OBRA: PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO NA SEDE DE RORAINOPOLIS

TRECHO: BAIRRO VITÓRIA

SUBTRECHO: RUAS E AVIDAS

ESTUDO TECNOLÓGICO DE SOLO

PROJETO	**DE URBANIZAÇÃO NA CIDADE DE RORAINÓPOLIS / RR**
ESTUDO	**SOMDAGEM DE SUBLEITO DE JAZIDA**
VERIFICAÇÃO DOS ENSAIOS	**ENSAIO DE PENEIRAMENTO DNER-ME 080** **ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ DNER-ME 122** **ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE DNER-ME 082** **ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNER-ME 216** **ENSAIO DE RESISTÊNCIA (ISC) DNER-ME 049** **ENSAIO DE UMIDADE HIGROSCÓPICA DNER-ME 052, 088** **ENSAIO DE EXPANSÃO DNER-ME 228/94**
PERÍODO	**JUNHO /2025**

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:07:31 -04'00'

PROJETO DE SONDAGEM DE SUBLEITO

PERIODO **JULHO 2025**

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

RESUMO DE ENSAIOS DNIT - 108 / 2009 - ES

RODOVIA: SEDE DE RORAINOPOLIS / RR
TRECHO : BAIRRO VITÓRIA
SUBTRECHO: RUA E AVIDIDAS
PROCTOR: NORMAL 12 GOLPES
ESTUDO/LOCALIZAÇÃO: D / X
MATERIAL: SOLO ARGILA ARENOSO SILTE AMARELO
CAMADA: SONDAGEM DE SUBLEITO

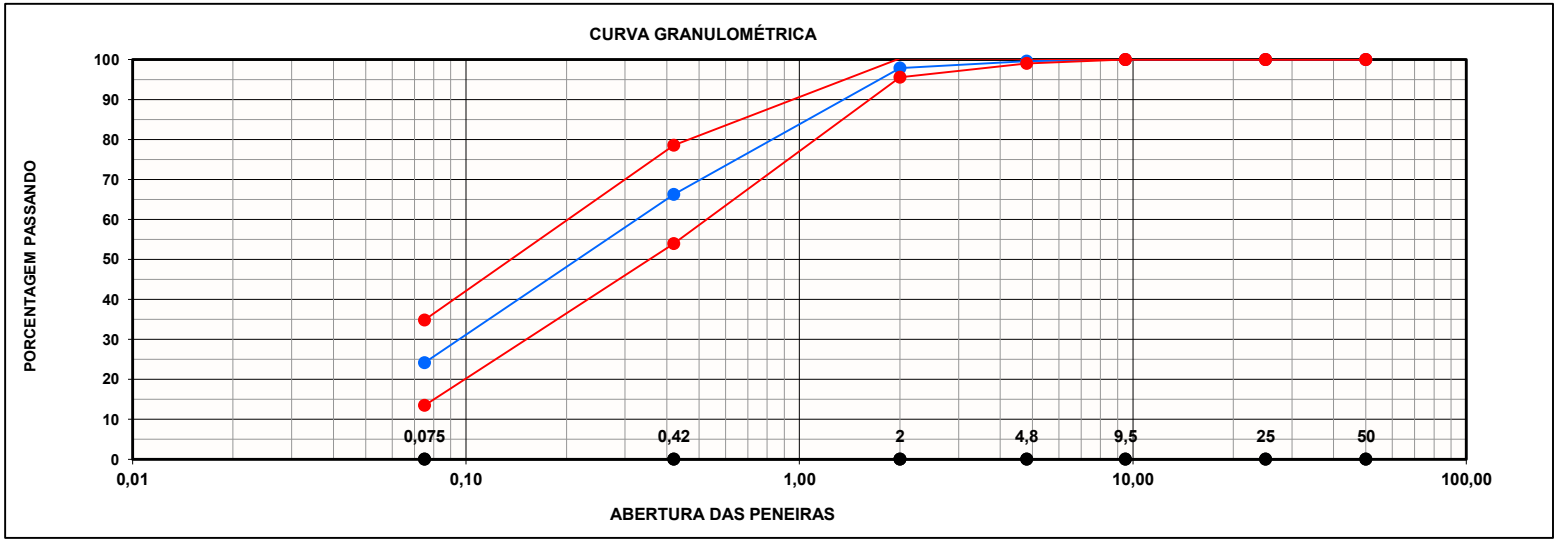
RUA	FURO Nº	POSIÇÃO	PROFUND. (m)	GRANULOMETRIA											ENSAIO DE LABORATÓRIO				CAMPO		
				ÍNDICES FÍSICOS (%)		MATERIAL QUE PASSA NAS PENEIRAS (%)							CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO				COMPACTAÇÃO		
															HÓT	D.MÁX	EXP.	ISC	H.NAT	D.MAX	G.COMP.
				LL	IP	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	IG (%)	HRB	%	kg/cm³	%	%	%	kg/cm³	%
RUA AYRTO SENA	1	L\X	0,75	29,7	10,8	100	100	100	100	99	46	11	0	A2-6	11,5	1,784	0,10	15,1			
RUA A	2	L\X	0,80	31,2	10,3	100	100	100	99	98	87	46	2	A4	12,2	1,803	0,11	13,0			
RUA B	3	L\X	0,80	30,2	10,7	100	100	100	99	98	67	26	0	A2-6	11,1	1,752	0,13	12,8			
RUA C	4	L\X	0,82	34,9	13,7	100	100	100	99	97	81	39	2	A6	12,6	1,877	0,17	19,7			
RUA D	5	L\X	0,75	32,8	11,5	100	100	100	100	99	58	16	0	A2-6	11,3	1,742	0,10	13,3			
RUA E	6	L\X	0,78	31,1	12,5	100	100	100	100	99	57	37	1	A6	11,2	1,826	0,09	11,3			
RUA F	7	L\X	0,71	29,7	9,5	100	100	100	100	99	65	13	0	A2-4	11,7	1,716	0,11	13,8			
RUA G	8	L\X	0,75	29,0	11,8	100	100	100	100	100	68	12	0	A2-6	12,5	1,676	0,10	16,7			
RUA H	9	L\X	0,50	30,7	10,1	100	100	100	100	100	60	28	0	A2-4	11,1	1,887	0,11	11,1			
RUA I	10	L\X	0,61	30,5	10,4	100	100	100	98	96	86	40	1	A4	11,6	1,841	0,10	16,4			
RUA J	11	L\X	0,78	32,7	11,7	100	100	100	99	89	53	25	0	A2-6	10,8	1,854	0,08	15,8			
RUA K 1	12	L\X	0,85	32,5	11,4	100	100	100	100	99	59	29	0	A2-6	11,2	1,825	0,12	11,1			
RUA K 2	13	L\X	0,68	30,2	9,1	100	100	100	99	98	45	14	0	A2-4	10,1	1,774	0,10	13,7			
RUA L 1	14	L\X	0,75	30,8	10,4	100	100	100	99	95	76	29	0	A2-4	11,0	1,874	0,10	14,4			
RUA L 2	15	L\X	0,87	30,4	9,6	100	100	100	100	99	43	15	0	A2-4	9,9	1,760	0,09	11,4			
RUA M	16	L\X	0,80	33,7	11,1	100	100	100	100	93	60	35	0	A2-6	12,1	1,624	0,14	14,3			
RUA N	17	L\X	0,55	38,7	15,4	100	100	100	100	99	59	13	0	A2-6	11,5	1,772	0,10	7,6			
RUA O	18	L\X	0,75	39,8	14,6	100	100	100	100	100	74	16	0	A2-6	10,7	1,829	0,15	16,0			
RUA P	19	L\X	0,70	30,6	11,2	100	100	100	100	99	78	43	2	A6	11,2	1,848	0,12	11,8			
RUA Q	20	L\X	0,85	31,6	10,4	100	100	100	99	98	61	22	0	A2-4	11,0	1,802	0,08	13,5			
RUA R	21	L\X	0,75	30,4	11,9	100	100	100	99	97	58	21	0	A2-6	11,2	1,788	0,12	13,0			
RUA S	22	L\X	0,60	26,6	9,9	100	100	100	99	98	78	30	0	A2-4	10,7	1,821	0,14	14,5			
RUA T	23	L\X	0,70	31,6	11,1	100	100	100	99	98	68	14	0	A2-6	12,5	1,733	0,10	11,6			
RUA U	24	L\X	0,86	32,8	11,7	100	100	100	100	99	70	15	0	A2-6	11,2	1,865	0,08	10,3			
RUA V	25	L\X	0,70	28,9	11,3	100	100	100	100	99	79	19	0	A2-6	11,3	1,683	0,12	15,6			
RUA W	26	L\X	0,62	29,8	9,9	100	100	100	100	99	77	29	0	A2-4	9,6	1,886	0,10	17,3			
RUA Y	27	L\X	0,75	31,2	10,4	100	100	100	100	99	75	15	0	A2-4	9,9	1,773	0,08	15,3			

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

RESUMO DE ENSAIOS DNIT - 108 / 2009 - ES

RODOVIA:	SEDE DE RORAINOPOLIS / RR	SUBTRECHO: RUA E AVIDIDAS	PROCTOR: NORMAL 12 GOLPES
TRECHO :	BAIRRO VITÓRIA		
ESTUDO/LOCALIZAÇÃO: D / X		MATERIAL: SOLO ARGILA ARENOSO SILTE AMARELO	CAMADA: SONDAGEM DE SUBLEITO

RUA	FURO Nº	POSIÇÃO	PROFUND. (m)	GRANULOMETRIA											ENSAIO DE LABORATÓRIO				CAMPO		
				ÍNDICES FÍSICOS (%)		MATERIAL QUE PASSA NAS PENEIRAS (%)							CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO				COMPACTAÇÃO		
															HÓT	D.MÁX	EXP.	ISC	H.NAT	D.MAX	G.COMP.
				LL	IP	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	IG (%)	HRB	%	kg/cm³	%	%	%	kg/cm³	%
DADOS ESTATÍSTICOS		X - MÉDIO		31,6	11,2	100	100	100	100	98	66	24	0	A2-6	11,2	2	0,11	13,7			
		DESVIO PADRÃO		2,8	1,5	0,0	0,0	0,0	0,6	2,4	12,2	10,6	0		0,8	0	0,02	2,5			
		X - MÍNIMO		28,8	9,7	100	100	100	99	96	54	13	0		10,4	2	0,09	11,2			
		X - MÁXIMO		34,3	12,7	100	100	100	100	100	79	35	1		12,0	2	0,13	16,3			
FAIXA		X - MÍNIMO																			
DNIT 098/2006-ES		X - MÁXIMO		≤ 40	≤ 15													≥ 6			



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 07/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	AVENIDA . AYRTO SENA	SONDAGEM DE

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	28	0,75	Argila Silte Arenoso Amarela	SUBLEITO

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNANDO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	5,0%	7,1%	9,2%	11,2%	13,3%	
Água Total	g	294	414	534	654	774	
Água Adicionada	g	125	245	365	485	605	
% Água Adicionada	%	2,08%	4,08%	6,08%	8,08%	10,08%	
Peso Bruto Úmido	g	7.790	7.740	8.690	8.075	8.050	
Peos do Solo Úmido	g	3.390	3.655	4.022	3.877	3.825	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.623	1.822	1.933	1.933	1.845	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.545	1.701	1.771	1.738	1.629	

Umidade Higroscópica	
75	15
67,35	65,27
66,00	64,00
1,35	1,27
19,11	20,59
46,89	43,41
2,88%	2,93%
2,9%	

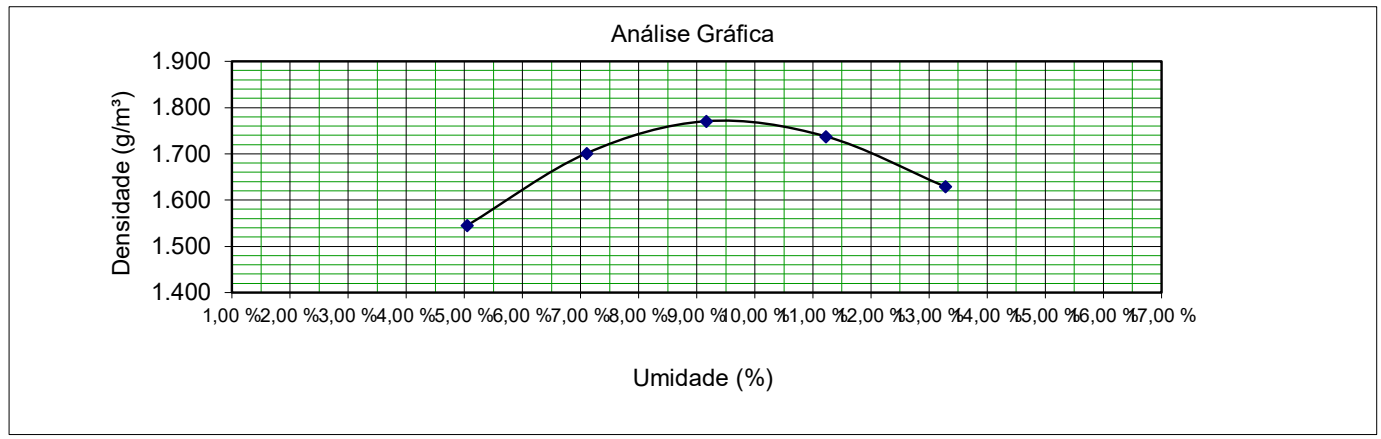
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.831	169

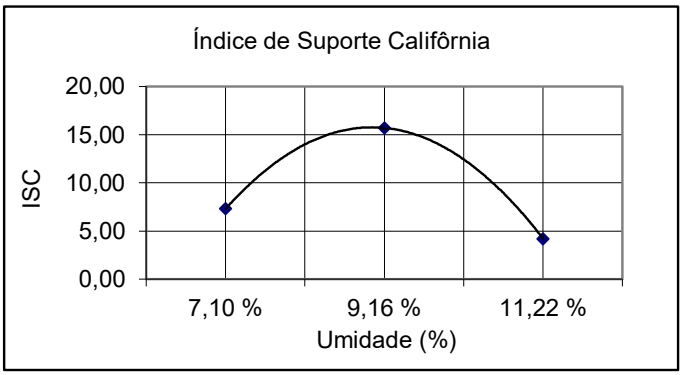
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
9	4.085	2.006
60	4.668	2.081
3	4.198	2.006
15	4.225	2.073

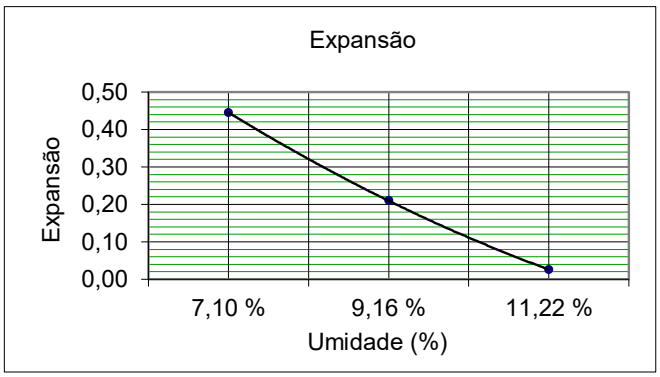
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,5 %	1.772	15,1	0,10

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

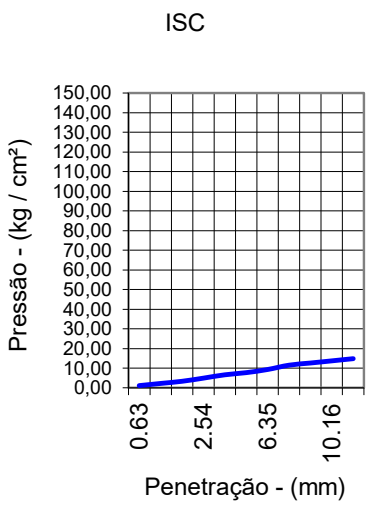
TRECHO:					**DATA:**
BAIRRO VITÓRIA					07/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO**			**OPERADO**
SEDE DE RORAINOPÓLIS		AVENIDA . AYRTO SENA			**FERNANDO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / X	28	0,75	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
0,00%		NORMAL		Argila Silte Arenoso Amarela	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

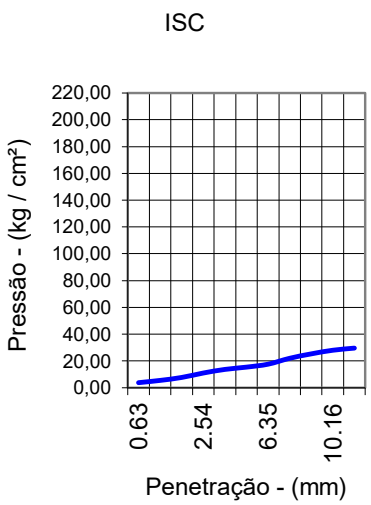
MOLDE Nº	9	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	60	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	3	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
07/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
11/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,24	0,24	0,21	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

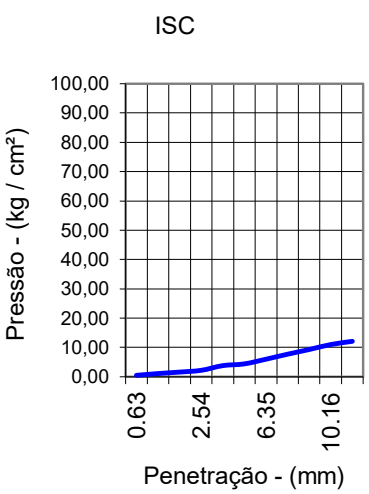
MOLDE Nº	9		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	60			MOLDE Nº	3		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	10	1,10			35	3,80			5	0,50		
1.27	1.0	20	2,20			50	5,50			10	1,10		
1.90	1.5	30	3,30			70	7,70			15	1,60		
2.54	2.0	45	4,90	70	7,00	100	11,00	70	15,70	20	2,20	70	3,10
3.81	3.0	60	6,60			125	13,70			35	3,80		
5.08	4.0	70	7,70	105	7,30	140	15,40	105	14,70	40	4,40	105	4,20
6.35	5.0	85	9,30			160	17,60			55	6,00		
7.62	6.0	105	11,50			200	22,00			70	7,70		
8.89	7.0	115	12,60			230	25,30			85	9,30		
10.16	8.0	125	13,70			255	28,00			100	11,00		
12.70	10.0	135	14,80			270	29,60			110	12,10		



ISC = **7,30** %



ISC = **15,70** %



ISC = **4,20** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1772**	g / cm²	ISC :	**15,10**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,53**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,75
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	28
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNANDO	**Data:** 07/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	75	15	Cápsula (N°)	20	01
Peso Umido (g)	67,35	65,27	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	66,00	64,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	18,40	
Peso da Água (g)	**1,35**	**1,27**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1481,60**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1439,80**	
Peso do Solo Seco (g)	46,89	43,41	Peso da água (g)	**41,80**	
Umidade (%)	**2,88**	**2,93**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1458,2**	3 **145,8**
Umidade Média (%)	**2,9**				

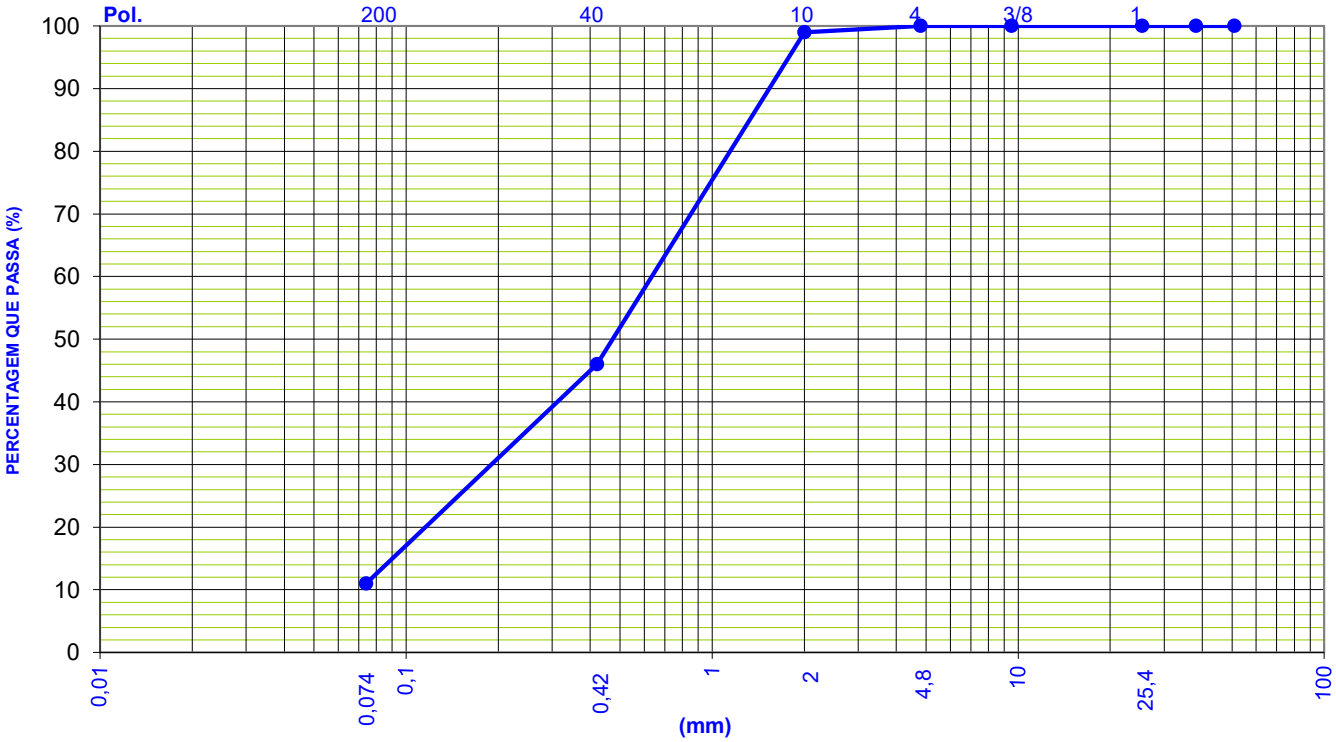
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1458,2	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1458,2	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1458,2	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1458,2	**100,0**		
	4	4,8	7,20	1451,0	**100,0**		
	10	2,0	11,20	1439,8	4 **99,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	78,60	67,2	**46,0**		
	200	0,074	51,63	15,6	**11,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / \boxed{2} = 0{,}069$

$K_2 = \boxed{4} / \boxed{3} = 0{,}679$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	53,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	35,0
Passando (0,074 mm)	11,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

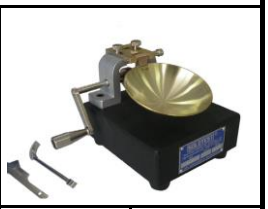
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,75	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 28		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 08/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

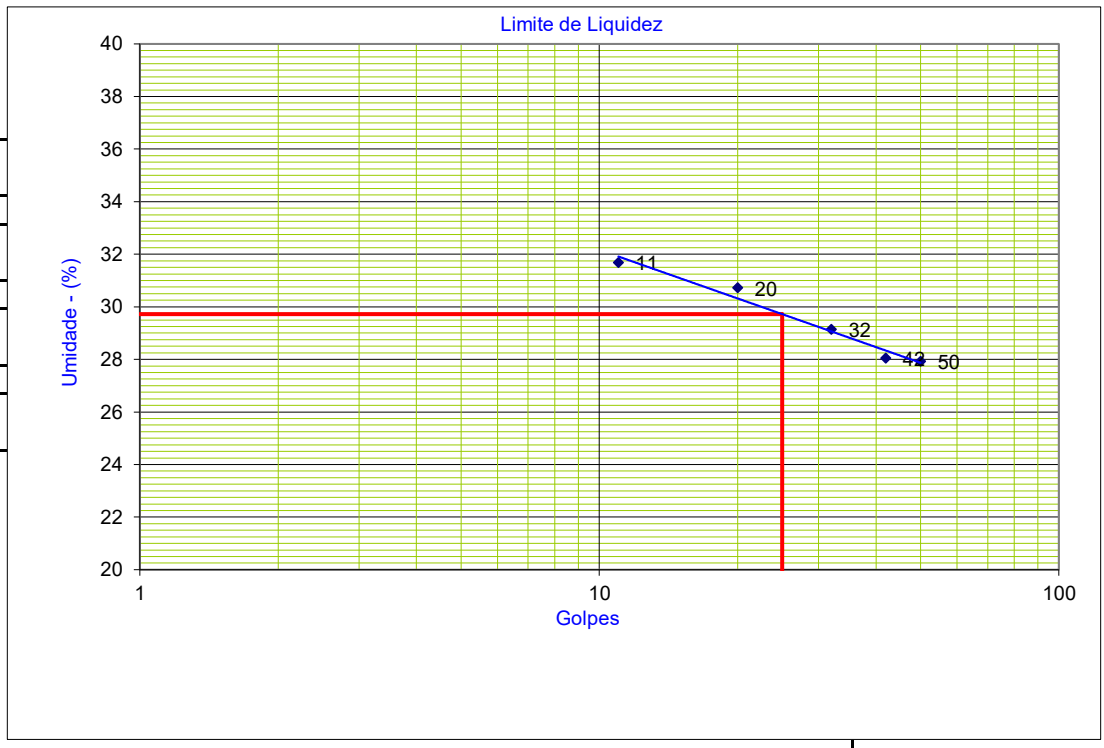
Cápsula	N.º	22	52	61	80	01		
Golpes	g	11	20	32	42	50		
Peso Bruto Úmido	g	33,10	30,75	32,58	30,00	31,94		
Peso Bruto Seco	g	26,60	25,43	26,60	24,72	26,65		
Peso da Cápsula	g	6,08	8,11	6,08	5,89	7,70		
Peso da Água	g	6,50	5,32	5,98	5,28	5,29		
Peso do Solo Seco	g	20,52	17,32	20,52	18,83	18,95		
Umidade	%	31,68	30,72	29,14	28,04	27,92		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	32	85	91	27	25		
Peso Bruto Úmido	g	5,18	6,88	6,94	7,03	5,40		
Peso Bruto Seco	g	4,89	6,57	6,65	6,88	5,06		
Peso da Cápsula	g	3,32	4,90	5,11	6,10	3,31		
Peso da Água	g	0,29	0,31	0,29	0,15	0,34		
Peso do Solo Seco	g	1,57	1,67	1,54	0,78	1,75		
Umidade	%	18,47	18,56	18,83	19,23	19,43		

Índice de Plasticidade	
LL=	29,7%
LP =	18,9%
I P=	10,8%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 07/07/2025

Rodovia:	**Trecho:**	**Sub-trecho:**	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA A	**SONDAGEM DE**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	1	0,80	Argila Arenoso Silte Amarela	**SUBLEITO**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	8,9%	10,5%	12,0%	13,6%	15,1%	
Água Total	g	521	611	701	791	881	
Água Adicionada	g	360	450	540	630	720	
% Água Adicionada	%	6,00%	7,50%	9,00%	10,50%	12,00%	
Peso Bruto Úmido	g	7.740	7.950	8.320	8.270	8.690	
Peos do Solo Úmido	g	3.615	3.865	4.213	4.035	3.976	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.729	1.927	2.019	2.011	1.903	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.587	1.744	1.802	1.771	1.654	

Umidade Higroscópica	
37	44
67,10	62,65
65,80	61,30
1,30	1,35
15,06	15,67
50,74	45,63
2,56%	2,96%
2,8%	

