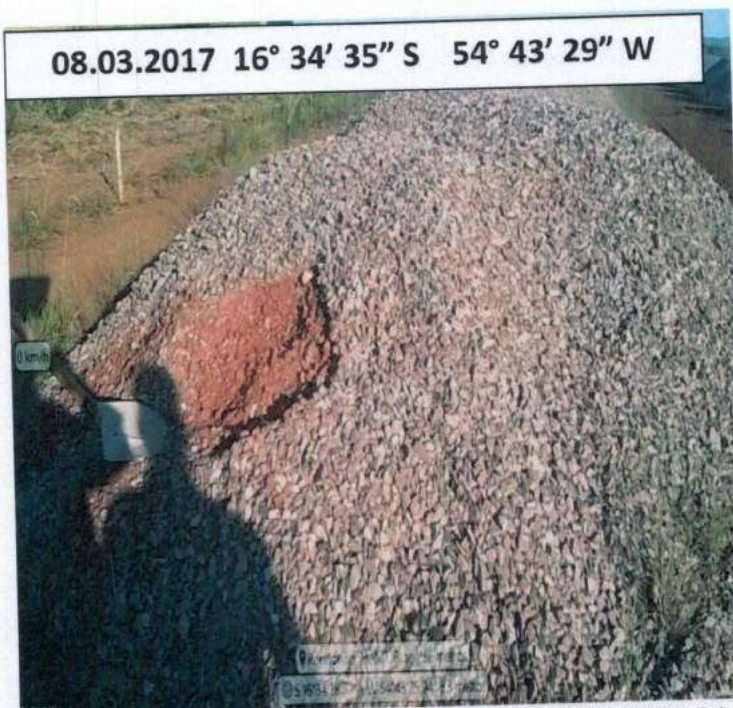
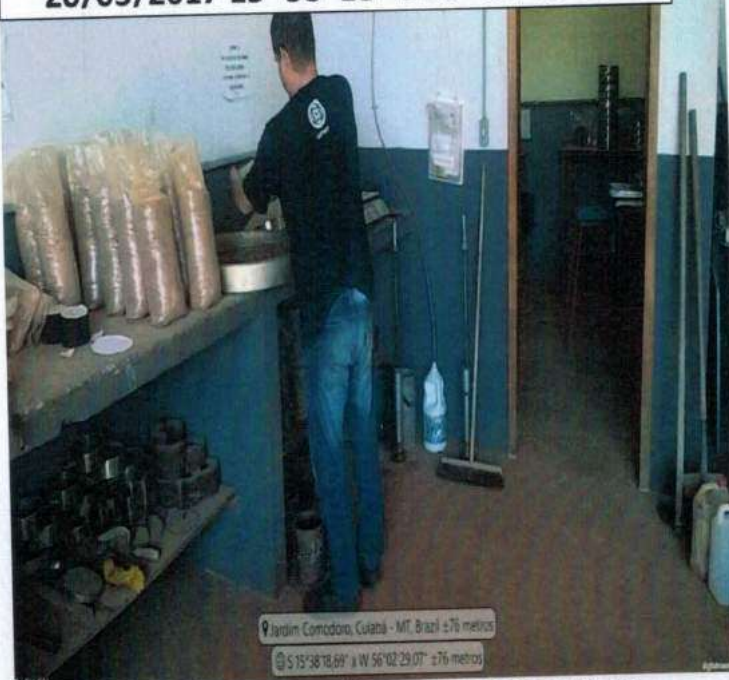


FOTO 54: COLETA DE MATERIAL DE PARA BASE BGS DA TAXIWAY.



20/03/2017 15° 38' 18" S 56° 02' 29" W



Jardim Comodoro, Cuiabá - MT, Brasil ± 76 metros  
S 15° 38' 18,69" e W 56° 02' 29,07" ± 76 metros

FOTO 55: SEPARAÇÃO DO MATERIAL PARA CARACTERIZAÇÃO.

20/03/2017 15° 38' 18" S 56° 02' 29" W



Jardim Comodoro, Cuiabá - MT, Brasil ± 76 metros  
S 15° 38' 18,69" e W 56° 02' 29,07" ± 76 metros

FOTO 56: ENSAIO DE COMPACTAÇÃO.

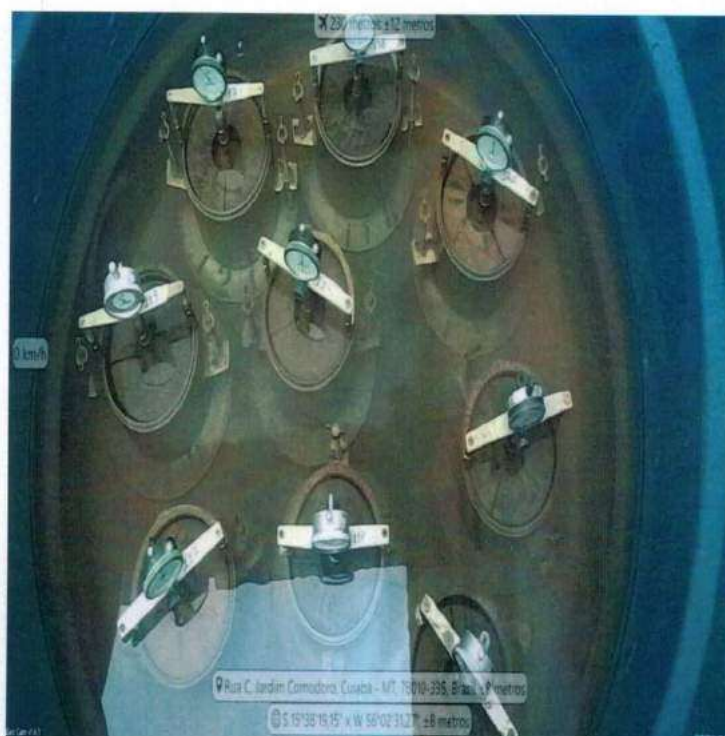


FOTO 03 – ENSAIO DE EXPANSÃO E IMERSÃO PARA CBR.

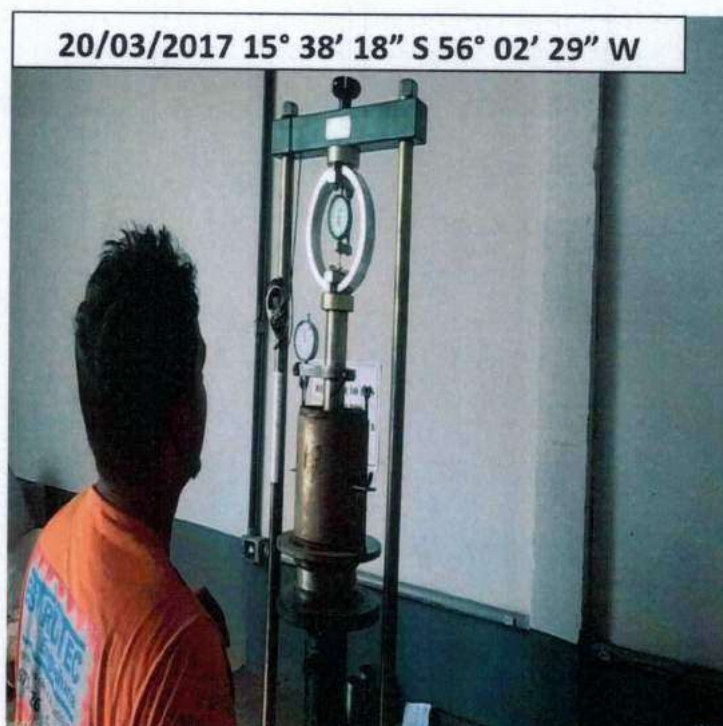


FOTO 04 – ENSAIO DE ISC/CBR



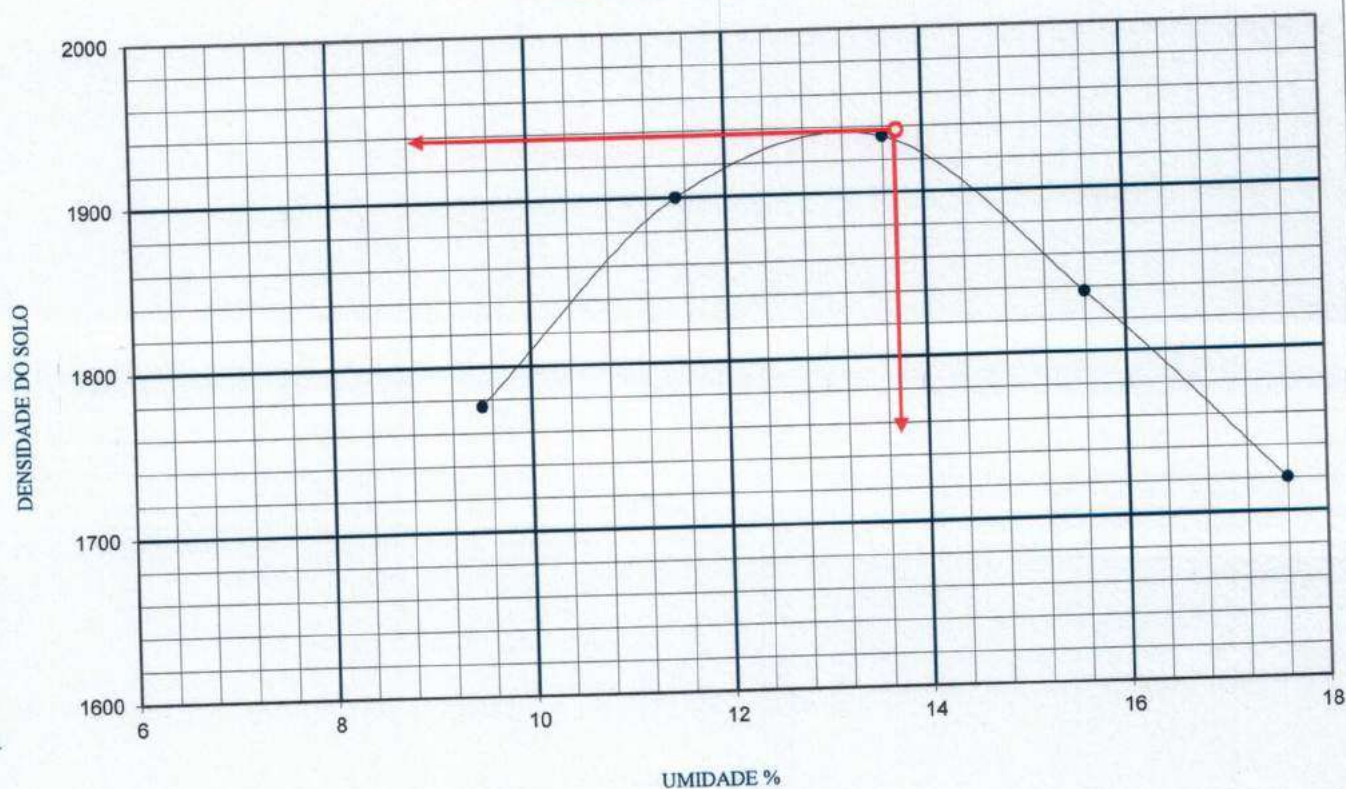
## IX. ANEXO I – RELATÓRIO TECNOLÓGICO

### IX.i. PÁTIO DE AERONAVES

OBRA:	RONDONOPOLIS	TRECHO:	AEROPORTO	EST		B.D	
MATERIAL:	ARENOSO	PROCTOR: I	COMPLETO	PERIODO	20/04/2018		
OBS.:	SUB-TRECHO :	JANELA 01	ESTUDO	SUB-BASE			

HIGROSCÓPICA			ENSAIO	1	2	3	4	5	
Nº	12	15	Nº DO CILINDRO	16	3	4	2	17	
AM + T + A	109,04	113,59	PESO DO CIL + SOLO + ÁGUA	8850	9885	9970	9810	8905	
AM + T	107,83	112,30	PESO DO CILINDRO	4.823	5.500	5.425	5.415	4.675	
ÁGUA	1,21	1,29	PESO DO SOLO + ÁGUA	4027	4385	4545	4395	4230	
TARA	19,74	19,76	VOLUME DO CILINDRO	2.070	2.069	2.069	2.069	2.091	
AM. SECA	88,09	92,54	DENS. DO SOLO ÚMIDO	1945	2119	2197	2124	2023	
UMIDADE%	1,4	1,4	DENS. DO SOLO SECO	1776	1900	1934	1837	1720	
UMID. MÉDIA	1,4		% DE ÁGUA ADICIONADA	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	
UMIDADE MÉDIA h%			101,40	9,5	11,5	13,6	15,6	17,6	

GRÁFICO COMPACTAÇÃO



UMIDADE ÓTIMA =	13,6	EXP. =	0,15	Nº DE GOLPES:	26
DENSID. MÁXIMA =	1934	C.B.R. =	60,2	PESO DO SOQUETE:	4536
LIMITE LIQUIDEZ =	NLL	IG =	0		
INDICE DE PLAST=	NLP	H.R.B. =	0		

EQUIPE  
LABORATORISTA

EQUIPE  
OPERADOR

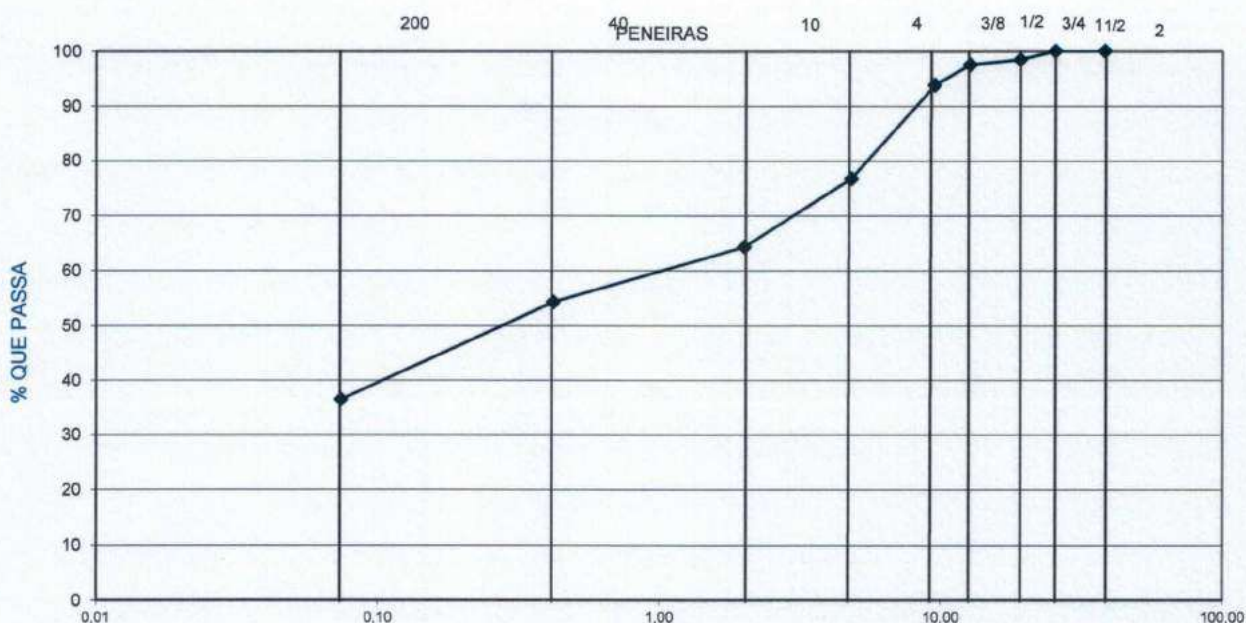


## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

0		0		B.D	
OBRA:	RONDONOPOLIS	TRECHO:	AEROPORTO	EST	0
MATERIAL:	ARENOSO	PROCTOR:	COMPLETO	OBS:	SUB-BASE
PERIODO	43210	SUB-TRECHO :	JANELA 01	0	
				UMIDADE HIGROCÓPICA	
AM.TOTAL ÚMIDA				CÁPSULA N°	15
RETIDO N° 10				C+S+A	113,59
PAS.N° 10 ÚMIDA				C+S	112,30
PESO DA ÁGUA				ÁGUA	1,29
PAS. N° 10 SECA				CÁPSULA	19,76
AM.TOTAL SECA				SOLO	92,54
AM.MENOR N°10 ÚMIDA				UMIDADE	1,40
AM. MENOR N°10 SECA				FATOR DE COR.	0,9862

PENEIRAS	MATERIAL RETIDO				% QUE PAS DA AMOS.TOTAL	PENEIRAS mm
	PESO(gr)	%AM<10	% AM. TOTAL	% ACUMUL.		
3 POL						76,20
2 POL						50,80
1 1/2 POL	0		0,00	0,00	100,00	38,10
1 POL	0,0		0,00	0,00	100,00	25,40
3/4 POL	30,6		1,54	1,54	98,46	19,10
1/2 POL	49,3		0,94	2,48	97,52	12,70
3/8 POL	121,7		3,66	6,14	93,86	9,50
N°4	461,7		17,15	23,29	76,71	4,80
N°10	708,2		12,43	35,73	64,27	2,00
N°40	30,6	15,53	9,98	45,71	54,29	0,42
N°200	85,2	27,67	17,79	63,50	36,50	0,07

GRÁFICO GRANULOMETRIA



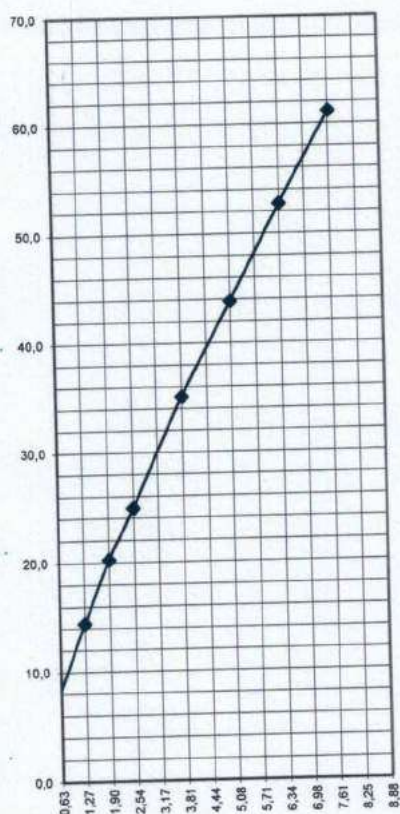


Nº CILINDRO	3	4	2
LEITURA INICIAL	1,00	1,00	1,00
LEITURA FINAL	1,38	1,17	1,06
DIFERENÇA	0,38	0,17	0,06
CONSTANTE DA ALTURA	113,5	113,5	113,5
EXPANSÃO	0,33	0,15	0,05
UMIDADE	11,5	13,6	15,6
CONSTANTE DA PRENSA	0,09957	0,09957	0,09957

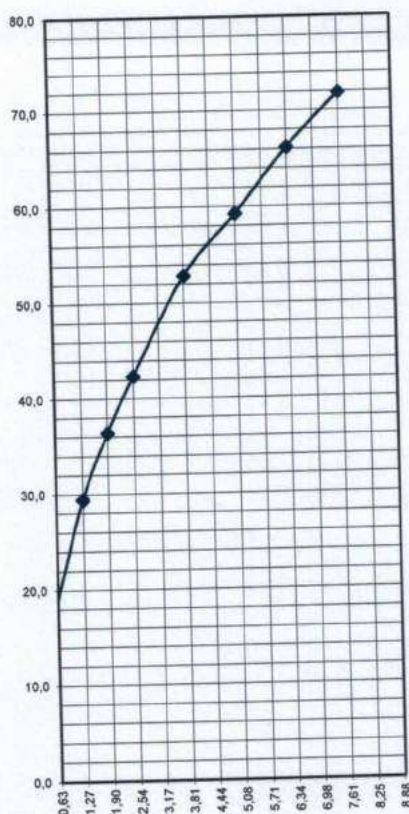


PENETRAÇÃO		TEMPO (MINUTO)	LEITURA		I.S.C. %	LEITURA		I.S.C. %	LEITURA		I.S.C. %
POLEGADAS	mm		LIDA	CALCUL.		LIDA	CALCUL.		LIDA	CALCUL.	
0,025	0,63	0,5	84,0	8,4		190,0	18,9		5,0	0,5	
0,050	1,27	1,0	145,0	14,4		295,0	29,4		10,0	1,0	
0,075	1,90	1,5	203,0	20,2		365,0	36,3		16,0	1,6	
0,100	2,54	2,0	250,0	24,9	35,4	425,0	42,3	60,2	26,0	2,6	3,7
0,150	3,81	3,0	352,0	35,0		530,0	52,8		50,0	5,0	
0,200	5,08	4,0	440,0	43,8	41,5	595,0	59,2	56,1	86,0	8,6	8,2
0,250	6,35	5,0	529,0	52,7		664,0	66,1		124,0	12,3	
0,300	7,62	6,0	614,0	61,1		721,0	71,8		163,0	16,2	
0,350	8,89	7,0									
0,400	10,16	8,0									
0,500	12,70	10,0									

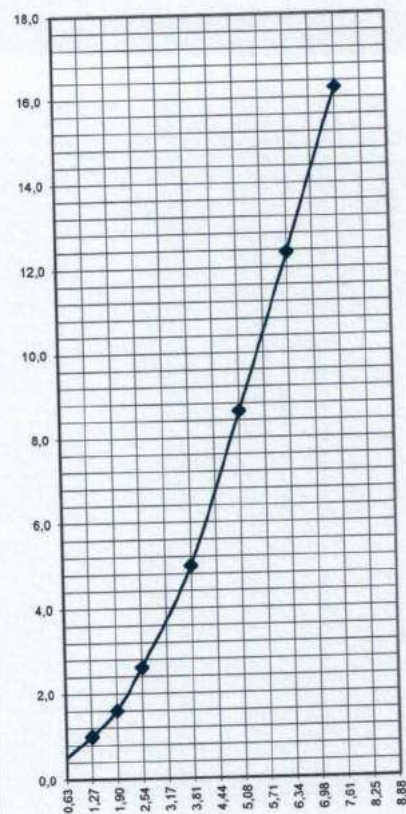
I.S.C



I.S.C.



I.S.C.





# ÍNDICES FÍSICOS

OBRA:	RONDONOPOLIS	TRECHO:	AEROPORTO	ESTACA	0	B.D
MATERIAL:	ARENOSO	PROCTOR:	COMPLETO	OBS:	SUB-BASE	0

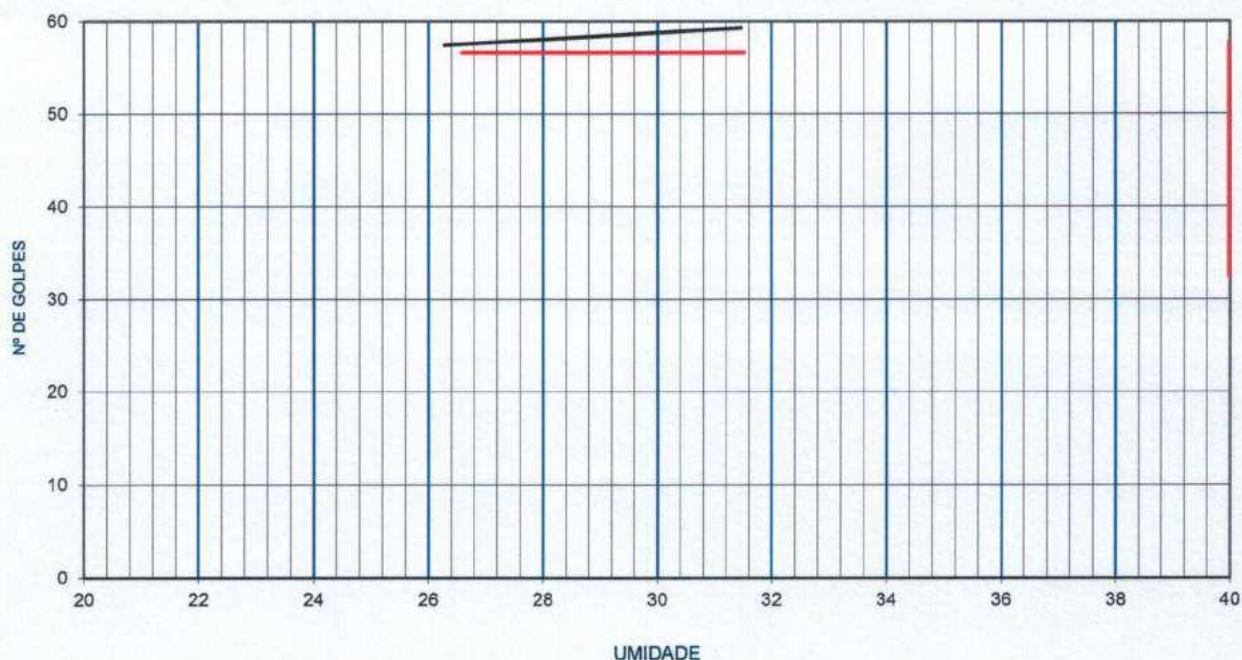
PERÍODO	43210
LÍMITE DE LIQUIDEZ	
CÁPSULA Nº	
C+S+A	
C+S	NLL
ÁGUA	
CÁPSULA	
SOLO	
UMIDADE	
Nº DE GOLPES	

LÍMITE DE PLASTICIDADE	
CÁPSULA Nº	
C+S+A	
C+S	NLP
ÁGUA	
CÁPSULA	
SOLO	
UMIDADE %	
LP	

JANELA 01	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
LÍMITE DE LIQUIDEZ	
LÍMITE DE PLASTICIDADE	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	

CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRUPO	
PAS. PENEIRA Nº200	
a = Peneira nº 200 - 35	
b = Peneira nº 200 - 15	
c = Limite de Liquidez - 40	
d = Índ. Plasticidade - 10	
$IG = 0,2 + 0,005 ac + 0,01 bd$	
0,2 a	
0,005 ac	
0,01 b d	
I.G =	
H.R.B =	

GRÁFICO LÍMITE DE LIQUIDEZ



OPERADOR: **EQUIPE**

LABORATORISTA:

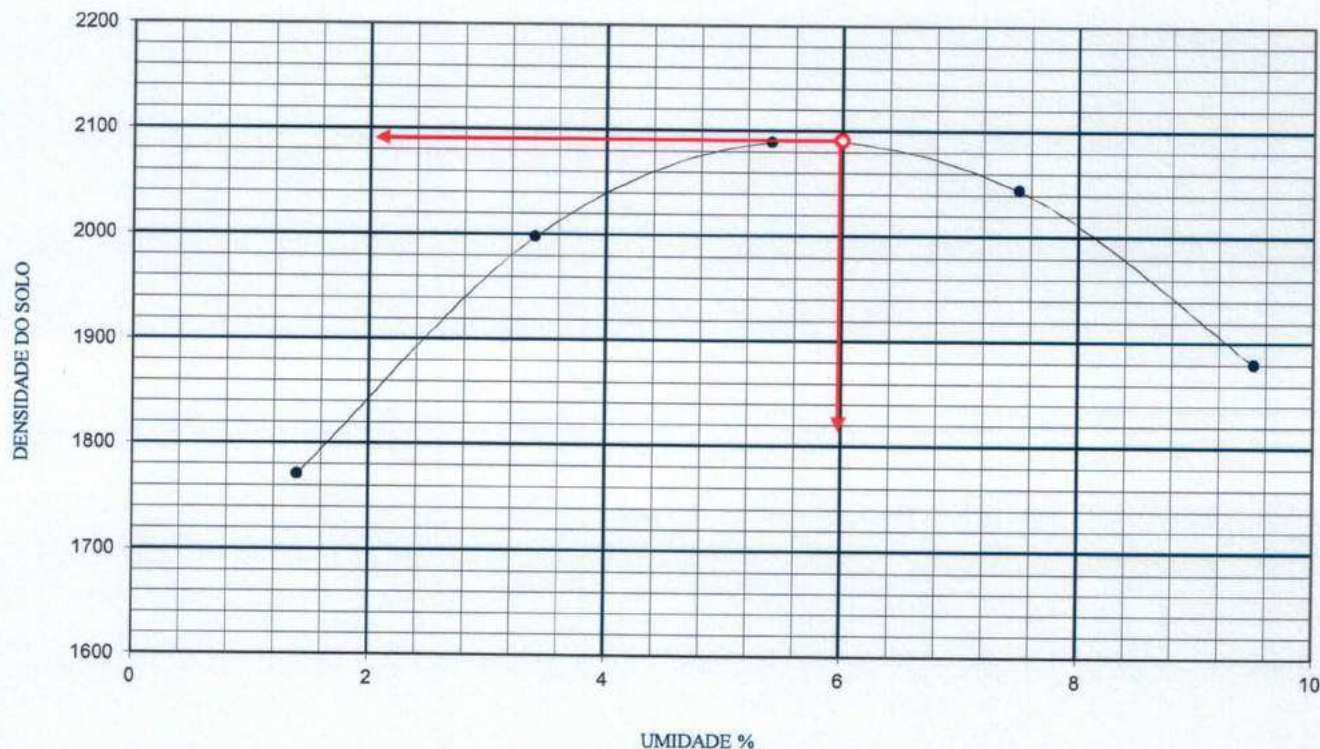
EQUIPE

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

OBRA:	RONDONÓPOLIS	TRECHO:	AEROPORTO	EST		B.D	
MATERIAL:	ARENOSO	PROCTOR: M	COMPLETO	PERIODO	20/04/2018		
OBS.:	SUB-TRECHO :	JANELA 01	ESTUDO	BASE			

HIGROSCÓPICA			ENSAIO	1	2	3	4	5	
Nº	6	5	Nº DO CILINDRO	7	1	10	5	8	
AM + T + A	158,38	180,42	PESO DO CIL + SOLO + ÁGUA	9255	9725	10120	10090	9785	
AM + T	157,41	179,20	PESO DO CILINDRO	5.540	5.450	5.565	5.545	5.525	
ÁGUA	0,97	1,22	PESO DO SOLO + ÁGUA	3715	4275	4555	4545	4260	
TARA	42,06	38,09	VOLUME DO CILINDRO	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069	
AM. SECA	115,35	141,11	DENS. DO SOLO ÚMIDO	1796	2066	2202	2197	2059	
UMIDADE%	0,8	0,9	DENS. DO SOLO SECO	1771	1998	2089	2044	1880	
UMID. MÉDIA	0,9		% DE ÁGUA ADICIONADA	0,50	2,50	4,50	6,50	8,50	
UMIDADE MÉDIA h%				100,90	1,4	3,4	5,4	7,5	9,5

GRÁFICO COMPACTAÇÃO



UMIDADE ÓTIMA =	5,4	EXP. =	0,04	Nº DE GOLPES:	55
DENSID. MÁXIMA =	2089	C.B.R. =	236,6	PESO DO SOQUETE:	4536
LÍMITE LIQUIDEZ =	NLL	I.G. =	0		
ÍNDICE DE PLAST=	NLP	H.R.B. =	0		

EQUIPE  
LABORATORISTAEQUIPE  
OPERADOR

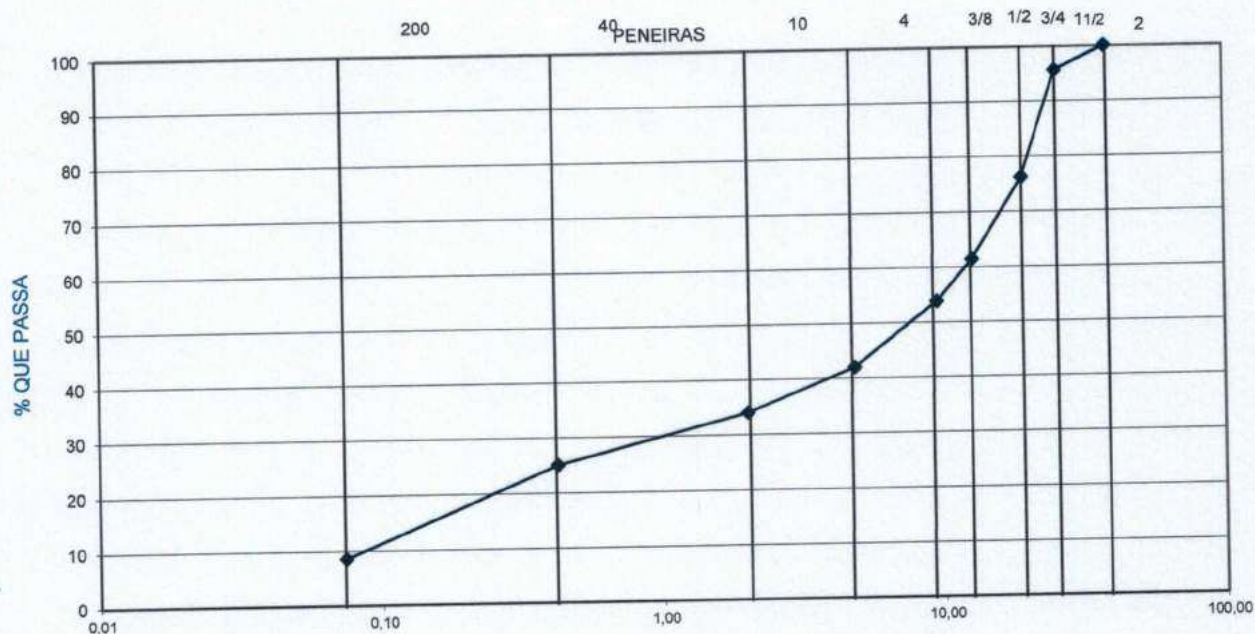


## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

0				0		B.D	
OBRA: RONDONOPOLIS		TRECHO: AEROPORTO		EST 0		OBS:	BASE
MATERIAL: ARENOSO		PROCTOR:		COMPLETO		0	
PERIODO		43210		SUB-TRECHO :		JANELA 01	
				UMIDADE HIGROCÓPICA			
AM.TOTAL ÚMIDA		2.000,00		CÁPSULA N°		5	
RETIDO N° 10		1.315,62		C+S+A		180,42	
PAS.N° 10 ÚMIDA		684,38		C+S		179,20	
PESO DA ÁGUA		6,10		ÁGUA		1,22	
PAS. N° 10 SECA		678,28		CÁPSULA		38,09	
AM.TOTAL SECA		1.993,90		SOLO		141,11	
AM.MENOR N°10 ÚMIDA		200,00		UMIDADE		0,90	
AM. MENOR N°10 SECA		198,22		FATOR DE COR.		0,9911	

PENEIRAS	MATERIAL RETIDO				% QUE PAS DA AMOS.TOTAL	PENEIRAS mm
	PESO(gr)	%AM<10	% AM. TOTAL	% ACUMUL.		
3 POL						76,20
2 POL						50,80
1 1/2 POL	0		0,00	0,00	100,00	38,10
1 POL	86,9		4,36	4,36	95,64	25,40
3/4 POL	475,5		19,49	23,85	76,15	19,10
1/2 POL	769,9		14,76	38,61	61,39	12,70
3/8 POL	921,2		7,59	46,20	53,80	9,50
N°4	1157,9		11,87	58,07	41,93	4,80
N°10	1315,6		7,91	65,98	34,02	2,00
N°40	52,3	26,36	8,97	74,95	25,05	0,42
N°200	148,5	48,55	16,51	91,46	8,54	0,07

GRÁFICO GRANULOMETRIA



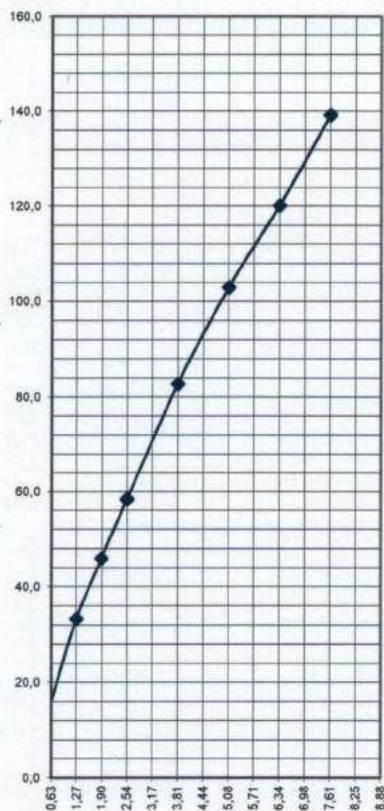


Nº CILINDRO	1	10	5
LEITURA INICIAL	1,00	1,00	1,00
LEITURA FINAL	1,09	1,04	1,01
DIFERENÇA	0,09	0,04	0,01
CONSTANTE DA ALTURA	113,5	113,5	113,5
EXPANSÃO	0,08	0,04	0,01
UMIDADE	3,4	5,4	7,5
CONSTANTE DA PRENSA	0,09957	0,09957	0,09957

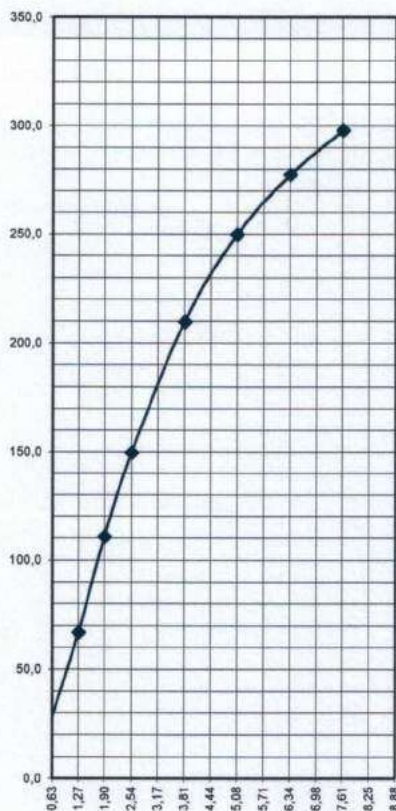


PENETRAÇÃO		TEMPO (MINUTO)	LEITURA		I.S.C. %	LEITURA		I.S.C. %	LEITURA		I.S.C. %
POLEGADAS	mm		LIDA	CALCUL.		LIDA	CALCUL.		LIDA	CALCUL.	
0,025	0,63	0,5	160,0	15,9		280,0	27,9		41,0	4,1	
0,050	1,27	1,0	334,0	33,3		670,0	66,7		191,0	19,0	
0,075	1,90	1,5	461,0	45,9		1110,0	110,5		470,0	46,8	
0,100	2,54	2,0	586,0	58,3	82,9	1501,0	149,5	212,6	700,0	69,7	99,1
0,150	3,81	3,0	831,0	82,7		2105,0	209,6		1155,0	115,0	
0,200	5,08	4,0	1033,0	102,9	97,6	2506,0	249,5	236,6	1645,0	163,8	155,3
0,250	6,35	5,0	1206,0	120,1		2785,0	277,3		2041,0	203,2	
0,300	7,62	6,0	1398,0	139,2		2991,0	297,8		2549,0	253,8	
0,350	8,89	7,0									
0,400	10,16	8,0									
0,500	12,70	10,0									

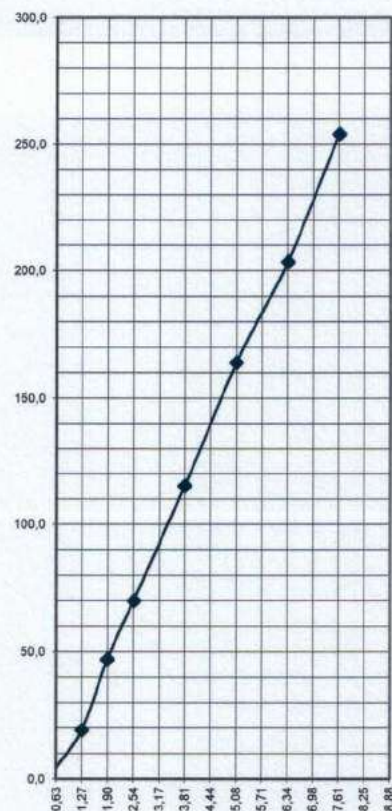
I.S.C.





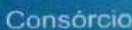


I.S.C.



I.S.C.





 		 <small>Engenharia e Consultoria Ltda.</small>		<b>ÍNDICES FÍSICOS</b>
---	---	--	--	------------------------

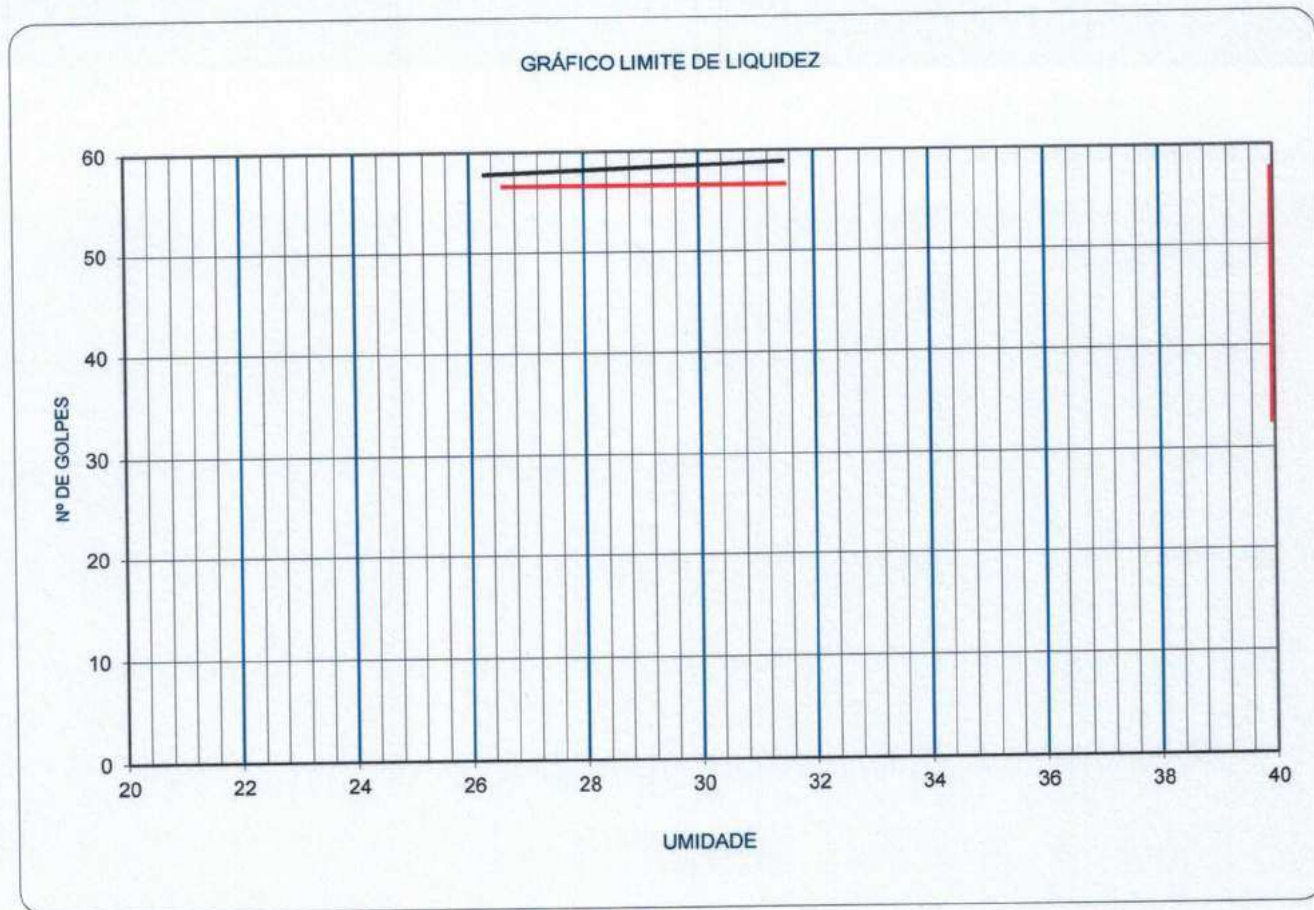
0      0		OBRA: RONDONOPOLIS	
OBRA:	ROO	TRECHO:	AEROPORTO
MATERIAL:	ARENOSO	PROCTOR:	COMPLETO
		OBS:	BASE      0

PERIODO		43210			
LIMITE DE LIQUIDEZ					
CÁPSULA N°					
C+S+A					
C+S			NLL		
ÁGUA					
CÁPSULA					
SOLO					
UMIDADE					
N° DE GOLPES					

LIMITE DE PLASTICIDADE					
CÁPSULA Nº					
C+S+A					
C+S			NLP		
ÁGUA					
CÁPSULA					
SOLO					
UMIDADE %					
L P					

JANELA 01	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
LIMITE DE LIQUIDEZ	
LIMITE DE PLASTICIDADE	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	

CALCULO DO ÍNDICE DE GRUPO	
PAS.PENEIRA Nº200	
a = Peneira nº 200 - 35	
b = Peneira nº 200 - 15	
c = Limite de Liquidez - 40	
d = Índ. Plasticidade - 10	
IG = 0,2 + 0,005 ac + 0,01 bd	
0,2 a	
0,005 ac	
0,01 b d	
I.G =	
H.R.B =	





# Marshall controle tecnológico

SINFRA  
SISTEMA DE INFORMAÇÃO  
DE FISCALIZAÇÃO  
DO TRÁFICO



GOV. DO ESTADO DO  
MATO GROSSO  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Consórcio



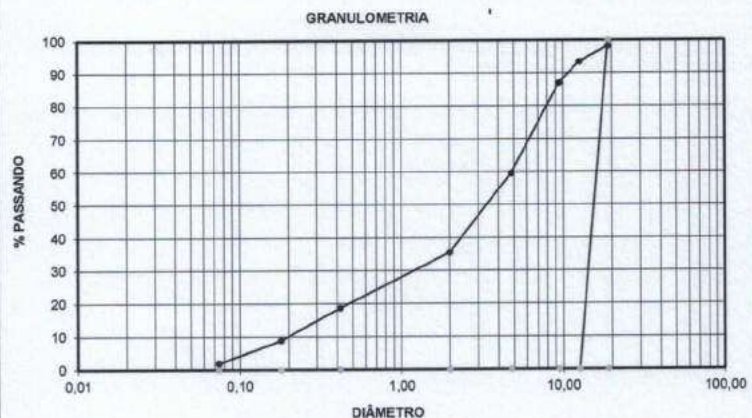
LBR  
Engenharia e Consultoria Ltda.



Local da coleta: <b>AEROPORTO</b>	Placa do caminhão: <b>JANELA 01</b>	Data: <b>23/4/18</b>	AS HORAS	<b>Composição Granulométrica</b>			
Extração de betume				<b>Material</b>	<b>%</b>	<b>Densidade ap.</b>	<b>Densidade real</b>
AGREG. + BETUME							
REC. +AGREG.							
PES. REC.							
AGREGADO							
BETUME							
AGREG. + BETUME							
% DE LIGANTE							

<b>Marshall</b>						<b>Densidade Teórica 100</b>			
Características físicas	CP 01	CP 02	CP 03	CP 04	Média %	$\frac{\% ag + \% dag}{daf}$	$\frac{\% af + \% daf}{df}$	$\frac{\% f + \% df}{db}$	$\frac{\% b}{db}$
Peso CP ao AR	1208,58	1200,19	1204,64		1204,5	Constante do anel			
Peso CP imerso	644,26	599,28	647,86		630,47	1,871			
Volume CP	564,32	600,91	556,78		574,00	<b>Faixa de Trabalho</b>			
Densidade ap CP	2,142	1,997	2,164		2,101	#	(mm)	Mínimo	Máximo
Densidade teórica	2,755	2,755	2,755		2,755				
Vv - Volume de vazios %	22,26	27,50	21,46		23,741				
Vb-Vazios com betume %									
Vam- Vazios ag %									
RBV-Relação betume v.%									
<b>Estabilidade Marshall (kgf)</b>									
Altura CP (mm)	7,2	6,9	7,0		7				
Golpes por face	75	75	75		75				
Estabilidade lida	685	755	770		737				
Estabilidade calc.	1281,64	1412,61	1440,7		1378				
Fator de correção	1,190	1,160	1,190		1,180				
Estabilidade corrig. Kgf	1525	1639	1714		1626				
Fluência									

Peneiras	Peso retido. Acum.	Peso pass. Acum.	% Amostra Total
1'			
3/4	14,25	745,5	98,1
1/2	50,69	709,03	93,3
3/8	100,20	659,52	86,8
Nº 4	308,34	451,38	59,4
Nº 10	490,32	269,40	35,5
Nº 40	618,54	141,18	18,6
Nº 80	693,24	66,48	8,8
Nº 200	745,35	14,37	1,9
Fundo	759,72		



<b>APLICAÇÃO</b>	<b>JANELA 01</b>	<b>Trecho:</b>	<b>AEROPORTO (RONDONÓPLOIS)</b>	
<b>RODOVIA:</b>	<b>AEROPORTO</b>	<b>Operador dos ensaios acima:</b>	<b>EQUIPE</b>	<b>PISTA SUL</b>
<b>EQUIPE</b>		<b>EDER BRITO</b>		
<b>Laboratorista</b>		<b>Engenheiro</b>		



DNER -ME - 054/97



Consórcio

LBR  
Engenharia e Consultoria Ltda.