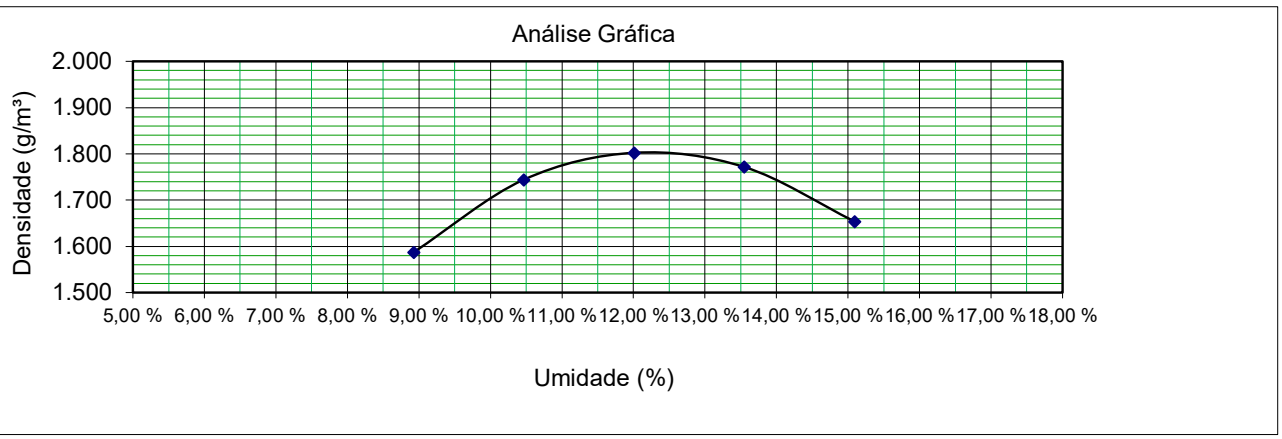
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.839	161

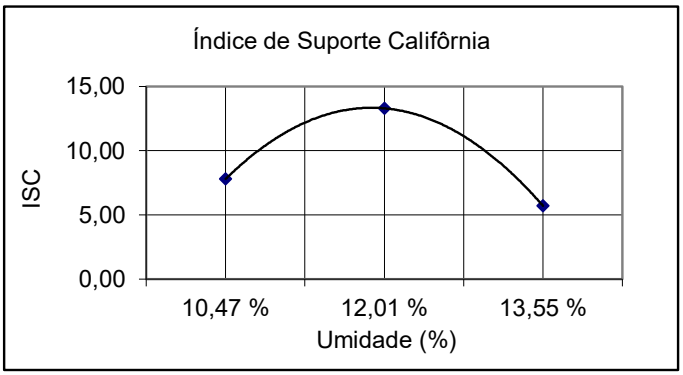
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
21	4.085	2.006
23	4.107	2.087
61	4.235	2.006
42	4.714	2.089

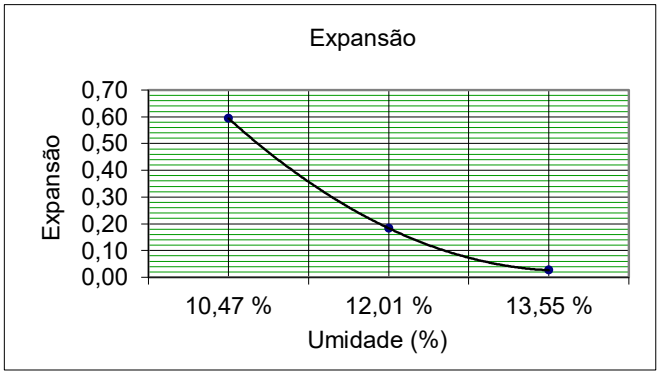
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
12,2 %	**1.803**	**13,0**	**0,11**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

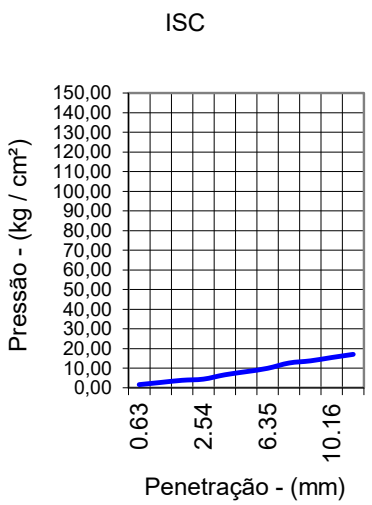
TRECHO					**DATA:**
BAIRRO VITÓRIA					07/07/2025
RODOVIA:		**SUBTREICHO:**			**OPERADO:**
SEDE DE RORAINOPÓLIS		RUA A			**FERNADO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / X	1	0,80	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
1,00%		NORMAL		Argila Arenoso Silte Amarela	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

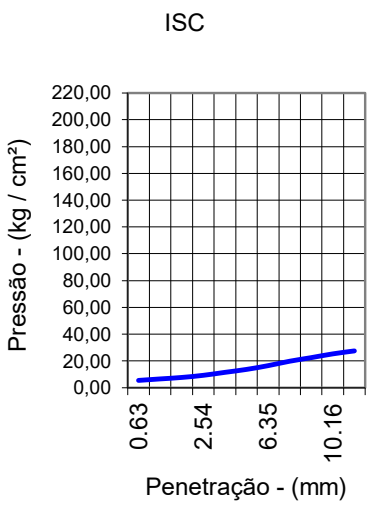
MOLDE Nº	21	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	23	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	61	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
07/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
11/07/25	09:00	1,68	0,68	0,59	09:00	1,21	0,21	0,18	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

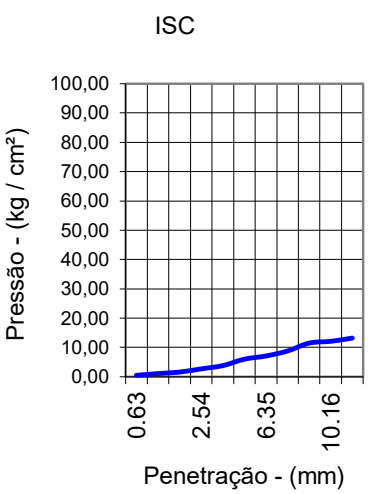
MOLDE Nº	21		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	23			MOLDE Nº	61		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	15	1,60			50	5,50			5	0,50		
1.27	1.0	25	2,70			60	6,60			10	1,10		
1.90	1.5	35	3,80			70	7,70			15	1,60		
2.54	2.0	40	4,40	70	6,30	85	9,30	70	13,30	25	2,70	70	3,90
3.81	3.0	60	6,60			105	11,50			35	3,80		
5.08	4.0	75	8,20	105	7,80	125	13,70	105	13,00	55	6,00	105	5,70
6.35	5.0	90	9,90			150	16,50			65	7,10		
7.62	6.0	115	12,60			180	19,80			80	8,80		
8.89	7.0	125	13,70			205	22,50			105	11,50		
10.16	8.0	140	15,40			230	25,30			110	12,10		
12.70	10.0	155	17,00			250	27,50			120	13,20		



ISC = **7,80** %



ISC = **13,30** %



ISC = **5,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1803**	g / cm²	ISC :	**12,98**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**12,25**	%	EXPANSÃO :	**0,11**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

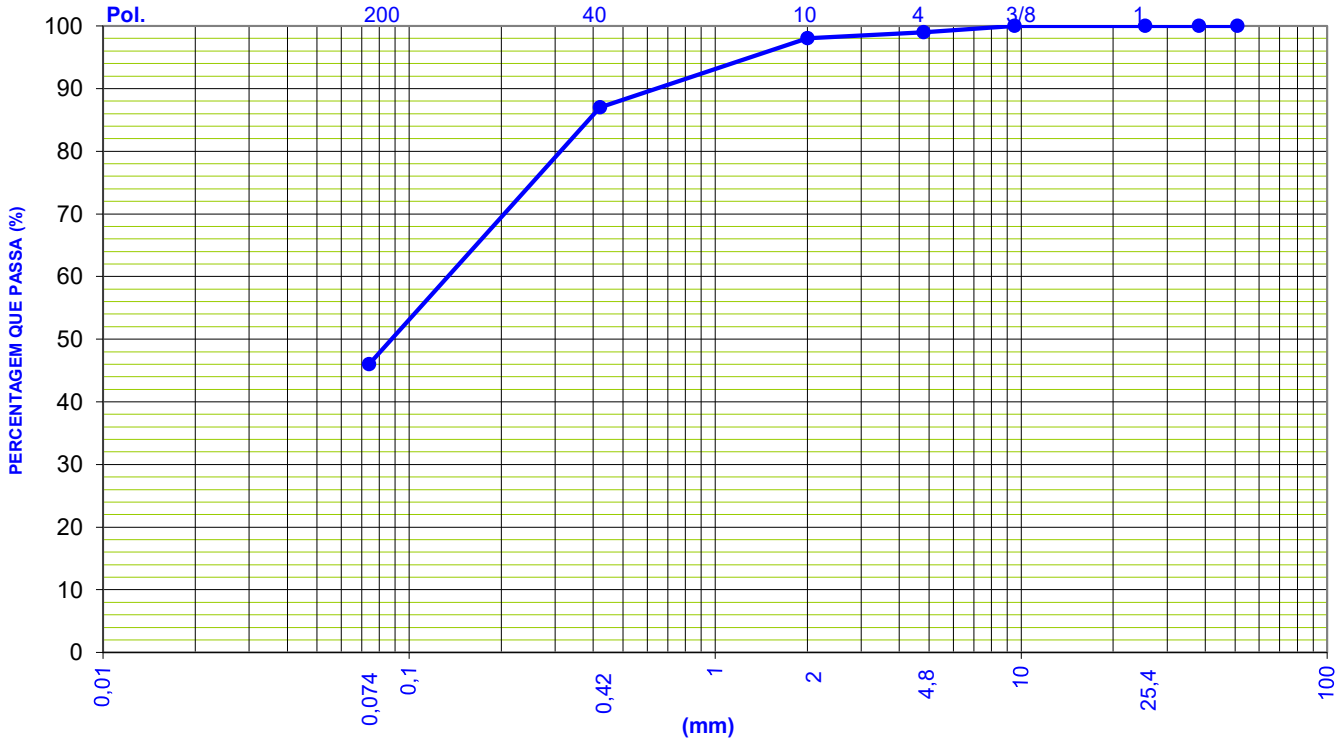
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,80
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	1
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO — OPERADO: FERNADO	**Data:**	07/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	37	44	Cápsula (N°)	58	24
Peso Umido (g)	67,10	62,65	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	65,80	61,30	Peso Retido na # Nº 10 (g)	20,20	
Peso da Água (g)	**1,30**	**1,35**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1479,80**	
Peso da Cápsula (g)	15,06	15,67	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1440,10**	
Peso do Solo Seco (g)	50,74	45,63	Peso da água (g)	**39,70**	
Umidade (%)	**2,56**	**2,96**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1460,3**	3 **146,0**
Umidade Média (%)	**2,8**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1460,3	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,068
	1 1/2"	38,1	0,00	1460,3	**100,0**			
	1"	25,4	0,00	1460,3	**100,0**			K_2= 4 / 3 = 0,671
	3/8"	9,5	0,00	1460,3	**100,0**			
	4	4,8	0,00	1460,3	**99,0**			
	10	2,0	20,20	1440,1	4 **98,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	16,50	129,5	**87,0**			
	200	0,074	61,20	68,3	**46,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	11,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	41,0
Passando (0,074 mm)	46,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,80	**LADO:** L / X	
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 1		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 08/07/2025	**OPERADO:** FERNADO	

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	54	21	35	98	79		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,30	14,75	12,01	14,70	10,66		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,01	2,04	1,52	1,91	1,14		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	33,72	31,97	30,65	29,89	28,57		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

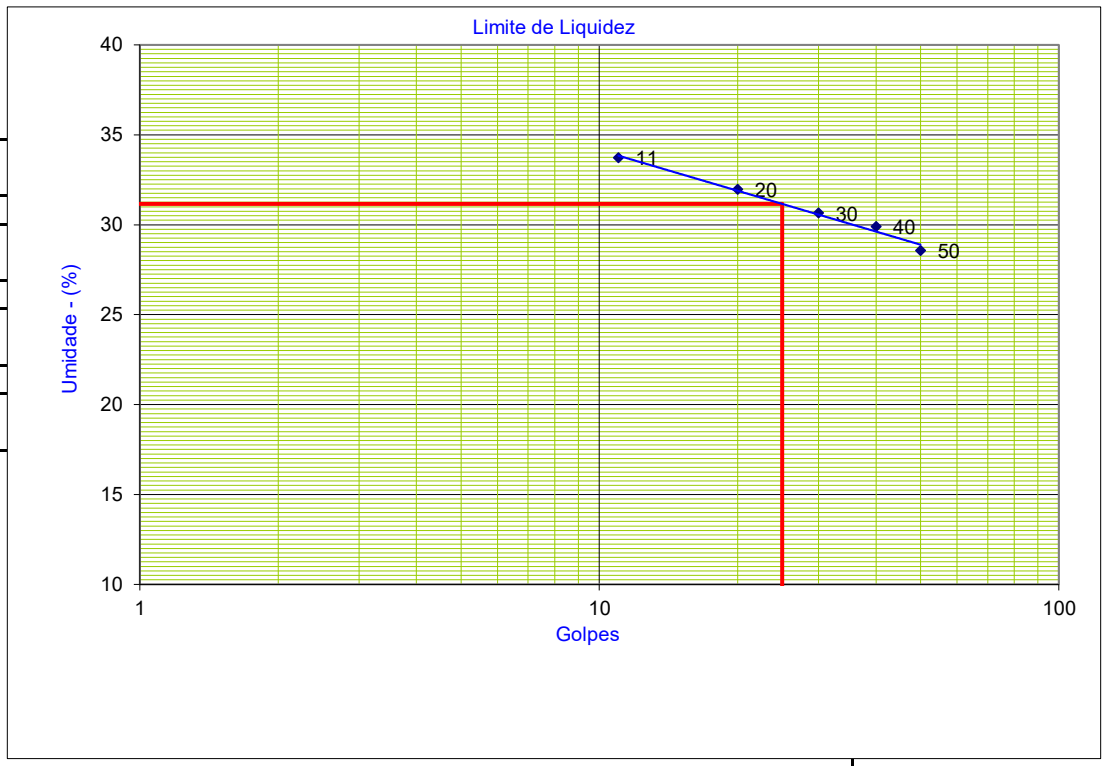
Cápsula	N.º	85	20	03	05	06		
Peso Bruto Úmido	g	8,66	8,08	7,98	7,93	6,52		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,39	0,41	0,42	0,37	0,22		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	21,20	20,60	20,79	21,14	22,68		

Índice de Plasticidade

LL= 31,2%

LP = 20,9%

I P= 10,3%



MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES
E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 07/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA B	**SONDAGEM DE**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	3	0,80	Argila Arenoso Amarela	**SUBLEITO**

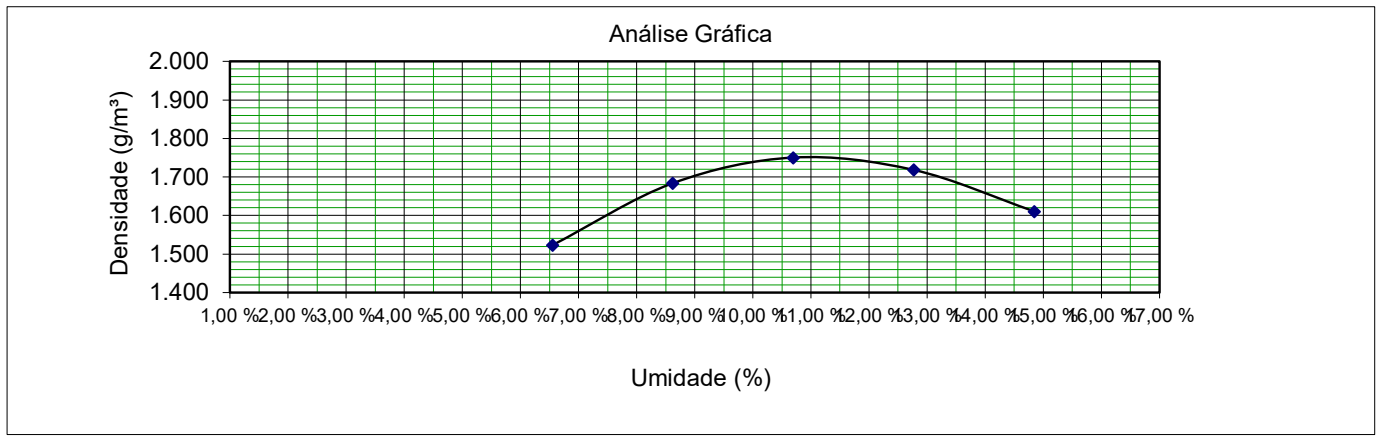
% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

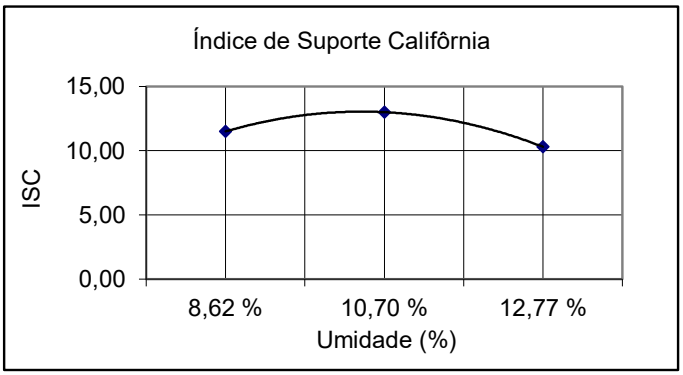
Item	Unid.	1	2	3	4	5	6	Umidade Higroscópica	
Cápsula Nº	-							61	90
Peso Bruto Úmido	g							67,50	65,75
Peso Bruto Seco	g							66,00	64,00
Peso da Água	g							1,50	1,75
Peso da Cápsula	g							19,11	20,59
Peso do Solo Seco	g							46,89	43,41
Umidade	%							3,20%	4,03%
Umidade calculada	%	6,6%	8,6%	10,7%	12,8%	14,8%		3,6%	
Água Total	g	379	499	619	739	859		Peso do Material	
Água Adicionada	g	170	290	410	530	650		6.000,00	
% Água Adicionada	%	2,83%	4,83%	6,83%	8,83%	10,83%		P. Mat. Seco	Peso Água
Peso Bruto Úmido	g	7.790	7.754	8.120	8.250	8.060		5.791	209
Peos do Solo Úmido	g	3.390	3.669	3.937	3.887	3.835		Moldes	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.623	1.829	1.938	1.938	1.850		Nº	Peso / Volume
Dens. Solo Seco	g / m³	1.523	1.684	1.750	1.718	1.611		34	4.400 / 2.089
								43	4.085 / 2.006
								30	4.183 / 2.032
								29	4.363 / 2.006
								15	4.225 / 2.073

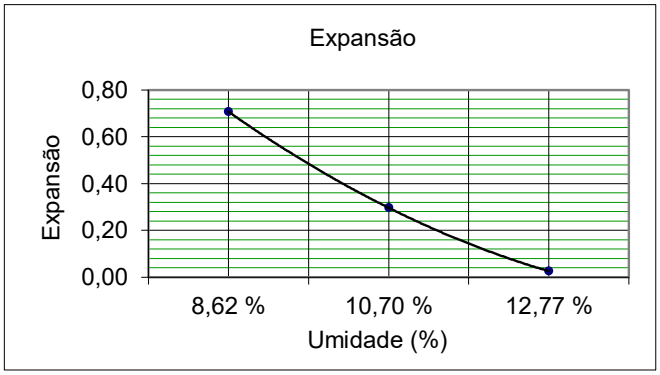
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,1 %	**1.752**	**12,8**	**0,13**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

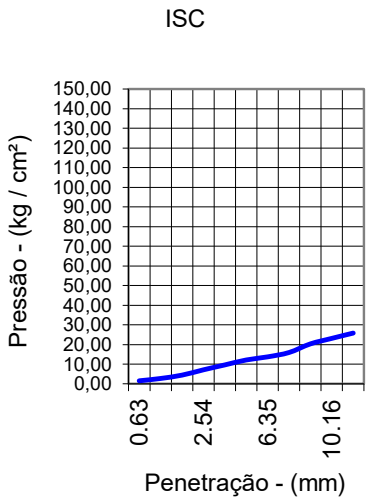
OBRA:					DATA:
					07/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			OPERADO:
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			**FERNADO**
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	11	0,80	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
1,00%		NORMAL		Argila Arenoso Amarela	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

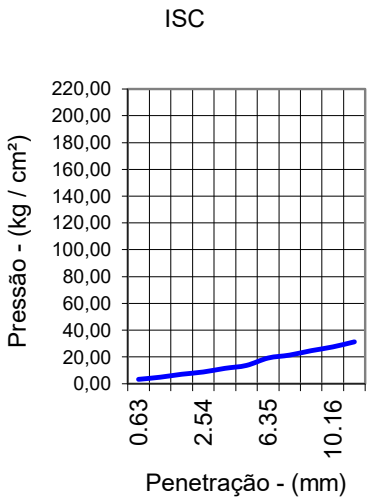
MOLDE Nº	43	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	30	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	29	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
07/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
11/07/25	09:00	1,81	0,81	0,71	09:00	1,34	0,34	0,30	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

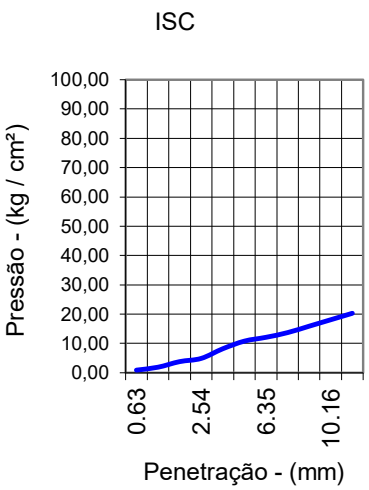
MOLDE Nº	43		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	30			MOLDE Nº	29		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	14	1,50			30	3,30			8	0,90		
1.27	1.0	25	2,70			45	4,90			17	1,90		
1.90	1.5	40	4,40			65	7,10			35	3,80		
2.54	2.0	65	7,10	70	10,10	80	8,80	70	12,60	45	4,90	70	7,00
3.81	3.0	87	9,60			105	11,50			75	8,20		
5.08	4.0	110	12,10	105	11,50	125	13,70	105	13,00	98	10,80	105	10,30
6.35	5.0	125	13,70			175	19,20			110	12,10		
7.62	6.0	145	15,90			195	21,40			125	13,70		
8.89	7.0	185	20,30			225	24,70			145	15,90		
10.16	8.0	210	23,10			250	27,50			165	18,10		
12.70	10.0	235	25,80			285	31,30			185	20,30		



ISC = **11,50** %



ISC = **13,00** %



ISC = **10,30** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1752**	g / cm²	ISC :	**12,83**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,06**	%	EXPANSÃO :	**0,13**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,80
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	3
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO — **OPERADO:** FERNADO	**Data:**	07/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	61	90	Cápsula (N°)	20	01
Peso Umido (g)	67,50	65,75	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	66,00	64,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	33,30	
Peso da Água (g)	**1,50**	**1,75**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1466,70**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1415,50**	
Peso do Solo Seco (g)	46,89	43,41	Peso da água (g)	**51,20**	
Umidade (%)	**3,20**	**4,03**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1448,8**	3 **144,8**
Umidade Média (%)	**3,6**				

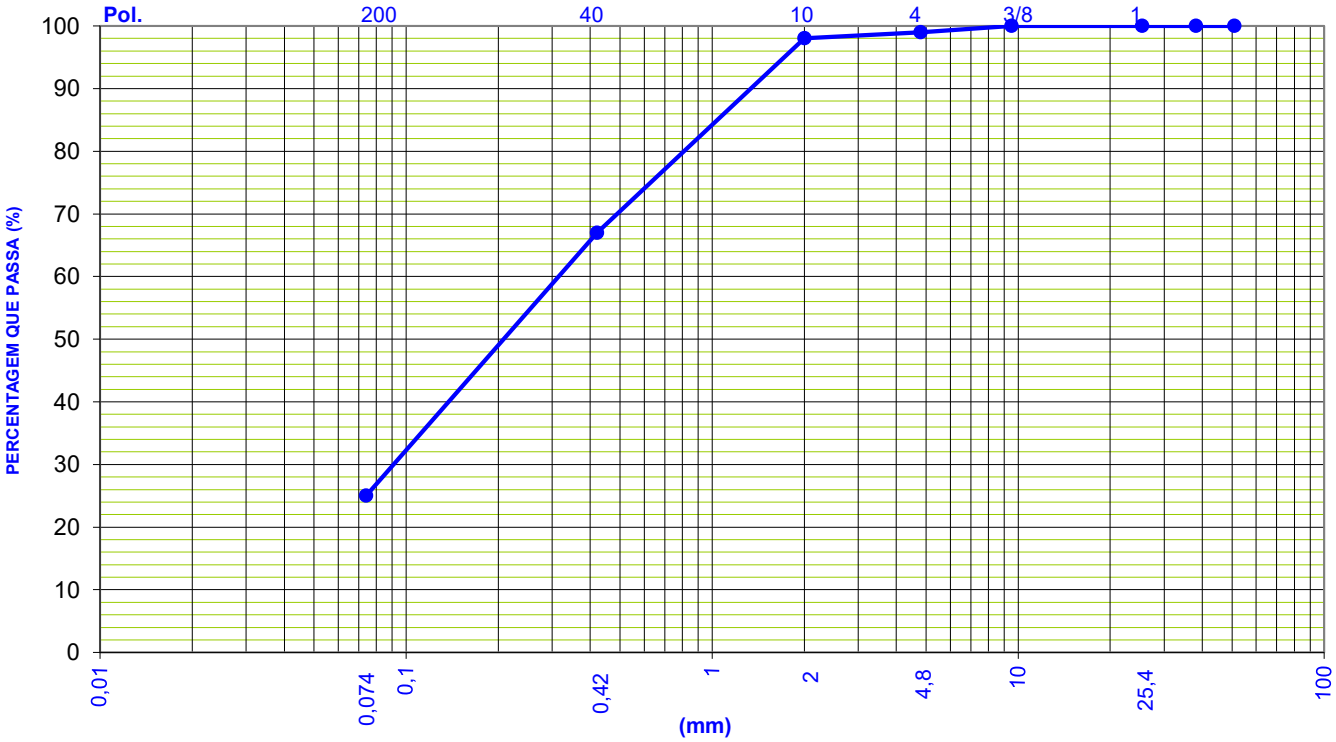
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1448,8	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1448,8	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1448,8	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1448,8	**100,0**		
	4	4,8	7,50	1441,3	**99,0**		
	10	2,0	25,80	1415,5	4 **98,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	45,60	99,2	**67,0**		
	200	0,074	61,63	37,6	**25,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / \boxed{2} = 0{,}069$

$K_2 = \boxed{4} / \boxed{3} = 0{,}677$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	31,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	42,0
Passando (0,074 mm)	25,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

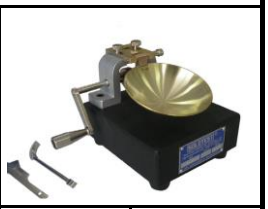
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,80	**LADO:**	L / X
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 3		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 08/07/2025	**OPERADOR:**	FERNADO

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	84	59	37	15	48		
Golpes	g	11	20	32	42	50		
Peso Bruto Úmido	g	33,20	30,80	32,70	30,10	32,00		
Peso Bruto Seco	g	26,60	25,43	26,60	24,72	26,65		
Peso da Cápsula	g	6,08	8,11	6,08	5,89	7,70		
Peso da Água	g	6,60	5,37	6,10	5,38	5,35		
Peso do Solo Seco	g	20,52	17,32	20,52	18,83	18,95		
Umidade	%	32,16	31,00	29,73	28,57	28,23		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	34	14	74	52	63		
Peso Bruto Úmido	g	5,22	6,90	6,95	7,03	5,40		
Peso Bruto Seco	g	4,89	6,57	6,65	6,88	5,06		
Peso da Cápsula	g	3,32	4,90	5,11	6,10	3,31		
Peso da Água	g	0,33	0,33	0,30	0,15	0,34		
Peso do Solo Seco	g	1,57	1,67	1,54	0,78	1,75		
Umidade	%	21,02	19,76	19,48	19,23	19,43		

Índice de Plasticidade

LL= 30,2%

LP = 19,5%

I P= 10,7%

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha:	Data:
Única	07/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA C	SONDAGEM DE

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	4	0,82	Argila Silte Cinza	SUBLEITO