ESTEIO

ENSAIO DE  
EQUIVALENTE DE AREIA

Data:

23/04/18

Recipiente: Aparelho de Equivalente de Areia  
Marca PavitestGraduação mínima - 0,5 cm  
Capacidade - 36,0 cm<sup>3</sup>Amostra 23/04/18  
Material ASFALTO FAIXA( )  
Local Laboratório Consórcio LBR/ESTEIOEnsaio padrão  
Material passando 4,2 mm  
Precisão 1,0 g  
Exatidão - 0,000

Padrão
Erro máximo $\pm 0,5\%$ das massas

Ensaio

	1	2	3	Media
Altura no topo( cm)	9	9,1	9,0	9,0
Altura da areia ( cm)	7,0	7,1	7	7,0
			E/A %	77,9

EQUIPE  
LaboratoristaEDER BRITO  
Engenheiro

Temperatura °C

25

Ensaio de tração diametral

Ensaio						Constante do anel
CP Nº	01	02	03	04	Média	1,871
Altura ( cm)	7,00				7,00	Especificado
Diâmetro (cm)	10,10				10,10	
Leitura inicial	72,0				72,00	
Carga de Ruptura (N)	13,6				13,6	0,65 Mpa - 1,2Mpa
Resistência a tração ( Mpa)	0,123				0,123	

Ensaio						
CP Nº	01	02	03	04	Média	
Altura ( cm)	7,00				7,00	Especificado
Diâmetro (cm)	10,10				10,10	
Leitura inicial	72				72,00	
Carga de Ruptura ( kgf)	134,7				134,71	7,0 - 12,0
Resistência a tração (kgf/cm²)	1,213				1,213	

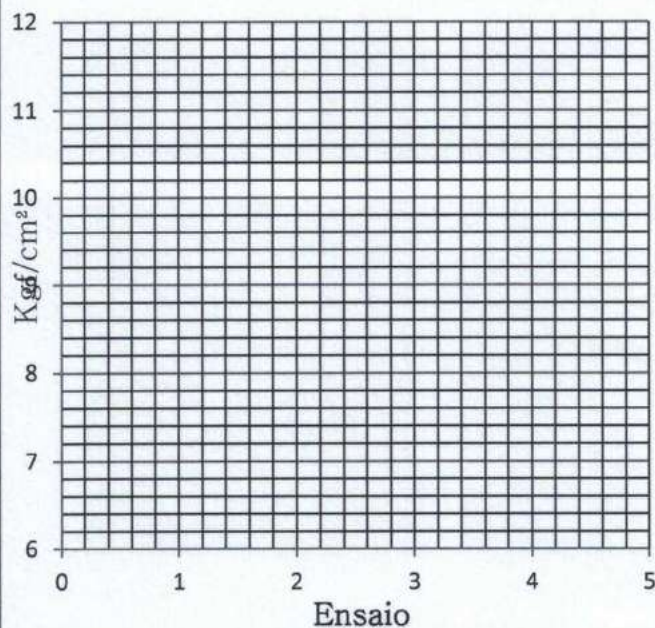
Resistência à tração, kgf/cm²

$$\sigma_r = 2F/\pi.D.H$$

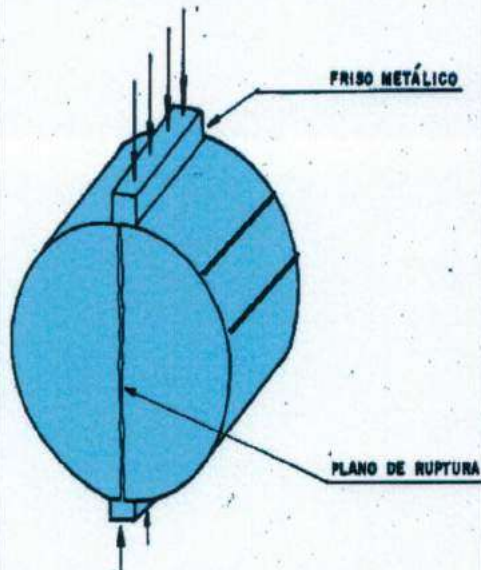
Resistência à tração, Mpa

$$\sigma_r = 2F/100.\pi.D.H$$

TRAÇÃO



Carga aplicada em kgf/cm²  
e ou mpa



Resultado

Tração em Mpa		Reprovado!	Tração em kgf/cm²		Reprovado!
Serviço:	Controle tecnologico			Faixa: C''	Teor ótimo %
Obra:	AEROPORTO (RONDONÓPLOIS)			Data:	23/04/18
Rodovia: AEROPORT				Operador:	EQUIPE

EQUIPE

Laboratorista

EDER BRITO

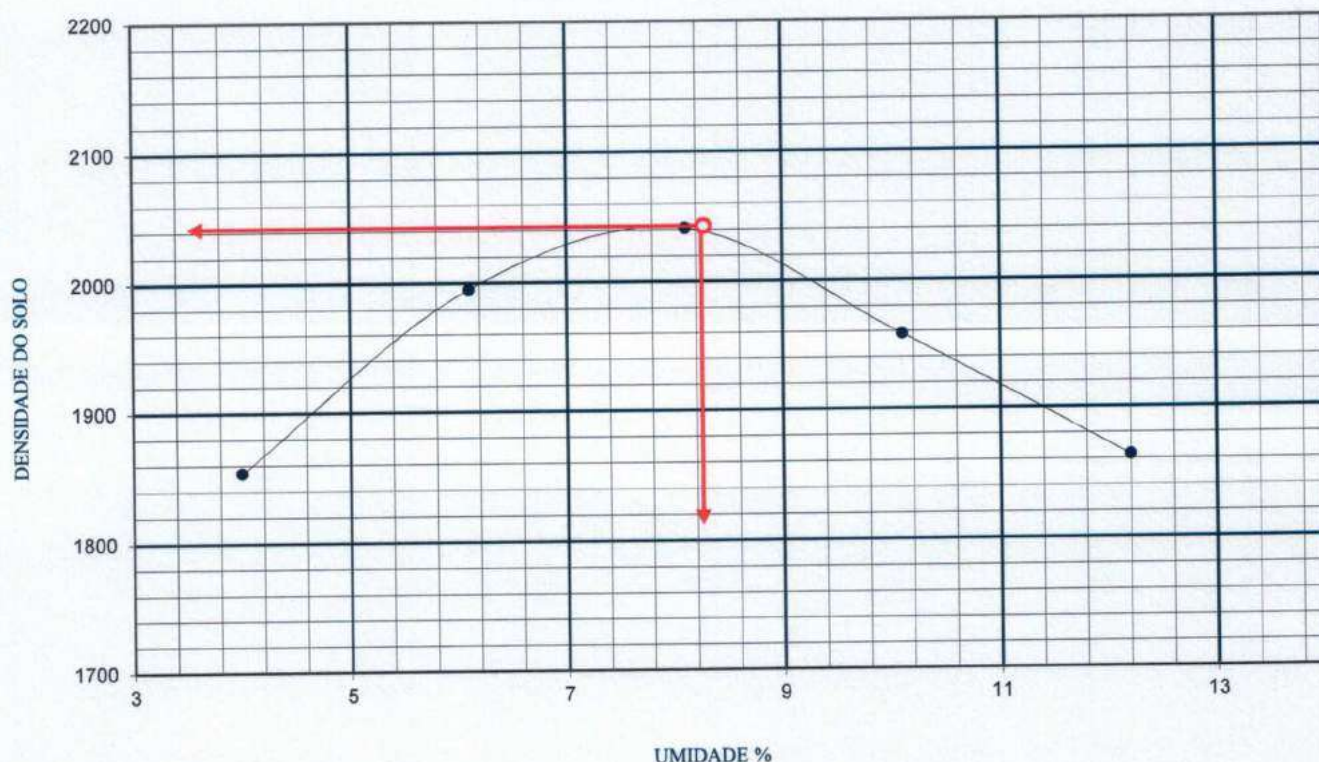
Engenheiro



OBRA:	RONDONOPOLIS	TRECHO:	AEROPORTO	EST		L D	
MATERIAL:	ARENOSO	PROCTO: I	COMPLETO	PERIODO	24/04/2018		
OBS.:	SUB-TRECHO :	JANELA 02	ESTUDO	SUB-BASE			

HIGROSCÓPIA			ENSAIO	1	2	3	4	5	
Nº	2	3	Nº DO CILINDRO	10	12	13	14	15	
AM + T + A	134,56	147,58	PESO DO CIL + SOLO + ÁGUA	9555	9855	10060	9945	9795	
AM + T	133,25	145,98	PESO DO CILINDRO	5.565	5.475	5.495	5.485	5.470	
ÁGUA	1,31	1,60	PESO DO SOLO + ÁGUA	3990	4380	4565	4460	4325	
TARA	43,42	39,12	VOLUME DO CILINDRO	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069	
AM. SECA	89,83	106,86	DENS. DO SOLO ÚMIDO	1928	2117	2206	2156	2090	
UMIDADE%	1,5	1,5	DENS. DO SOLO SECO	1854	1995	2041	1958	1863	
UMID. MÉDIA	1,5		% DE ÁGUA ADICIONADA	2,50	4,50	6,50	8,50	10,50	
UMIDADE MÉDIA h%			101,50	4,0	6,1	8,1	10,1	12,2	

GRÁFICO COMPACTAÇÃO



UMIDADE ÓTIMA =	8,1	EXP. =	0,24	Nº DE GOLPES:	55
DENSID. MÁXIMA =	2041	C.B.R. =	92,5	PESO DO SOQUETE:	4536
LIMITE LIQUIDEZ =	NLL	I.G. =	0		
INDICE DE PLAST=	NLP	H.R.B. =	0		

EQUIPE  
LABORATORISTA

EQUIPE  
OPERADOR

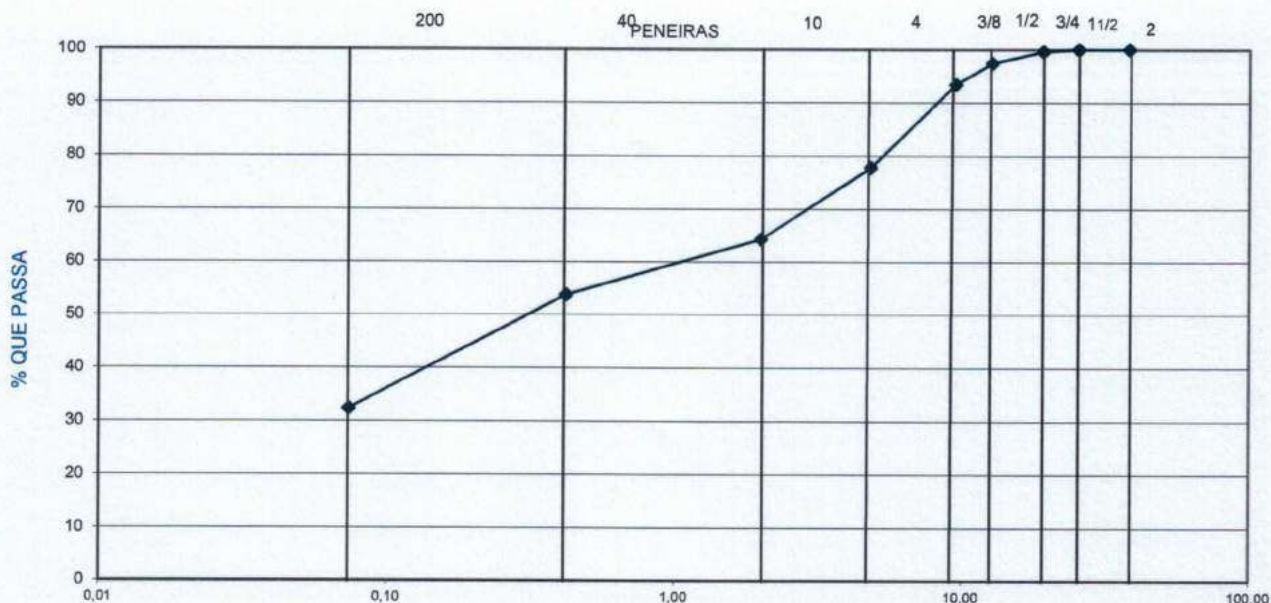


# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

0		0		L D	
OBRA:	RONDONOPOLIS	TRECHO:	AEROPORTO	EST	0
MATERIAL:	ARENOSO	PROCTOR:	COMPLETO	OBS:	SUB-BASE
PERIODO		43214		SUB-TRECHO : JANELA 02	
				UMIDADE HIGROCÓPIA	
AM.TOTAL ÚMIDA		2.000,00		CÁPSULA Nº	3
RETIDO Nº 10		708,79		C+S+A	147,58
PAS. Nº 10 ÚMIDA		1.291,21		C+S	145,98
PESO DA ÁGUA		19,08		ÁGUA	1,60
PAS. Nº 10 SECA		1.272,13		CÁPSULA	39,12
AM.TOTAL SECA		1.980,92		SOLO	106,86
AM.MENOR Nº10 ÚMIDA		200,00		UMIDADE	1,50
AM. MENOR Nº10 SECA		197,04		FATOR DE COR.	0,9852

PENEIRAS	MATERIAL RETIDO				% QUE PAS DA AMOS.TOTAL	PENEIRAS mm
	PESO(gr)	%AM<10	% AM. TOTAL	% ACUMUL.		
3 POL						76,20
2 POL						50,80
1 1/2 POL	0		0,00	0,00	100,00	38,10
1 POL	0,0		0,00	0,00	100,00	25,40
3/4 POL	8,5		0,43	0,43	99,57	19,10
1/2 POL	52,1		2,20	2,63	97,37	12,70
3/8 POL	131,6		4,01	6,65	93,35	9,50
Nº4	441,1		15,62	22,27	77,73	4,80
Nº10	708,8		13,52	35,78	64,22	2,00
Nº40	32,2	16,35	10,50	46,28	53,72	0,42
Nº200	97,8	33,31	21,39	67,67	32,33	0,07

GRÁFICO GRANULOMETRIA



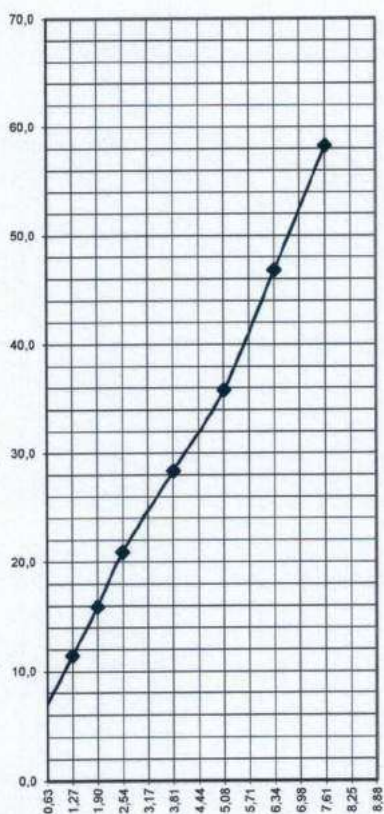


Nº CILINDRO	12	13	14
LEITURA INICIAL	1,00	1,00	1,00
LEITURA FINAL	1,33	1,27	1,15
DIFERENÇA	0,33	0,27	0,15
CONSTANTE DA ALTURA	113,5	113,5	113,5
EXPANSÃO	0,29	0,24	0,13
UMIDADE	6,1	8,1	10,1
CONSTANTE DA PRENSA	0,09957	0,09957	0,09957

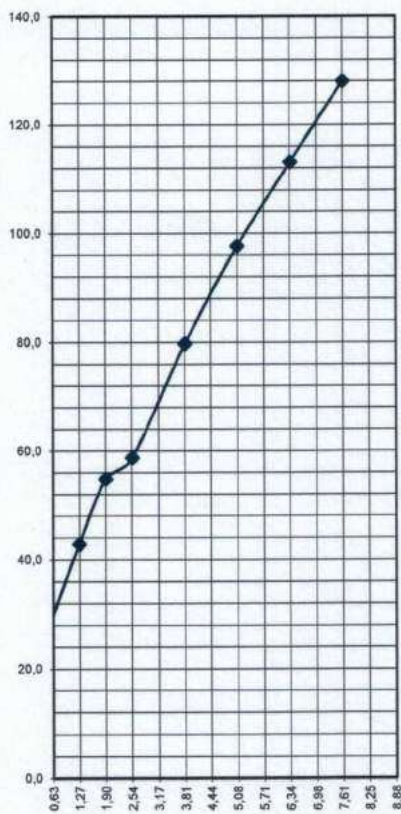


PENETRAÇÃO		TEMPO (MINUTO)	LEITURA		I. S. C. %	LEITURA		I. S. C. %	LEITURA		I. S. C. %
POLEGADAS	mm		LIDA	CALCUL.		LIDA	CALCUL.		LIDA	CALCUL.	
0,025	0,63	0,5	70,0	7,0		300,0	29,9		38,0	3,8	
0,050	1,27	1,0	115,0	11,5		430,0	42,8		55,0	5,5	
0,075	1,90	1,5	160,0	15,9		550,0	54,8		68,0	6,8	
0,100	2,54	2,0	210,0	20,9	29,7	590,0	58,7	83,5	78,0	7,8	11,1
0,150	3,81	3,0	285,0	28,4		800,0	79,7		100,0	10,0	
0,200	5,08	4,0	360,0	35,8	33,9	980,0	97,6	92,5	130,0	12,9	12,2
0,250	6,35	5,0	470,0	46,8		1135,0	113,0		165,0	16,4	
0,300	7,62	6,0	585,0	58,2		1285,0	127,9		210,0	20,9	
0,350	8,89	7,0									
0,400	10,16	8,0									
0,500	12,70	10,0									

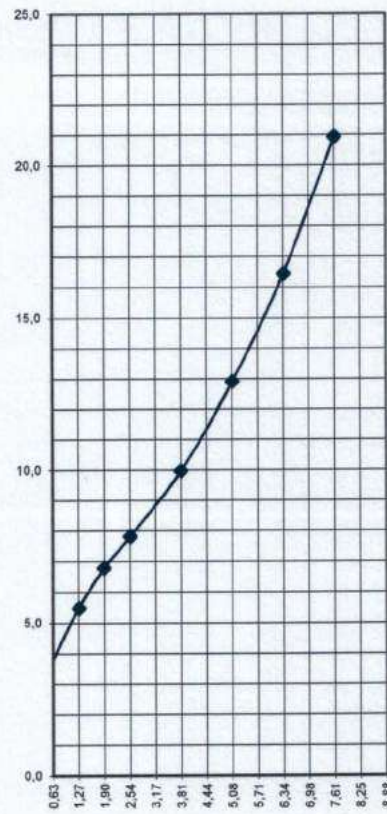
I.S.C.



I.S.C.



I.S.C.



	<b>Consórcio</b>			<b>ÍNDICES FÍSICOS</b>
---	------------------	---	---	------------------------

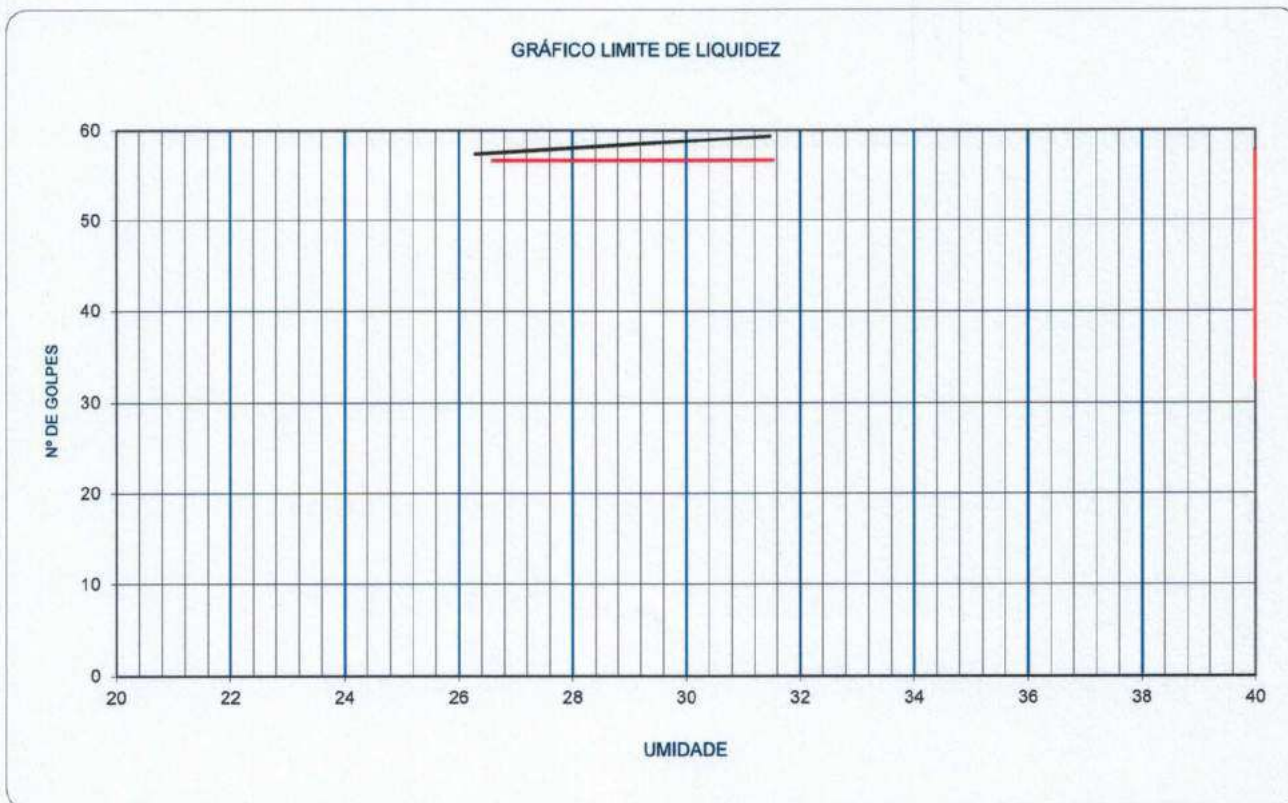
0	0	OBRA: RONDONOPOLIS	ESTACA 0	L D
OBRA: RONDONOPOLIS	TRECHO: AEROPORTO			
MATERIAL: ARENOSO	PROCTOR: COMPLETO	OBS: SUB-BASE	0	

PERIODO	43214				
LIMITE DE LIQUIDEZ					
CÁPSULA Nº					
C+S+A					
C+S			NLL		
ÁGUA					
CÁPSULA					
SOLO					
UMIDADE					
Nº DE GOLPES					

LIMITE DE PLASTICIDADE				
CÁPSULA Nº				
C+S+A				
C+S		NLP		
ÁGUA				
CÁPSULA				
SOLO				
UMIDADE %				
LP				

<b>ÍNDICE DE PLASTICIDADE</b>
LIMITE DE LIQUIDEZ
LIMITE DE PLASTICIDADE
ÍNDICE DE PLASTICIDADE

<b>CALCULO DO ÍNDICE DE GRUPO</b>
PAS PENEIRA Nº200
a = Peneira nº 200 - 35
b = Peneira nº 200 - 15
c = Limite de Liquidez - 40
d = Índ. Plasticidade - 10
<b>IG = 0,2 + 0,005 ac + 0,01 bd</b>
<b>0,2 a</b>
<b>0,005 ac</b>
<b>0,01 b d</b>
<b>I.G =</b>
<b>H.R.B =</b>



OPERADOR: <b>EQUIPE</b>	LABORATORISTA: <b>EQUIPE</b>
-------------------------	------------------------------

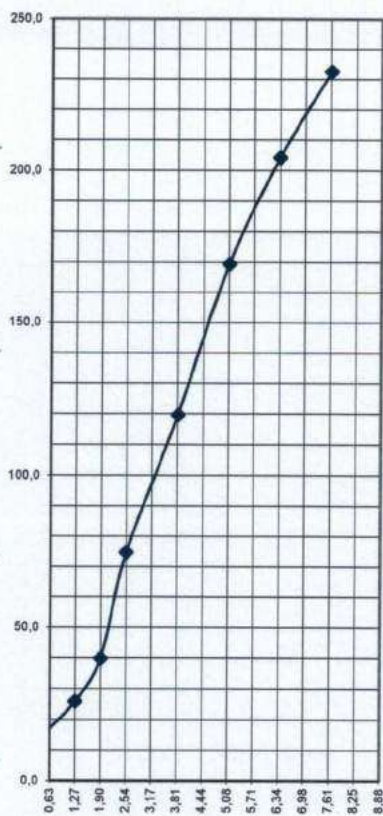


Nº CILINDRO	8	9	7
LEITURA INICIAL	1,00	1,00	1,00
LEITURA FINAL	1,08	1,04	1,03
DIFERENÇA	0,08	0,04	0,03
CONSTANTE DA ALTURA	113,5	113,5	113,5
EXPANSÃO	0,07	0,04	0,03
UMIDADE	5,8	7,8	9,8
CONSTANTE DA PRENSA	0,09957	0,09957	0,09957

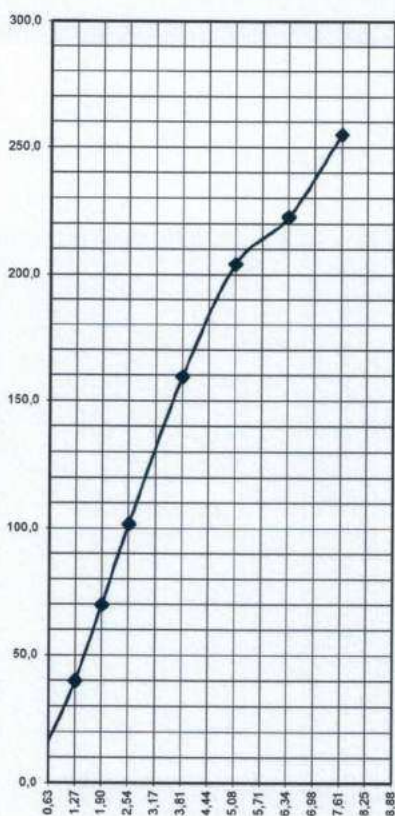


PENETRAÇÃO		TEMPO (MINUTO)	LEITURA		I.S.C. %	LEITURA		I.S.C. %	LEITURA		I.S.C. %
POLEGADAS	mm		LIDA	CALCUL.		LIDA	CALCUL.		LIDA	CALCUL.	
0,025	0,63	0,5	170,0	16,9		160,0	15,9		90,0	9,0	
0,050	1,27	1,0	260,0	25,9		400,0	39,8		200,0	19,9	
0,075	1,90	1,5	400,0	39,8		700,0	69,7		300,0	29,9	
0,100	2,54	2,0	750,0	74,7	106,2	1020,0	101,6	144,5	430,0	42,8	60,9
0,150	3,81	3,0	1200,0	119,5		1600,0	159,3		700,0	69,7	
0,200	5,08	4,0	1700,0	169,3	160,5	2050,0	204,1	193,5	950,0	94,6	89,7
0,250	6,35	5,0	2050,0	204,1		2235,0	222,5		1145,0	114,0	
0,300	7,62	6,0	2335,0	232,5		2560,0	254,9		1325,0	131,9	
0,350	8,89	7,0									
0,400	10,16	8,0									
0,500	12,70	10,0									

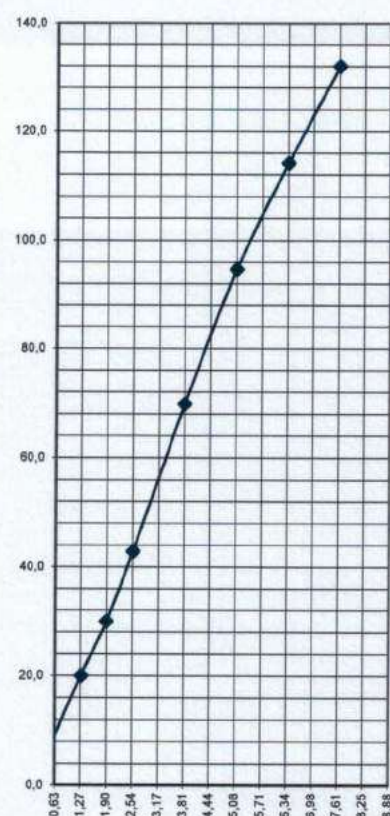
I.S.C.



I.S.C.



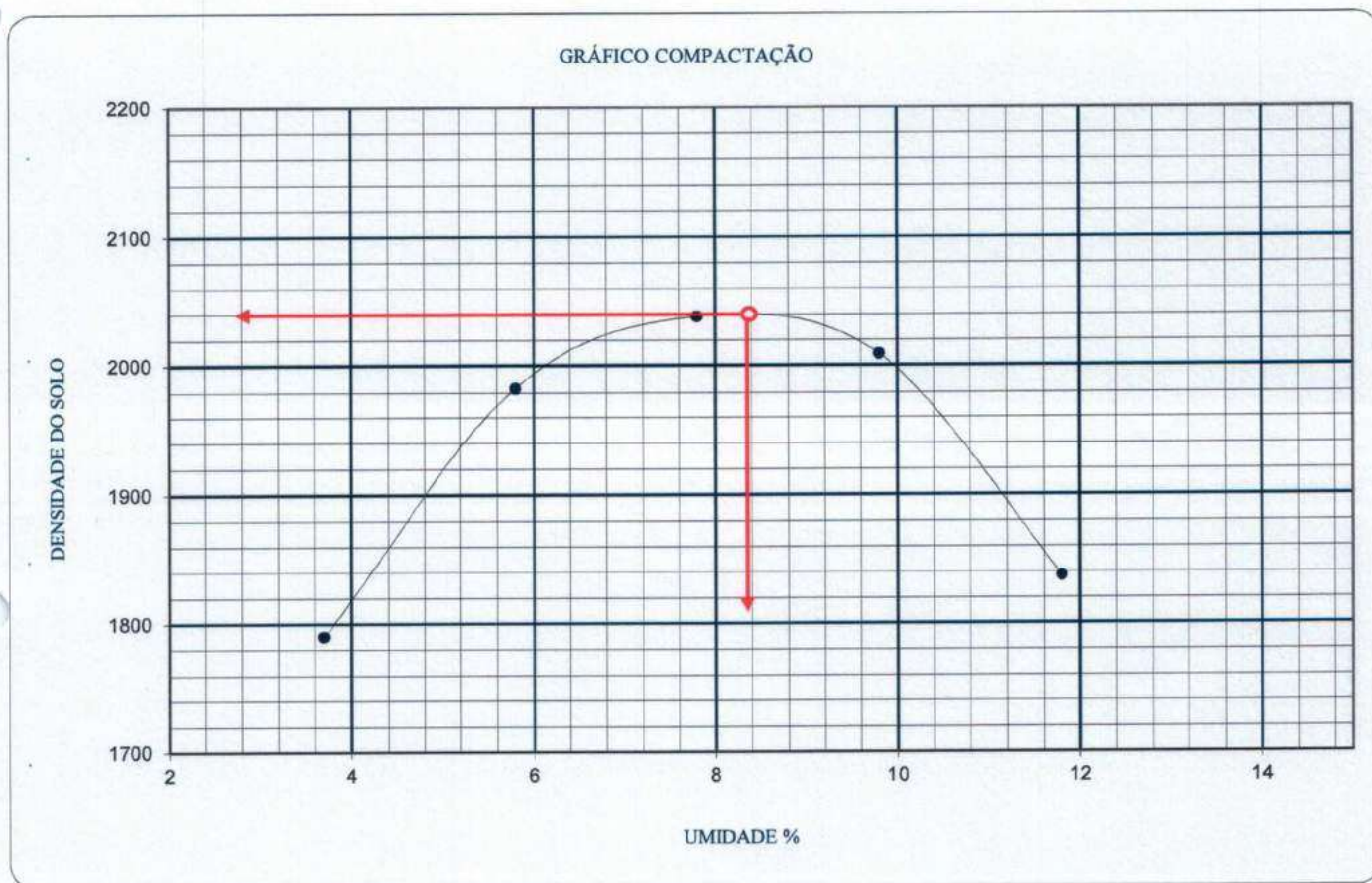
I.S.C.





OBRA:	RONDONOPOLIS	TRECHO:	AEROPORTO	EST		L D
MATERIAL:	ARENOSO	PROCTO: M	COMPLETO	PERIODO	24/04/2018	
OBS.:	SUB-TRECHO :	JANELA 02	ESTUDO	BASE		

HIGROSCÓPICA			ENSAIO	1	2	3	4	5	
Nº	8	9	Nº DO CILINDRO	4	8	9	7	5	
AM + T + A	123,52	117,82	PESO DO CIL + SOLO + ÁGUA	9265	9865	10075	10105	9795	
AM + T	122,45	116,84	PESO DO CILINDRO	5.425	5.525	5.530	5.540	5.545	
ÁGUA	1,07	0,98	PESO DO SOLO + ÁGUA	3840	4340	4545	4565	4250	
TARA	38,07	20,23	VOLUME DO CILINDRO	2.069	2.069	2.069	2.069	2.069	
AM. SECA	84,38	96,61	DENS. DO SOLO ÚMIDO	1856	2098	2197	2206	2054	
UMIDADE%	1,3	1,0	DENS. DO SOLO SECO	1790	1983	2038	2009	1837	
UMID. MÉDIA	1,2		% DE ÁGUA ADICIONADA	2,50	4,50	6,50	8,50	10,50	
UMIDADE MÉDIA h%			101,20	3,7	5,8	7,8	9,8	11,8	



UMIDADE ÓTIMA =	7,8	EXP. =	0,04	Nº DE GOLPES:	55
DENSID. MÁXIMA =	2038	C.B.R. =	193,5	PESO DO SOQUETE:	4536
LIMITE LIQUIDEZ =	NLL	I.G. =	0		
INDICE DE PLAST=	NLP	H.R.B. =	0		

EQUIPE  
LABORATORISTA

EQUIPE  
OPERADOR

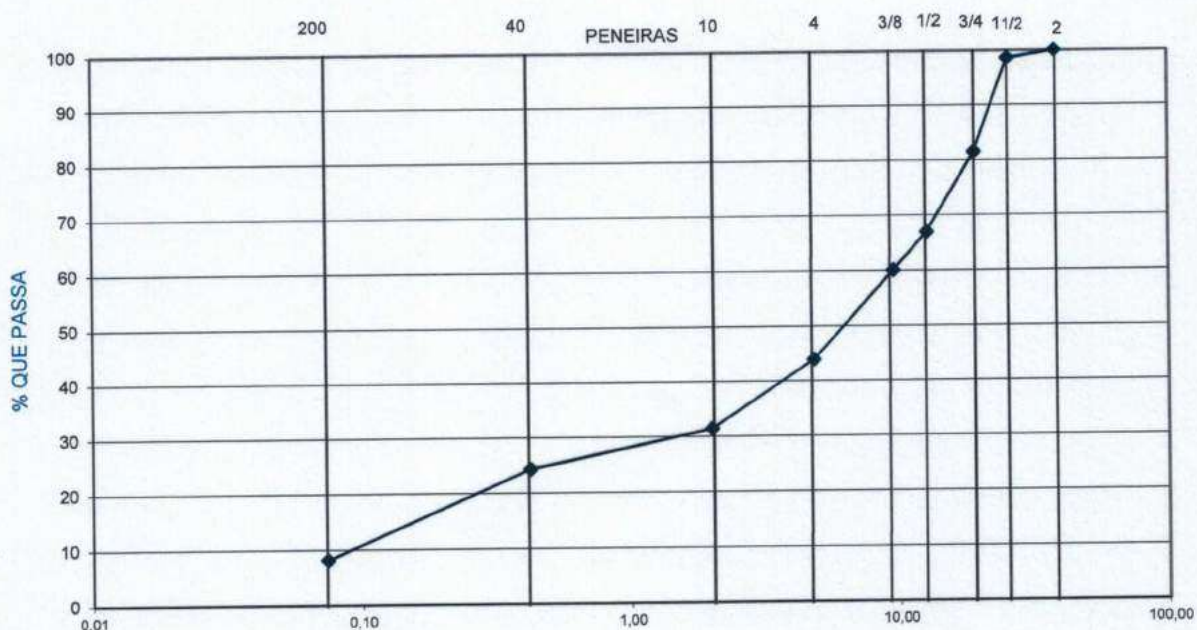


## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

0			0			L D			
OBRA: 2NDONOPÓ		TRECHO: AEROPORTO		EST 0		OBS:		BASE	
MATERIAL: ARENOSO		PROCTO:		COMPLETO		0			
PERÍODO		43214		SUB-TRECHO :		JANELA 02			
						UMIDADE HIGROSCÓPICA			
AM.TOTAL ÚMIDA		2.000,00				CÁPSULA Nº		9	
RETIDO Nº 10		1.368,02				C+S+A		117,82	
PAS.Nº 10 ÚMIDA		631,98				C+S		116,84	
PESO DA ÁGUA		6,26				ÁGUA		0,98	
PAS. Nº 10 SECA		625,72				CÁPSULA		20,23	
AM.TOTAL SECA		1.993,74				SOLO		96,61	
AM.MENOR Nº10 ÚMIDA		200,00				UMIDADE		1,00	
AM. MENOR Nº10 SECA		198,02				FATOR DE COR.		0,9901	

PENEIRAS	MATERIAL RETIDO				% QUE PAS DA AMOS.TOTAL	PENEIRAS mm
	PESO(gr)	%AM<10	% AM. TOTAL	% ACUMUL.		
3 POL						76,20
2 POL						50,80
1 1/2 POL	0		0,00	0,00	100,00	38,10
1 POL	28,6		1,43	1,43	98,57	25,40
3/4 POL	370,4		17,14	18,58	81,42	19,10
1/2 POL	659,7		14,51	33,09	66,91	12,70
3/8 POL	797,9		6,93	40,02	59,98	9,50
N°4	1119,8		16,14	56,16	43,84	4,80
N°10	1368,0		12,45	68,62	31,38	2,00
N°40	44,8	22,63	7,10	75,72	24,28	0,42
N°200	146,8	51,48	16,16	91,87	8,13	0,07

GRÁFICO GRANULOMETRIA



	<b>Consórcio</b> 	<b>ESTEIO</b>
<b>ÍNDICES FÍSICOS</b>		

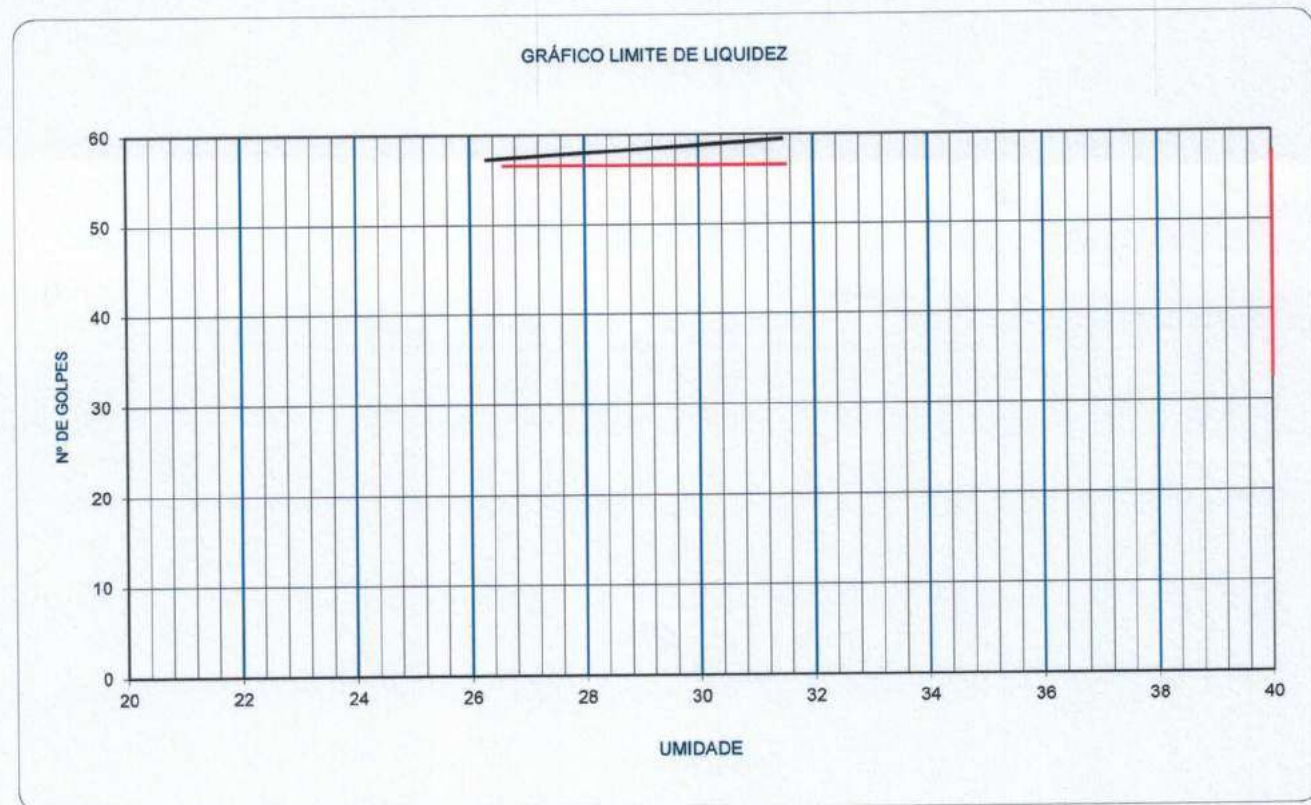
0	0	OBRA: RONDONOPOLIS
OBRA: RONDONOPOLIS	TRECHO: AEROPORTO	ESTACA 0    L D
MATERIAL: ARENOSO	PROCTOR: COMPLETO	OBS: BASE 0

PERÍODO		43214
LIMITE DE LIQUIDEZ		
CÁPSULA Nº		
C+S+A		
C+S		NLL
ÁGUA		
CÁPSULA		
SOLO		
UMIDADE		
Nº DE GOLPES		

LIMITE DE PLASTICIDADE		
CÁPSULA Nº		
C+S+A		
C+S		NLP
ÁGUA		
CÁPSULA		
SOLO		
UMIDADE %		
L P		

JANELA 02	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	
LIMITE DE LIQUIDEZ	
LIMITE DE PLASTICIDADE	
ÍNDICE DE PLASTICIDADE	

CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRUPO	
PAS.PENEIRA Nº200	
a = Peneira n° 200 - 35	
b = Peneira n° 200 - 15	
c = Limite de Liquidez - 40	
d = Índ. Plasticidade - 10	
IG = 0,2 + 0,005 ac + 0,01 bd	
0,2 a	
0,005 ac	
0,01 b d	
I.G =	
H.R.B =	



OPERADOR: <b>EQUIPE</b>	LABORATORISTA: EQUIPE
-------------------------	-----------------------



# Marshall controle tecnológico

SINFRA MATO GROSSO

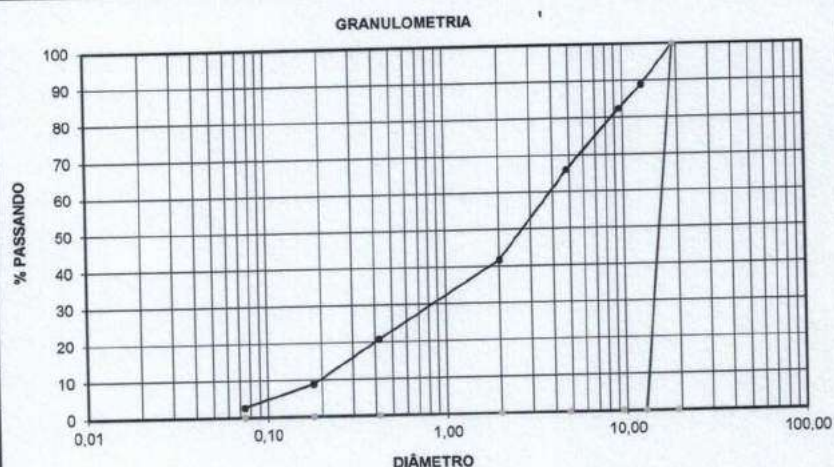
Consórcio

LBR Engenharia e Consultoria Ltda.

ESTEIO

Local da coleta: <b>AEROPORTO</b>		Placa do caminhão. <b>TAPA BURACO</b>		Data: <b>17/4/18</b>	AS HORAS	Composição Granulométrica			
Extração de betume						Material	%	Densidade ap.	Densidade real
AGREG. + BETUME						COMPOSIÇÃO			
REC. +AGREG.									
PES. REC.									
AGREGADO									
BETUME									
AGREG. + BETUME									
% DE LIGANTE									
<b>Marshall</b>						<b>Densidade Teórica 100</b>			
Características físicas	CP 01	CP 02	CP 03	CP 04	Média %	% ag + dag	% af + daf	% f + df	% b db
Peso CP ao AR	1194,99	1183,49	1192,03		1190,2				
Peso CP imerso	656,50	599,28	630,26		628,68	Constante do anel		1,871	
Volume CP	538,49	584,21	561,77		561,49	Faixa de Trabalho			
Densidade ap CP	2,219	2,026	2,122		2,122	#	(mm)	Mínimo	Máximo
Densidade teórica	2,693	2,693	2,693		2,693				
Vv - Volume de vazios %	17,60	24,78	21,21		21,196				
Vb-Vazios com betume %									
Vam- Vazios ag %									
RBV-Relação betume v.%									
<b>Estabilidade Marshall (kgf)</b>									
Altura CP (mm)	6,3	6,3	6,1		6				
Golpes por face	75	75	75		75				
Estabilidade lida	1730	1119	1739		1529				
Estabilidade calc.	3236,83	2093,65	3253,7		2861				
Fator de correção	1,190	1,160	1,190		1,180				
Estabilidade corrig. Kgf	3852	2429	3872		3384				
fluencia									
						Porcentagem de vazios 3 a 5			
						Relação betume vazios 75 a 82			
						Estabilidade, mínima (75 golpes) 500 kgf			

Peneiras	Peso retido. Acum	Peso pass. Acum.	% Amostra Total
1'			
3/4	0,00	759,0	100,0
1/2	84,59	674,40	88,9
3/8	133,91	625,08	82,4
Nº 4	258,06	500,93	66,0
Nº 10	442,69	316,30	41,7
Nº 40	601,95	157,04	20,7
Nº 80	692,61	66,38	8,7
Nº 200	738,27	20,72	2,7
Fundo	758,99		



APLICAÇÃO		TAPA BURACO		Trecho:	AEROPORTO (RONDONÓPLOIS)	
RODOVIA:	AEROPORTO	Operador dos ensaios acima:		EQUIPE	PISTA SUL	
EQUIPE				EDER BRITO		
Laboratorista				Engenheiro		



DNER -ME - 054/97



Consórcio

LBR  
Engenharia e Consultoria Ltda.ENSAIO DE  
EQUIVALENTE DE AREIA

Data: 17/04/18

Recipiente: Aparelho de Equivalente de Areia  
Marca PavitestGraduação mínima - 0,5 cm  
Capacidade - 36,0 cm<sup>3</sup>Amostra 17/04/18  
Material ASFALTO FAIXA( )  
Local Laboratório Consórcio LBR/ESTEIOEnsaio padrão  
Material passando 4,2 mm  
Precisão 1,0 g  
Exatidão - 0,000

Padrão
Erro máximo $\pm 0,5\%$ das massas

## Ensaio

	1	2	3	Media
Altura no topo( cm)	9,1	8,9	9,0	9,0
Altura da areia ( cm)	6,8	6,9	6,9	6,9
			E/A %	76,3

EQUIPE  
LaboratoristaEDER BRITO  
Engenheiro



Ensaio de Tração  
DNIT ME - 138/97

SINFRA



GOV. DO ESTADO DO MATO GROSSO  
SECRETARIA DE TRANSPORTES

Consórcio



LBR  
Engenharia e Consultoria Ltda.

ESTEIO

Temperatura °C

25

Ensaio de tração diametral

CP Nº	Ensaio					Constante do anel
	01	02	03	04	Média	1,871
Altura (cm)	6,20				6,20	Especificado
Diâmetro (cm)	10,20				10,20	
Leitura inicial	233,0				233,00	
Carga de Ruptura (N)	44,1				44,1	0,65 Mpa - 1,2Mpa
Resistência a tração (Mpa)	0,444				0,444	

CP Nº	Ensaio					
	01	02	03	04	Média	
Altura (cm)	6,20				6,20	Especificado
Diâmetro (cm)	10,20				10,20	
Leitura inicial	233				233,00	
Carga de Ruptura (kgf)	435,9				435,94	7,0 - 12,0 kgf/cm²
Resistência a tração (kgf/cm²)	4,389				4,389	

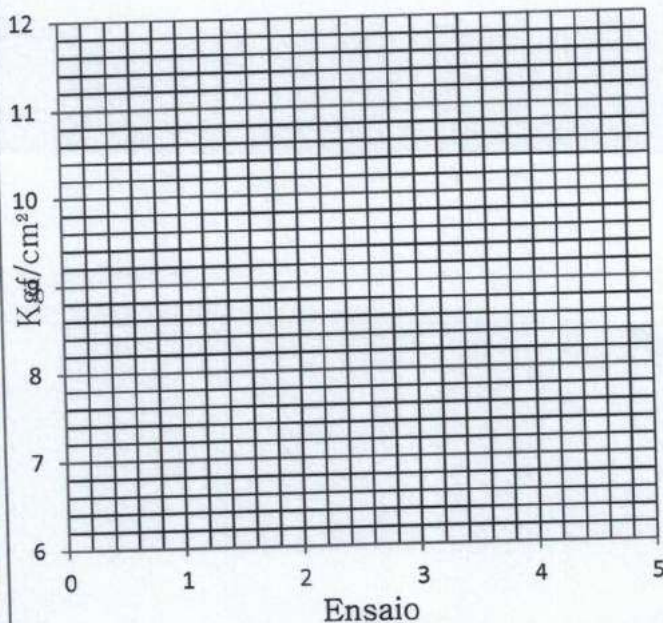
Resistência à tração, kgf/cm²

$$\sigma_r = 2F/\pi.D.H$$

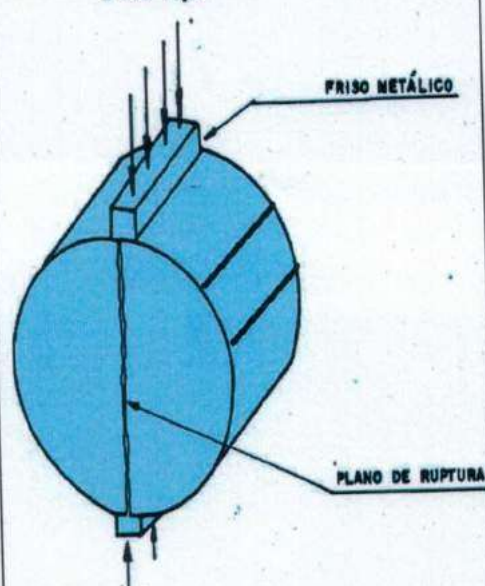
Resistência à tração, Mpa

$$\sigma_r = 2F/100.\pi.D.H$$

TRAÇÃO



Carga aplicada em kgf/cm²  
e ou mpa



Resultado

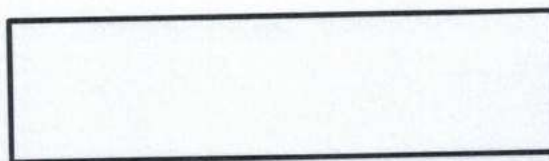
Tração em Mpa		Reprovado!	Tração em kgf/cm²		Reprovado!
Serviço:	Controle tecnologico			Faixa: C"	Teor ótimo %
Obra:	AEROPORTO (RONDONÓPLOIS)			Data:	17/04/18
Rodovia:				Operador:	EQUIPE
EQUIPE Laboratorista			EDER BRITO Engenheiro		



Cliente: SINFRA - MT				CONTROLE DE COMPACTAÇÃO MÉTODO FRASCO DE AREIA DNER-ME-092/94			
OBRA: AEROPORTO (PATIO)							
Local: JANELA 1				Camada : BASE / SUB BASE		DATA: 10/04/18	
A	Peso Inicial do Frasco de Areia			7000	7000		
B	Peso Final do Frasco de Areia			449	3254		
C	Peso da Areia no Furo + Funil			6551	3746		
D	Peso da Areia no Funil			573	573		
E	Peso da Areia no Furo			5978	3173		
F	Densidade da Areia Calibrada			1420	1420		
G	Volume do Furo			4,210	2,235		
H	Peso do Solo Extraído do Furo			4100	3058		
I	Densidade Umida no Furo			974	1369		
J	Umidade do Solo %			5,4	13,6		
K	Densidade Seca no Furo			924	1205		
L	Densidade Maxima (Proctor) kg			2202	2022		
	Umidade Otima no Proctor %			10,5	12,2		
M	Grau de Compactação %			41,96	59,58		
	Espessura da Camada (cm)			17Cm	11Cm		
	Estaca, Número, Afastamento						
	Lado do Ensaio			BD	BD		
	Horário do Ensaio			13:20	14:40		
	Data de Ensaio no Campo			10/abr	10/abr		