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	9,4%	10,9%	12,5%	14,1%	15,6%	
Água Total	g	545	635	725	815	905	
Água Adicionada	g	340	430	520	610	700	
% Água Adicionada	%	5,67%	7,17%	8,67%	10,17%	11,67%	
Peso Bruto Úmido	g	7.730	7.984	8.600	8.450	7.960	
Peos do Solo Úmido	g	3.330	3.899	4.375	4.087	3.735	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.594	1.944	2.110	2.037	1.802	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.457	1.752	1.876	1.786	1.558	

Umidade Higroscópica	
23	8
63,10	59,80
61,90	58,20
1,20	1,60
19,11	20,59
42,79	37,61
2,80%	4,25%
3,5%	

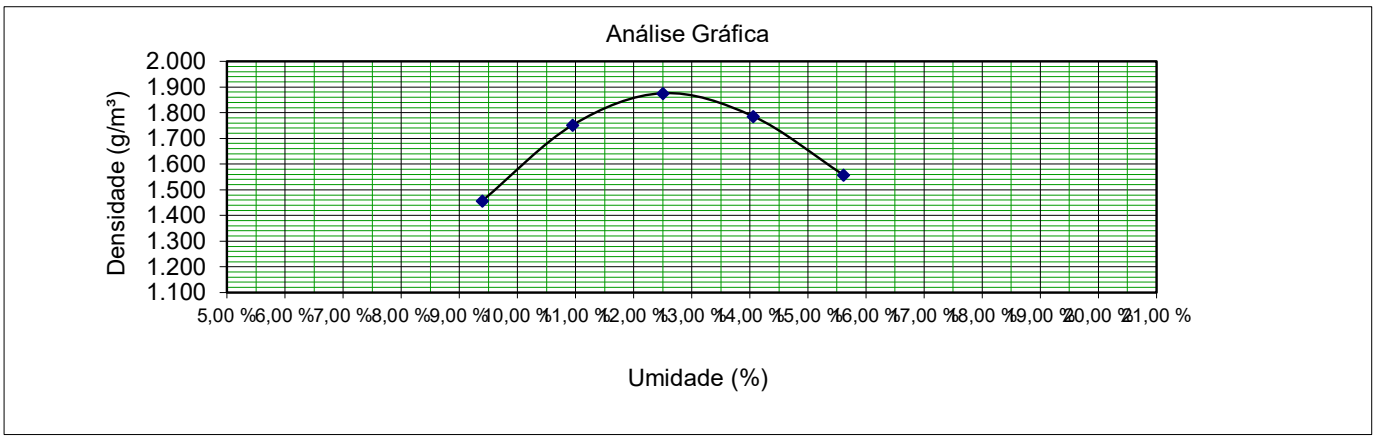
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.795	205

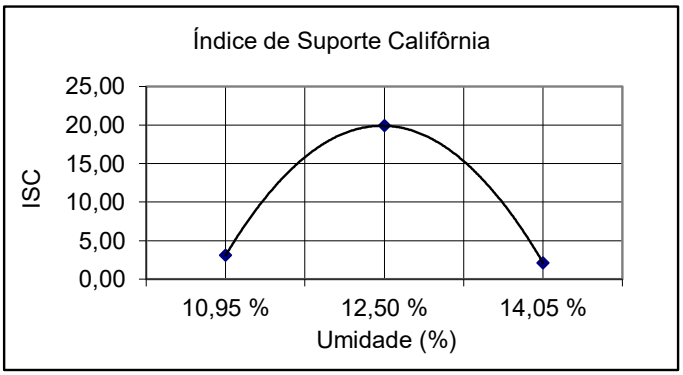
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
43	4.085	2.006
25	4.225	2.073
29	4.363	2.006
15	4.225	2.073

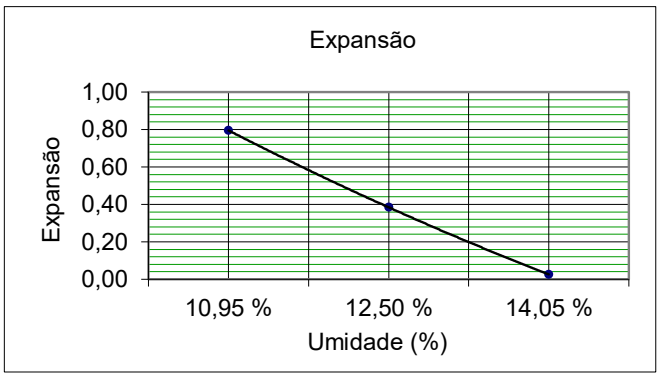
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
12,6 %	1.877	19,7	0,17

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

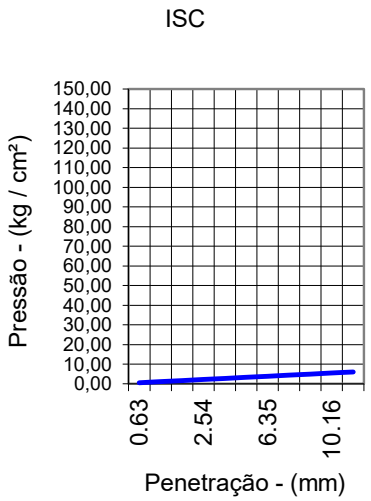
OBRA:					DATA: 07/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: FERNADO
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 4	PROFUNDIDADE: 0,82	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 1,00%		PROCTOR: NORMAL		MATERIAL: Argila Silte Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

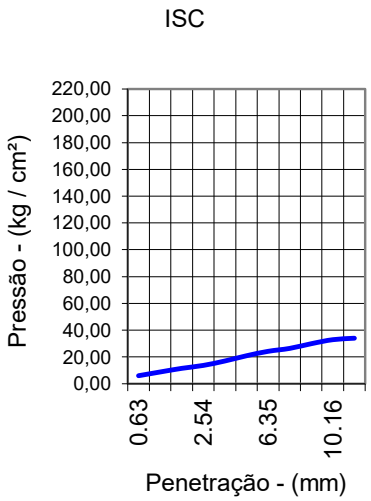
MOLDE Nº 43		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 25		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 29		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
07/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
11/07/25	09:00	1,91	0,91	0,79	09:00	1,44	0,44	0,38	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

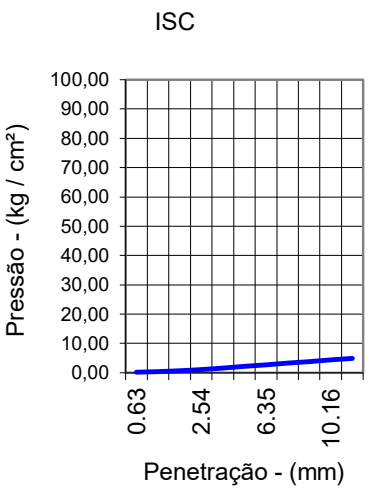
MOLDE Nº 43			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 25				MOLDE Nº 29			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	5	0,50			55	6,00			2	0,20		
1.27	1.0	10	1,10			80	8,80			4	0,40		
1.90	1.5	15	1,60			105	11,50			6	0,70		
2.54	2.0	20	2,20	70	3,10	125	13,70	70	19,60	10	1,10	70	1,60
3.81	3.0	25	2,70			155	17,00			15	1,60		
5.08	4.0	30	3,30	105	3,10	190	20,90	105	19,90	20	2,20	105	2,10
6.35	5.0	35	3,80			220	24,20			25	2,70		
7.62	6.0	40	4,40			240	26,40			30	3,30		
8.89	7.0	45	4,90			272	29,90			35	3,80		
10.16	8.0	50	5,50			300	32,90			40	4,40		
12.70	10.0	55	6,00			310	34,00			45	4,90		



ISC = **3,10** %



ISC = **19,90** %



ISC = **2,10** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1877**	g / cm²	ISC :	**19,75**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**12,63**	%	EXPANSÃO :	**0,17**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

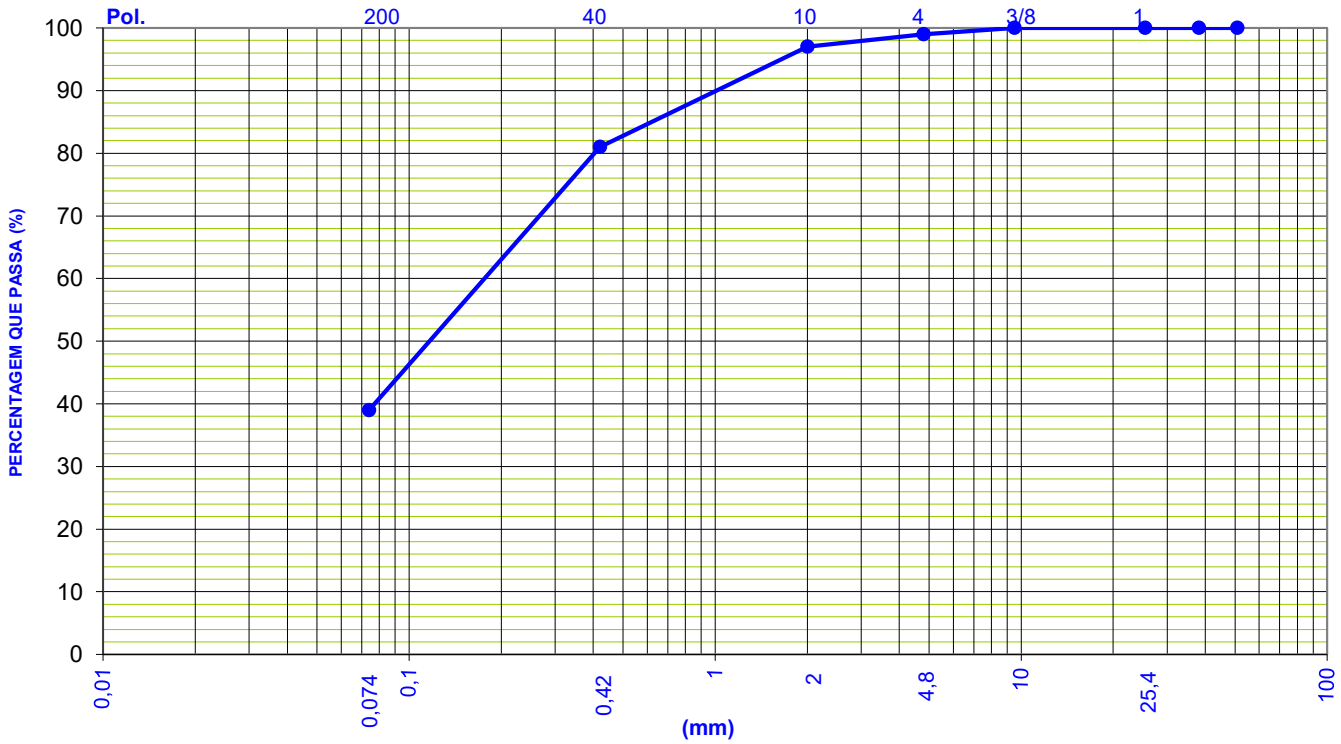
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,82
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	4
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO — **OPERADO:** FERNADO	**Data:**	07/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	Parcial
Cápsula (N°)	23	08	Cápsula (N°)	20	01
Peso Umido (g)	63,10	59,80	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	61,90	58,20	Peso Retido na # Nº 10 (g)	50,90	
Peso da Água (g)	**1,20**	**1,60**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1449,10**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1399,80**	
Peso do Solo Seco (g)	42,79	37,61	Peso da água (g)	**49,30**	
Umidade (%)	**2,80**	**4,25**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1450,7**	3 **144,9**
Umidade Média (%)	**3,5**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1450,7	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,069
	1 1/2"	38,1	0,00	1450,7	**100,0**			
	1"	25,4	0,00	1450,7	**100,0**			K_2= 4 / 3 = 0,669
	3/8"	9,5	4,50	1446,2	**100,0**			
	4	4,8	13,60	1432,6	**99,0**			
	10	2,0	32,80	1399,8	4 **97,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	23,70	121,2	**81,0**			
	200	0,074	62,90	58,3	**39,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	2,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	16,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	42,0
Passando (0,074 mm)	39,0
Total	100,0

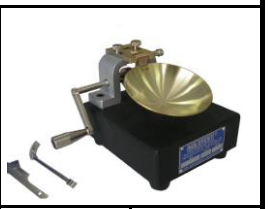
MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,82	**LADO:**	L / X
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 4		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 08/07/2025	**OPERADO:**	FERNADO

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

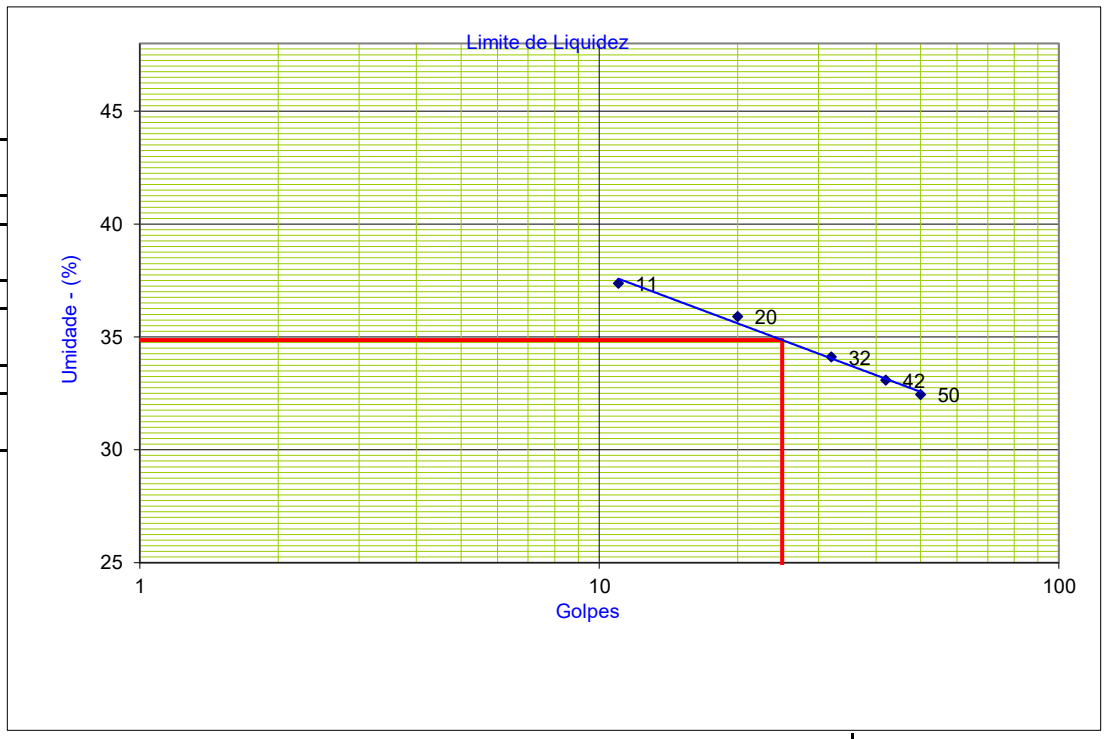
Cápsula	N.º	25	74	64	82	46		
Golpes	g	11	20	32	42	50		
Peso Bruto Úmido	g	34,27	31,65	33,60	30,95	32,80		
Peso Bruto Seco	g	26,60	25,43	26,60	24,72	26,65		
Peso da Cápsula	g	6,08	8,11	6,08	5,89	7,70		
Peso da Água	g	7,67	6,22	7,00	6,23	6,15		
Peso do Solo Seco	g	20,52	17,32	20,52	18,83	18,95		
Umidade	%	37,38	35,91	34,11	33,09	32,45		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	47	68	32	74	28		
Peso Bruto Úmido	g	5,20	6,95	7,00	7,05	5,42		
Peso Bruto Seco	g	4,89	6,57	6,65	6,88	5,06		
Peso da Cápsula	g	3,32	4,90	5,11	6,10	3,31		
Peso da Água	g	0,31	0,38	0,35	0,17	0,36		
Peso do Solo Seco	g	1,57	1,67	1,54	0,78	1,75		
Umidade	%	19,75	22,75	22,73	21,79	20,57		

Índice de Plasticidade	
LL=	34,9%
LP =	21,2%
I P=	13,7%



MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES
E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 08/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA D	**SONDAGEM DE SUBLEITO**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:
	5	0,75	Argila Arenoso Cinza

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,7%	8,8%	10,9%	13,0%	15,1%	
Água Total	g	389	509	629	749	869	
Água Adicionada	g	155	275	395	515	635	
% Água Adicionada	%	2,58%	4,58%	6,58%	8,58%	10,58%	
Peso Bruto Úmido	g	7.590	7.724	8.090	8.070	8.050	
Peos do Solo Úmido	g	3.374	3.639	3.965	3.872	3.815	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.617	1.814	1.929	1.930	1.853	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.515	1.667	1.740	1.708	1.610	

Umidade Higroscópica	
20	19
67,79	65,86
66,00	64,00
1,79	1,86
19,11	20,59
46,89	43,41
3,82%	4,28%
4,1%	

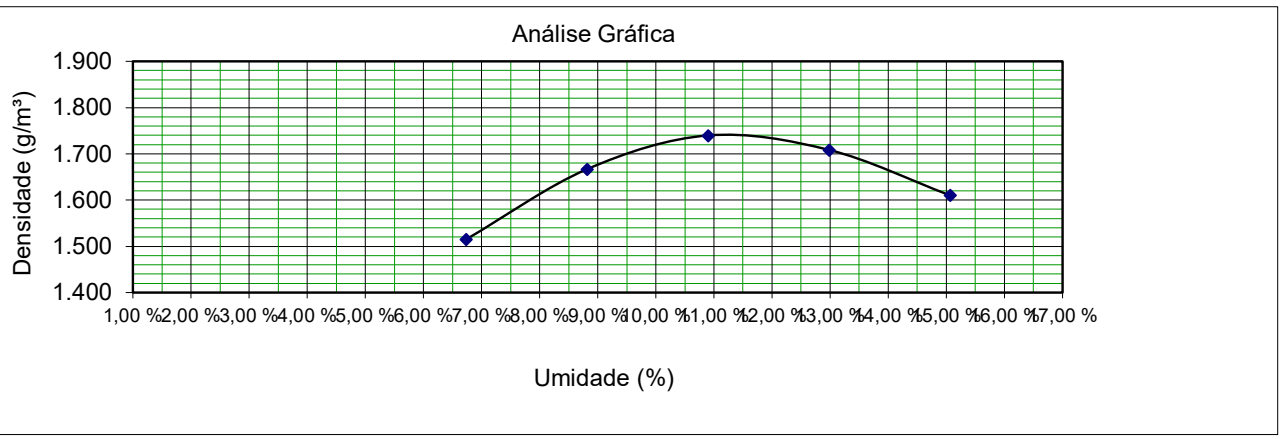
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.766	234

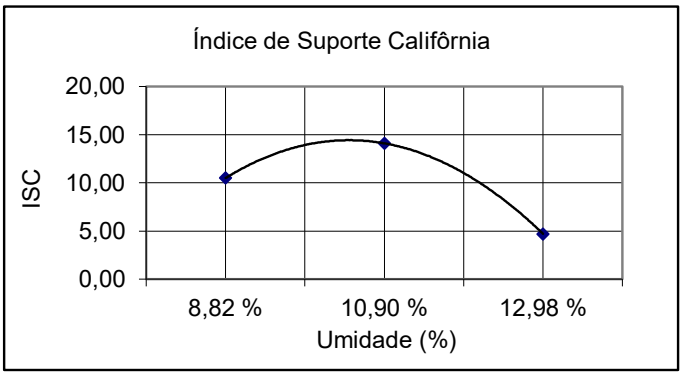
Moldes		
Nº	Peso	Volume
37	4.216	2.086
44	4.085	2.006
8	4.125	2.055
3	4.198	2.006
22	4.235	2.059

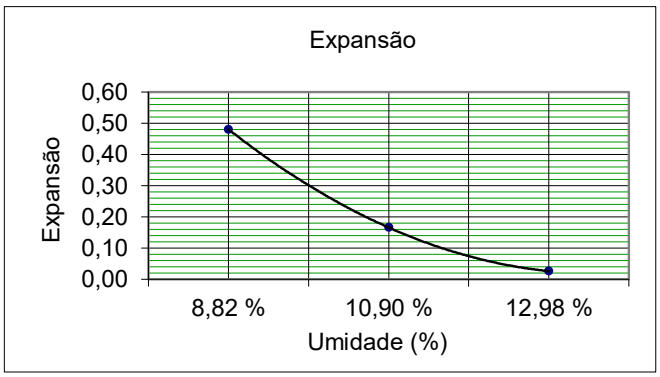
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,3 %	**1.742**	**13,3**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

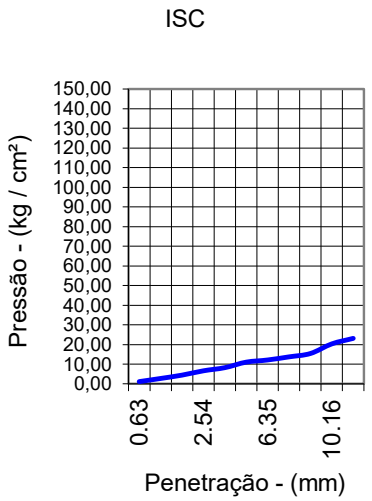
OBRA:					DATA:
					08/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			OPERADO
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			FERNADO
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	5	0,75	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
0,00%		NORMAL		Argila Arenoso Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

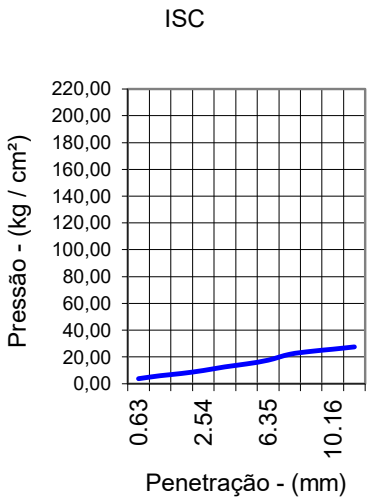
MOLDE Nº	44	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	8	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	3	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
08/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
12/07/25	09:00	1,55	0,55	0,48	09:00	1,19	0,19	0,17	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

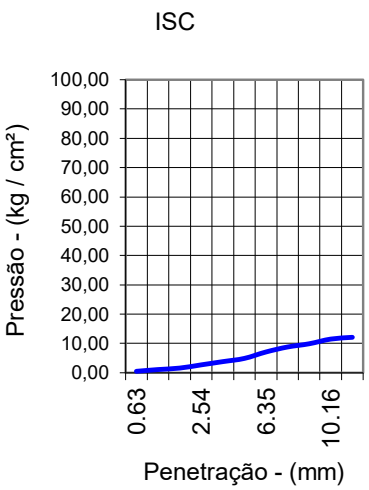
MOLDE Nº	44		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	8			MOLDE Nº	3		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	10	1,10			35	3,80			5	0,50		
1.27	1.0	25	2,70			55	6,00			10	1,10		
1.90	1.5	40	4,40			70	7,70			15	1,60		
2.54	2.0	60	6,60	70	9,40	90	9,90	70	14,10	25	2,70	70	3,90
3.81	3.0	75	8,20			115	12,60			35	3,80		
5.08	4.0	100	11,00	105	10,50	135	14,80	105	14,10	45	4,90	105	4,70
6.35	5.0	110	12,10			160	17,60			65	7,10		
7.62	6.0	125	13,70			200	22,00			80	8,80		
8.89	7.0	140	15,40			220	24,20			90	9,90		
10.16	8.0	185	20,30			235	25,80			105	11,50		
12.70	10.0	210	23,10			250	27,50			110	12,10		



ISC = **10,50** %



ISC = **14,10** %



ISC = **4,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1742**	g / cm²	ISC :	**13,27**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,31**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

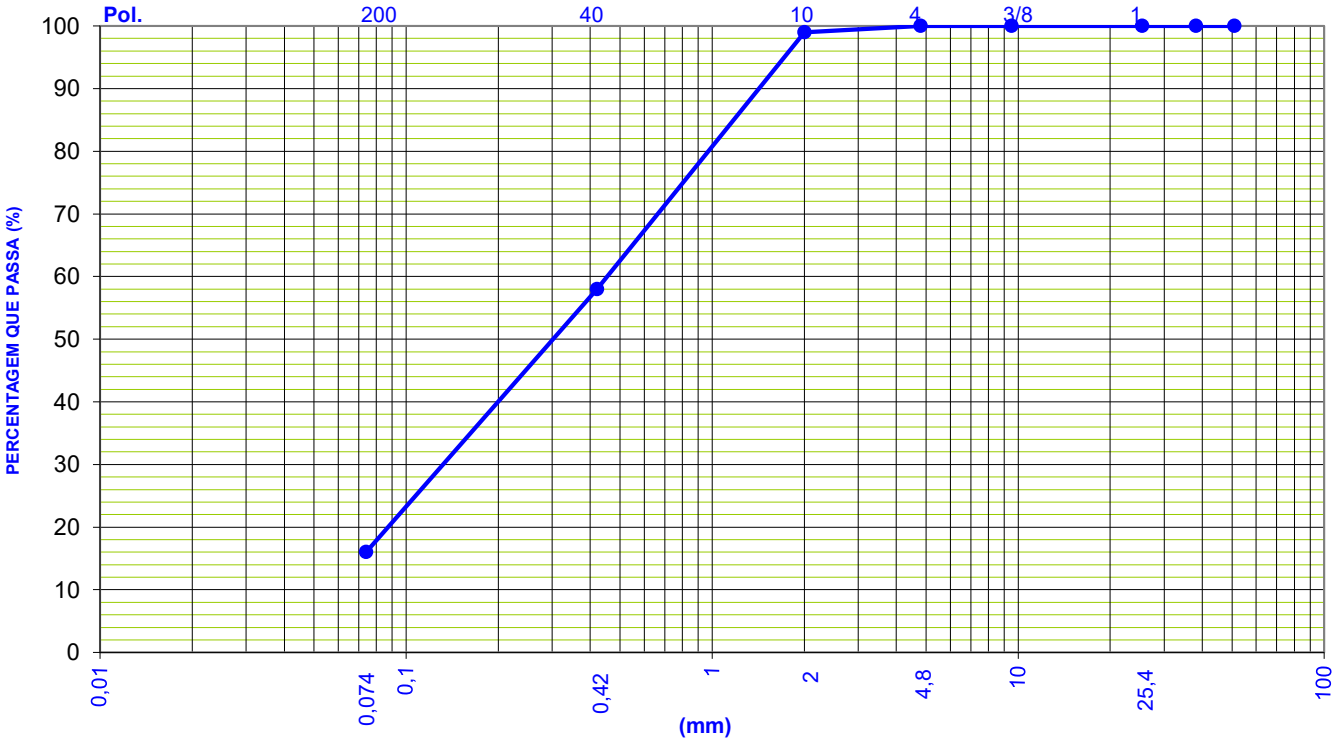
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,75
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	5
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNADO	**Data:** 08/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	Parcial
Cápsula (N°)	20	19	Cápsula (N°)	20	01
Peso Umido (g)	67,79	65,86	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	66,00	64,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	12,30	
Peso da Água (g)	**1,79**	**1,86**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1487,70**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1429,80**	
Peso do Solo Seco (g)	46,89	43,41	Peso da água (g)	**57,90**	
Umidade (%)	**3,82**	**4,28**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1442,1**	3 **144,2**
Umidade Média (%)	**4,1**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1442,1	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,069
	1 1/2"	38,1	0,00	1442,1	**100,0**			
	1"	25,4	0,00	1442,1	**100,0**			K_2= 4 / 3 = 0,687
	3/8"	9,5	0,00	1442,1	**100,0**			
	4	4,8	0,00	1442,1	**100,0**			
	10	2,0	12,30	1429,8	4 **99,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	59,60	84,6	**58,0**			
	200	0,074	60,60	24,0	**16,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	41,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	42,0
Passando (0,074 mm)	16,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

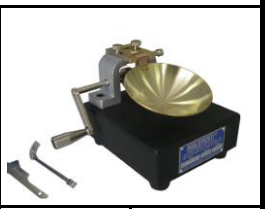
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,75	OPERADO: FERNADO	
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 5		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 09/07/2025	LADO: L / X	

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

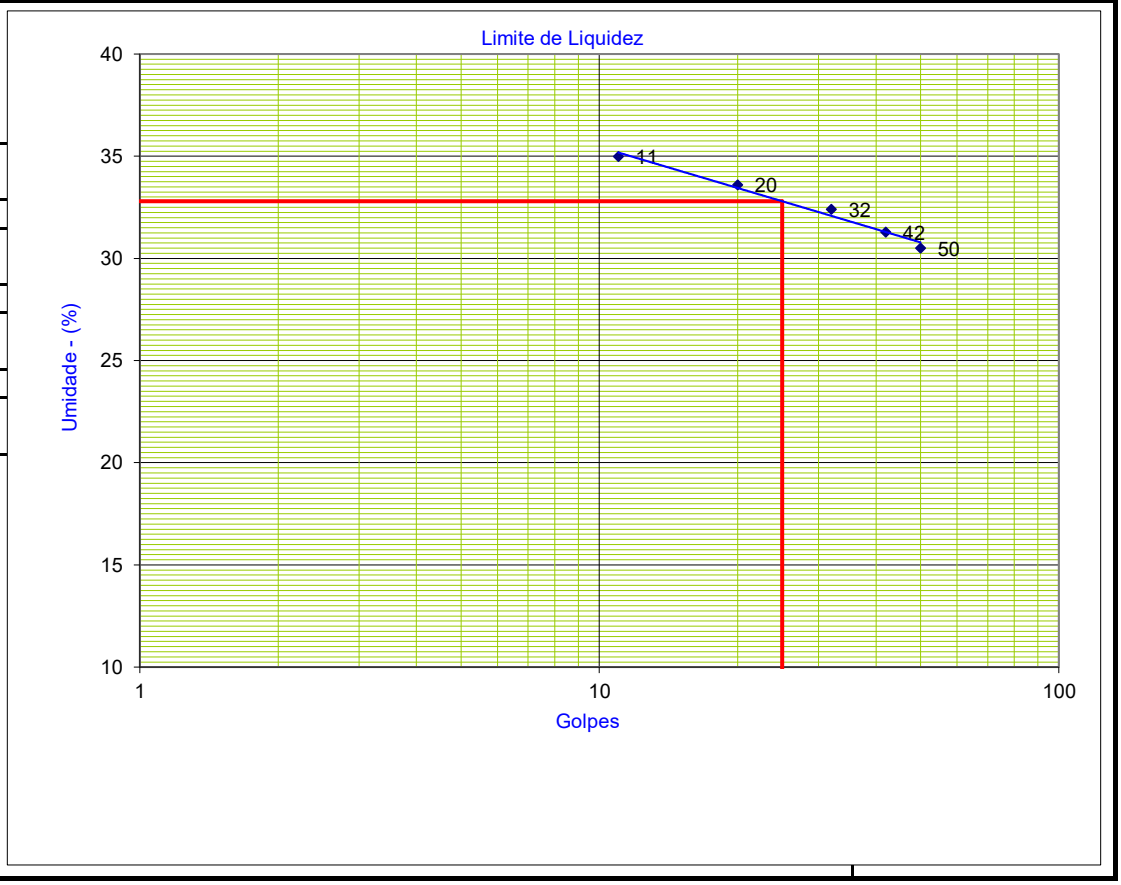
Cápsula	N.º	41	11	25	22	04		
Golpes	g	11	20	32	42	50		
Peso Bruto Úmido	g	33,78	31,25	33,25	30,61	32,43		
Peso Bruto Seco	g	26,60	25,43	26,60	24,72	26,65		
Peso da Cápsula	g	6,08	8,11	6,08	5,89	7,70		
Peso da Água	g	7,18	5,82	6,65	5,89	5,78		
Peso do Solo Seco	g	20,52	17,32	20,52	18,83	18,95		
Umidade	%	34,99	33,60	32,41	31,28	30,50		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	51	47	14	39	44		
Peso Bruto Úmido	g	5,23	6,93	6,98	7,04	5,40		
Peso Bruto Seco	g	4,89	6,57	6,65	6,88	5,06		
Peso da Cápsula	g	3,32	4,90	5,11	6,10	3,31		
Peso da Água	g	0,34	0,36	0,33	0,16	0,34		
Peso do Solo Seco	g	1,57	1,67	1,54	0,78	1,75		
Umidade	%	21,66	21,56	21,43	20,51	19,43		

Índice de Plasticidade	
LL=	32,8%
LP =	21,3%
I P=	11,5%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 08/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA E	**SONDAGEM DE SUBLEITO**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:
	6	0,78	Argila Arenoso Cinza

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,6%	8,7%	10,7%	12,8%	14,8%	
Água Total	g	386	506	626	746	866	
Água Adicionada	g	230	350	470	590	710	
% Água Adicionada	%	3,83%	5,83%	7,83%	9,83%	11,83%	
Peso Bruto Úmido	g	7.750	7.920	8.256	8.400	8.850	
Peos do Solo Úmido	g	3.625	3.835	4.181	4.068	4.136	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.734	1.912	2.019	2.028	1.980	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.626	1.759	1.823	1.798	1.724	

Umidade Higroscópica	
31	45
58,07	62,02
57,00	61,00
1,07	1,02
19,11	20,59
37,89	40,41
2,82%	2,52%
2,7%	

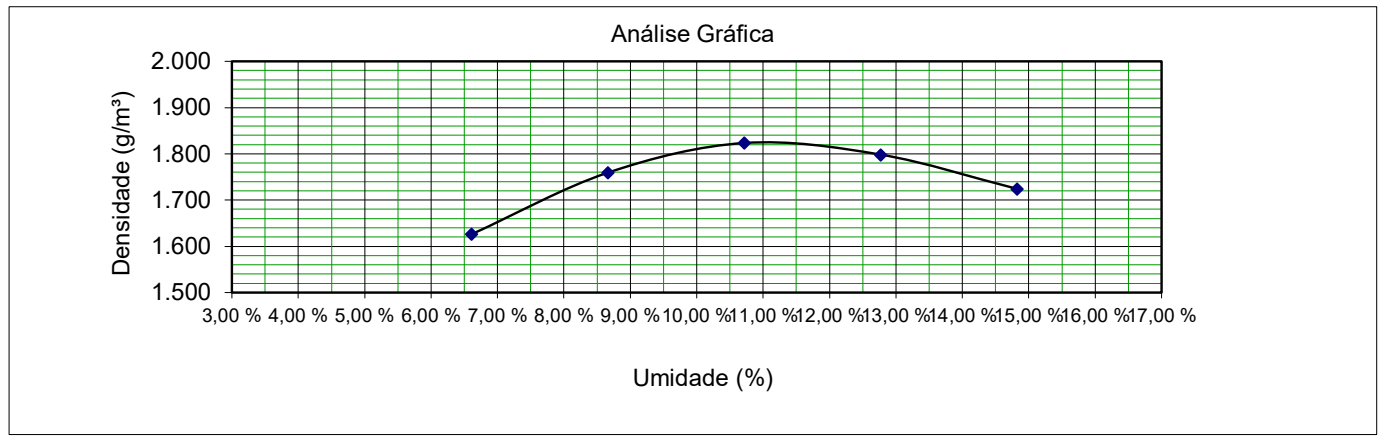
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.844	156

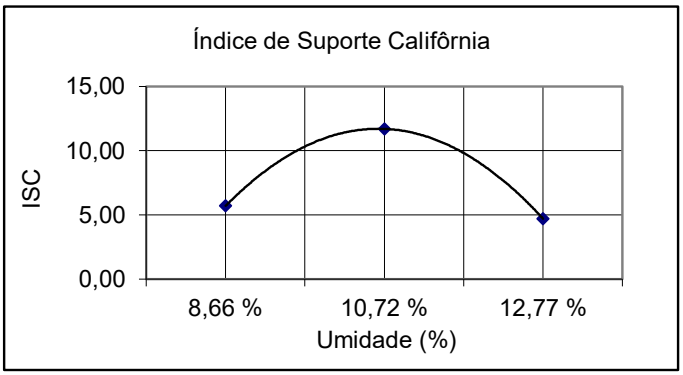
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
66	4.085	2.006
2	4.075	2.071
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

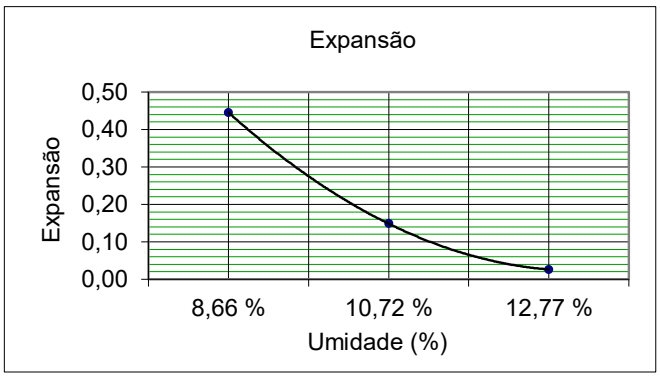
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,2 %	**1.826**	**11,3**	**0,09**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

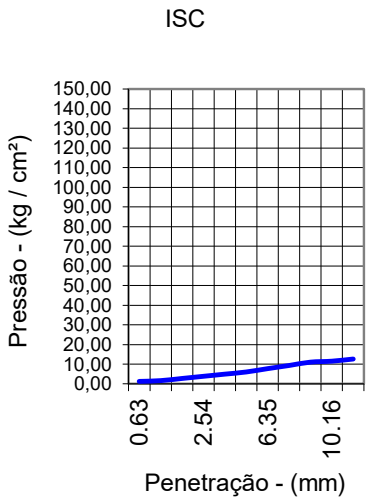
OBRA:					DATA:
					08/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			OPERADO
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			FERNADO
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	6	0,78	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
1,00%		NORMAL		Argila Arenoso Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

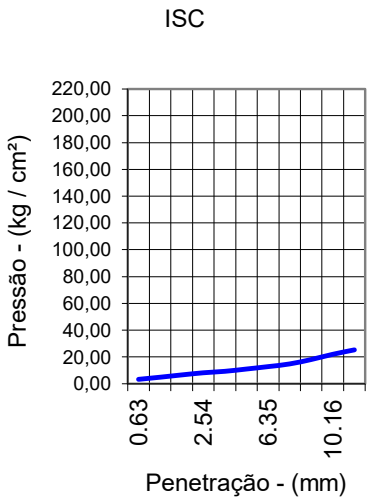
MOLDE Nº	66	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	2	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	27	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
08/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
12/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,17	0,17	0,15	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

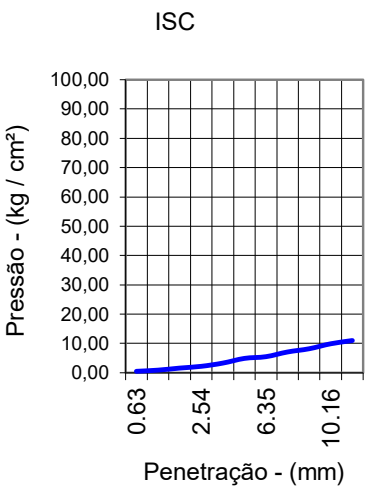
MOLDE Nº	66		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	2			MOLDE Nº	27		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	11	1,20			30	3,30			5	0,50		
1.27	1.0	15	1,60			45	4,90			8	0,90		
1.90	1.5	25	2,70			60	6,60			15	1,60		
2.54	2.0	35	3,80	70	5,40	75	8,20	70	11,70	20	2,20	70	3,10
3.81	3.0	45	4,90			85	9,30			30	3,30		
5.08	4.0	55	6,00	105	5,70	100	11,00	105	10,50	45	4,90	105	4,70
6.35	5.0	70	7,70			117	12,80			50	5,50		
7.62	6.0	85	9,30			135	14,80			65	7,10		
8.89	7.0	100	11,00			165	18,10			75	8,20		
10.16	8.0	105	11,50			200	22,00			90	9,90		
12.70	10.0	115	12,60			230	25,30			100	11,00		



ISC = **5,70** %



ISC = **11,70** %



ISC = **4,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1826**	g / cm²	ISC :	**11,28**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,16**	%	EXPANSÃO :	**0,09**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,78
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	6
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNADO	**Data:** 08/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	31	45	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,07	62,02	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	12,40	
Peso da Água (g)	**1,07**	**1,02**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1487,60**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1448,90**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**38,70**	
Umidade (%)	**2,82**	**2,52**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1461,3**	3 **146,1**
Umidade Média (%)	**2,7**				

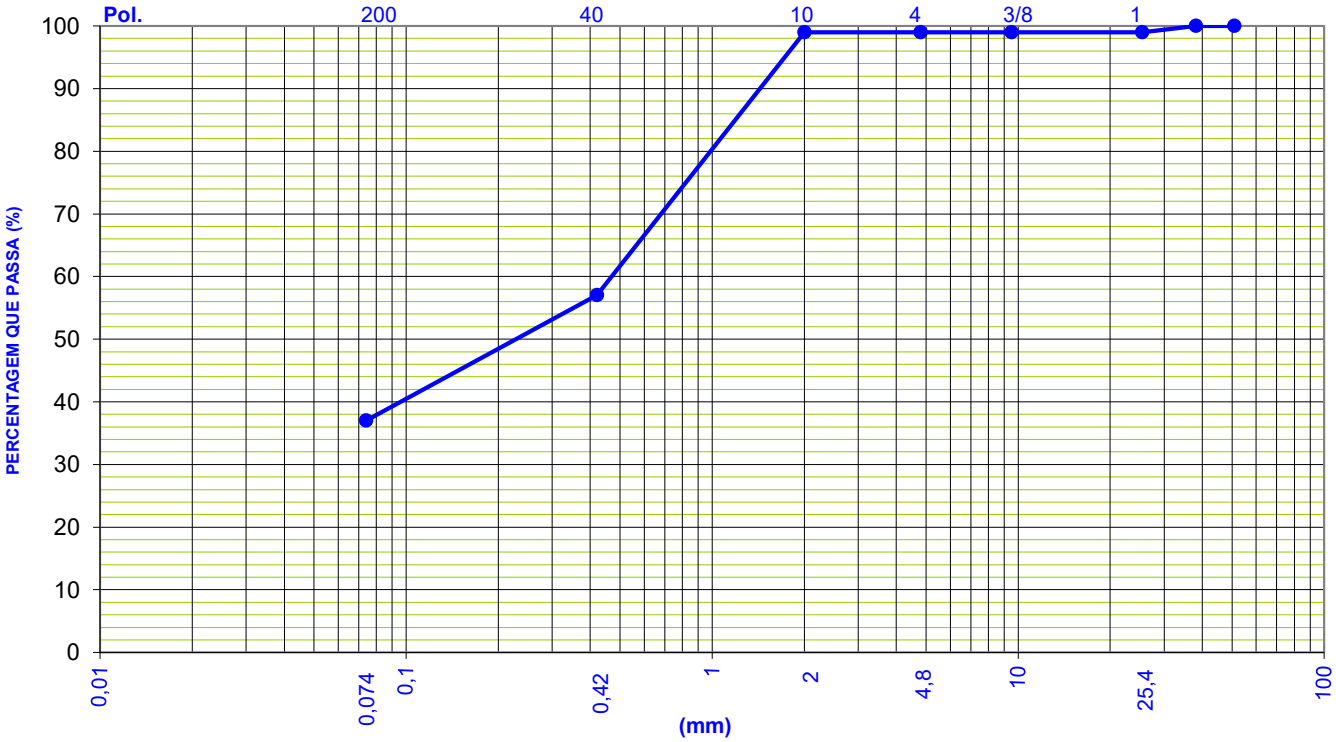
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1461,3	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1461,3	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1461,3	**99,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1461,3	**99,0**		
	4	4,8	0,00	1461,3	**99,0**		
	10	2,0	12,40	1448,9	4 **99,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	61,60	84,5	**57,0**		
	200	0,074	30,30	54,2	**37,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,068$

$K_2 = 4 / 3 = 0,678$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	0,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	42,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	20,0
Passando (0,074 mm)	37,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

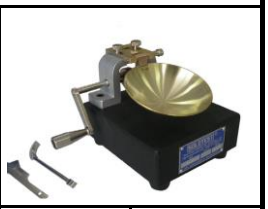
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,78	**OPERADO** FERNADO	
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 6		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 09/07/2025	**LADO:** L / X	

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	20	45	25	32	71		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,28	14,75	12,00	14,70	10,67		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,99	2,04	1,51	1,91	1,15		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	33,39	31,97	30,44	29,89	28,82		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

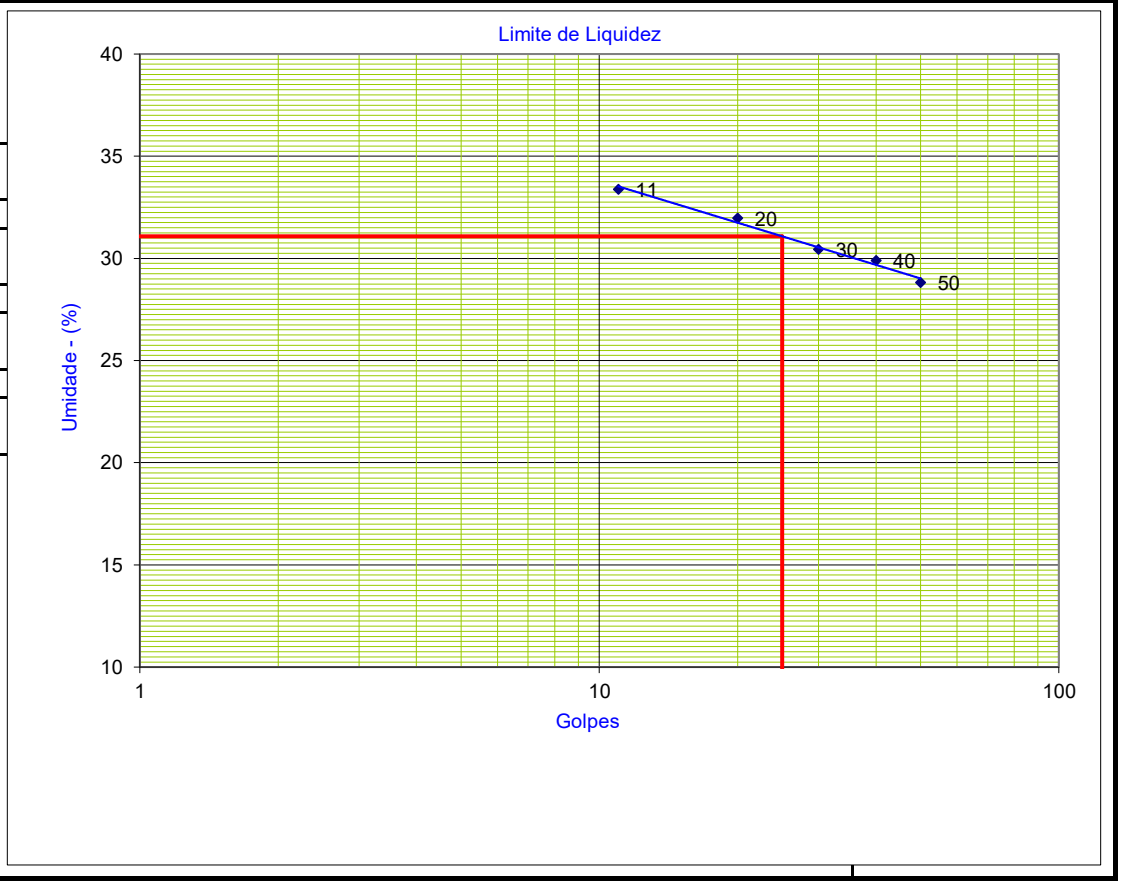
Cápsula	N.º	23	61	60	55	08		
Peso Bruto Úmido	g	8,62	8,04	7,93	7,88	6,48		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,35	0,37	0,37	0,32	0,18		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	19,02	18,59	18,32	18,29	18,56		

Índice de Plasticidade

LL= 31,1%

LP = 18,6%

I P= 12,5%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 08/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA F	SONDAGEM DE

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	7	0,71	Argila Silte Arenoso Cinza	SUBLEITO

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	7,2%	9,3%	11,3%	13,4%	15,5%	
Água Total	g	420	540	660	780	900	
Água Adicionada	g	240	360	480	600	720	
% Água Adicionada	%	4,00%	6,00%	8,00%	10,00%	12,00%	
Peso Bruto Úmido	g	7.620	7.640	8.820	7.910	8.350	
Peos do Solo Úmido	g	3.220	3.555	4.012	3.785	3.636	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.541	1.772	1.909	1.887	1.741	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.438	1.622	1.714	1.664	1.507	

Umidade Higroscópica	
8	10
55,21	67,27
54,00	66,03
1,21	1,24
19,11	20,59
34,89	45,44
3,47%	2,73%
3,1%	

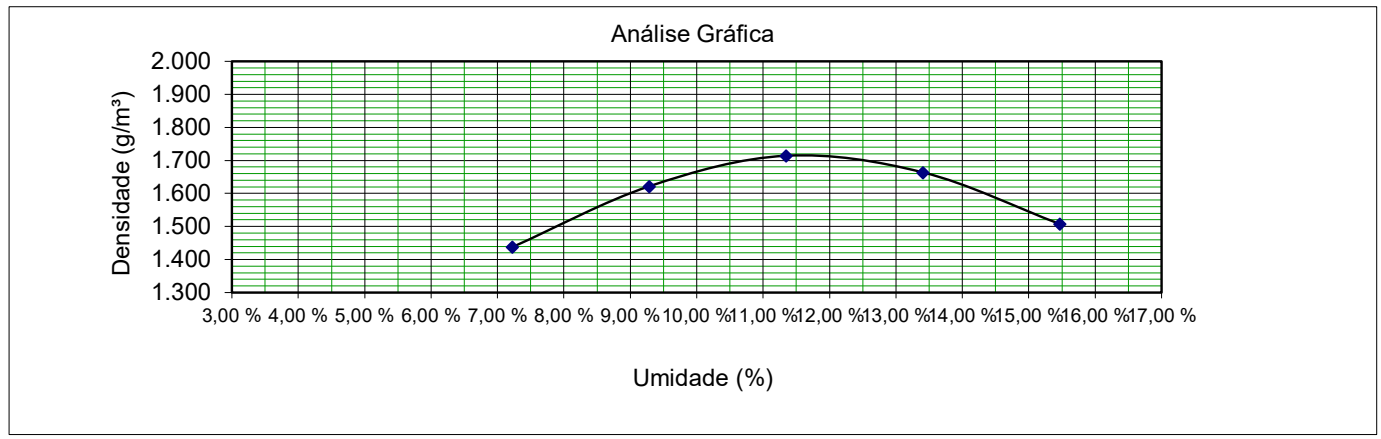
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.820	180

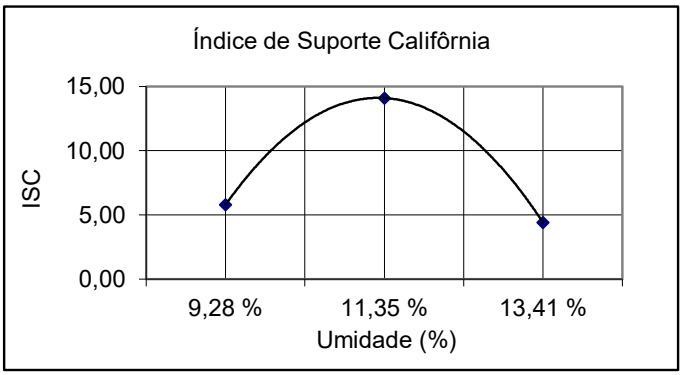
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
23	4.085	2.006
50	4.808	2.102
71	4.125	2.006
42	4.714	2.089

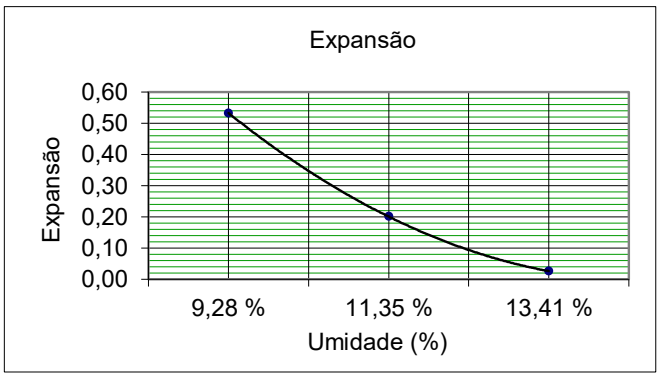
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,7 %	1.716	13,8	0,11

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

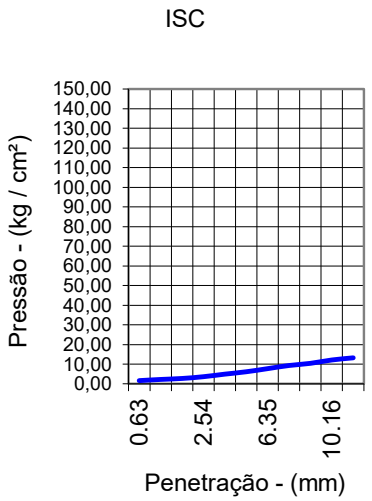
OBRA:					DATA: 08/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: **FERNADO**
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 7	PROFUNDIDADE: 0,71	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 0,00%		PROCTOR: NORMAL		MATERIAL: Argila Silte Arenoso Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

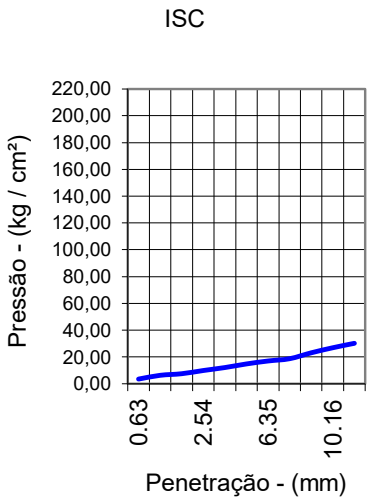
MOLDE Nº 23		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 50		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 71		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
08/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
12/07/25	09:00	1,61	0,61	0,53	09:00	1,23	0,23	0,20	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

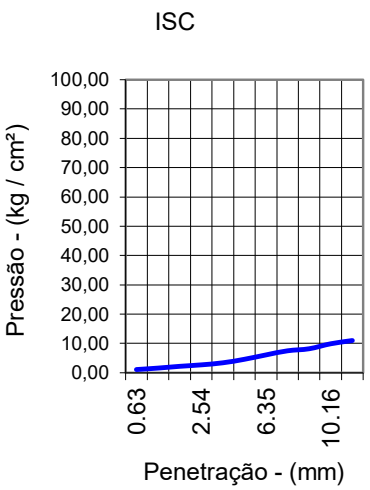
MOLDE Nº 23			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 50				MOLDE Nº 71			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	15	1,60			32	3,50			10	1,10		
1.27	1.0	20	2,20			57	6,30			15	1,60		
1.90	1.5	25	2,70			68	7,50			20	2,20		
2.54	2.0	33	3,60	70	5,10	90	9,90	70	14,10	25	2,70	70	3,90
3.81	3.0	45	4,90			110	12,10			31	3,40		
5.08	4.0	56	6,10	105	5,80	135	14,80	105	14,10	42	4,60	105	4,40
6.35	5.0	70	7,70			155	17,00			56	6,10		
7.62	6.0	85	9,30			170	18,70			68	7,50		
8.89	7.0	95	10,40			210	23,10			75	8,20		
10.16	8.0	110	12,10			245	26,90			90	9,90		
12.70	10.0	120	13,20			275	30,20			100	11,00		



ISC = **5,80** %



ISC = **14,10** %



ISC = **4,40** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1716**	g / cm²	ISC :	**13,80**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,65**	%	EXPANSÃO :	**0,11**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,71
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	7
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO — OPERADO FERNADO	**Data:**	08/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	**AMOSTRA SECA** Parcial
Cápsula (N°)	08	10	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	55,21	67,27	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	54,00	66,03	Peso Retido na # Nº 10 (g)	27,30	
Peso da Água (g)	**1,21**	**1,24**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1472,70**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1428,40**	
Peso do Solo Seco (g)	34,89	45,44	Peso da água (g)	**44,30**	
Umidade (%)	**3,47**	**2,73**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1455,7**	3 **145,5**
Umidade Média (%)	**3,1**				