CROQUIS

BASE S.BASE





## IX.ii. AMPLIAÇÃO DA PISTA DE POSUSO E DECOLAGEM

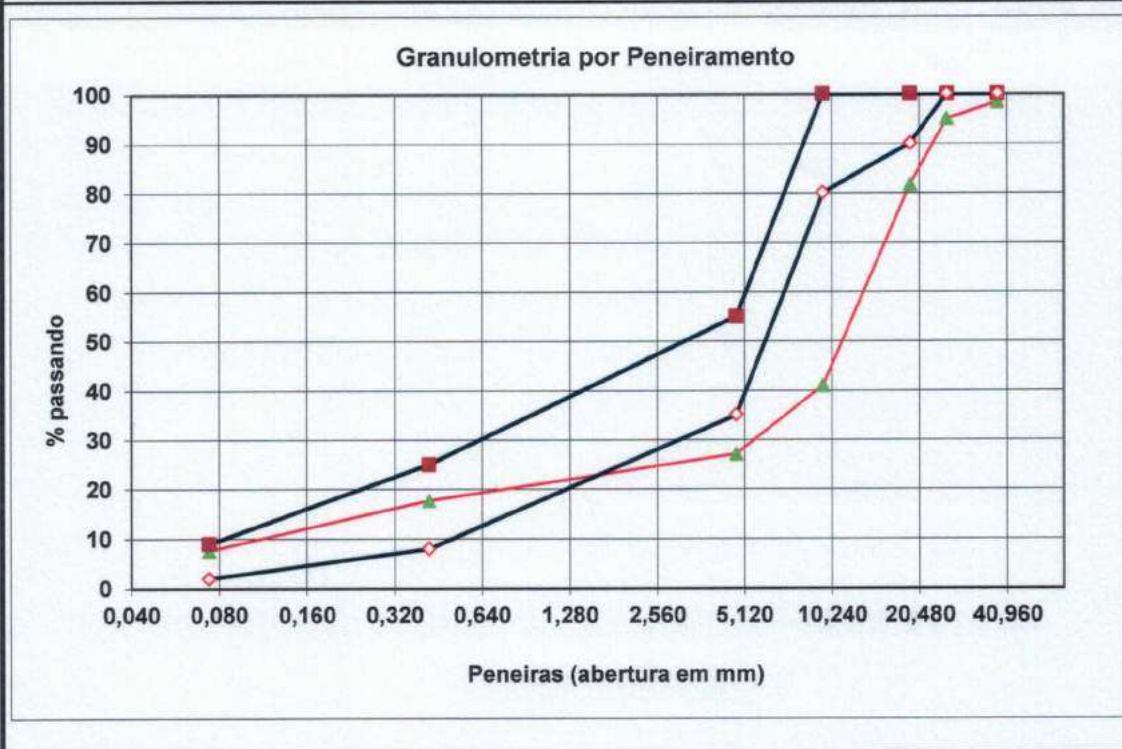
				OBRA: BR 163 - MT		SUB-TRECHO: 0
		TRECHO: AEROPORTO MAESTRO M.				
Nº	DATA DA COLETA:	DATA DO ENSAIO:	CAMADA:	ESTACA:	POSIÇÃO:	ENERGIA DE COMPACTAÇÃO:
BGS	08/03/17	21/03/17	BASE	0	DUPL.	55

### ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Unidade higroscópica	Cápsula nº	49	Amostra total	Amostra total úmida	5498,5
	Solo úmido + cápsula	154,93		Pedregulho	4087,6
	Solo seco + cápsula	153,20		Passado nº 10 úmida	1316,0
	Peso da cápsula	75,57		Passado nº 10 seca	1287,3
	Peso água	1,73		Amostra total seca	5375,9
	Peso do solo seco	77,63	Amostra parcial	Amostra úmida	1316,0
	Umidade (%)	2,23		Amostra seca	1287,3

### ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO / DNER-ME 080/94

Peneira	Peso Retido	Peso		FAIXA "4"	
		Passando	% Passando	Min.	Max.
2"					
1 1/2"	91,7	5284,2	98,3	100,00	100,00
1"	271,6	5104,3	94,9	100,00	100,00
3/4"	939,1	4165,2	81,6	90,00	100,00
3/8"	2077,1	2088,1	40,9	80,00	100,00
nº 4	708,1	1380,0	27,0	35,00	55,00
nº 40	443,9	843,4	17,7	8,00	25,00
nº 200	480,2	363,3	7,6	2,00	9,00





RESUMO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE SOLOS - COMPACTAÇÃO, GRANULOMETRIA, ISC, EXPANSÃO, LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE

SINFRA

CONSORCIO

LAB

ESTEIO

Cliente: SINFRA-MT

Obra: AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO

Local: RONDONÓPOLIS-MT

Amostra: BRITA GRADUADA SIMPLES

Coleta: PISTA DE POUSO E DECOLAGEM

Camada: BASE

Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

O.S. Nº: 1

Data: 10/03/2017

Amostra nº: 1

Finalizado em: 21/03/17

DOCUMENTAÇÃO VISUAL - IMAGENS DAS AMOSTRAS



QUADRO RESUMO DE RESULTADOS	
Densidade Seca Máxima (g/cm³)	1,990
Umidade Ótima (%)	7,23%
Índice de Suporte Califórnia (%)	96%
Expansão (%)	0,00%
Classificação AASHTO:	0,00%
Classificação SUCS:	0,00%
Material Segundo SUCS:	BRITA GRADUADA SIMPLES
Graduação Segundo SUCS:	0,00%
Limite de Liquidez:	NI
Limite de Plasticidade:	NP
Índice de Plasticidade:	0,00%
Índice de Grupo:	0,00
% Passante na #2,00mm	94,82%
% Passante na #0,420mm	92,11%
% Passante na #0,075mm	82,34%

REFERÊNCIAS NORMATIVAS UTILIZADAS NOS ENSAIOS

- ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (NBR 7182:1986)
- ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987)
- LIMITE DE LIQUIDEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71)
- LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)
- ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO VIA ÚMIDA ( NBR 7181:1988 )
- ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO (NBR 7181:1988)
- ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM CARGA CONSTANTE (NBR 14545: 2000)

Aprovado Por: ENGº EDER BRITO

Laboratorista: JOÃO PAULO / ANDRE  
Operador: JOÃO PAULO



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO



Consórcio



ESTEIO

O.S. Nº: 1  
Data: 10/03/2017  
Amostra nº: 2  
Finalizado em: 21/03/17

Amostra: BRITA GRADUADA SIMPLES  
Local de Coleta: PISTA DE POUSO E DECOLAGEM  
Camada: BASE  
Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

## UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº:	65
Cápsula + Solo Úmido (g):	154,93
Cápsula + Solo Seco (g):	153,20
Peso da Água (g):	1,73
Peso da Cápsula (g):	75,57
Peso do Solo Seco (g):	77,63
Teor de Umidade (%):	2,23%
	2,23%

## CARACTERÍSTICAS

Energ. de Compactação: MODIFICADA  
Golpes P/ Camada: 55  
Tipo de Cilindro (Pol): 6"  
Disco Espasador: 2"  
Seq. Compactador: GRANDE

Amostra Úmida (g): 7.000  
Amostra Seca (g): 6.847

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (NBR 7182:1986)

Cilindro nº:	111	102	109	110	104
Água Adicionada (ml):	60	200	340	480	620
Cilindro + Solo Úmido (g):	9045	9105	9845	9570	9395
Peso do Cilindro (g):	5090	4910	5425	5070	5000
Peso do Solo Úmido (g):	3955	4195	4420	4500	4395
Volume do Cilindro (cm³):	2064	2077	2068	2178	2114
Dens. Apar. Úmida (g/cm³):	1,916	2,020	2,137	2,066	2,079
Dens. Máxima Seca (g/cm³):	1,990				

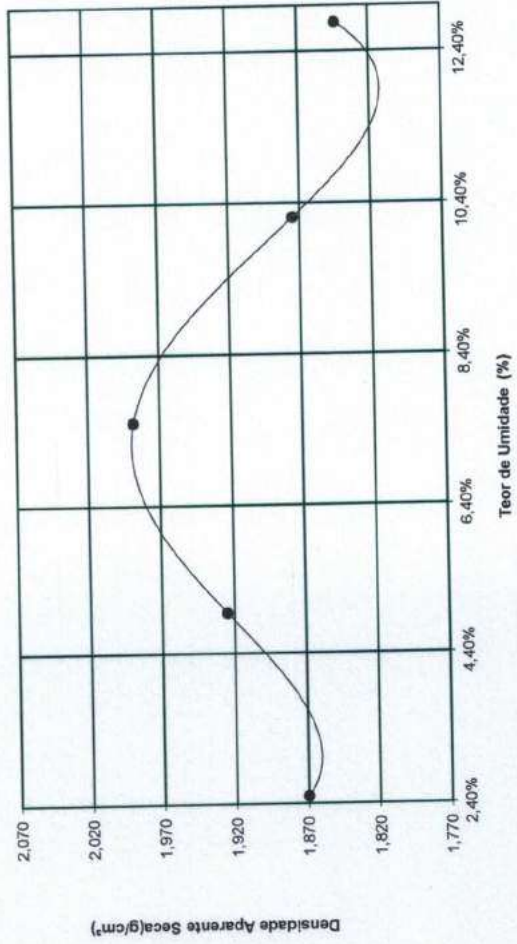
## DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº:	201	208	206	221	210
Cápsula + Solo Úmido (g):	52,50	49,79	48,31	59,24	60,83
Cápsula + Solo Seco (g):	51,66	48,24	46,10	55,34	55,94
Peso da Água (g):	0,84	1,55	2,21	3,90	4,89
Peso da Cápsula (g):	17,29	16,40	16,72	16,58	17,66
Peso do Solo Seco (g):	34,37	31,84	29,38	38,76	38,28
Teor de Umidade (%):	2,50%	4,94%	7,50%	10,21%	12,78%
Dens. Apar. Seca (g/cm³):	1,869	1,925	1,988	1,875	1,843
Umidade Ótima (%):	7,23%				

Aprovado Por: s

Laboratorista: as  
Operador: s

CURVA DE COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA





# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC



Consórcio



Cliente: Obra: Local:	SINTRA-MT AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO RONDONÓPOLIS-MT	Amostra: Coleta: Camada: Coordenadas:	BRITA GRADUADA SIMPLES PISTA DE POUSO E DECOLAGEM BASE 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W	O.S. Nº: Data: Amostra nº: Finalizado em:	1 10/03/2017 2 21/03/2017
-----------------------------	--	--	---	--	------------------------------------

## RESUMO

QUADRO RESUMO DE RESULTADOS	
Dens. Seca Máx. (g/cm³)	1,990
Umidade Ótima (%)	7,23%
ISC (%)	96%
Expansão (%)	0,00%

## CARACTERÍSTICAS

Energ. de Compactação: MODIFICADA	Cápsula nº:	65	65
Golpes P/ Camada: 55	Cápsula + Solo Úmido (g):	154,93	154,93
Tipo de Cilindro (Pol): 6"	Cápsula + Solo Seco (g):	153,20	153,20
Disco Espasador: 2"	Peso da Água (g):	1,73	1,73
Soq. Compactador: GRANDE	Peso da Cápsula (g):	75,57	75,57
Amostra Úmida (g): 7.000	Peso do Solo Seco (g):	77,63	77,63
Amostra Seca (g): 6.847	Teor de Umidade (%):	2,23%	2,23%

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (NBR 7182:1986)

Cilindro nº:	111	102	109	110	104
Água Adicionada (ml):	60	200	340	480	620
Cilindro + Solo Úmido (g):	9045	9105	9845	9570	9395
Peso do Cilindro (g):	5090	4910	5425	5070	5000
Peso do Solo Úmido (g):	3955	4195	4420	4500	4395
Volume do Cilindro (cm³):	2064	2077	2068	2178	2114
Dens. Apar. Úmida (g/cm³):	1,916	2,020	2,137	2,066	2,079
DETERMINAÇÃO DA UNIDADE					
Cápsula nº:	201	208	206	221	210
Cápsula + Solo Úmido (g):	52,50	49,79	48,31	59,24	60,83
Cápsula + Solo Seco (g):	51,66	48,24	46,10	55,34	55,94
Peso da Água (g):	0,84	1,55	2,21	3,90	4,89
Peso da Cápsula (g):	17,29	16,40	16,72	16,58	17,66
Peso do Solo Seco (g):	34,37	31,84	29,38	38,76	38,28
Teor de Umidade (%):	2,50%	4,94%	7,50%	10,21%	12,78%
Dens. Apar. Seca (g/cm³):	1,869	1,925	1,988	1,875	1,843

## ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987) - CILINDRO Nº 111

EXPANSÃO DO SOLO EM SATURAÇÃO				ENSAIO DE PENETRAÇÃO COM ANEL Nº 14596			
Altura do C. de P. (mm):	Data	Hora	Leitura (mm)	Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)
	16/03/2017	13:02	0,00	0,5	0,63	20	0,20
	17/03/2017	13:25	0,00	1,0	1,27	56	0,55
	18/03/2017	13:12	0,00	1,5	1,90	129	1,28
	19/03/2017	13:05	0,00	2,0	2,54	227	2,25
	20/03/2017	13:05	0,00	2,5	3,17	342	3,39
				3,0	3,81	488	4,83
				3,5	4,44	634	6,28
				4,0	5,08	782	7,74
				5,0	6,35	1080	10,69
				6,0	7,62	1305	12,92
				7,0	8,89	1541	15,25
				8,0	10,16	1745	17,27
				9,0	11,43	1994	19,74
				10,0	12,70	2160	21,38

Aprovado Por: s

Laboratorista: as  
Operador: s



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC

Cliente: SINFRA-MT  
 Obra: AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
 Local: RONDONÓPOLIS-MT  
 Amostra: BRITA GRADUADA SIMPLES  
 Coleta: PISTA DE POUSO E DECOLAGEM  
 Camada: BASE  
 Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W  
 O.S. Nº: 1  
 Data: 10/03/2017  
 Amostra nº: 2  
 Finalizado em: 21/03/17

ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987) - CILINDRO Nº 109

Altura do C. de P. (mm):				113,75				98,98				98,98					
Data		Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)	Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)	Altura do C. de P. (mm):		Leitura (mm)	Exp. (%)	Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)	
16/03/2017		13:02	0,00	0,00%	0,5	0,63	30	0,30	16/03/2017		13:02	0,00	0,00%	0,5	0,63	49	1,52
17/03/2017		13:25	0,00	0,00%	1,0	1,27	103	1,02	17/03/2017		13:25	0,00	0,00%	1,0	1,27	154	2,87
18/03/2017		13:12	0,00	0,00%	1,5	1,90	222	2,20	18/03/2017		13:12	0,000	0,00%	1,5	1,90	290	4,57
19/03/2017		13:05	0,00	0,00%	2,0	2,54	334	3,31	19/03/2017		13:05	0,000	0,00%	2,0	2,54	462	5,37
20/03/2017		13:05	0,00	0,00%	2,5	3,17	463	4,58	20/03/2017		13:05	0,00	0,00%	2,5	3,17	543	5,37
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		CARGA DE CÁLCULO		I.S.C.	3,0	3,81	604	5,98	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		CARGA DE CÁLCULO		I.S.C.	3,0	3,81	694	6,87
					3,5	4,44	759	7,51						3,5	4,44	881	8,72
					4,0	5,08	910	9,01						4,0	5,08	998	9,88
I.S.C. 0,1"		3,31		48%	5,0	6,35	1162	11,50	I.S.C. 0,1"		4,57		66%	5,0	6,35	1287	12,74
					6,0	7,62	1423	14,08						6,0	7,62	1579	15,63
I.S.C. 0,2"		9,01		87%	7,0	8,89	1688	16,71	I.S.C. 0,2"		9,88		95%	7,0	8,89	1895	18,76
					8,0	10,16	1950	19,30						8,0	10,16	2207	21,84
ISC		87%			9,0	11,43	2165	21,43	ISC		95%			9,0	11,43	2515	24,89
					10,0	12,70	2338	23,14						10,0	12,70	2710	26,82



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC

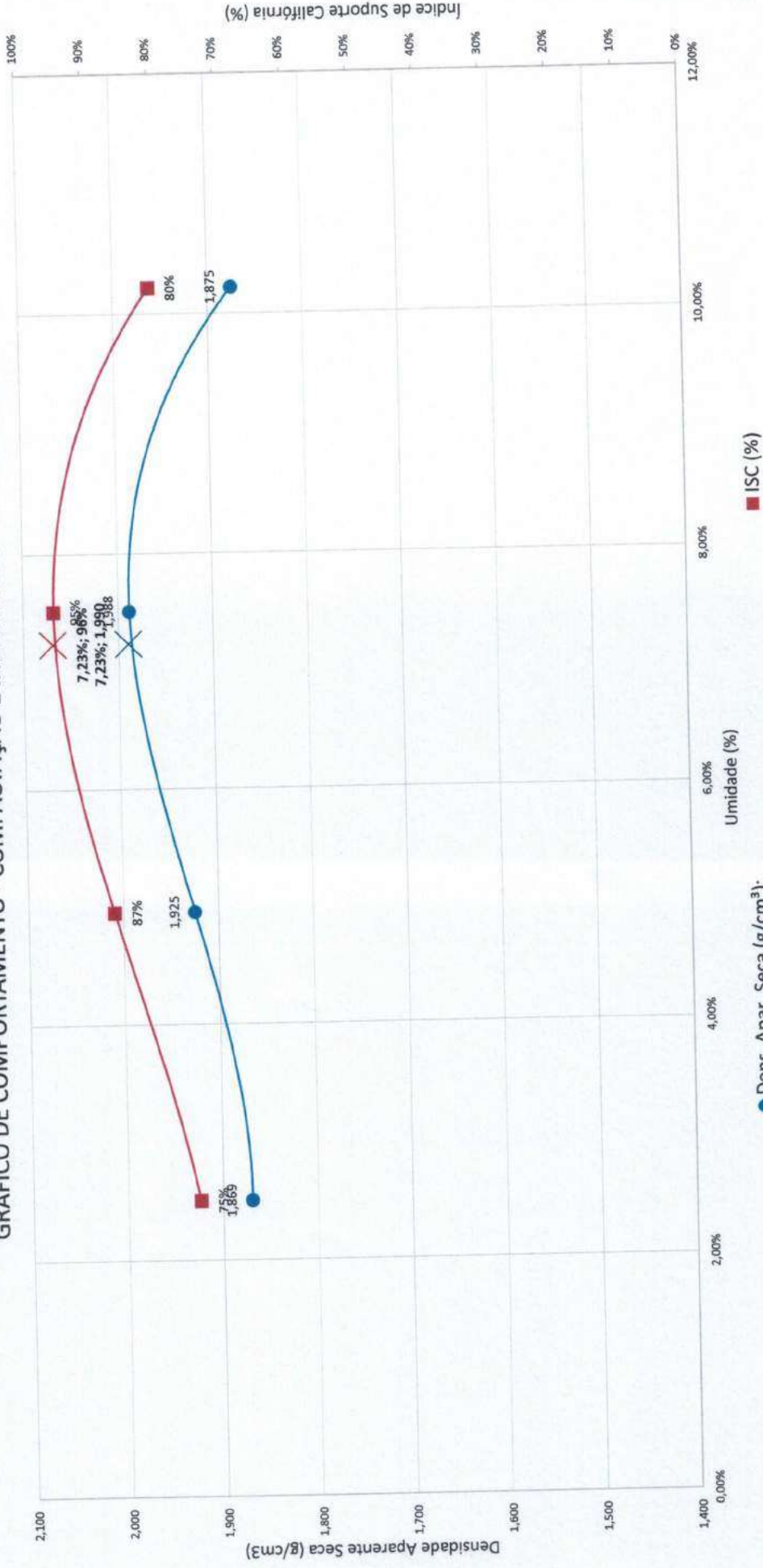


Cliente:  
Obra:  
Local:

Amostra:  
Coleta:  
Camada:  
Coordenadas:

O.S. Nº:  
Data:  
Amostra nº:  
Finalizado em:

## GRÁFICO DE COMPORTAMENTO - COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC



Consórcio

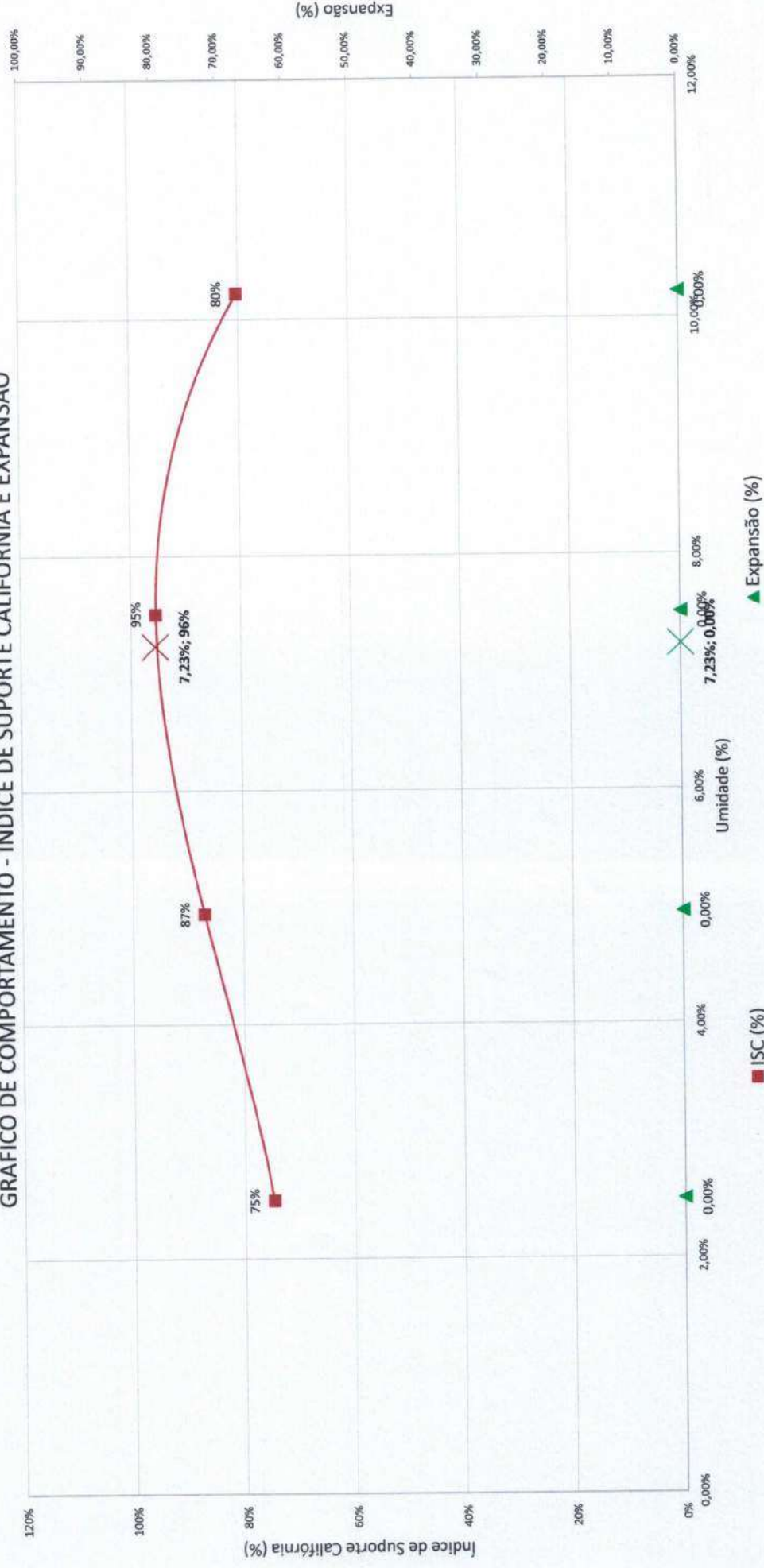
Cliente:  
Obra:  
Local:

SINFRA-MT  
AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
RONDONÓPOLIS-MT

Amostra: BRITA GRADUADA SIMPLES  
Coleta: PISTA DE POUSO E DECOLAGEM  
Camada: BASE  
Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

O.S. Nº: 1  
Data: 10/03/2017  
Amostra nº: 2  
Finalizado em: 21/03/17

## GRÁFICO DE COMPORTAMENTO - ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO





# DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ - LIMITE DE PLASTICIDADE - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA



Cliente: <b>SINFRA-MT</b> Obra: <b>AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO</b> Local: <b>RONDONÓPOLIS-MT</b>		Amostra: <b>BRITA GRADUADA SIMPLES</b> Local de Coleta: <b>PISTA DE POUSO E DECOLAGEM</b> Camada: <b>BASE</b> Coordenadas: <b>16°34'27.9"S 54°43'25.6"W</b>		O.S. Nº: <b>1</b> Data: <b>10/03/2017</b> Amostra nº: <b>2</b> Finalizado em: <b>21/03/17</b>	
<b>LIMITE DE LIQUIDEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71)</b>					
Capsula nº:	0	0	0	0	0
Cápsula + Solo Úmido (g):					
Cápsula + Solo Seco (g):					
Peso da Água(g) :					
Peso da Cápsula (g) :					
Peso do Solo Seco (g):					
Teor de Umidade (%):	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Nº de Golpes:					
<b>LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)</b>					
Cilindro nº:	0	0	0	0	0
Cápsula + Solo Úmido (g):					
Cápsula + Solo Seco (g):					
Peso da Água(g) :					
Peso da Cápsula (g) :					
Peso do Solo Seco (g):					
Teor de Umidade (%):	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>RESUMO DOS RESULTADOS</b>					
Limite de Liquidez (%):	NL	Classificação AASHTO: <b>0</b>			
Limite de Plasticidade (%):	NP	Índice de Grupo: <b>0</b>			
Índice de Plasticidade (%):	0%	Classificação "SUCS": <b>0</b>			
MATERIAL		SOLO DE GRADUAÇÃO			
<b>BRITA GRADUADA SIMPLES</b>					
0					
Laboratorista: as Operador: s					

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Peneiras	mm	Pol.	Peso Acumulado (g)	Peso Retido (%)	Passando (%)	Passando (Total)
	50,000	2"	0	0,00%	100,00%	100,00%
	38,000	1 1/2"	91,7	1,70%	98,30%	98,30%
	25,000	1"	271,6	5,05%	94,95%	94,95%
	19,000	3/4"	939,06	17,46%	82,54%	82,54%
	9,500	3/8"	2077,08	38,62%	61,38%	61,38%
	4,800	Nº 4	708,12	13,17%	86,83%	86,83%
	2,000	Nº 10	278,58	5,18%	94,82%	94,82%
	1,200	Nº 16	84,38	8,36%	91,64%	86,89%
	0,600	Nº 30	52,09	5,16%	94,84%	89,93%
	0,420	Nº 40	28,85	2,86%	97,14%	92,11%
	0,300	Nº 60	49,79	4,93%	95,07%	90,14%
	0,150	Nº 100	297,59	29,49%	70,51%	66,85%
	0,075	Nº 200	132,78	13,16%	86,84%	82,34%

Aprovado Por: s



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ - LIMITE DE PLASTICIDADE - ANÁLISE GRANULOMETRICA

Cliente:	SINRA-MT	Amostra:	BRITA GRADUADA SIMPLES	O.S. Nº:	1
Obra:	AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO	Local de Coleta:	PISTA DE POUSO E DECOLAGEM	Data:	10/03/2017
Local:	RONDONÓPOLIS-MT	Camada:	BASE	Amostra nº:	2
		Coordenadas:	16°34'27.9"S 54°43'25.6"W	Finalizado em:	21/03/17

GRÁFICO - CLASSIFICAÇÃO

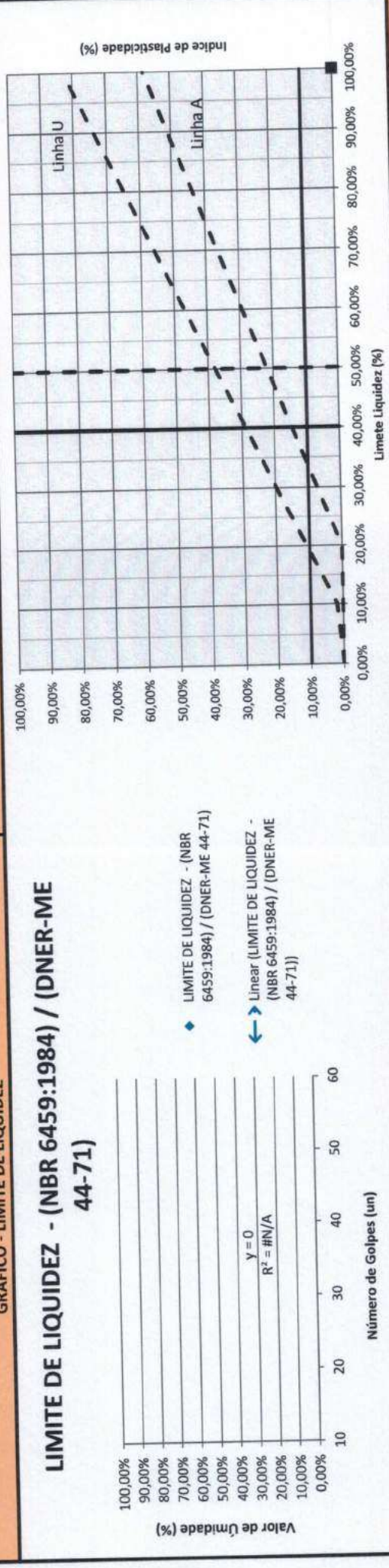


GRÁFICO - GRANULOMETRIA





# RESUMO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE SOLOS - COMPACTAÇÃO, GRANULOMETRIA, ISC, EXPANSÃO, LIMITES DE LIQUEZ E PLASTICIDADE



Consórcio



MAIO GROSSO

Cliente: SINPRA-MT  
Obra: AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
Local: RONDONÓPOLIS-MT

Amostra: AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO  
Coleta: PISTA TAXIAMENTO LADO-NORTE  
Camada: SUB-BASE  
Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

O.S. Nº: -  
Data: 20/03/2017  
Amostra nº: 5  
Finalizado em: 20/03/2017

## DOCUMENTAÇÃO VISUAL



## QUADRO RESUMO DE RESULTADOS

Densidade Seca Máxima (g/cm³)	2,126
Umidade Ótima (%)	13,07%
Índice de Suporte Califórnia (%)	89%
Expansão (%)	0,04%
Classificação AASHTO:	A-2-4
Classificação SUCS:	SM
Material Segundo SUCS:	Areia siltosa com pedregulho.
Graduação Segundo SUCS:	MÉDIA
Limite de Liquez:	22,99%
Limite de Plasticidade:	22,28%
Índice de Plasticidade:	0,71%
Índice de Grupo:	0,00
% Passante na #2,00mm	65,18%
% Passante na #0,420mm	58,97%
% Passante na #0,075mm	33,11%

## REFERÊNCIAS NORMATIVAS UTILIZADAS NOS ENSAIOS

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (NBR 7182:1986)  
ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987)  
LIMITE DE LIQUEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71)  
LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)  
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO VIA ÚMIDA (NBR 7181:1988)  
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO (NBR 7181:1988)  
ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM CARGA CONSTANTE (NBR 14545: 2000)

Laboratorista:  
Operador:

Aprovado Por: ENGº EDER BRITO

ANDRÉ LUIS  
JOÃO PAULO



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO



**SINPRA**  
Sociedade de Engenharia e Consultoria Ltda.

**MTO GROSSO**  
Município de Mato Grosso do Sul

**Consórcio**  
LBR Engenharia e Consultoria Ltda.

**Cliente:** SINPRA-MT  
**Obra:** AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
**Local:** RONDONÓPOLIS-MT

**Amostra:** AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO  
**Local de Coleta:** PISTA TAXIAMENTO LADO-NORTE  
**Camada:** SUB-BASE  
**Coordenadas:** 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

**O.S. Nº:** -  
**Data:** 20/03/2017  
**Amostra nº:** 5  
**Finalizado em:** 07/03/2017

## UMIDADE HIGROSCÓPICA

### CARACTERÍSTICAS

**Energ. de Compactação:** MODIFICADA  
**Golpes P/ Camada:** 55  
**Tipo de Cilindro (Pol):** 6"  
**Disco Espasador:** 2"  
**Seq. Compactador:** GRANDE

**Amostra Úmida (g):** 7.000  
**Amostra Seca (g):** 6.929

**Cápsula nº:** 211  
**Cápsula + Solo Úmido (g):** 66,02  
**Cápsula + Solo Seco (g):** 65,54  
**Peso da Água (g):** 0,48  
**Peso da Cápsula (g):** 17,89  
**Peso do Solo Seco (g):** 47,65  
**Teor de Umidade (%):** 1,01%  
**1,02%**

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (NBR 7182:1986)

Cilindro nº:	120	121	117	112	119
Água Adicionada (ml):	400	540	680	820	960
Cilindro + Solo Úmido (g):	9480	9855	9735	9795	9730
Peso do Cilindro (g):	5105	5105	4940	5065	5115
Peso do Solo Úmido (g):	4375	4750	4795	4730	4615
Volume do Cilindro (cm³):	2101	2092	2014	2068	2079
Dens. Apar. Úmida (g/cm³):	2,082	2,271	2,381	2,287	2,220
<b>Dens. Máxima Seca (g/cm³):</b>	<b>2,126</b>				

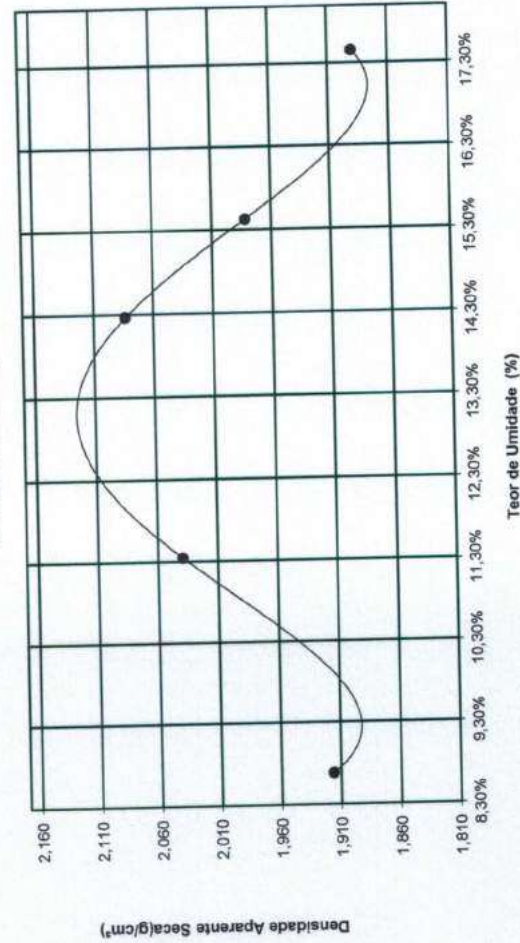
### DETERMINAÇÃO DA UNIDADE

<b>Cápsula nº:</b>	<b>601</b>	<b>637</b>	<b>622</b>	<b>626</b>	<b>635</b>
Cápsula + Solo Úmido (g):	90,46	94,64	91,68	101,51	110,66
Cápsula + Solo Seco (g):	85,64	88,26	83,90	92,10	98,93
Peso da Água (g):	4,82	6,38	7,78	9,41	11,73
Peso da Cápsula (g):	30,43	32,16	29,10	30,57	31,58
Peso do Solo Seco (g):	55,21	56,10	54,80	61,53	67,35
Teor de Umidade (%):	8,68%	11,35%	14,27%	15,43%	17,45%
Dens. Apar. Seca (g/cm³):	1,916	2,039	2,084	1,981	1,890
<b>Umidade Ótima (%):</b>	<b>13,07%</b>				

**Laboratorista:** ANDRÉ LUÍS  
**Operador:** JOÃO PAULO

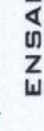
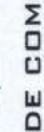
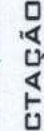
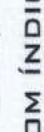
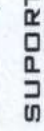
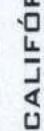
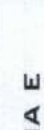
Aprovado Por: ENGº EDER BRITO

CURVA DE COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA





# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC



Cliente:	SINFRA-MT	Amostra:	ÁREA SILTOSA COM PEDREGULHO	O.S. Nº:	-
Obra:	AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO	Coleta:	PISTA TAXIAMENTO LADO-NORTE	Data:	20/03/2017
Local:	ROUNDONÓPOLIS-MT	Camada:	SUB-BASE	Amostra nº:	5
		Coordenadas:	16°34'27.9"S 54°43'25.6"W	Finalizado em:	20/03/2017

CARACTERÍSTICAS				RESUMO			
Energ. de Compactação: MODIFICADA				QUADRO RESUMO DE RESULTADOS			
Golpes P/ Camada: 55				Dens. Seca Máx. (g/cm³)		2,126	
Tipo de Cilindro (Pol): 6"				Umidade Ótima (%)		13,07%	
Disco Espasador: 2"				ISC (%)		89%	
Soq. Compactador: GRANDE				Expansão (%)		0,04%	
Amostra Úmida (g): 7.000							
Amostra Seca (g): 6.929							

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (NBR 7182:1986)									
Cilindro nº:	120	121	117	112	119	EXPANSÃO DO SOLO EM SATURAÇÃO			
Água Adicionada (ml):	400	540	680	820	960	Altura do C. de P. (mm):	Leitura (mm)	Exp. (%)	
Cilindro + Solo Úmido (g):	9480	9855	9735	9795	9730	16/03/2017	10:04	0,00	0,00%
Peso do Cilindro (g):	5105	5105	4940	5065	5115	20/03/2017	15:54	0,47	0,41%
Peso do Solo Úmido (g):	4375	4750	4795	4730	4615				
Volume do Cilindro (cm³):	2101	2092	2014	2068	2079				
Dens. Apar. Úmida (g/cm³):	2,082	2,271	2,381	2,287	2,220				
DETERMINAÇÃO DA UNIDADE									
Cápsula nº:	601	637	622	626	635	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA	CARGA DE CALCULO	I.S.C. (%)	
Cápsula + Solo Úmido (g):	90,46	94,64	91,68	101,51	110,66	I.S.C. 0,1"	0,66	10%	
Cápsula + Solo Seco (g):	85,64	88,26	83,90	92,10	98,93	I.S.C. 0,2"	1,27	12%	
Peso da Água (g):	4,82	6,38	7,78	9,41	11,73				
Peso da Cápsula (g):	30,43	32,16	29,10	30,57	31,58				
Peso do Solo Seco (g):	55,21	56,10	54,80	61,53	67,35				
Teor de Umidade (%):	8,68%	11,35%	14,27%	15,43%	17,45%				
Dens. Apar. Seca (g/cm³):	1,916	2,039	2,084	1,981	1,890				

Laboratorista:	ANDRÉ LÚIS	Aprovado Por:	ENGº EDER BRITO
Operador:	JOÃO PAULO		



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC

Cliente: SINRA-MT  
 Obra: AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
 Local: RONDONÓPOLIS-MT  
 Amostra: AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO  
 Coleta: PISTA TAXIAMENTO LADO-NORTE  
 Camada: SUB-BASE  
 Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W  
 O.S. Nº: 20/03/2017  
 Data: 5  
 Amostra nº: 20/03/2017  
 Finalizado em:

ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987) - CILINDRO Nº 121

Altura do C. de P. (mm):				112,00				98,98				98,98			
Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)	Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)	Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)	Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)
16/03/2017	10:04	0,00	0,00%	0,5	0,63	55	0,54	16/03/2017	10:04	0,00	0,00%	0,5	0,63	99	0,98
20/03/2017	15:54	0,47	0,14%	1,0	1,27	87	0,86	20/03/2017	15:54	0,13	0,12%	1,0	1,27	150	1,48
				1,5	1,90	94	0,93					1,5	1,90	235	2,33
				2,0	2,54	117	1,16					2,0	2,54	302	2,99
				2,5	3,17	192	1,90					2,5	3,17	410	4,06
				3,0	3,81	221	2,19					3,0	3,81	523	5,18
				3,5	4,44	290	2,87					3,5	4,44	611	6,05
				4,0	5,08	318	3,15					4,0	5,08	743	7,35
				5,0	6,35	359	3,55					5,0	6,35	812	8,04
				6,0	7,62	381	3,77					6,0	7,62	905	8,96
				7,0	8,89	417	4,13					7,0	8,89	1108	10,97
				8,0	10,16	498	4,93					8,0	10,16	1201	11,89
				9,0	11,43	516	5,11					9,0	11,43	1324	13,10
				10,0	12,70	578	5,72					10,0	12,70	1391	13,77
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA				CARGA DE CÁLCULO				CARGA DE CÁLCULO				CARGA DE CÁLCULO			
I.S.C. 0,1"				1,16				2,99				7,35			
I.S.C. 0,2"				3,15				7,35				7,35			
ISC				30%				ISC				ISC			

ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987) - CILINDRO Nº 112

Altura do C. de P. (mm):				114,00				98,98				113,80			
Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)	Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)	Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)	Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)
16/03/2017	10:04	0,00	0,00%	0,5	0,63	25	0,25	16/03/2017	10:04	0,00	0,00%	0,5	0,63	20	0,20
20/03/2017	15:54	0,30	0,26%	1,0	1,27	50	0,49	20/03/2017	15:54	0,33	0,29%	1,0	1,27	45	0,45
				1,5	1,90	92	0,91					1,5	1,90	69	0,68
				2,0	2,54	110	1,09					2,0	2,54	95	0,94
				2,5	3,17	150	1,48					2,5	3,17	115	1,14
				3,0	3,81	165	1,63					3,0	3,81	140	1,39
				3,5	4,44	195	1,93					3,5	4,44	163	1,61
				4,0	5,08	210	2,08					4,0	5,08	177	1,75
				5,0	6,35	265	2,62					5,0	6,35	240	2,38
				6,0	7,62	290	2,87					6,0	7,62	255	2,52
				7,0	8,89	302	2,99					7,0	8,89	279	2,76
				8,0	10,16	378	3,74					8,0	10,16	301	2,98
				9,0	11,43	401	3,97					9,0	11,43	325	3,22
				10,0	12,70	472	4,67					10,0	12,70	354	3,50
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA				CARGA DE CÁLCULO				CARGA DE CÁLCULO				CARGA DE CÁLCULO			
I.S.C. 0,1"				1,09				0,94				0,94			
I.S.C. 0,2"				2,08				1,75				1,75			
ISC				20%				ISC				ISC			



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC



SINRA-MT

AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO

CONDONÓPOLIS-MT

Amostra: AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO

Coleta: PISTA TAXIAMENTO LADO-NORTE

Canal: SUB-BASE

Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

O.S. Nº: -

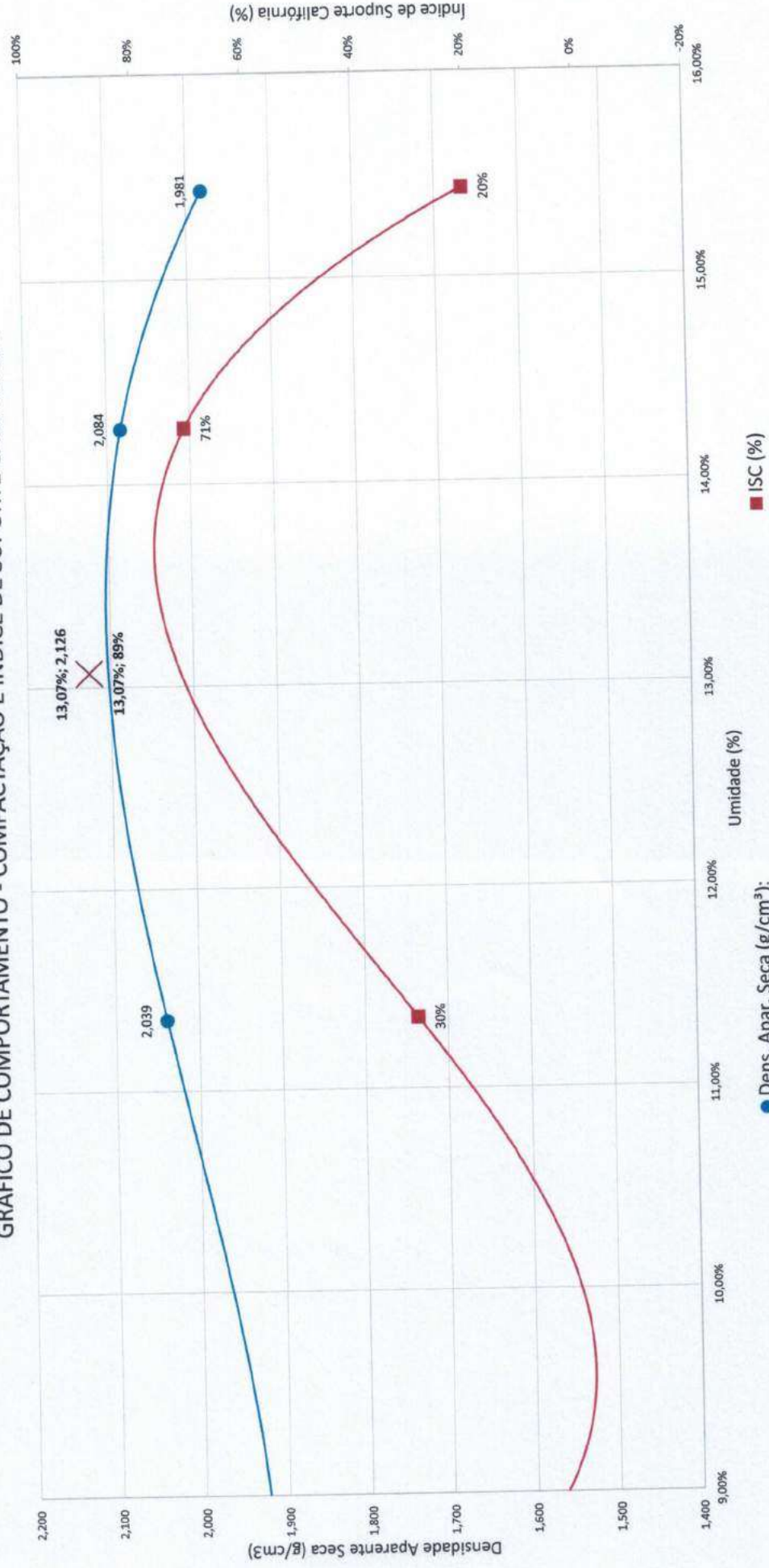
Data: 20/03/2017

Amostra nº: 5

Finalizado em: 20/03/2017

Cliente:  
Obra:  
Local:

## GRÁFICO DE COMPORTAMENTO - COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA





# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC



Consórcio



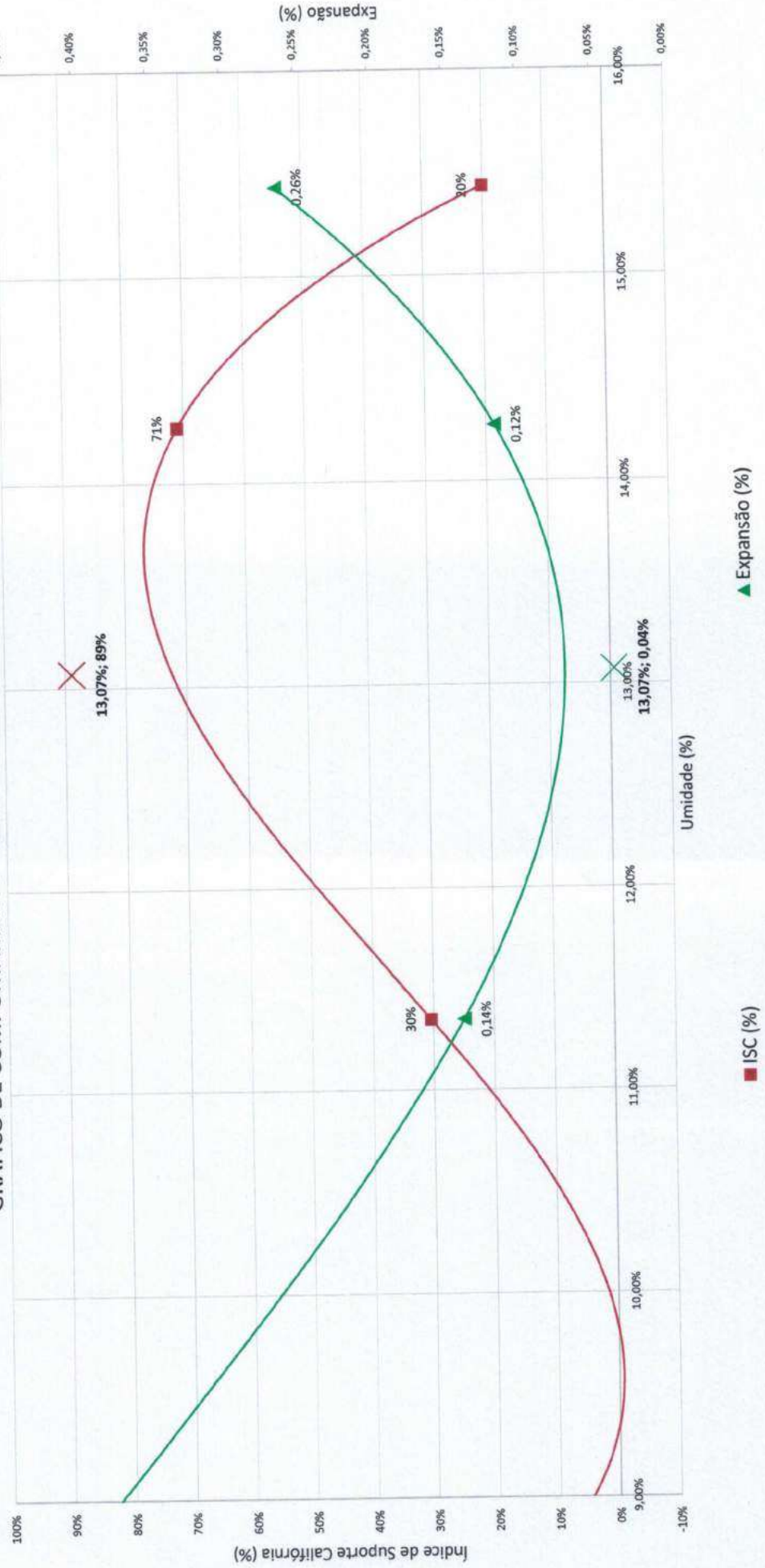
SINFRÁ

MAIO GROSSO

MAIO GROSSO

Cliente: Obra: Local:	SINFRÁ-MT AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO RONDONÓPOLIS-MT	Amostra: Coleta: Camada: Coordenadas:	AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO PISTA TAXIAMENTO LADO-NORTE SUB-BASE 16°34'27,9"S 54°43'25,6"W	O.S. Nº: Data: Amostra nº: Finalizado em:	- 20/03/2017 5 20/03/2017
-----------------------------	--	--	--	--	------------------------------------

GRÁFICO DE COMPORTAMENTO - ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO





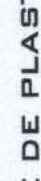
# DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ - LIMITE DE PLASTICIDADE - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA



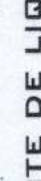
Consórcio SINFRA MT



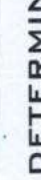
SINFRA MT



SINFRA MT



SINFRA MT



Cliente:	SINFRA-MT	Amostra:	AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO	O.S. Nº:	-
Obra:	AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO	Local de Coleta:	PISTA TAXIAMENTO LADO-NORTE	Data:	20/03/2017
Local:	RONDONÓPOLIS-MT	Camada:	SUB-BASE	Amostra nº:	5
		Coordenadas:	16°34'27.9"S 54°43'25.6"W	Finalizado em:	20/03/2017
LIMITE DE LIQUIDEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71)					
Cápsula nº:	26	50	36	42	48
Cápsula + Solo Úmido (g):	9,86	11,49	10,69	10,2	10,09
Cápsula + Solo Seco (g):	9,07	10,5	9,85	9,5	9,4
Peso da Água(g) :	0,79	0,99	0,84	0,70	0,69
Peso da Cápsula (g) :	5,93	6,25	6,09	6,12	5,82
Peso do Solo Seco (g):	3,14	4,25	3,76	3,38	3,58
Teor de Umidade (%):	25,16%	23,29%	22,34%	20,71%	19,27%
Nº de Golpes:	10	22	30	40	52

## LIMITE DE PLASTICIDADE (DNER-ME 82-63)

Cilindro nº:	46	57	39	35	59
Cápsula + Solo Úmido (g):	6,82	7,39	7,14	7,72	7,57
Cápsula + Solo Seco (g):	6,71	7,25	7,03	7,55	7,41
Peso da Água(g) :	0,11	0,14	0,11	0,17	0,16
Peso da Cápsula (g) :	6,20	6,64	6,34	6,81	6,67
Peso do Solo Seco (g):	0,51	0,61	0,69	0,74	0,74
Teor de Umidade (%):	21,57%	22,95%	15,94%	22,97%	21,62%

## RESUMO DOS RESULTADOS

Limite de Liquidez (%):	23%	Classificação AASHTO:	A-2-4
Limite de Plasticidade (%):	22%	Índice de Grupo:	0
Índice de Plasticidade (%):	1%	Classificação "SUCS":	SM

## MATERIAL

SOLO DE GRADUAÇÃO			
MÉDIA			

Laboratorista:	ANDRÉ LUIZ
Operador:	JOÃO PAULO

Aprovado Por: ENGº EDER BRITO

Areia siltosa com pedregulho.