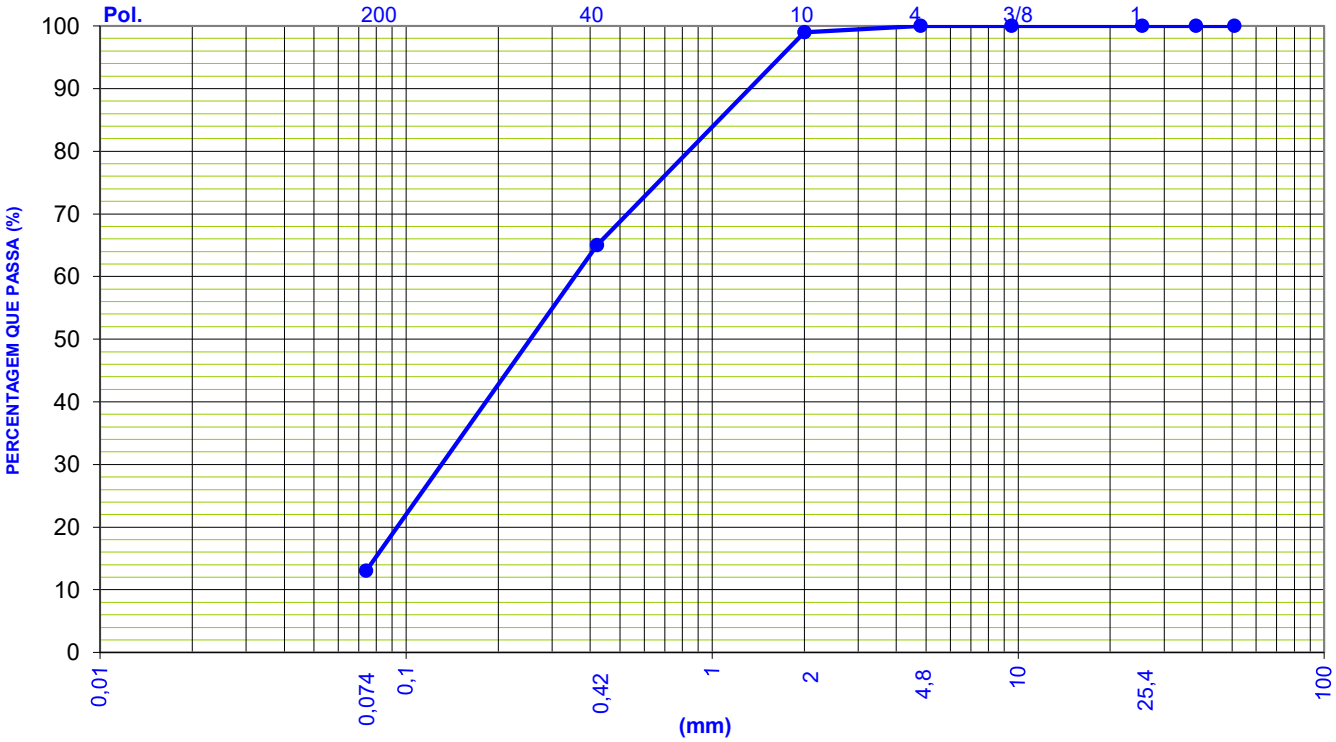
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1455,7	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1455,7	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1455,7	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1455,7	**100,0**		
	4	4,8	0,00	1455,7	**100,0**		
	10	2,0	27,30	1428,4	4 **99,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	50,00	95,5	**65,0**		
	200	0,074	75,85	19,7	**13,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / \boxed{2} = 0,069$

$K_2 = \boxed{4} / \boxed{3} = 0,680$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	34,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	52,0
Passando (0,074 mm)	13,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,71	**OPERADO**	FERNADO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 7		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 09/07/2025	**LADO:**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	31	95	85	77	41		
Golpes	g	10	20	29	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	25,15	34,96	20,90	24,35	25,35		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	4,72	6,66	3,48	4,16	4,21		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	32,35	30,31	29,72	28,22	27,20		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

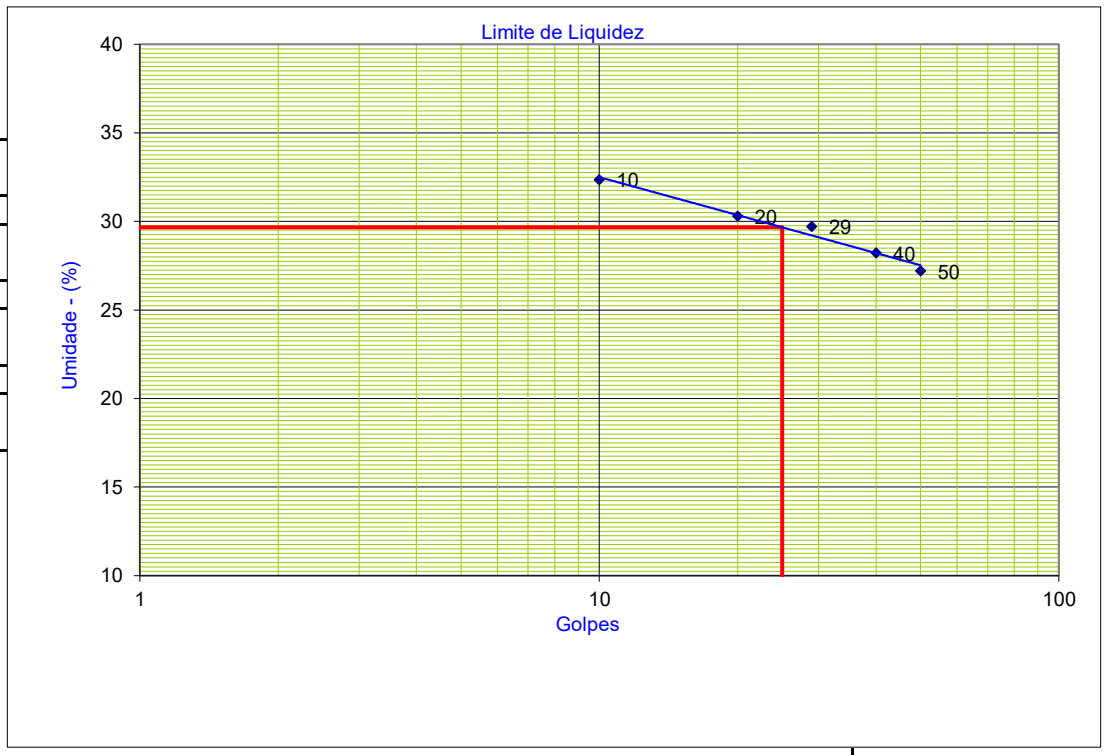
Cápsula	N.º	10	03	18	54	32		
Peso Bruto Úmido	g	8,13	8,11	7,69	7,30	7,59		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,33	0,36	0,35	0,29	0,31		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	20,00	20,11	20,23	19,46	20,95		

Índice de Plasticidade

LL= 29,7%

LP = 20,2%

I P= 9,5%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 08/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA G	**SONDAGEM DE**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	8	0,75	Argila Silte Arenoso Cinza	**SUBLEITO**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	9,0%	10,6%	12,2%	13,8%	15,3%	
Água Total	g	513	603	693	783	873	
Água Adicionada	g	200	290	380	470	560	
% Água Adicionada	%	3,33%	4,83%	6,33%	7,83%	9,33%	
Peso Bruto Úmido	g	7.350	7.620	8.186	8.070	8.340	
Peos do Solo Úmido	g	3.225	3.535	3.942	3.738	3.626	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.542	1.762	1.877	1.863	1.736	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.415	1.593	1.673	1.638	1.505	

Umidade Higroscópica	
2	31
60,20	64,21
58,00	62,00
2,20	2,21
19,11	20,59
38,89	41,41
5,66%	5,34%
5,5%	

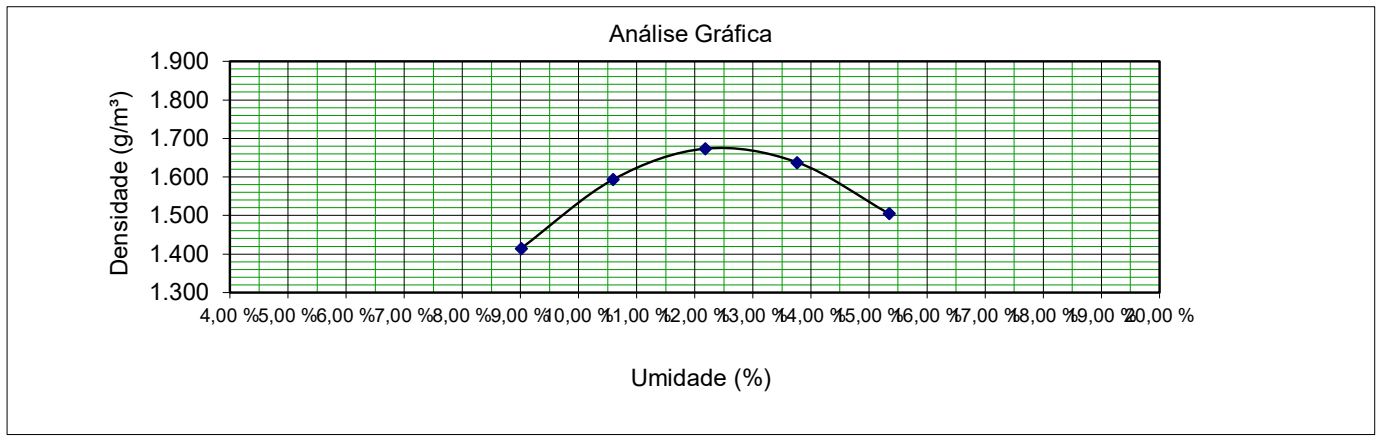
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.687	313

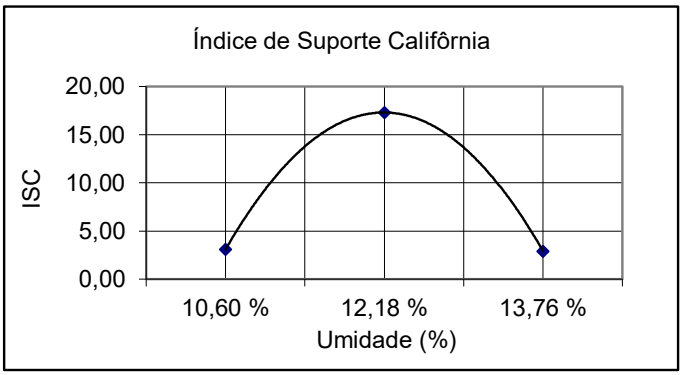
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
22	4.085	2.006
35	4.244	2.100
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

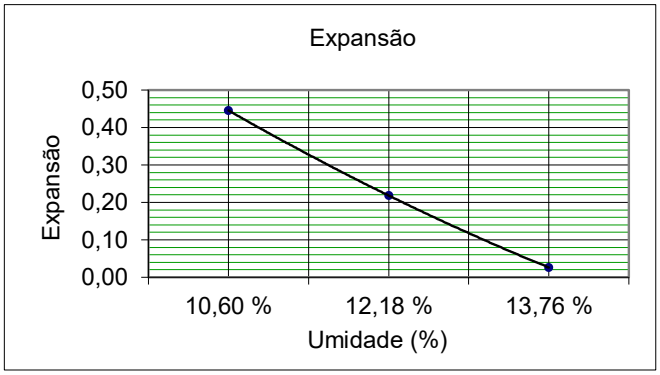
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
12,5 %	**1.676**	**16,7**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

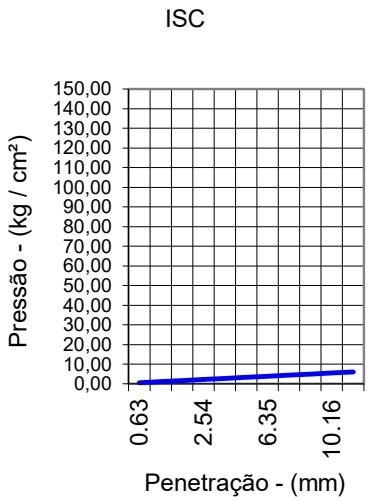
OBRA:					DATA: 08/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: FERNADO
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 8	PROFUNDIDADE: 0,75	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 0,00%		PROCTOR: NORMAL		MATERIAL: Argila Silte Arenoso Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

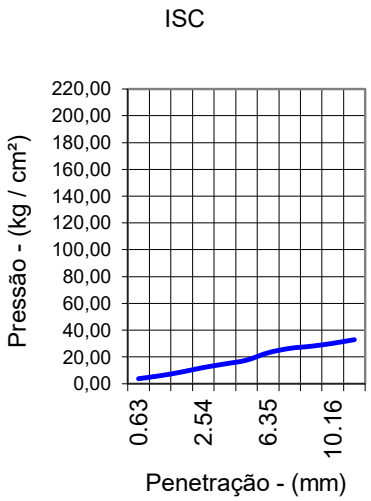
MOLDE Nº 22		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 35		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 27		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
08/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
12/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,25	0,25	0,22	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

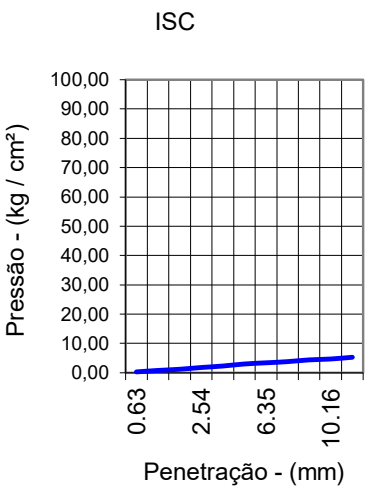
MOLDE Nº 22			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 35				MOLDE Nº 27			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	5	0,50			35	3,80			3	0,30		
1.27	1.0	10	1,10			55	6,00			7	0,80		
1.90	1.5	15	1,60			80	8,80			11	1,20		
2.54	2.0	20	2,20	70	3,10	110	12,10	70	17,30	16	1,80	70	2,60
3.81	3.0	25	2,70			135	14,80			21	2,30		
5.08	4.0	30	3,30	105	3,10	160	17,60	105	16,80	27	3,00	105	2,90
6.35	5.0	35	3,80			210	23,10			31	3,40		
7.62	6.0	40	4,40			240	26,40			35	3,80		
8.89	7.0	45	4,90			255	28,00			40	4,40		
10.16	8.0	50	5,50			275	30,20			43	4,70		
12.70	10.0	55	6,00			300	32,90			48	5,30		



ISC = **3,10** %



ISC = **17,30** %



ISC = **2,90** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1676**	g / cm²	ISC :	**16,75**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**12,48**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

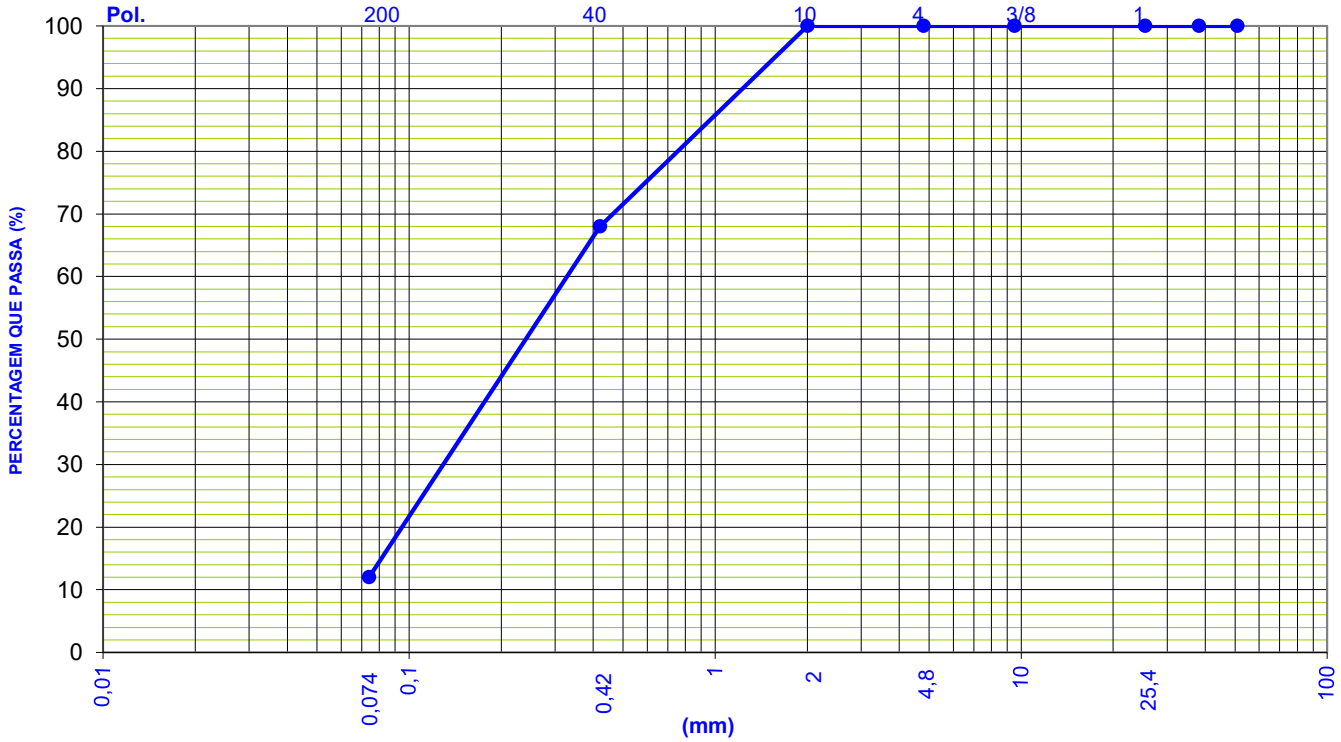
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,75
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	8
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNADO	**Data:** 08/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	**AMOSTRA SECA** Parcial
Cápsula (N°)	02	31	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	60,20	64,21	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	58,00	62,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	0,00	
Peso da Água (g)	**2,20**	**2,21**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1500,00**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1421,80**	
Peso do Solo Seco (g)	38,89	41,41	Peso da água (g)	**78,20**	
Umidade (%)	**5,66**	**5,34**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1421,8**	3 **142,2**
Umidade Média (%)	**5,5**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1421,8	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,070
	1 1/2"	38,1	0,00	1421,8	**100,0**			
	1"	25,4	0,00	1421,8	**100,0**			K_2= 4 / 3 = 0,703
	3/8"	9,5	0,00	1421,8	**100,0**			
	4	4,8	0,00	1421,8	**100,0**			
	10	2,0	0,00	1421,8	4 **100,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	45,60	96,6	**68,0**			
	200	0,074	78,88	17,7	**12,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	0,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	32,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	56,0
Passando (0,074 mm)	12,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

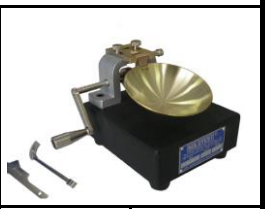
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,75	**OPERADO** FERNADO	
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 8		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 09/07/2025	**LADO** L / X	

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

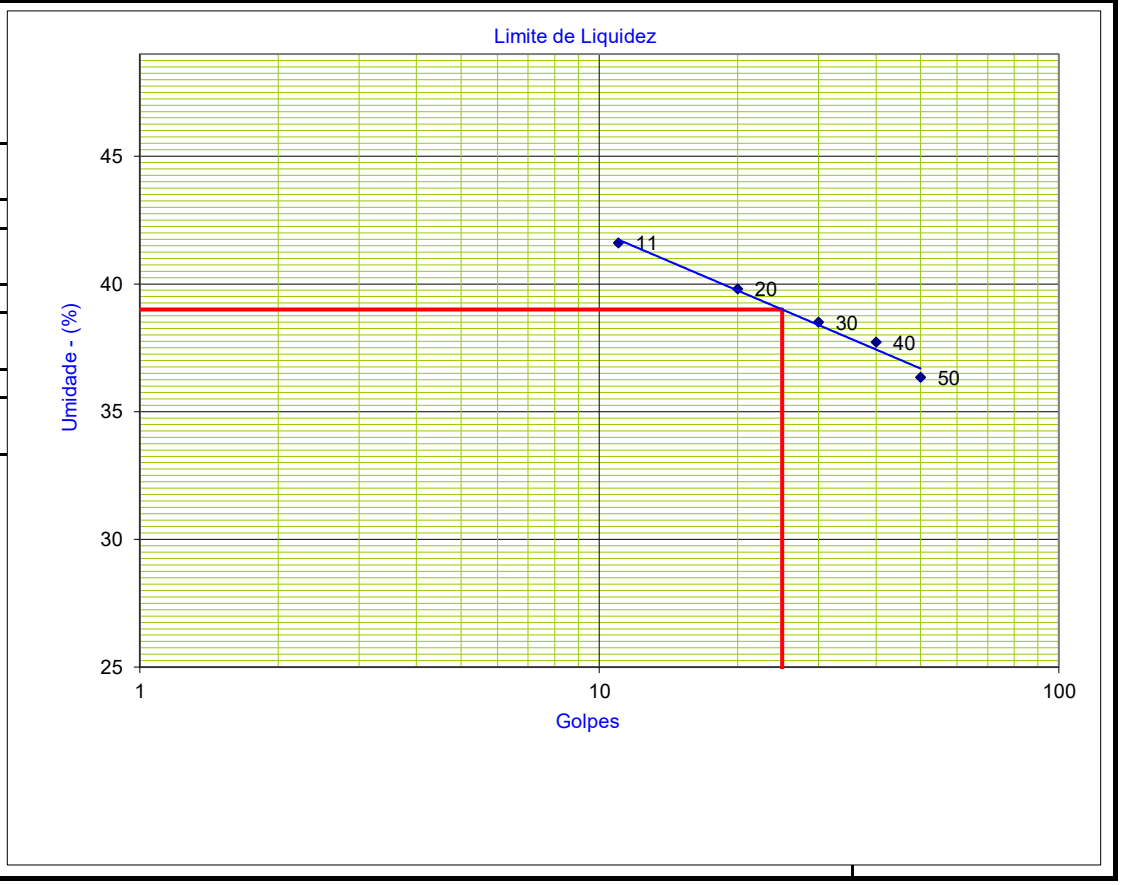
Cápsula	N.º	10	71	91	86	82		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,77	15,25	12,40	15,20	10,97		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,48	2,54	1,91	2,41	1,45		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	41,61	39,81	38,51	37,72	36,34		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	04	15	07	18	21		
Peso Bruto Úmido	g	8,79	8,22	8,09	8,03	6,56		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,52	0,55	0,53	0,47	0,26		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	28,26	27,64	26,24	26,86	26,80		

Índice de Plasticidade	
LL=	39,0%
LP =	27,2%
I P=	11,8%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 08/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA H	**SONDAGEM DE**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	9	0,50	Argila Silte Arenoso Cinza	**SUBLEITO**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	7,8%	9,3%	10,9%	12,4%	14,0%	
Água Total	g	449	539	629	719	809	
Água Adicionada	g	230	320	410	500	590	
% Água Adicionada	%	3,83%	5,33%	6,83%	8,33%	9,83%	
Peso Bruto Úmido	g	7.650	7.830	8.240	8.140	8.690	
Peos do Solo Úmido	g	3.525	3.745	4.133	3.936	3.976	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.686	1.867	1.980	1.962	1.903	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.564	1.708	1.786	1.745	1.670	

Umidade Higroscópica	
85	65
58,42	62,55
57,00	61,00
1,42	1,55
19,11	20,59
37,89	40,41
3,75%	3,84%
3,8%	

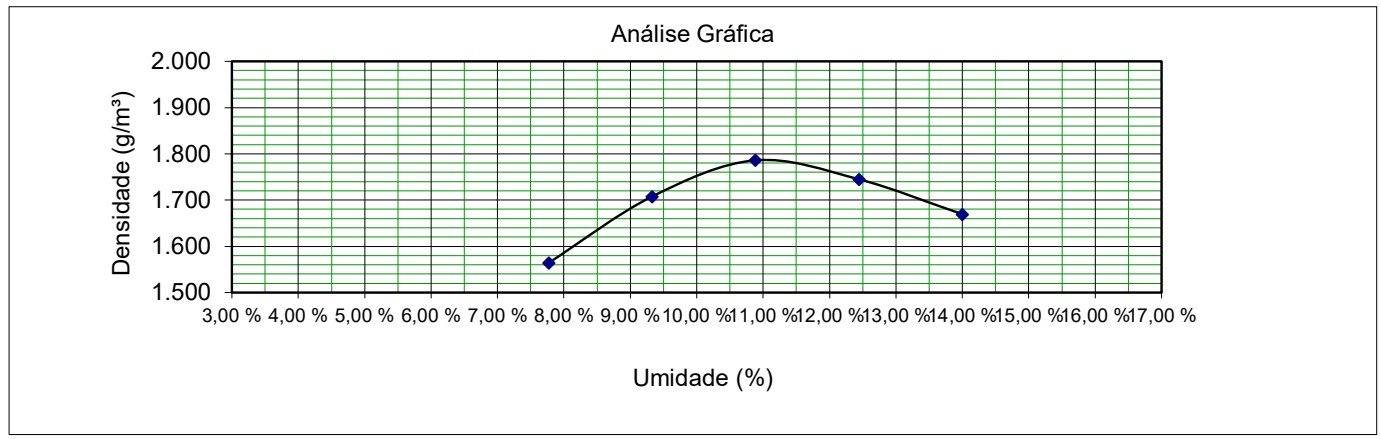
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.781	219

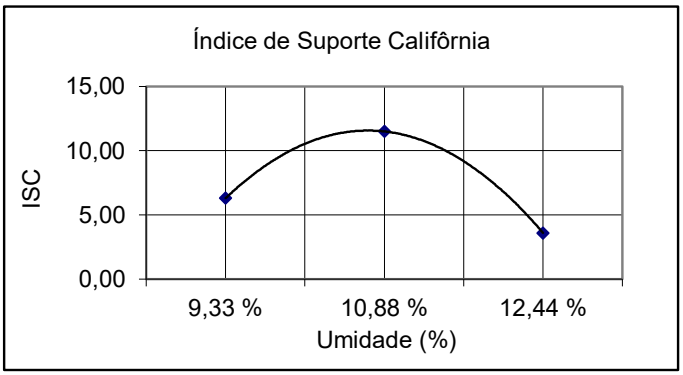
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
62	4.085	2.006
67	4.107	2.087
71	4.204	2.006
42	4.714	2.089

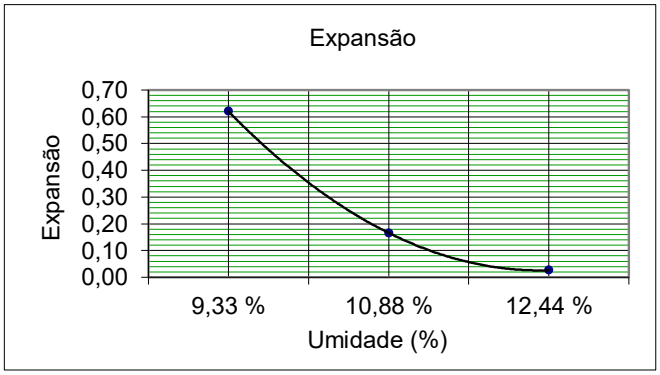
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,1 %	**1.787**	**11,1**	**0,11**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

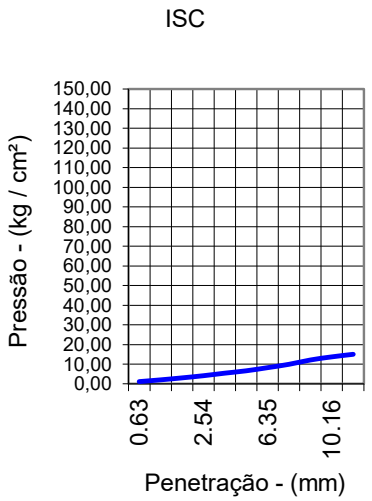
OBRA:					DATA: 08/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: FERNADO
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 9	PROFUNDIDADE: 0,50	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 0,00%		PROCTOR: NORMAL		MATERIAL: Argila Silte Arenoso Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

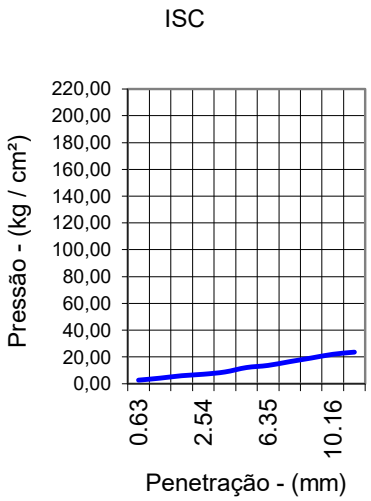
MOLDE Nº 62		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 67		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 71		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
08/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
12/07/25	09:00	1,71	0,71	0,62	09:00	1,19	0,19	0,17	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

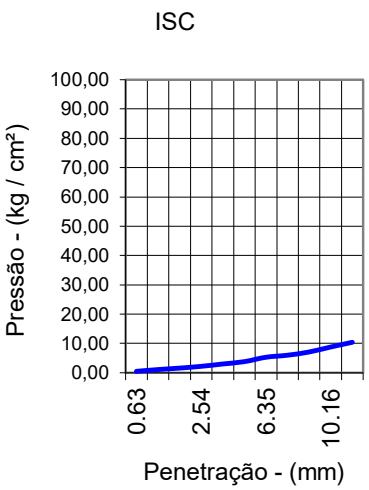
MOLDE Nº 62			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 67				MOLDE Nº 71			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	10	1,10			25	2,70			5	0,50		
1.27	1.0	18	2,00			38	4,20			10	1,10		
1.90	1.5	27	3,00			55	6,00			15	1,60		
2.54	2.0	37	4,10	70	5,90	65	7,10	70	10,10	20	2,20	70	3,10
3.81	3.0	49	5,40			80	8,80			27	3,00		
5.08	4.0	60	6,60	105	6,30	110	12,10	105	11,50	35	3,80	105	3,60
6.35	5.0	75	8,20			125	13,70			48	5,30		
7.62	6.0	90	9,90			150	16,50			55	6,00		
8.89	7.0	110	12,10			175	19,20			65	7,10		
10.16	8.0	125	13,70			200	22,00			80	8,80		
12.70	10.0	137	15,00			215	23,60			95	10,40		



ISC = **6,30** %



ISC = **11,50** %



ISC = **3,60** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1787**	g / cm²	ISC :	**11,13**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,13**	%	EXPANSÃO :	**0,11**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,50
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	9
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNADO	**Data:** 08/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	85	65	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,42	62,55	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	9,60	
Peso da Água (g)	**1,42**	**1,55**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1490,40**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1435,90**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**54,50**	
Umidade (%)	**3,75**	**3,84**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1445,5**	3 **144,5**
Umidade Média (%)	**3,8**				

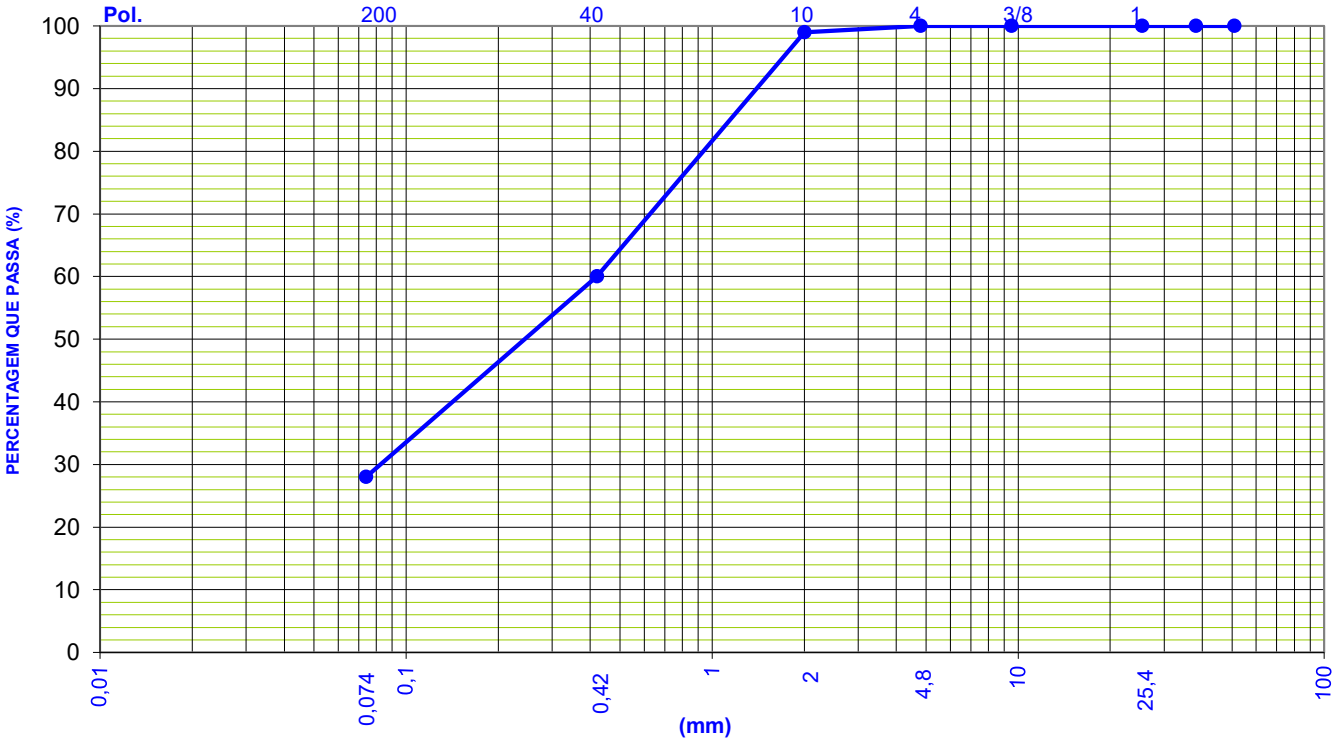
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1445,5	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1445,5	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1445,5	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1445,5	**100,0**		
	4	4,8	0,00	1445,5	**100,0**		
	10	2,0	9,60	1435,9	4 **99,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	57,60	86,9	**60,0**		
	200	0,074	45,30	41,6	**28,0**		

CONSTANTES

$K_1 = \frac{100}{2} = 0,069$

$K_2 = \frac{4}{3} = 0,685$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	39,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	32,0
Passando (0,074 mm)	28,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

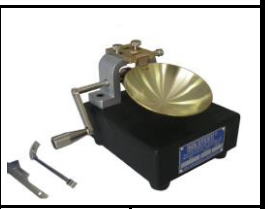
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,50	**OPERADO** FERNADO	
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 9		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 09/07/2025	**LADO:** L / X	

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

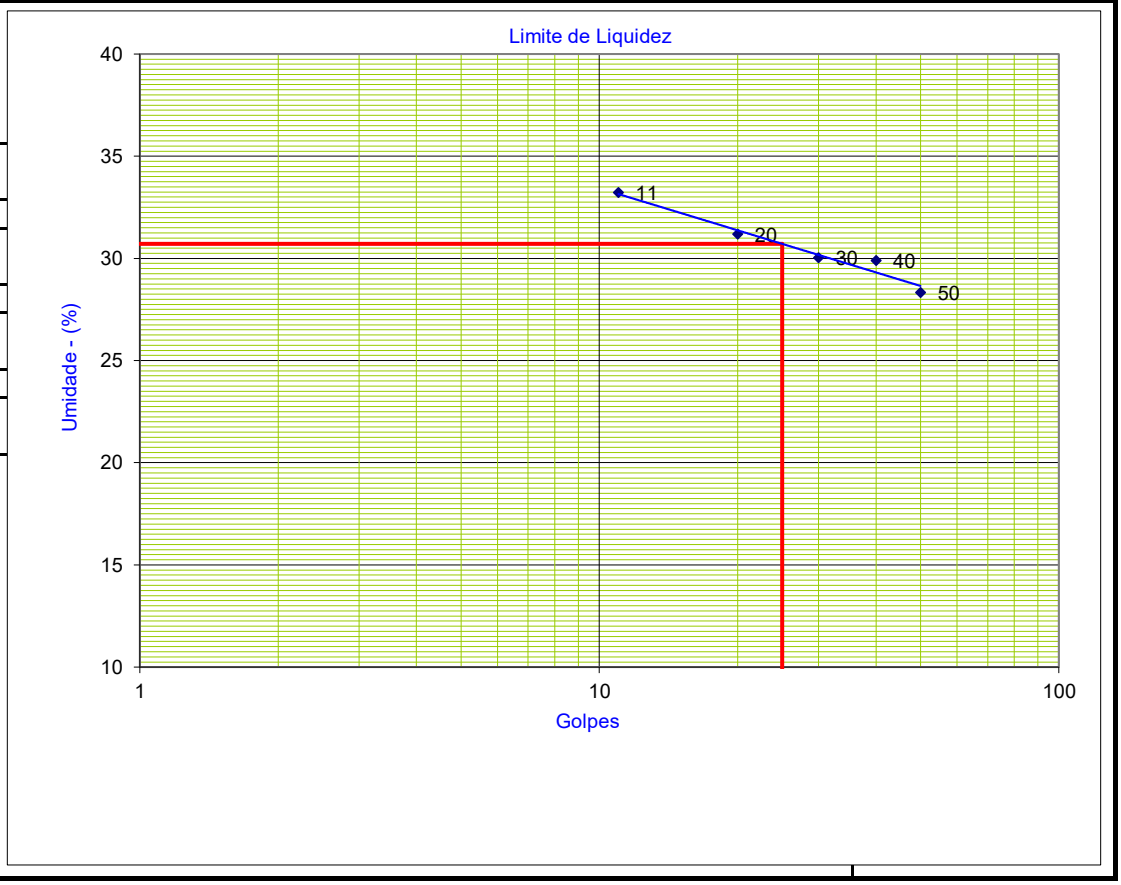
Cápsula	N.º	10	65	23	40	74		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,27	14,70	11,98	14,70	10,65		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,98	1,99	1,49	1,91	1,13		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	33,22	31,19	30,04	29,89	28,32		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	22	55	32	46	85		
Peso Bruto Úmido	g	8,62	8,08	7,98	7,92	6,50		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,35	0,41	0,42	0,36	0,20		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	19,02	20,60	20,79	20,57	20,62		

Índice de Plasticidade	
LL=	30,7%
LP =	20,6%
I P=	10,1%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 08/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA I	**SONDAGEM DE SUBLEITO**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:
	10	0,61	Argila Silte Arenoso Siltosa Cinza

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
2,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	7,1%	9,2%	11,3%	13,3%	15,4%	
Água Total	g	413	533	653	773	893	
Água Adicionada	g	210	330	450	570	690	
% Água Adicionada	%	3,50%	5,50%	7,50%	9,50%	11,50%	
Peso Bruto Úmido	g	8.100	7.960	8.600	8.240	8.820	
Peos do Solo Úmido	g	3.700	3.875	4.300	4.095	4.106	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.771	1.932	2.048	2.041	1.966	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.653	1.769	1.840	1.801	1.703	

Umidade Higroscópica	
48	12
60,30	59,20
59,00	57,80
1,30	1,40
19,11	20,59
39,89	37,21
3,26%	3,76%
3,5%	

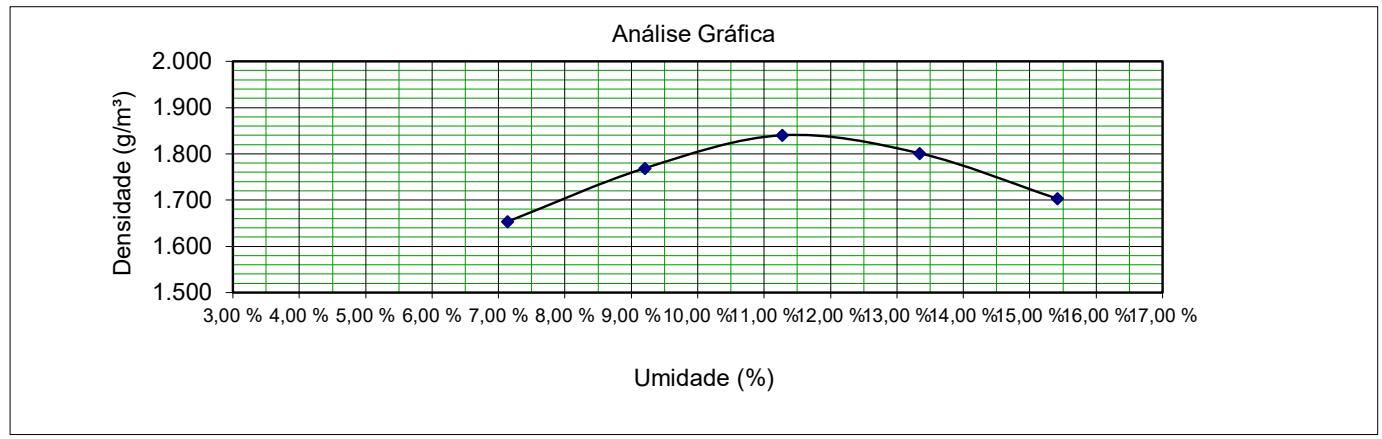
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.797	203

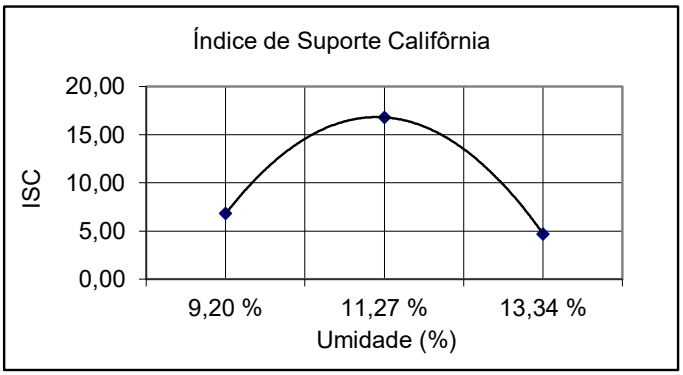
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
81	4.085	2.006
16	4.300	2.100
10	4.145	2.006
42	4.714	2.089

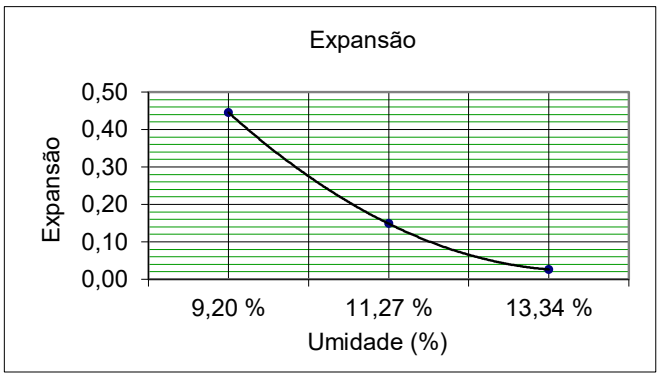
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,6 %	**1.841**	**16,4**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

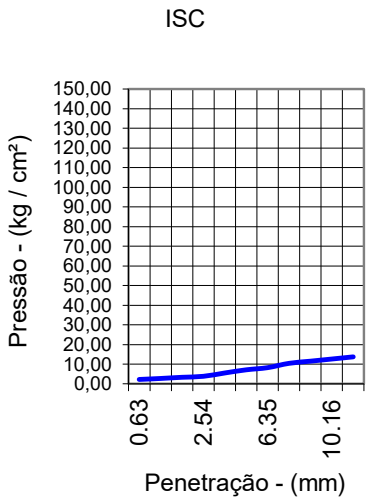
OBRA:					DATA:
					08/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			OPERADO:
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			**FERNADO**
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	10	0,61	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
2,00%		NORMAL		Argila Silte Arenoso Siltosa Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

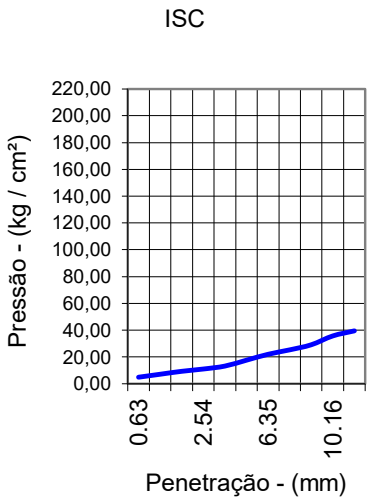
MOLDE Nº	81	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	16	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	10	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
08/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
12/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,17	0,17	0,15	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

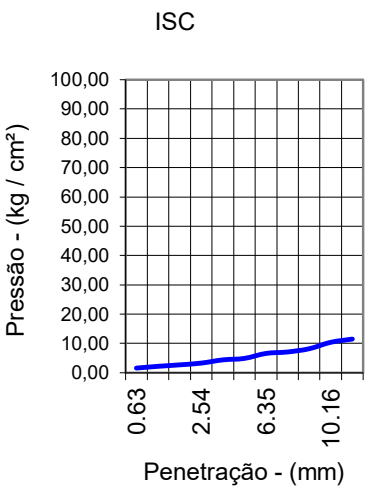
MOLDE Nº	81		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	16			MOLDE Nº	10		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	20	2,20			45	4,90			15	1,60		
1.27	1.0	25	2,70			65	7,10			20	2,20		
1.90	1.5	30	3,30			85	9,30			25	2,70		
2.54	2.0	35	3,80	70	5,40	100	11,00	70	15,70	30	3,30	70	4,70
3.81	3.0	50	5,50			120	13,20			40	4,40		
5.08	4.0	65	7,10	105	6,80	160	17,60	105	16,80	45	4,90	105	4,70
6.35	5.0	75	8,20			200	22,00			60	6,60		
7.62	6.0	95	10,40			230	25,30			65	7,10		
8.89	7.0	105	11,50			265	29,10			75	8,20		
10.16	8.0	115	12,60			325	35,70			95	10,40		
12.70	10.0	125	13,70			360	39,50			105	11,50		



ISC = **6,80** %



ISC = **16,80** %



ISC = **4,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1841**	g / cm²	ISC :	**16,41**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,58**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

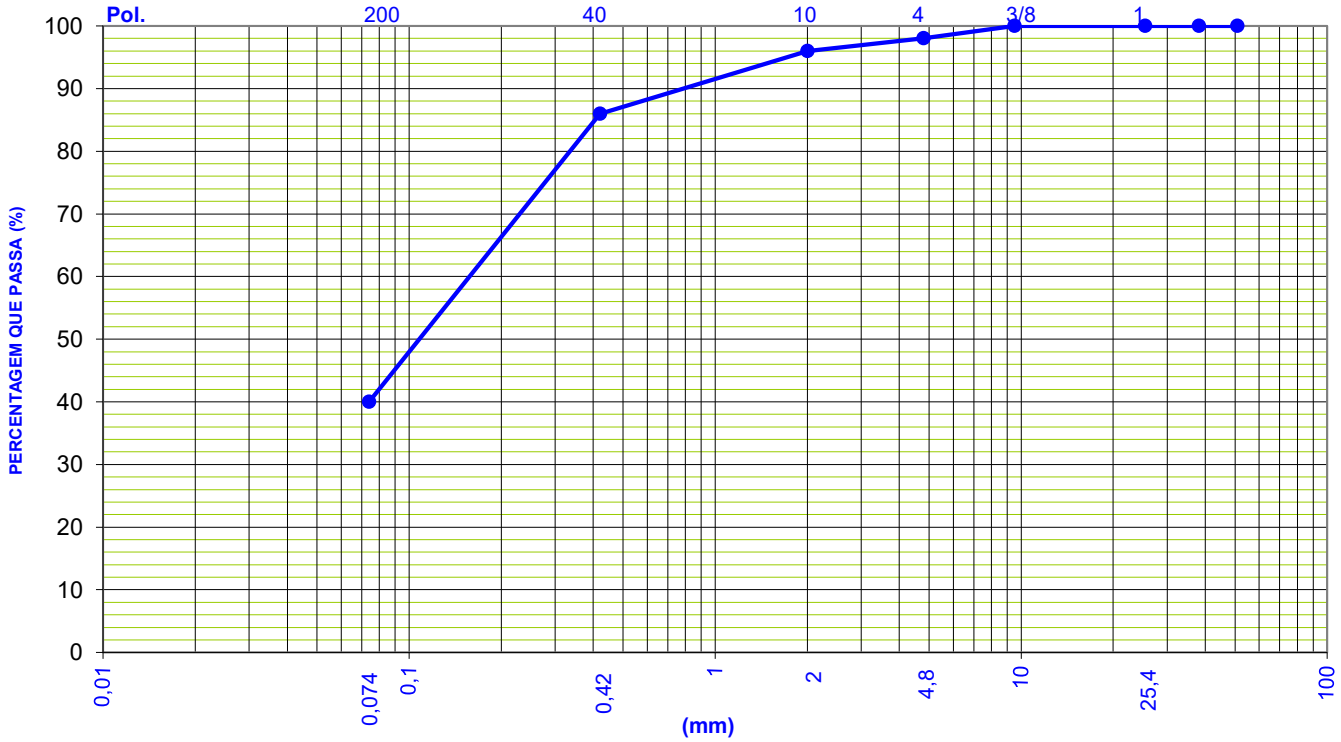
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,61
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	10
Procedência:	SONDAGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO — **OPERADO** FERNADO	**Data:**	08/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	**AMOSTRA SECA** Parcial
Cápsula (N°)	48	12	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	60,30	59,20	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	59,00	57,80	Peso Retido na # Nº 10 (g)	62,10	
Peso da Água (g)	**1,30**	**1,40**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1437,90**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1389,10**	
Peso do Solo Seco (g)	39,89	37,21	Peso da água (g)	**48,80**	
Umidade (%)	**3,26**	**3,76**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1451,2**	3 **144,9**
Umidade Média (%)	**3,5**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1451,2	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,069
	1 1/2"	38,1	0,00	1451,2	**100,0**			
	1"	25,4	0,00	1451,2	**100,0**			K_2= 4 / 3 = 0,663
	3/8"	9,5	4,40	1446,8	**100,0**			
	4	4,8	27,60	1419,2	**98,0**			
	10	2,0	30,10	1389,1	4 **96,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	15,10	129,8	**86,0**			
	200	0,074	69,60	60,2	**40,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	2,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	2,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	10,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	46,0
Passando (0,074 mm)	40,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,61	**LADO:**	L / X
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 10		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 09/07/2025	**OPERADO:**	FERNADO

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	50	10	63	81	95		
Golpes	g	10	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	25,15	35,15	21,00	24,51	25,61		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	4,72	6,85	3,58	4,32	4,47		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	32,35	31,18	30,57	29,31	28,88		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

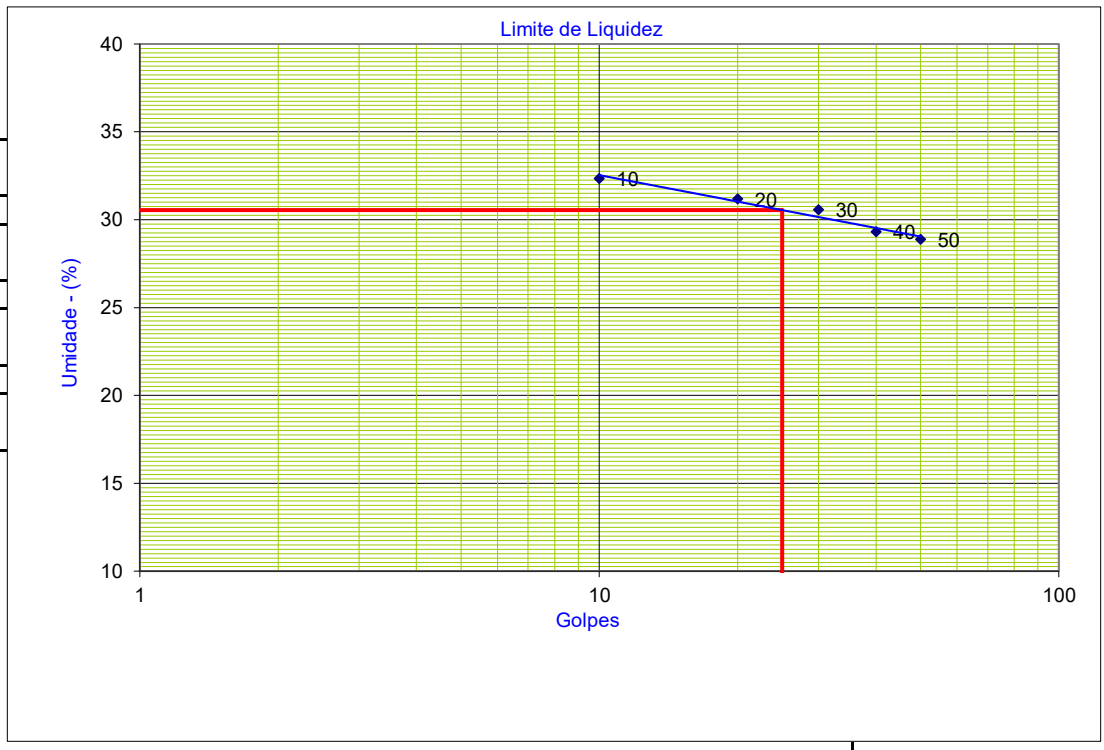
Cápsula	N.º	74	05	01	08	40		
Peso Bruto Úmido	g	8,13	8,11	7,72	7,32	7,57		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,33	0,36	0,38	0,31	0,29		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	20,00	20,11	21,97	20,81	19,59		

Índice de Plasticidade

LL= 30,5%

LP = 20,1%

I P= 10,4%



MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES
E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 09/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA J	SONDAGEM DE

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	11	0,78	Argila Arenoso Siltosa Cinza	SUBLEITO

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,2%	8,3%	10,4%	12,4%	14,5%	
Água Total	g	363	483	603	723	843	
Água Adicionada	g	185	305	425	545	665	
% Água Adicionada	%	3,08%	5,08%	7,08%	9,08%	11,08%	
Peso Bruto Úmido	g	7.750	7.950	8.306	8.440	8.850	
Peos do Solo Úmido	g	3.625	3.865	4.231	4.108	4.136	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.734	1.927	2.043	2.048	1.980	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.632	1.779	1.851	1.822	1.730	

Umidade Higroscópica	
31	45
58,17	62,22
57,00	61,00
1,17	1,22
19,11	20,59
37,89	40,41
3,09%	3,02%
3,1%	

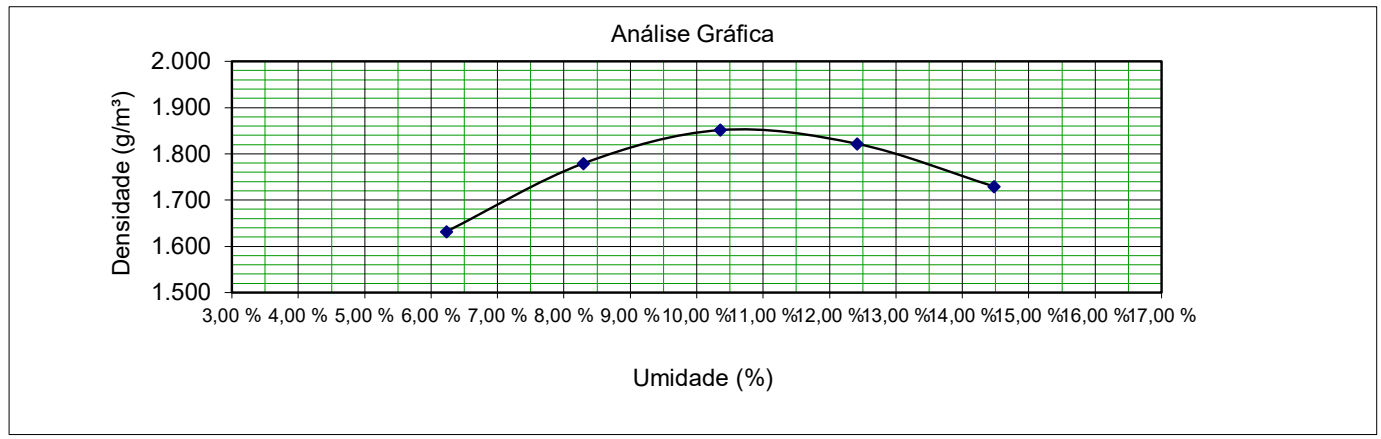
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.822	178