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

mm	Peneiras		Peso Acumulado (g)	Peso Retido (%)	Passando (%)	Passando (Total)
	mm	Pol.				
50,000	2"		0	0,00%	100,00%	100,00%
38,000	1 1/2"		0	0,00%	100,00%	100,00%
25,000	1"		16,89	0,85%	99,15%	99,15%
19,000	3/4"		44,77	2,26%	97,74%	97,74%
9,500	3/8"		222,87	11,25%	88,75%	88,75%
4,800	Nº 4		483,54	24,42%	75,58%	75,58%
2,000	Nº 10		689,54	34,82%	65,18%	65,18%
1,200	Nº 16		9	3,64%	96,36%	62,81%
0,600	Nº 30		17,96	7,26%	92,74%	60,45%
0,420	Nº 40		23,59	9,53%	90,47%	58,97%
0,300	Nº 60		33,47	13,52%	86,48%	56,36%
0,150	Nº 100		69,38	28,03%	71,97%	46,91%
0,075	Nº 200		121,78	49,20%	50,80%	33,11%



# DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUEDEZ - LIMITE DE PLASTICIDADE - ANÁLISE GRANULOMETRICA



Cliente:	SINFRA-MT	Amostra:	AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO	O.S. Nº:	-
Obra:	AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO	Local de Coleta:	PISTA TAXIAMENTO LADO-NORTE	Data:	20/03/2017
Local:	RONDONÓPOLIS-MT	Camada:	SUB-BASE	Amostra nº:	5
		Coordenadas:	16°34'27.9"S 54°43'25.6"W	Finalizado em:	20/03/2017

GRÁFICO - LIMITE DE LIQUEDEZ

## LIMITE DE LIQUEDEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71)

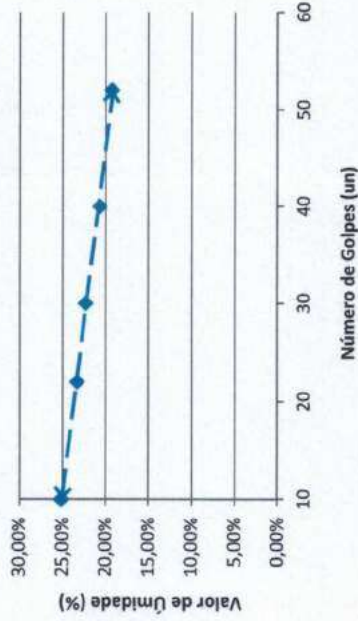


GRÁFICO - CLASSIFICAÇÃO

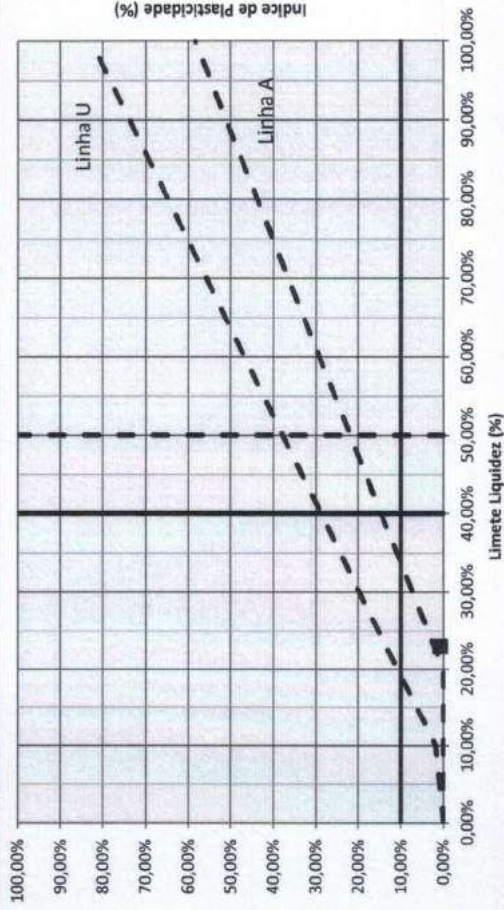
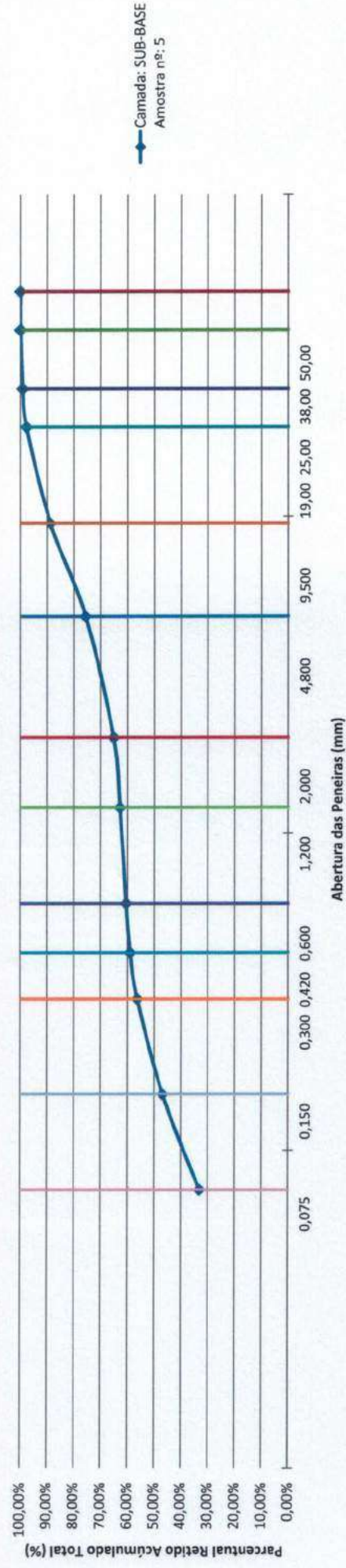


GRÁFICO - GRANULOMETRIA

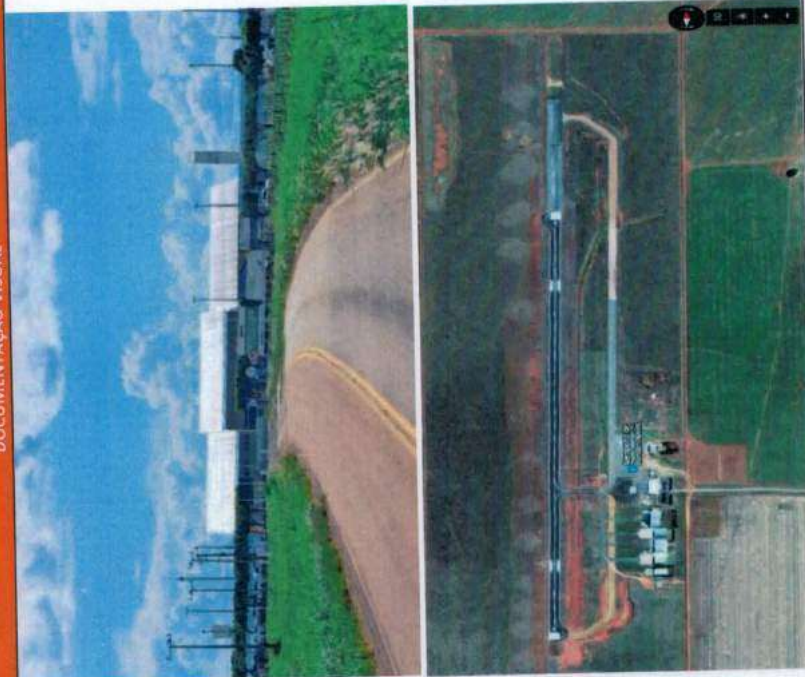




# RESUMO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE SOLOS - COMPACTAÇÃO, GRANULOMETRIA, ISC, EXPANSÃO, LIMITES DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE

Cliente: SINRA-MT Obra: AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO Local: RONDONÓPOLIS-MT	Amostra: ÁREA SILTOSA COM PEDREGULHO Coleta: PISTA DE TAXIAMENTO LADO SUL Camada: SUB-BASE Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W	O.S. Nº: -3 Data: 20/03/2017 Amostra nº: 1 Finalizado em: 20/03/2017
---	--	---

## DOCUMENTAÇÃO VISUAL



Laboratorista: JOÃO PAULO  
 Operador: JOÃO PAULO

Aprovado Por: ENGº EDER BRITO

## QUADRO RESUMO DE RESULTADOS

Densidade Seca Máxima (g/cm³)	1,981
Umidade Ótima (%)	12,31%
Índice de Suporte Califórnia (%)	58%
Expansão (%)	0,06%
Classificação AASHTO:	A-4
Classificação SUCS:	SC
Material Segundo SUCS:	Areia argilosa.
Graduação Segundo SUCS:	MÉDIA
Limite de Liquidez:	21,15%
Limite de Plasticidade:	13,15%
Índice de Plasticidade:	8,00%
Índice de Grupo:	0,05
% Passante na #2,00mm	65,69%
% Passante na #0,420mm	58,77%
% Passante na #0,075mm	40,26%

## REFERÊNCIAS NORMATIVAS UTILIZADAS NOS ENSAIOS

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (NBR 7182:1986)  
 ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987)  
 LIMITE DE LIQUIDEZ - (NBR 6459:1984) / (ONER-ME 44-71)  
 LIMITE DE PLASTICIDADE (ONER-ME 82-63)  
 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO VIA ÚMIDA ( NBR 7181:1988 )  
 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR SEDIMENTAÇÃO (NBR 7181:1988)  
 ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM CARGA CONSTANTE (NBR 14545: 2000)



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO



Cliente: SINFRAMT	Amostra: AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO	O.S. Nº: -3
Obra: AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO	Local de Coleta: PISTA DE TAXIAMENTO LADO SUL	Data: 20/03/2017
Local: RONDONÓPOLIS-MT	Camada: SUB-BASE	Amostra nº: 1
	Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W	Finalizado em: 20/03/2017

## CARACTERÍSTICAS

Energ. de Compactação: MODIFICADA  
 Golpes P/ Camada: 55  
 Tipo de Cilindro (Pol): 6"  
 Disco Espasador: 2"  
 Soq. Compactador: GRANDE

Amostra Úmida (g): 7.000  
 Amostra Seca (g): 6.930

## UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula nº:	225	204
Cápsula + Solo Úmido (g):	52,56	50,55
Cápsula + Solo Seco (g):	52,23	50,2
Peso da Água (g):	0,33	0,35
Peso da Cápsula (g):	17,2	17,93
Peso do Solo Seco (g):	35,03	32,27
Teor de Umidade (%):	0,94%	1,08%
		1,01%

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (NBR 7182:1986)

Cilindro nº:	105	101	108	115	107
Água Adicionada (ml):	330	470	610	750	890
Cilindro + Solo Úmido (g):	9005	9020	10005	9505	9940
Peso do Cilindro (g):	5050	4910	5425	4990	5490
Peso do Solo Úmido (g):	3955	4110	4580	4515	4450
Volume do Cilindro (cm³):	2083	2079	2069	2059	2068
Dens. Apar. Úmida (g/cm³):	1,899	1,977	2,214	2,193	2,152
Dens. Máxima Seca (g/cm³):			1,981		

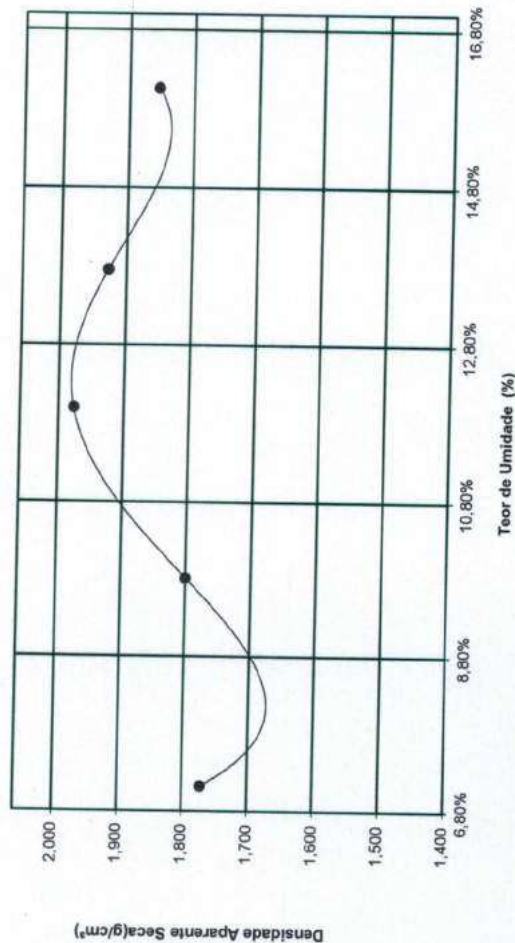
## DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº:	225	60	209	223	211
Cápsula + Solo Úmido (g):	45,31	65,73	61,34	57,72	61,84
Cápsula + Solo Seco (g):	43,42	61,44	56,66	52,87	55,67
Peso da Água (g):	1,89	4,29	4,68	4,85	6,17
Peso da Cápsula (g):	17,24	17,45	17,62	16,82	17,88
Peso do Solo Seco (g):	26,18	43,99	39,04	36,05	37,79
Teor de Umidade (%):	7,12%	9,81%	12,00%	13,76%	16,06%
Dens. Apar. Seca (g/cm³):	1,772	1,800	1,977	1,927	1,854
Umidade Ótima (%):			12,31%		

Laboratorista: ANDRÉ LUÍS  
 Operador: JOÃO PAULO

Aprovado Por: ENGº EDER BRITO

CURVA DE COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA





•

Cliente:  
Obra:

QUANTO RESERVA SE FAZ	1.001
-----------------------	-------

	225	204
Energ. de Compactação: <b>MODIFICADA</b>		
Golpes P/ Camada: <b>55</b>		
Tipo de Cilindro (Pot): <b>6"</b>		
Disco Espesador: <b>2"</b>		
Soq. Compactador: <b>GRANDE</b>		
Amostra Úmida (g): <b>7.000</b>		
Cápsula + Solo Úmido (g):	52,56	50,55
Cápsula + Solo Seco (g):	52,23	50,2
Peso da Água (g):	0,33	0,35
Peso da Cápsula (g):	17,2	17,93
Peso do Solo Seco (g):	35,03	32,27
Teor de Umidade (%):	<b>0,94%</b>	<b>1,08%</b>

	0,05	0,01	0,001
ENSAIO DE COEFICACIÃO (MIST)			

Altura do C. de P. (mm):			114,20
Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)
16/03/2017	10:04	<b>0,00</b>	0,00%
20/03/2017	15:54	<b>0,08</b>	0,07%
			I.S.C.
		CARGA DE CALCULO	(%)
INDICE SUPORTE CALIFÓRNIA		<b>205,00</b>	<b>2971%</b>
I.S.C. 0,1"			
I.S.C.0,2"		<b>490,00</b>	<b>4734%</b>
ISC			
			<b>4734%</b>

## 98.98

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)
0,5	0,63	31	78,00
1,0	1,27	49	108,00
1,5	1,90	56	160,00
2,0	2,54	71	205,00
2,5	3,17	93	240,00
3,0	3,81	101	280,00
3,5	4,44	110	330,00
4,0	5,08	135	490,00
5,0	6,35	192	580,00
6,0	7,62	211	630,00
7,0	8,89	223	750,00
8,0	10,16	276	901,00
9,0	11,43	305	1003,00
10,0	12,70	365	1102,00

Laboratorista: **ANDRÉ LUIS**  
Operador: **JOÃO PAULO**



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC

SINFRAM-MT

AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
RONDONÓPOLIS-MT

Amostra: AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO

Coleta: PISTA DE TAXIAMENTO LADO SUL

Camada: SUB-BASE

Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

O.S. Nº: -3

Data: 20/03/2017

Amostra nº: 1

Finalizado em: 20/03/2017

ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987) - CILINDRO Nº 101

ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987) - CILINDRO Nº 108

Altura do C. de P. (mm):				113,75	
Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)		
16/03/2017	10:04	0,00	0,00%		
20/03/2017	15:54	0,08	0,05%		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA					
I.S.C. 0,1"		0,83	12%		
I.S.C. 0,2"		1,99	19%		
ISC				19%	

Altura do C. de P. (mm):				114,00	
Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)		
16/03/2017	10:04	0,00	0,00%		
20/03/2017	15:54	0,07	0,06%		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA					
I.S.C. 0,1"		1,45	21%		
I.S.C. 0,2"		3,43	33%		
ISC				33%	

K (kgf/(mm²*cm²)) =				98,98	
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)		
0,5	0,63	79	0,78		
1,0	1,27	95	0,94		
1,5	1,90	121	1,20		
2,0	2,54	146	1,45		
2,5	3,17	180	1,78		
3,0	3,81	235	2,33		
3,5	4,44	269	2,66		
4,0	5,08	347	3,43		
5,0	6,35	397	3,93		
6,0	7,62	463	4,58		
7,0	8,89	588	5,82		
8,0	10,16	605	5,99		
9,0	11,43	657	6,50		
10,0	12,70	702	6,95		

ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987) - CILINDRO Nº 115

ENSAIO DE EXPANSÃO COM ISC (NBR 9895:1987) - CILINDRO Nº 107

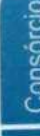
Altura do C. de P. (mm):				112,00	
Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)		
16/03/2017	10:04	0,00	0,00%		
20/03/2017	15:54	0,04	0,04%		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA					
I.S.C. 0,1"		0,93	13%		
I.S.C. 0,2"		2,04	20%		
ISC				20%	

Altura do C. de P. (mm):				114,00	
Data	Hora	Leitura (mm)	Exp. (%)		
16/03/2017	10:04	0,00	0,00%		
20/03/2017	15:54	0,01	0,01%		
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA					
I.S.C. 0,1"		0,83	12%		
I.S.C. 0,2"		1,76	17%		
ISC				17%	

K (kgf/(mm²*cm²)) =				98,98	
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (0,001mm)	Pressão (Mpa)		
0,5	0,63	35	0,35		
1,0	1,27	62	0,61		
1,5	1,90	77	0,76		
2,0	2,54	84	0,83		
2,5	3,17	99	0,98		
3,0	3,81	115	1,14		
3,5	4,44	137	1,36		
4,0	5,08	178	1,76		
5,0	6,35	231	2,29		
6,0	7,62	297	2,94		
7,0	8,89	313	3,10		
8,0	10,16	376	3,72		
9,0	11,43	428	4,24		
10,0	12,70	493	4,88		



# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC



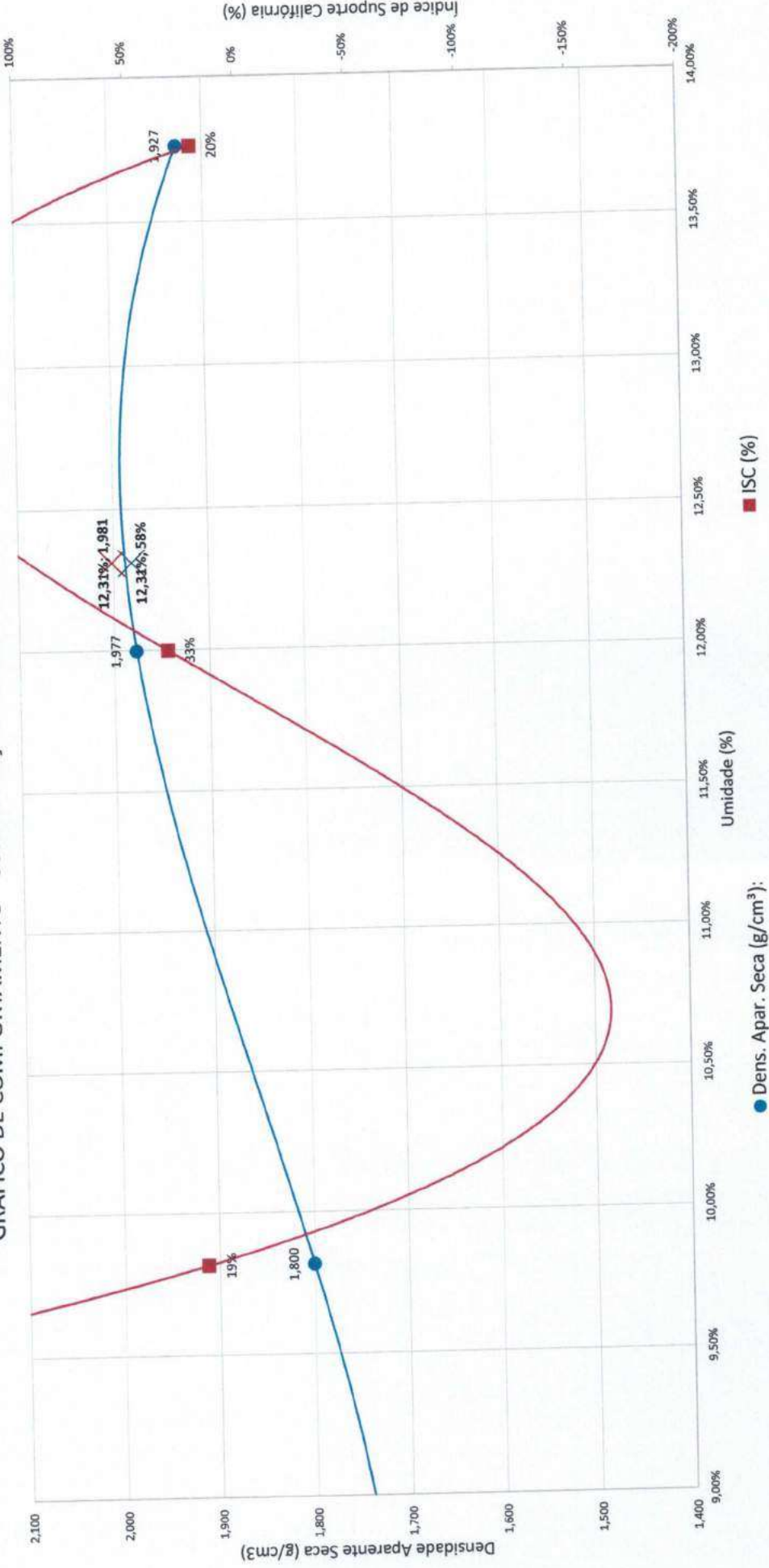
Cliente:  
Obra:  
Local:

SINFRA-MT  
AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
RONDONÓPOLIS-MT

Amostra: AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO  
Coleta: PISTA DE TAXIAMENTO LADO SUL  
Camada: SUB-BASE  
Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

O.S. Nº: -3  
Data: 20/03/2017  
Amostra nº: 1  
Finalizado em: 20/03/2017

## GRÁFICO DE COMPORTAMENTO - COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA





# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO COM ÍNDICE SUPORE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO DE SOLOS - MÚLTIPLOS PONTOS DE ISC