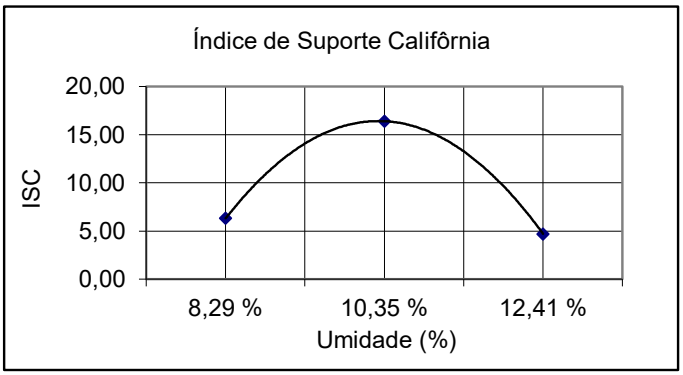
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
66	4.085	2.006
2	4.075	2.071
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

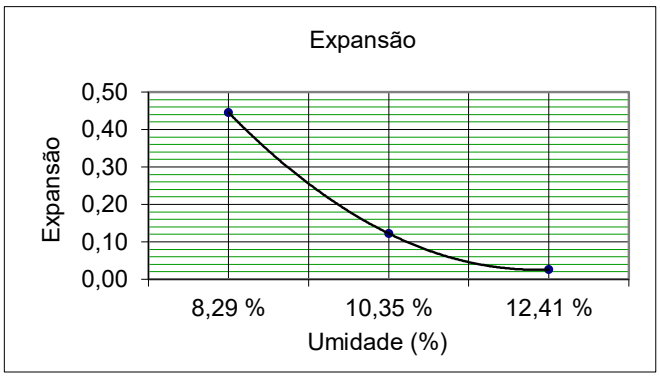
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
10,8 %	1.854	15,8	0,08

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

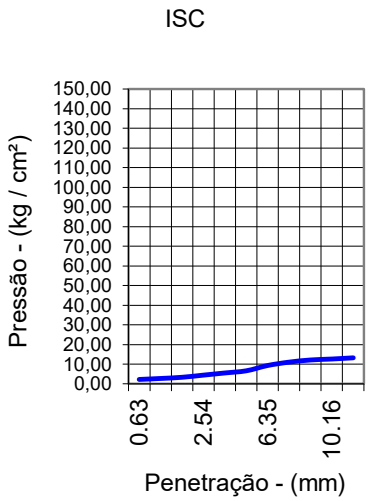
OBRA:					DATA: 09/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: FERNADO
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 11	PROFUNDIDADE: 0,78	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 1,00%		PROCTOR: NORMAL		MATERIAL: Argila Arenoso Siltosa Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

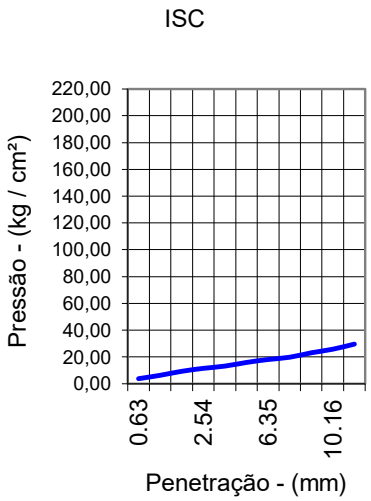
MOLDE Nº 66		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 2		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 27		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
09/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
13/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,14	0,14	0,12	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

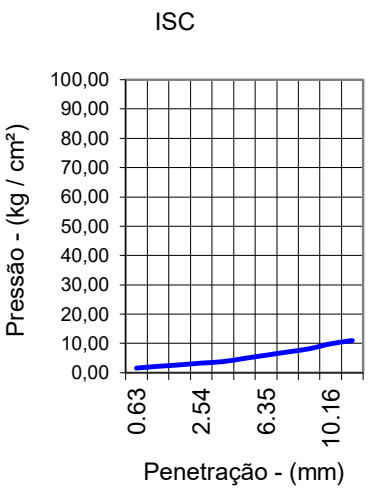
MOLDE Nº 66			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 27			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	20	2,20			35	3,80			15	1,60		
1.27	1.0	25	2,70			57	6,30			20	2,20		
1.90	1.5	30	3,30			85	9,30			25	2,70		
2.54	2.0	40	4,40	70	6,30	105	11,50	70	16,40	30	3,30	70	4,70
3.81	3.0	50	5,50			120	13,20			35	3,80		
5.08	4.0	60	6,60	105	6,30	145	15,90	105	15,10	45	4,90	105	4,70
6.35	5.0	85	9,30			165	18,10			55	6,00		
7.62	6.0	100	11,00			180	19,80			65	7,10		
8.89	7.0	110	12,10			210	23,10			75	8,20		
10.16	8.0	115	12,60			235	25,80			90	9,90		
12.70	10.0	120	13,20			270	29,60			100	11,00		



ISC = **6,30** %



ISC = **16,40** %



ISC = **4,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1854**	g / cm²	ISC :	**15,76**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**10,78**	%	EXPANSÃO :	**0,08**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

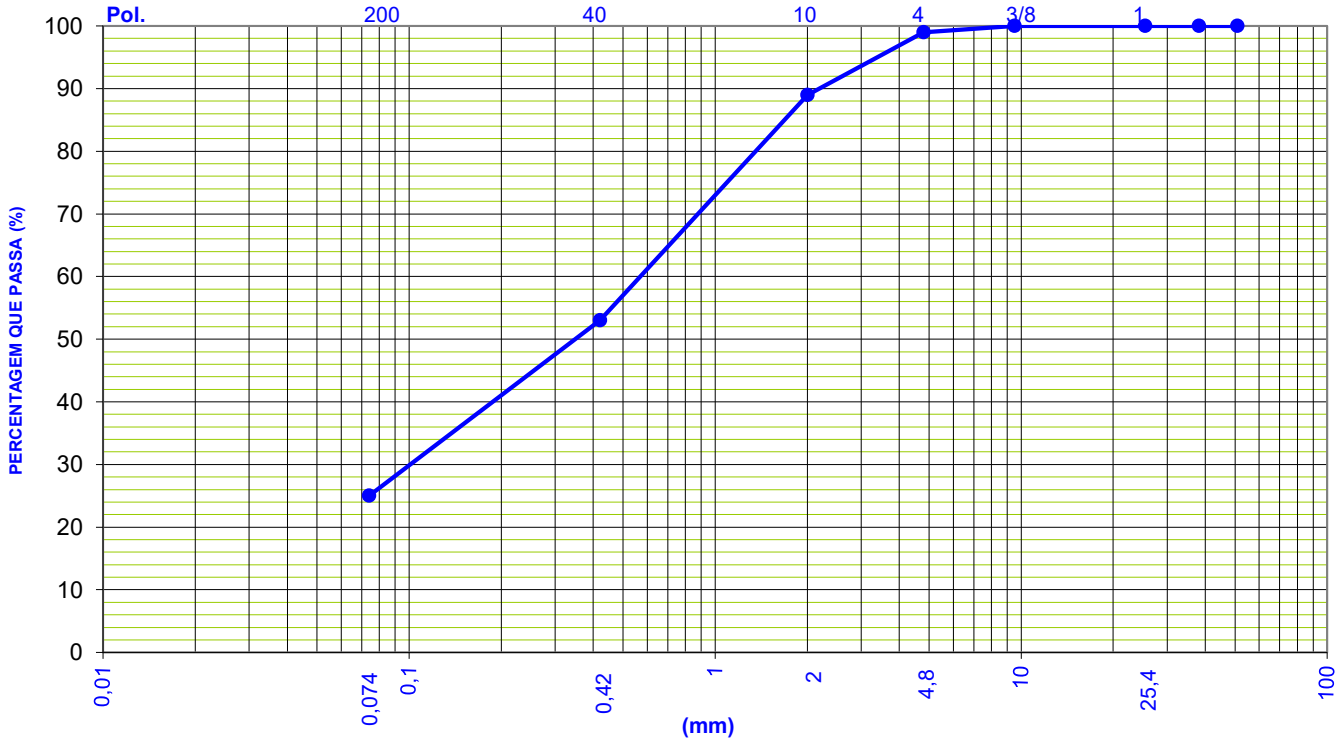
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,78
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	11
Procedência:		**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNADO	**Data:** 09/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	31	45	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,17	62,22	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	150,00	
Peso da Água (g)	**1,17**	**1,22**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1350,00**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1310,00**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**40,00**	
Umidade (%)	**3,09**	**3,02**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1460,0**	3 **145,6**
Umidade Média (%)	**3,1**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1460,0	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,068
	1 1/2"	38,1	0,00	1460,0	**100,0**			
	1"	25,4	0,00	1460,0	**100,0**			K_2= 4 / 3 = 0,611
	3/8"	9,5	0,00	1460,0	**100,0**			
	4	4,8	0,00	1460,0	**99,0**			
	10	2,0	150,00	1310,0	4 **89,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	58,90	86,7	**53,0**			
	200	0,074	45,88	40,8	**25,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	10,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	36,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	28,0
Passando (0,074 mm)	25,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

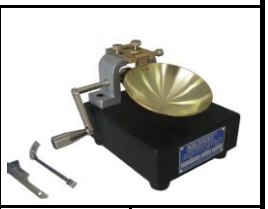
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,78	**OPERADO**	FERNADO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 11		
Procedência: SONDAGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 10/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	20	45	25	32	71		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,35	14,85	12,10	14,78	10,75		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,06	2,14	1,61	1,99	1,23		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	34,56	33,54	32,46	31,14	30,83		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

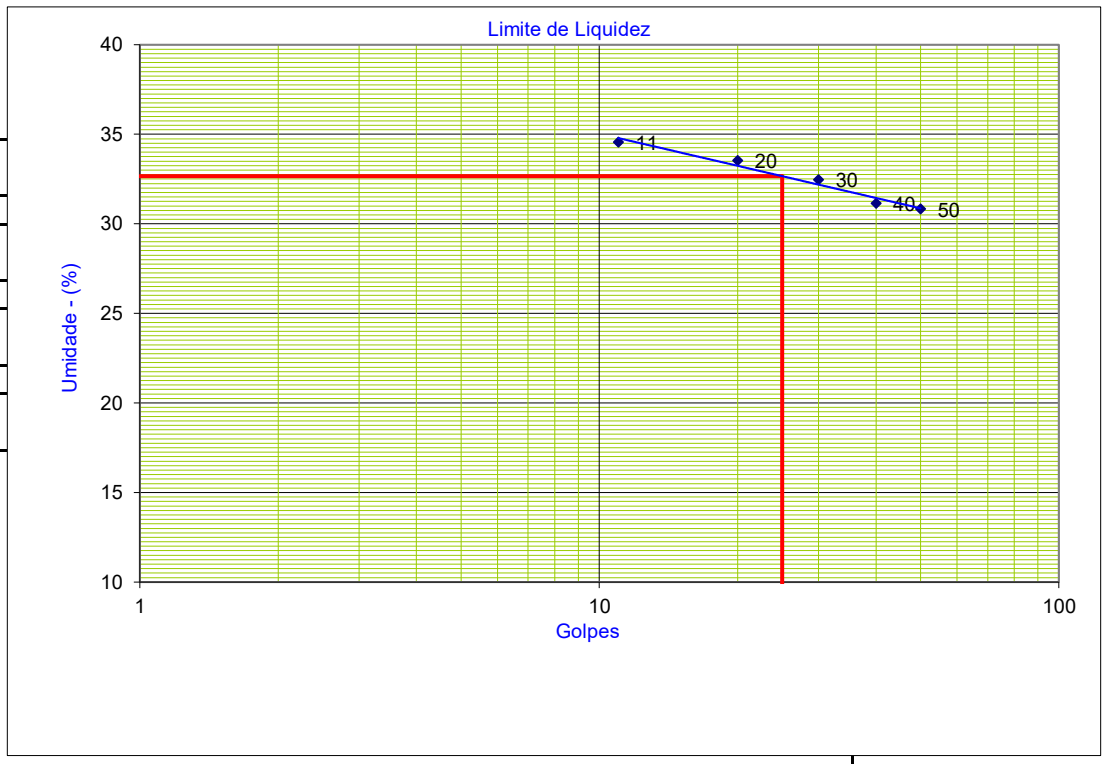
Cápsula	N.º	23	61	60	55	08		
Peso Bruto Úmido	g	8,67	8,07	7,98	7,92	6,51		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,40	0,40	0,42	0,36	0,21		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	21,74	20,10	20,79	20,57	21,65		

Índice de Plasticidade

LL= 32,7%

LP = 21,0%

I P= 11,7%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 09/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA K FURO 1	**SONDGEM DE SUBLEITO**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:
	12	0,85	Argila Arenoso Siltosa Cinza

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERDANDO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	7,7%	9,3%	10,8%	12,4%	13,9%	
Água Total	g	449	539	629	719	809	
Água Adicionada	g	250	340	430	520	610	
% Água Adicionada	%	4,17%	5,67%	7,17%	8,67%	10,17%	
Peso Bruto Úmido	g	8.100	7.970	8.350	8.190	8.810	
Peos do Solo Úmido	g	3.700	3.885	4.225	4.065	4.096	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.771	1.937	2.021	2.026	1.961	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.644	1.772	1.823	1.803	1.721	

Umidade Higroscópica	
45	78
55,21	67,57
54,00	66,03
1,21	1,54
19,11	20,59
34,89	45,44
3,47%	3,39%
3,4%	

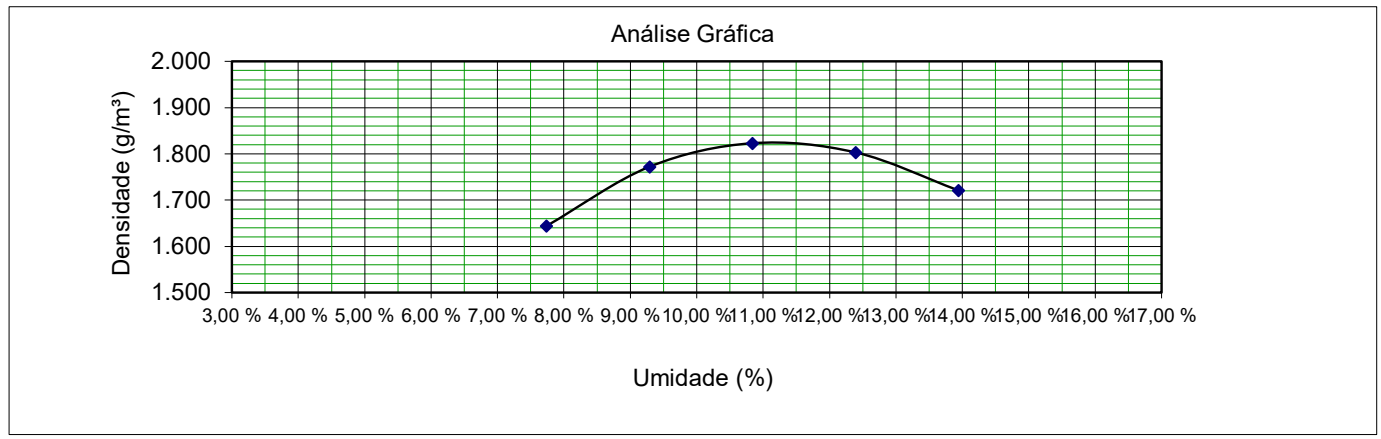
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.801	199

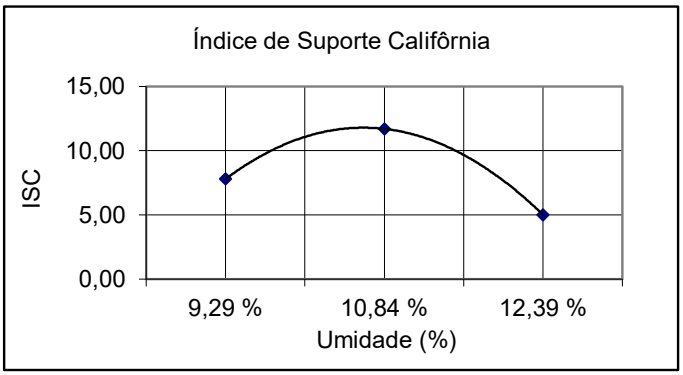
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
33	4.085	2.006
20	4.125	2.091
11	4.125	2.006
42	4.714	2.089

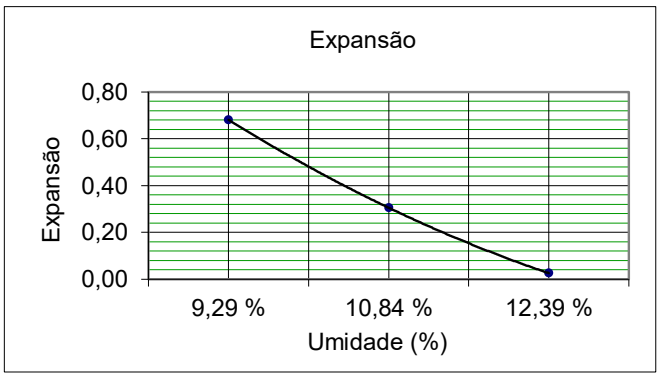
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,2 %	**1.825**	**11,1**	**0,12**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

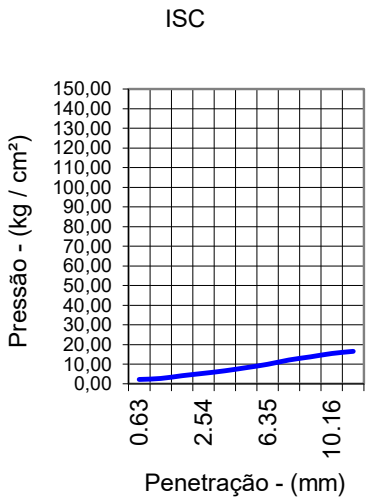
OBRA:					DATA:
					09/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			OPERADO
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			FERDANDO
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	12	0,85	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
0,00%		NORMAL		Argila Arenoso Siltosa Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

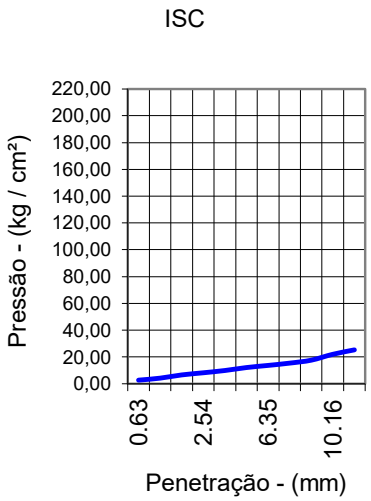
MOLDE Nº	33	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	20	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	11	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
09/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
13/07/25	09:00	1,78	0,78	0,68	09:00	1,35	0,35	0,31	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

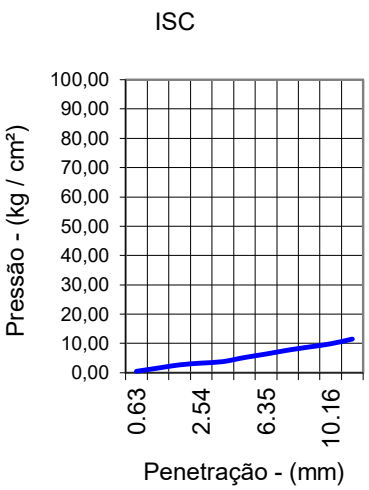
MOLDE Nº	33		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	20			MOLDE Nº	11		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	20	2,20			25	2,70			5	0,50		
1.27	1.0	25	2,70			38	4,20			15	1,60		
1.90	1.5	37	4,10			60	6,60			25	2,70		
2.54	2.0	48	5,30	70	7,60	75	8,20	70	11,70	30	3,30	70	4,70
3.81	3.0	60	6,60			90	9,90			35	3,80		
5.08	4.0	75	8,20	105	7,80	110	12,10	105	11,50	47	5,20	105	5,00
6.35	5.0	90	9,90			125	13,70			58	6,40		
7.62	6.0	110	12,10			140	15,40			70	7,70		
8.89	7.0	125	13,70			160	17,60			80	8,80		
10.16	8.0	140	15,40			200	22,00			90	9,90		
12.70	10.0	150	16,50			230	25,30			105	11,50		



ISC = **7,80** %



ISC = **11,70** %



ISC = **5,00** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1825**	g / cm²	ISC :	**11,14**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,18**	%	EXPANSÃO :	**0,12**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	0	**Profundidade:**	0,85
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	12
Procedência:	SONDGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERDANDO	**Data:** 09/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	45	78	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	55,21	67,57	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	54,00	66,03	Peso Retido na # Nº 10 (g)	20,70	
Peso da Água (g)	**1,21**	**1,54**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1479,30**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1430,20**	
Peso do Solo Seco (g)	34,89	45,44	Peso da água (g)	**49,10**	
Umidade (%)	**3,47**	**3,39**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1450,9**	3 **145,0**
Umidade Média (%)	**3,4**				

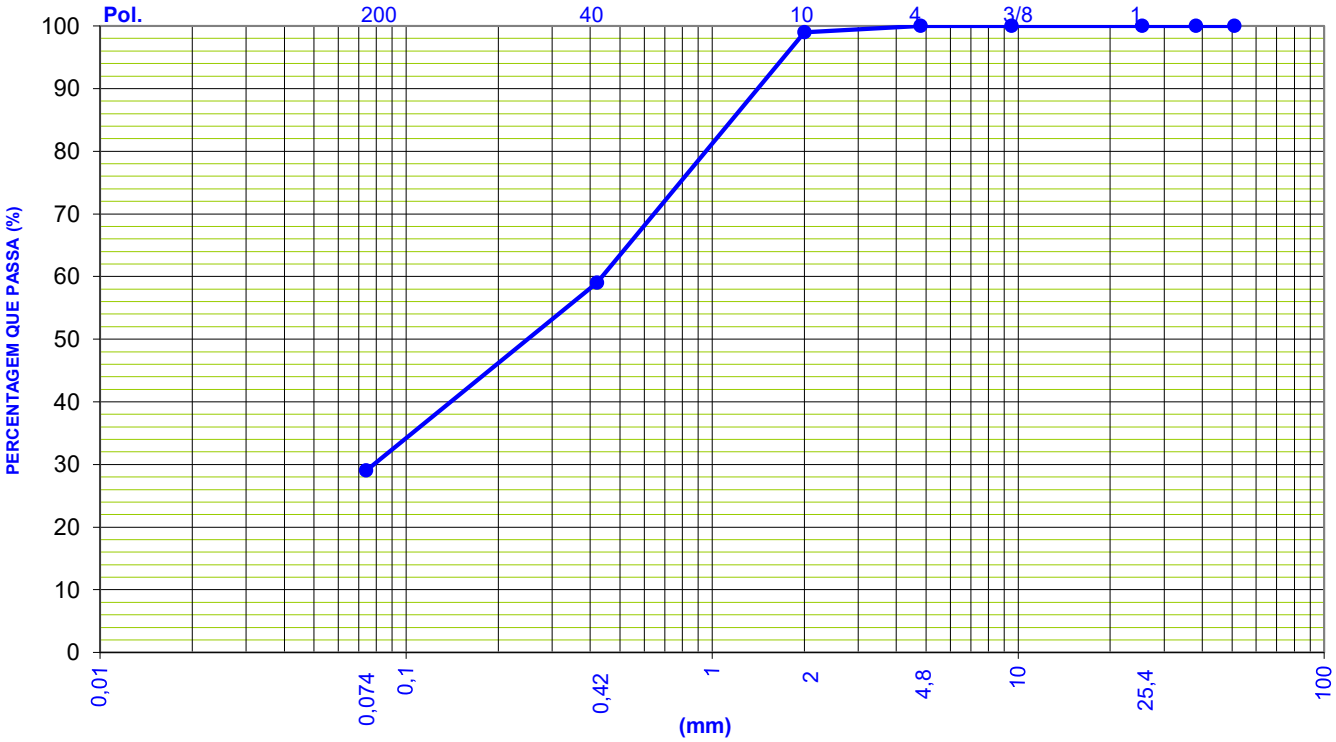
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1450,9	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1450,9	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1450,9	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1450,9	**100,0**		
	4	4,8	5,40	1445,5	**100,0**		
	10	2,0	15,30	1430,2	4 **99,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	57,90	87,1	**59,0**		
	200	0,074	45,10	42,0	**29,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,069$

$K_2 = 4 / 3 = 0,683$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	40,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	30,0
Passando (0,074 mm)	29,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

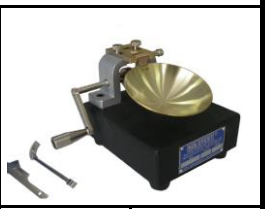
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: 0	Profund.: 0,85	**OPERADO**	FERDANDO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	Furo : 12		
Procedência: SONDGEM DE	Estaca: 0		
Camada: SUBLEITO	Data: 10/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	12	94	75	45	63		
Golpes	g	10	20	29	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	25,48	35,65	21,20	24,78	25,86		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	5,05	7,35	3,78	4,59	4,72		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	34,61	33,45	32,28	31,14	30,49		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

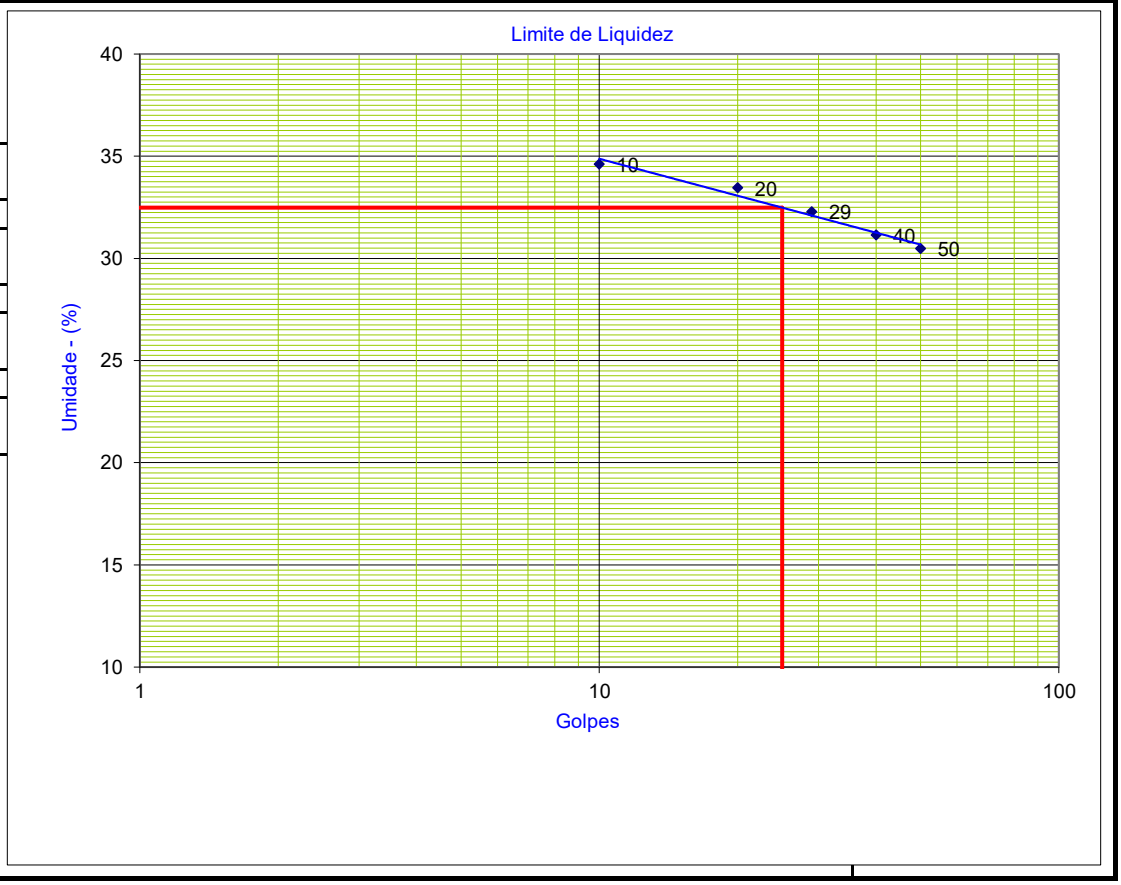
Cápsula	N.º	32	62	85	74	75		
Peso Bruto Úmido	g	8,16	8,12	7,71	7,32	7,59		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,36	0,37	0,37	0,31	0,31		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	21,82	20,67	21,39	20,81	20,95		