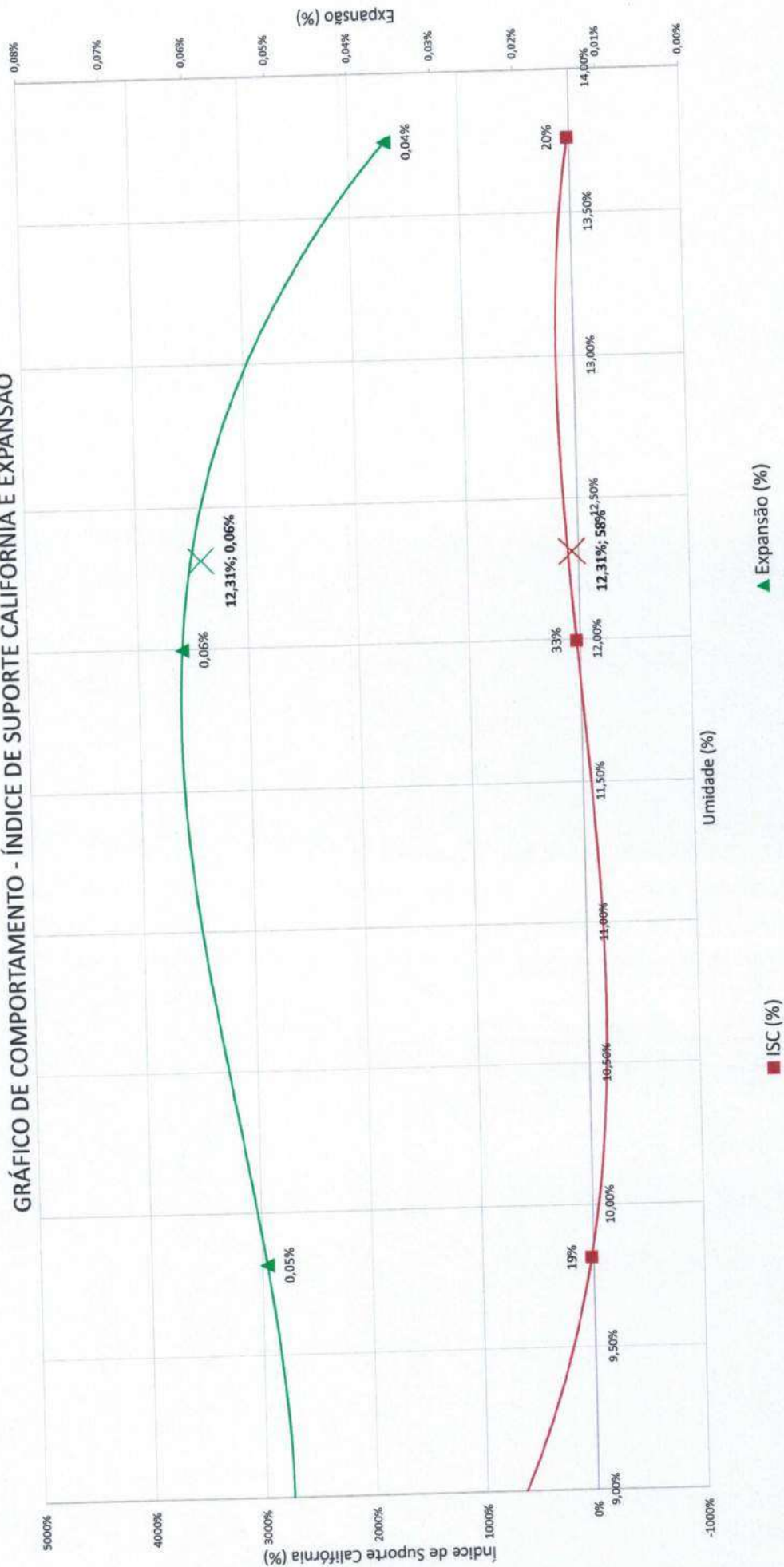


Cliente: SINFRAMT  
Obra: AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
Local: RONDONÓPOLIS-MT

Amostra: ÁREA SILTOSA COM PEDREGULHO  
Coleta: PISTA DE TAXIAMENTO LADO SUL  
Camada: SUB-BASE  
Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

O.S. Nº: -3  
Data: 20/03/2017  
Amostra nº: 1  
Finalizado em: 20/03/2017

GRÁFICO DE COMPORTAMENTO - ÍNDICE DE SUPORE CALIFÓRNIA E EXPANSÃO





# DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ - LIMITE DE PLASTICIDADE - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA



**Cliente:** SINFRA-MT  
**Obra:** AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
**Local:** RONDONÓPOLIS-MT

**Amostra:** AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO  
**Local de Coleta:** PISTA DE TAXIAMENTO LADO SUL  
**Camada:** SUB-BASE  
**Coordenadas:** 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

**O.S. Nº:** -3  
**Data:** 20/03/2017  
**Amostra nº:** 1  
**Finalizado em:** 20/03/2017

LIMITE DE LIQUIDEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71)										UMIDADE HIGROSCÓPICA						
PREPARAÇÃO DA AMOSTRA										Cápsula nº:	221					
										Peso da Amostra Total Úmida (g):		2250,00		Cápsula + Solo Úmido (g):		43,95
										Peso da Amostra Total Seca (g):		2226,62		Cápsula + Solo Seco (g):		43,69
										Peso da Amostra Parcial Úmida (g):		350,00		Cápsula + Solo Seco (g):		0,26
										Peso da Amostra Parcial Seca (g):		346,36		Peso da Amostra Parcial Seca (g):		16,56
DADOS RELEVANTES AOS ENSAIOS																
Percentual que passa pela #2,00mm										65,69%						
Percentual que passa pela #0,420mm										58,77%						
Percentual que passa pela #0,075mm										40,26%						
Capsula nº:																
Cápsula + Solo Úmido (g):		52	53	40	44	56										
Cápsula + Solo Seco (g):		10,86	9,86	10,85	10,62	11,8										
Cápsula + Solo Seco (g):		9,98	9,3	10,13	10,03	11,15										
Cápsula + Solo Seco (g):		0,88	0,56	0,72	0,59	0,65										
Peso da Água(g) :		6,30	6,73	6,48	6,71	6,85										
Peso da Cápsula (g) :		3,68	2,57	3,65	3,32	4,30										
Teor de Umidade (%) :		23,91%	21,79%	19,73%	17,77%	15,12%										
Nº de Golpes:		12	22	32	42	48										

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO											
Peneiras		Peso Acumulado (g)		Peso Retido (%)		Passando (%)		Passando (Total)			
mm	Pol.										
50,000	2"	0		0,00%		100,00%		100,00%			
38,000	1 1/2"	0		0,00%		100,00%		100,00%			
25,000	1"	0		0,00%		100,00%		100,00%			
19,000	3/4"	0		0,00%		100,00%		100,00%			
9,500	3/8"	82,76		3,72%		96,28%		96,28%			
4,800	Nº 4	397,77		17,86%		82,14%		82,14%			
2,000	Nº 10	764,06		34,31%		65,69%		65,69%			
1,200	Nº 16	18,15		5,24%		94,76%		94,76%			
0,600	Nº 30	30,4		8,78%		91,22%		91,22%			
0,420	Nº 40	36,49		10,54%		89,46%		89,46%			
0,300	Nº 60	46,41		13,40%		86,60%		86,60%			
0,150	Nº 100	86,45		24,96%		75,04%		75,04%			
0,075	Nº 200	134,09		38,71%		61,29%		61,29%			

**RESUMO DOS RESULTADOS**  
 Limite de Liquidez (%): 21%  
 Limite de Plasticidade (%): 13%  
 Índice de Plasticidade (%): 8%  
 Classificação AASHTO: A-4  
 Índice de Grupo: 0  
 Classificação "SUCS": SC  
**SOLO DE GRADUAÇÃO**  
**MATERIAL**  
**MÉDIA**  
 Areia argilosa.

Laboratorista: ANDRÉ LUIS  
 Operador: JOÃO PAULO

Aprovado Por: ENGº EDER BRITO



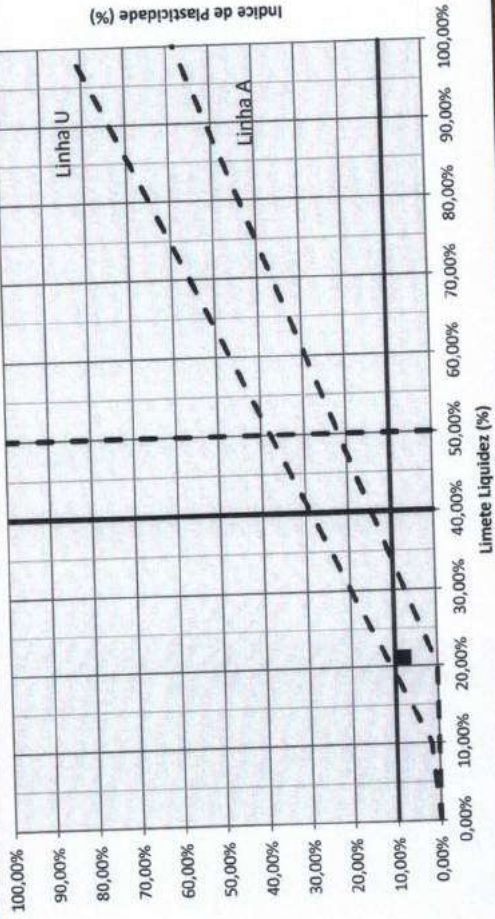
# DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ - LIMITE DE PLASTICIDADE - ANÁLISE GRANULOMETRICA

Cliente: SINFRA-MT  
 Obra: AEROPORTO MAESTRO MARINHO FRANCO  
 Local: RONDONÓPOLIS-MT

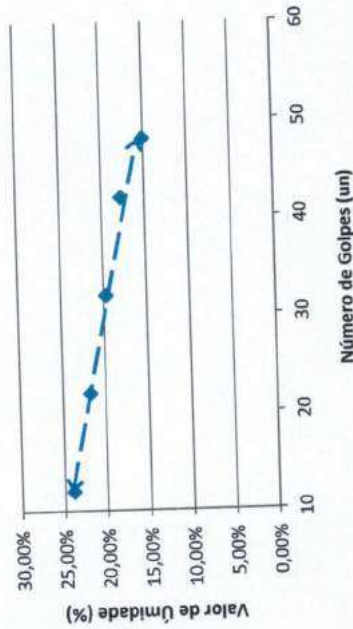
Amostra: AREIA SILTOSA COM PEDREGULHO  
 Local de Coleta: PISTA DE TAXIAMENTO LADO SUL  
 Camada: SUB-BASE  
 Coordenadas: 16°34'27.9"S 54°43'25.6"W

O.S. Nº: -3  
 Data: 20/03/2017  
 Amostra nº: 1  
 Finalizado em: 20/03/2017

## GRÁFICO - CLASSIFICAÇÃO



## LIMITE DE LIQUIDEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71)

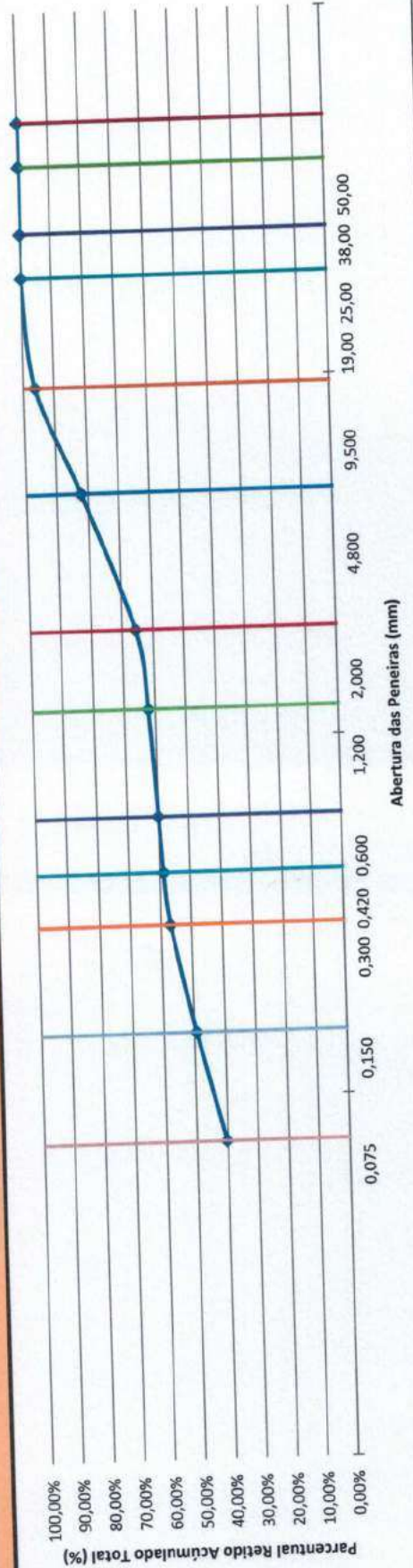


$$y = -0,0023x + 0,269$$


$R^2 = 0,9808$   
 LIMITE DE LIQUIDEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71)

Linear (LIMITE DE LIQUIDEZ - (NBR 6459:1984) / (DNER-ME 44-71))

## GRÁFICO - GRANULOMETRIA





	NORMA DNER-ME035/98
---	---------------------

SINFRA			
Interessado:	AMPLIAÇÃO DO AEROPORTO DE RONDONÓPOLIS		DATA: 14/01/2013
Obra:	AMPLIAÇÃO DO AEROPORTO DE RONDONÓPOLIS		
Rodovia:	Trecho:	LOCALIZAÇÃO	RONDONÓPOLIS
Local Coleta:	Pista de Pouso e Decolagem		

DETERMINAÇÃO DA ABRASÃO "LOS ANGELES"
---------------------------------------

FAIXA USADA: A	REGISTRO Nº	BRITA nº	PEDREIRA /JAZIDA
----------------	-------------	----------	------------------

PENEIRAS		AMOSTRA - PESO PARCIAL EM GRAMAS			
PASSANDO	RETIDO	FAIXA A	FAIXA B	FAIXA C	FAIXA D
3"	2 1/2"	-	-	-	-
2 1/2"	2"	-	-	-	-
2"	1 1/2"	-	-	-	-
1 1/2"	1"	1250 ± 25	-	-	-
1"	3/4"	1250 ± 25	-	-	-
3/4"	1/2"	1250 ± 25	2500 ± 10	-	-
1/2"	3/8"	1250 ± 25	2500 ± 10	-	-
3/8"	1/4"	-	-	2500 ± 10	-
1/4"	Nº 4	-	-	2500 ± 10	-
Nº 4	Nº 10	-	-	-	5000 ± 10
PESO TOTAL DA AMOSTRA (g)		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10
Nº DE ROTAÇÕES DO TAMBOR		500	500	500	500

FAIXA	NÚMERO DE	PESO TOTAL ESFERAS (G)
A	12	5000 ± 25
B	11	4584 ± 25
C	8	3330 ± 20
D	6	2500 ± 15

<p style="text-align: center; font-weight: bold;">CÁLCULOS DOS RESULTADOS</p> $Ax = \frac{Mx - mx}{Mx} \times 100$	<p>Abrasão "LOS ANGELES DAS GRADUAÇÕES, COM APROXIMAÇÕES DE 1%</p> <p>x = GRADUAÇÃO (A, B, C, D) ESCOLHIDA PARA O ENSAIO</p> <p>Mx = MASSA TOTAL DA AMOSTRA SECA COLOCADA NA MÁQUINA</p> <p>mx = MASSA DA AMOSTRA LAVADA APÓS ENSAIO</p>
--	--

PASSANDO	RETIDA	PESO SECO
1 1/2"	1"	1250
1"	3/4"	1250
3/4"	1/2"	1250
1/2"	3/8"	1250
TOTAL		5.000,00
GRADUAÇÃO		"A"

PESO DA AMOSTRA TOTAL:	5.000,00
PESO DA AMOSTRA APÓS ENSAIO NA # Nº 12:	3.760,81
DIFERENÇA = ( PASSANDO NA # Nº 12	1.239,19
DESGASTE /ABRASÃO "LOS ANGELES" (%)	32,95%



X. ANEXO II – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

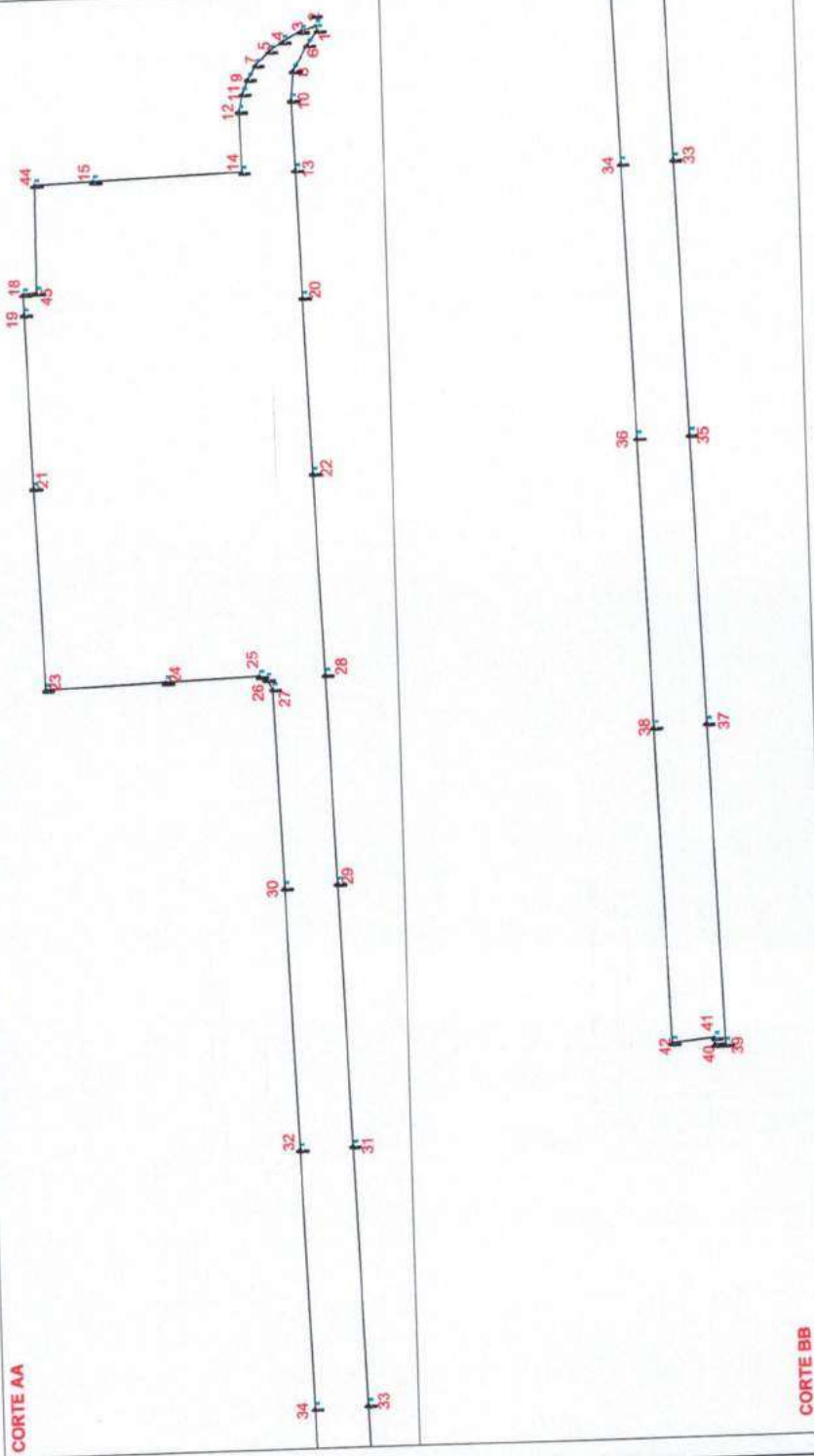


# PÁTIO AEROPORTO

De	Para	Azimute	Distância
1	2	155°52'38"	1.698 m
2	3	217°01'02"	6.138 m
3	4	210°40'09"	10.371 m
4	5	185°28'44"	10.368 m
5	6	178°15'52"	24.586 m
6	7	178°23'17"	45.488 m
7	8	178°14'08"	62.551 m
8	9	178°09'34"	72.529 m
9	10	178°14'31"	74.773 m
10	11	178°15'35"	94.987 m
11	12	178°15'01"	93.374 m
12	13	178°14'39"	97.846 m
13	14	178°17'39"	103.602 m
14	15	178°15'20"	115.535 m
15	16	269°11'23"	3.747 m
16	17	358°02'47"	2.413 m
17	18	264°42'54"	15.091 m
18	19	358°13'16"	113.726 m
19	20	358°17'22"	100.864 m
20	21	358°14'37"	97.638 m
21	22	358°16'54"	93.415 m
22	23	358°15'31"	94.719 m
23	24	358°14'05"	71.263 m
24	25	327°56'11"	4.948 m
25	26	294°51'27"	2.713 m
26	27	268°17'22"	33.369 m
27	28	268°06'41"	42.589 m
28	29	358°13'28"	72.673 m
29	30	358°25'28"	61.787 m
30	31	358°42'19"	7.145 m
31	32	84°32'25"	4.743 m
32	33	0°30'38"	38.259 m
33	34	88°13'27"	20.796 m
34	35	88°10'26"	52.889 m
35	36	358°38'31"	21.416 m
36	37	13°27'11"	6.317 m
37	38	23°03'53"	5.486 m
38	39	32°07'45"	5.703 m
39	40	45°40'37"	6.748 m
40	41	55°24'22"	5.836 m
41	42	63°02'13"	7.383 m
42	1	71°43'27"	5.554 m

## PÁTIO AEROPORTO

ÁREA TOTAL: 29.372,479 m²  
PERÍMETRO: 1.815,199 m



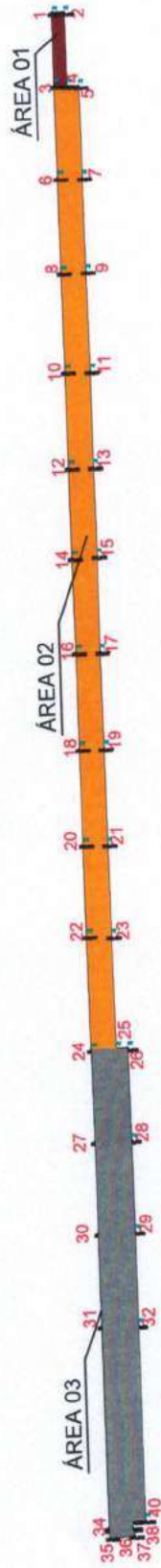
Consórcio H em Engenharia e Consultoria Ltda.

S. ESTEIO

SINFRA	SECRETARIA DO ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	
	OBRA: AEROPORTO DE RONDONÓPOLIS	Local: RONDONÓPOLIS - MT
TRECHO:		01/02
ASSUNTO:	AMPLIAÇÃO DO PÁTIO DO AEROPORTO DE RONDONÓPOLIS	Escala: SEM ESCALA



ÁREA DE CBUQ DO PROLONGAMENTO DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM



CBUQ DA PISTA			Distância
De	Para	Azímute	
1	2	90°02'13"	3.577 m
2	3	179°25'23"	22.980 m
3	4	93°04'44"	3.721 m
4	5	179°27'50"	28.610 m
5	6	179°39'41"	29.546 m
6	7	179°25'28"	31.157 m
7	8	180°00'41"	30.329 m
8	9	179°18'39"	28.325 m
9	10	179°43'32"	30.175 m
10	11	179°38'23"	30.634 m
11	12	179°39'58"	30.865 m
12	13	179°21'00"	29.241 m
13	14	179°30'54"	35.962 m
14	15	60°13'51"	3.752 m
15	16	179°30'18"	29.385 m
16	17	179°39'04"	28.930 m
17	18	179°36'13"	29.807 m
18	19	179°42'20"	61.389 m
19	20	268°12'14"	3.748 m
20	21	189°58'55"	2.122 m
21	22	173°45'23"	0.340 m
22	23	199°44'49"	2.316 m
23	24	297°05'21"	7.440 m
24	25	359°34'08"	2.582 m
25	26	357°36'08"	0.508 m
26	27	359°40'17"	63.608 m
27	28	359°36'35"	29.568 m
28	29	359°36'27"	28.858 m
29	30	359°31'41"	29.437 m
30	31	359°30'46"	36.340 m
31	32	359°33'49"	29.048 m
32	33	359°33'40"	30.745 m
33	34	359°38'52"	30.704 m
34	35	359°28'00"	29.728 m
35	36	359°39'17"	28.678 m
36	37	359°33'49"	30.411 m
37	38	359°32'53"	30.950 m
38	39	359°43'19"	29.895 m
39	40	359°38'40"	27.057 m
40	41	0°00'00"	1.206 m
41	1	359°41'13"	22.778 m

CBUQ DA PISTA			
ÁREA	PERÍMETRO	COMPRIMENTO	LARGURA
ÁREA 01	82,726 m²	53,244 m	22,777 m
ÁREA 02	2,286,531 m²	624,776 m	305,115 m
ÁREA 03	1,731,353 m²	331,340 m	154,568 m

CBUQ DA PISTA	
ÁREA TOTAL:	4.100,610 m²
PERÍMETRO TOTAL:	1.009,360 m

Consórcio		SECRETARIA DO ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	
AEROPORTO DE RONDONÓPOLIS		RONDONÓPOLIS - MT	
TRECHO:		02/02	
ASBRATO:		CBUQ DA PISTA DO AEROPORTO DE RONDONÓPOLIS	
Escalas:		SEN ESCALA	



# ANEXO 4

Notificação 018/2018/SUEF III/SINFRA-MT



CÓPIA

NOT. Nº 018/2018/SUEF III/SINFRA-MT

**NOTIFICAÇÃO****À SSM CONSULTORIA, PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.**Avenida Tancredo Neves nº 93, Sala 01, Bairro Jardim Petrópolis - Cuiabá - MT  
CEP 78.070-122.

**Assunto:** Justificativa sobre a alteração da Distância Média de Transporte (DMT) apresentada na Revisão de Projeto em Fase de Obras referente à obra de ampliação e pavimentação do aeroporto de Rondonópolis-MT.

A Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística - SINFRA, neste ato representada pela Superintendente de Execução e Fiscalização de Obras III, bem como pelo Secretário de Adjunto de Obras, que abaixo subscrevem, por meio desta, vem, NOTIFICAR o responsável pela empresa SSM CONSULTORIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA., para que apresente as justificativas sobre a alteração da Distância Média de Transporte (DMT) apresentada na Revisão de Projeto em Fase de Obras referente à obra de ampliação e pavimentação do Aeroporto de Rondonópolis/MT.

Por estas razões, fica a empresa SSM CONSULTORIA, PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA., NOTIFICADA, para que no prazo de 15 (quinze) dias corridos, a contar do recebimento desta, apresente a justificativa devidamente instruída e encaminhada a esta Superintendência de Execução e Fiscalização de Obras III – SUEF III.

Cuiabá-MT, 07 de junho de 2018

*Paula Janayna Fenerich*  
**Eng.ª PAULA JANAYNA FENERICH**  
Superintendente de Execução e Fiscalização de Obras III  
SUEF III/SAOB/SINFRA-MT

De acordo:

*Marcos Catalano Corrêa*  
**Eng.º MARCOS CATALANO CORRÊA**  
Secretário Adjunto de Obras  
SAOB/SINFRA-MT



Recebido em: 08/06/18  
Nome: *Renato F. Silva*  
CPF: 162.399.971-57  
Ass.: *Renato F. Silva*