Índice de Plasticidade

LL= 32,5%

LP = 21,1%

I P= 11,4%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 09/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA K FURO 2	**SONDGEM DE SUBLEITO**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:
	13	0,68	Argila Arenoso Amarela

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNANDO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,7%	8,3%	9,9%	11,4%	13,0%	
Água Total	g	392	482	572	662	752	
Água Adicionada	g	195	285	375	465	555	
% Água Adicionada	%	3,25%	4,75%	6,25%	7,75%	9,25%	
Peso Bruto Úmido	g	7.300	7.670	8.220	7.870	8.450	
Peos do Solo Úmido	g	3.200	3.585	4.005	3.830	3.666	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.524	1.787	1.945	1.909	1.750	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.427	1.650	1.771	1.714	1.549	

Umidade Higroscópica	
11	96
50,32	55,21
49,07	53,85
1,25	1,36
12,67	13,17
36,4	40,68
3,43%	3,34%
3,4%	

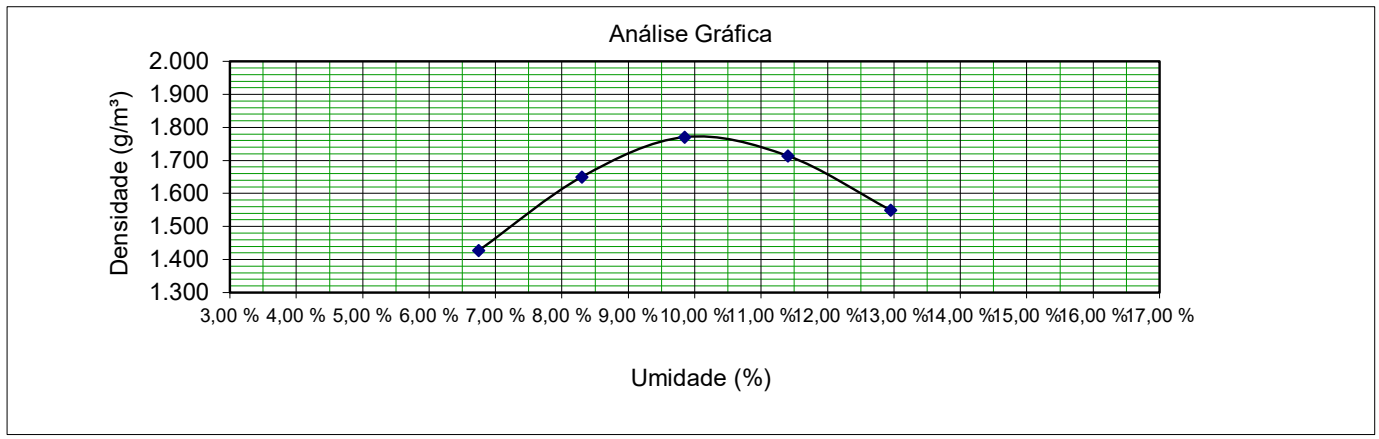
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.803	197

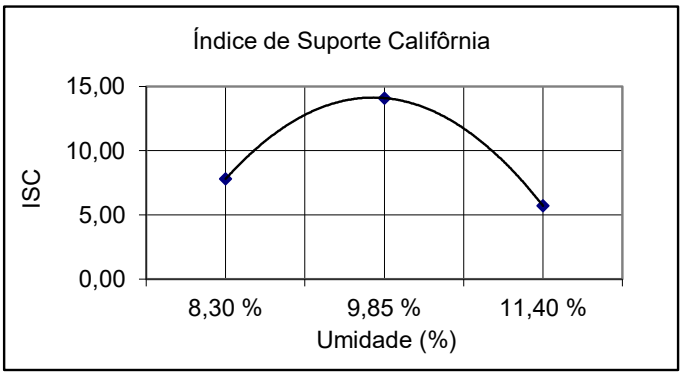
Moldes		
Nº	Peso	Volume
4	4.100	2.100
1	4.085	2.006
7	4.215	2.059
14	4.040	2.006
41	4.784	2.095

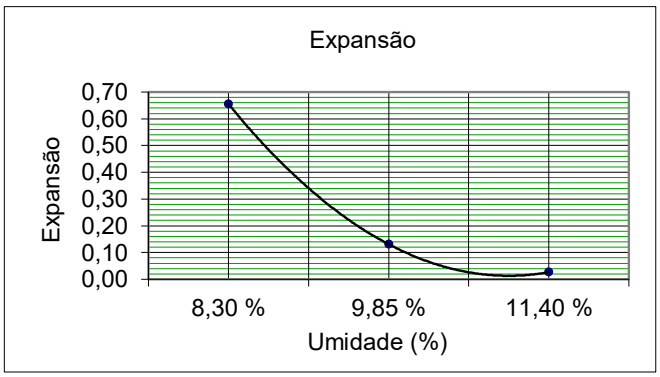
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
10,1 %	**1.774**	**13,7**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

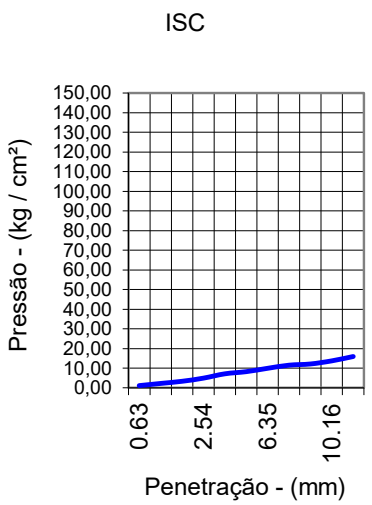
TRECHO:					**DATA:**
BAIRRO VITÓRIA					09/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
SEDE DE RORAINOPÓLIS		RUA K FURO 2			**FERNANDO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / X	13	0,68	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
1,00%		NORMAL		Argila Arenoso Amarela	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

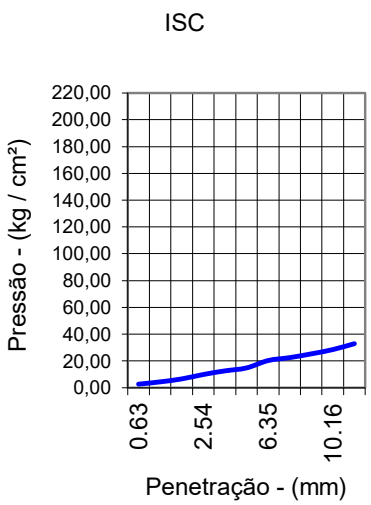
MOLDE Nº	1	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	7	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	14	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
09/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
13/07/25	09:00	1,75	0,75	0,66	09:00	1,15	0,15	0,13	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

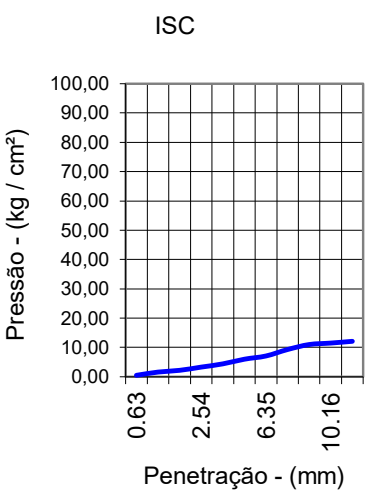
MOLDE Nº	1		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	7			MOLDE Nº	14		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	10	1,10			25	2,70			5	0,50		
1.27	1.0	20	2,20			40	4,40			15	1,60		
1.90	1.5	30	3,30			60	6,60			20	2,20		
2.54	2.0	45	4,90	70	7,00	90	9,90	70	14,10	30	3,30	70	4,70
3.81	3.0	65	7,10			115	12,60			40	4,40		
5.08	4.0	75	8,20	105	7,80	135	14,80	105	14,10	55	6,00	105	5,70
6.35	5.0	90	9,90			185	20,30			65	7,10		
7.62	6.0	105	11,50			205	22,50			85	9,30		
8.89	7.0	110	12,10			230	25,30			100	11,00		
10.16	8.0	125	13,70			260	28,50			105	11,50		
12.70	10.0	145	15,90			300	32,90			110	12,10		



ISC = **7,80** %



ISC = **14,10** %



ISC = **5,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1774**	g / cm²	ISC :	**13,67**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**10,13**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,68
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	13
Procedência:	SONDGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNANDO	**Data:** 09/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	11	96	Cápsula (N°)	21	08
Peso Umido (g)	50,32	55,21	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	49,07	53,85	Peso Retido na # Nº 10 (g)	35,80	
Peso da Água (g)	**1,25**	**1,36**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1464,20**	
Peso da Cápsula (g)	12,67	13,17	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1416,30**	
Peso do Solo Seco (g)	36,40	40,68	Peso da água (g)	**47,90**	
Umidade (%)	**3,43**	**3,34**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1452,1**	3 **145,1**
Umidade Média (%)	**3,4**				

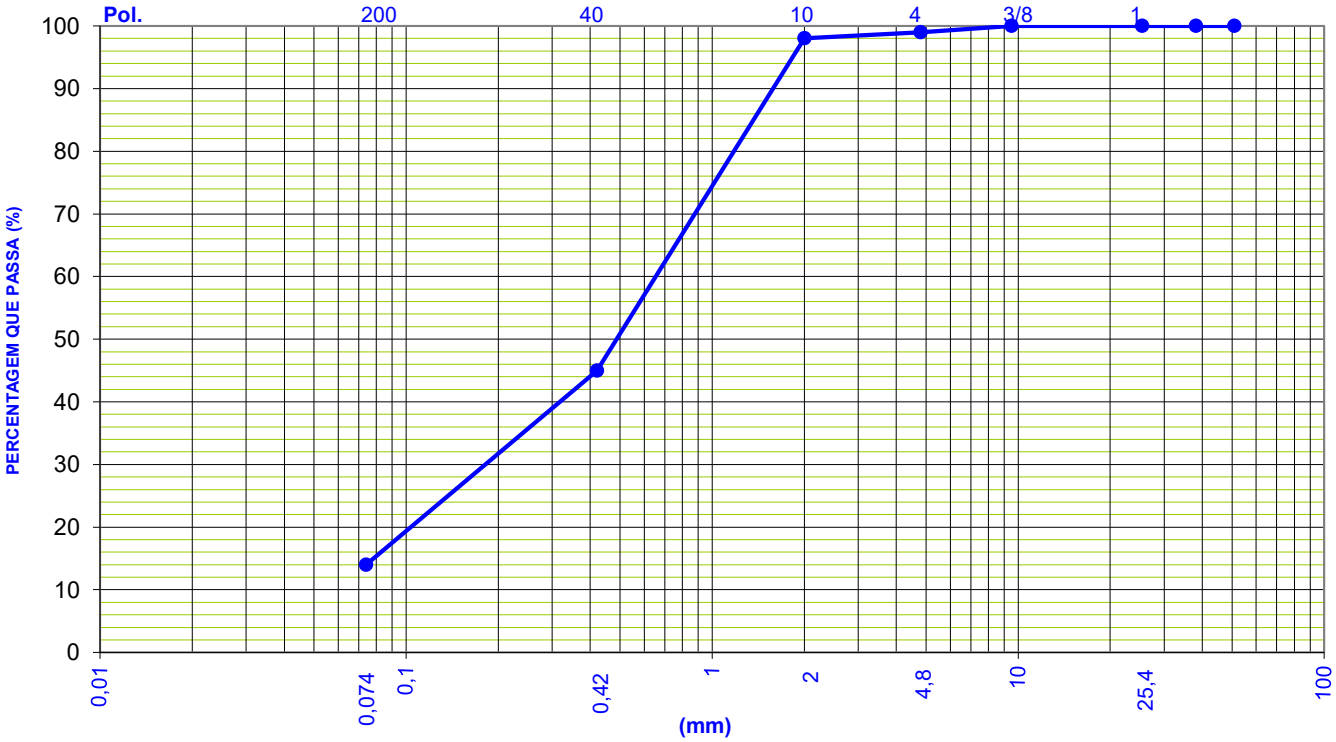
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1452,1	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1452,1	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1452,1	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1452,1	**100,0**		
	4	4,8	11,20	1440,9	**99,0**		
	10	2,0	24,60	1416,3	4 **98,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	78,90	66,2	**45,0**		
	200	0,074	44,94	21,3	**14,0**		

CONSTANTES

$K_1 = \frac{100}{2} = 0,069$

$K_2 = \frac{4}{3} = 0,675$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	53,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	31,0
Passando (0,074 mm)	14,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

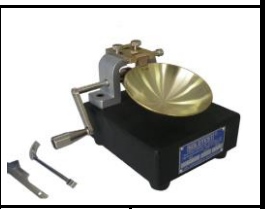
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: BR - 207	**Profund.:** 0,68	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 6		
Procedência: SONDGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 10/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	20	10	31	40	21		
Golpes	g	10	19	30	41	51		
Peso Bruto Úmido	g	22,57	23,10	24,10	22,45	25,57		
Peso Bruto Seco	g	18,52	18,92	19,99	18,60	21,40		
Peso da Cápsula	g	6,16	5,53	6,38	5,18	6,18		
Peso da Água	g	4,05	4,18	4,11	3,85	4,17		
Peso do Solo Seco	g	12,36	13,39	13,61	13,42	15,22		
Umidade	%	32,77	31,22	30,20	28,69	27,40		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

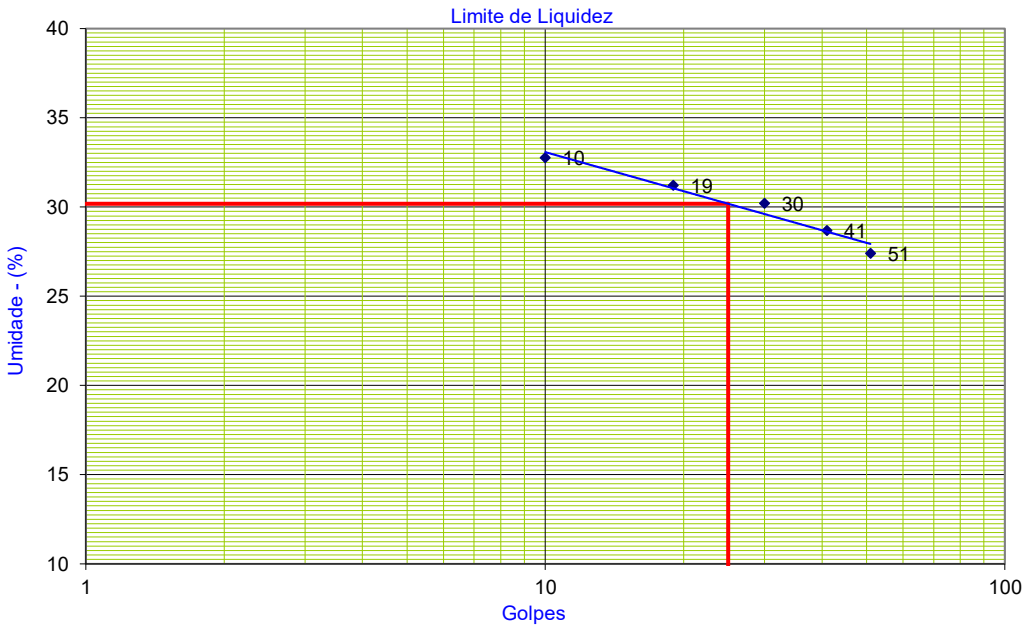
Cápsula	N.º	35	82	72	33	45		
Peso Bruto Úmido	g	6,70	6,76	7,55	7,00	6,87		
Peso Bruto Seco	g	6,51	6,54	7,31	6,77	6,64		
Peso da Cápsula	g	5,62	5,51	6,20	5,64	5,53		
Peso da Água	g	0,19	0,22	0,24	0,23	0,23		
Peso do Solo Seco	g	0,89	1,03	1,11	1,13	1,11		
Umidade	%	21,35	21,36	21,62	20,35	20,72		

Índice de Plasticidade

LL= 30,2%

LP = 21,1%

I P= 9,1%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 09/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA K FURO L 01	**SONDGEM DE SUBLEITO**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:
	14	0,75	Argila Arenoso Siltosa cinza

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	normal	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,6%	8,7%	10,8%	12,8%	14,9%	
Água Total	g	387	507	627	747	867	
Água Adicionada	g	210	330	450	570	690	
% Água Adicionada	%	3,50%	5,50%	7,50%	9,50%	11,50%	
Peso Bruto Úmido	g	7.650	7.950	8.370	8.230	8.710	
Peos do Solo Úmido	g	3.525	3.865	4.295	4.105	3.996	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.686	1.927	2.074	2.046	1.913	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.581	1.772	1.872	1.814	1.665	

Umidade Higroscópica	
31	45
58,27	62,10
57,00	61,00
1,27	1,10
19,11	20,59
37,89	40,41
3,35%	2,72%
3,0%	

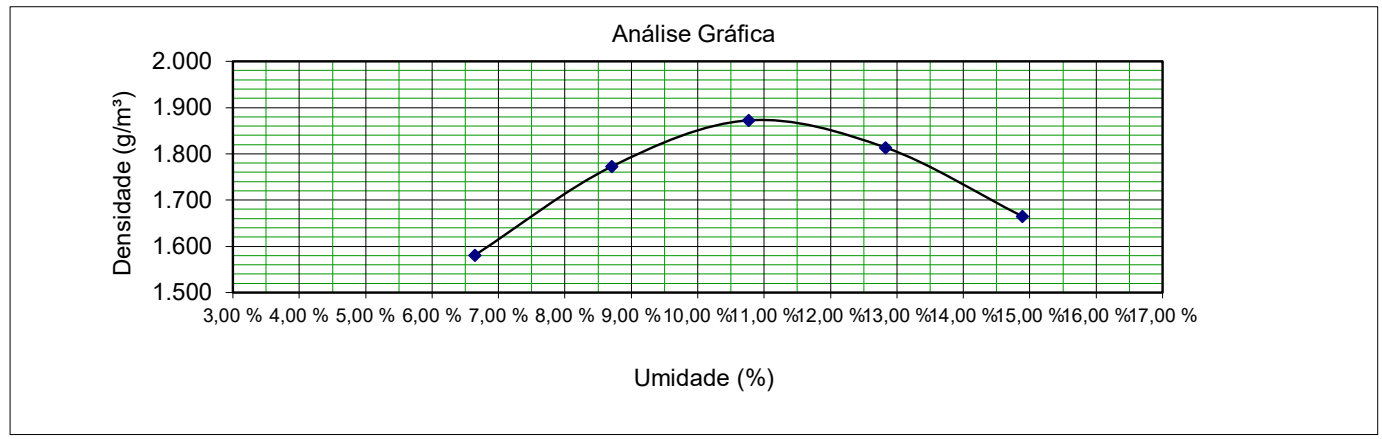
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.823	177

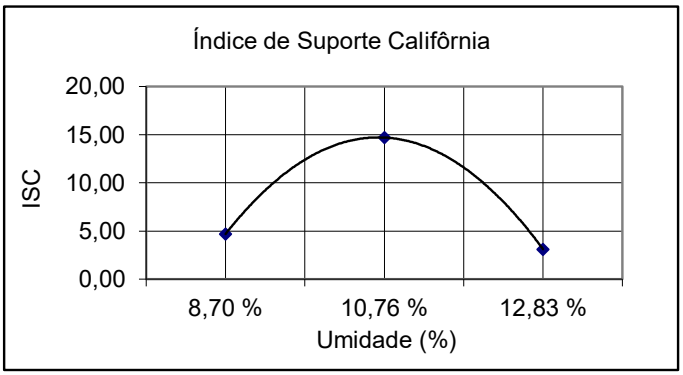
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
34	4.085	2.006
2	4.075	2.071
1	4.125	2.006
42	4.714	2.089

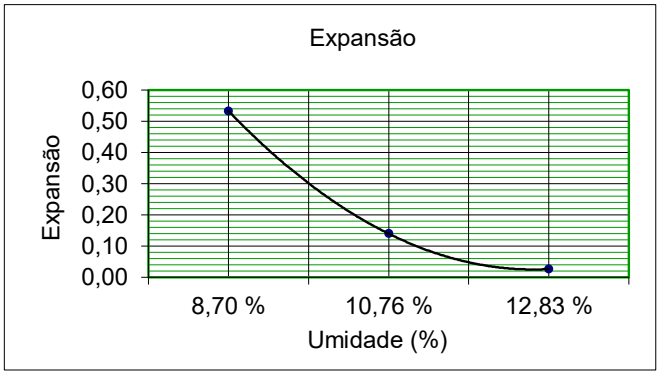
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,0 %	**1.874**	**14,4**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

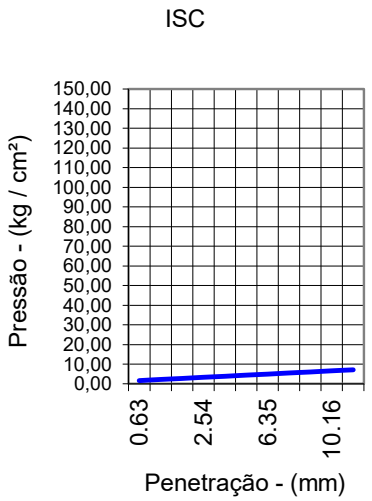
OBRA:					DATA: 09/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: FERNADO
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 14	PROFUNDIDADE: 0,75	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 0,00%		PROCTOR: normal		MATERIAL: Argila Arenoso Siltosa cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

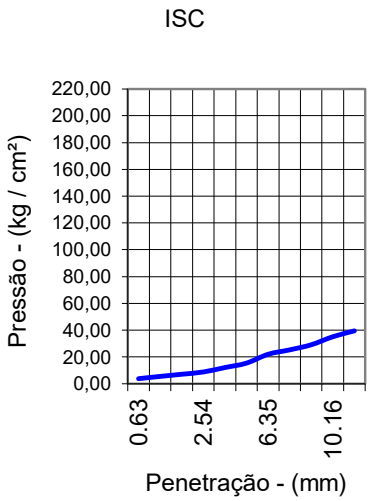
MOLDE Nº 34		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 2		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 1		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
09/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
13/07/25	09:00	1,61	0,61	0,53	09:00	1,16	0,16	0,14	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

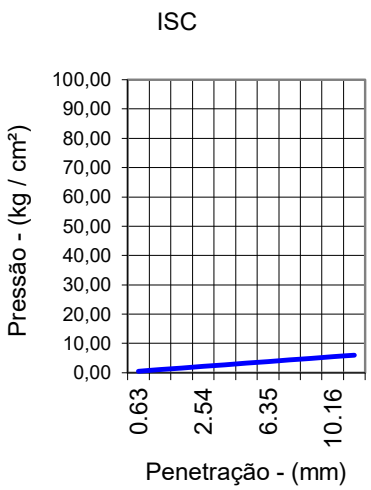
MOLDE Nº 34			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	15	1,60			35	3,80			5	0,50		
1.27	1.0	20	2,20			50	5,50			10	1,10		
1.90	1.5	25	2,70			65	7,10			15	1,60		
2.54	2.0	30	3,30	70	4,70	80	8,80	70	12,60	20	2,20	70	3,10
3.81	3.0	35	3,80			110	12,10			25	2,70		
5.08	4.0	40	4,40	105	4,20	140	15,40	105	14,70	30	3,30	105	3,10
6.35	5.0	45	4,90			200	22,00			35	3,80		
7.62	6.0	50	5,50			230	25,30			40	4,40		
8.89	7.0	55	6,00			265	29,10			45	4,90		
10.16	8.0	60	6,60			320	35,10			50	5,50		
12.70	10.0	65	7,10			360	39,50			55	6,00		



ISC = **4,70** %



ISC = **14,70** %



ISC = **3,10** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1874**	g / cm²	ISC :	**14,41**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,03**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	Profundidade:	0,75
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	Furo :	14
Procedência:	SONDGEM DE	Estaca:	0
Camada:	SUBLEITO — **OPERADO** FERNADO	Data:	09/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	31	45	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,27	62,10	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	84,00	
Peso da Água (g)	**1,27**	**1,10**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1416,00**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1374,30**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**41,70**	
Umidade (%)	**3,35**	**2,72**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1458,3**	3 **145,6**
Umidade Média (%)	**3,0**				

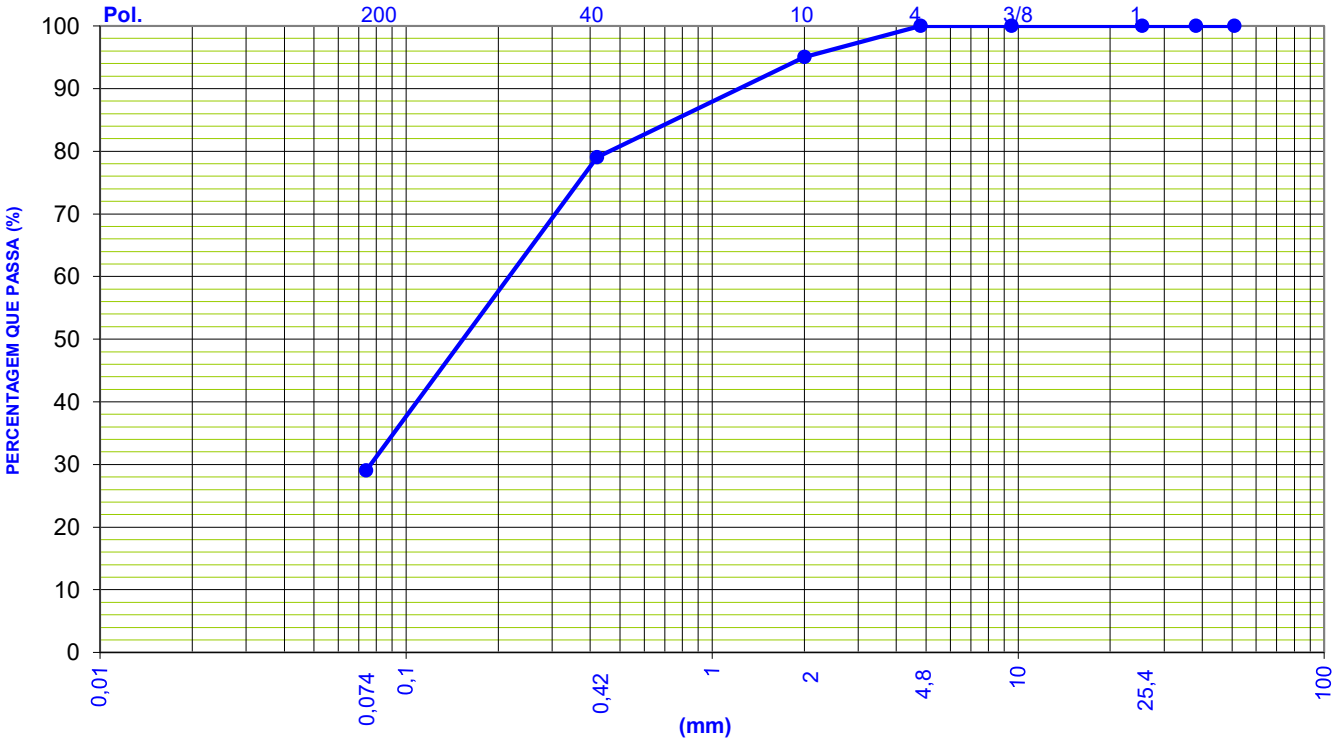
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1458,3	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1458,3	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1458,3	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1458,3	**100,0**		
	4	4,8	9,00	1449,3	**100,0**		
	10	2,0	75,00	1374,3	4 **95,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	24,90	120,7	**79,0**		
	200	0,074	75,50	45,2	**29,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,069$

$K_2 = 4 / 3 = 0,652$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	5,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	16,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	50,0
Passando (0,074 mm)	29,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA. Via Norte Construtora Ltda

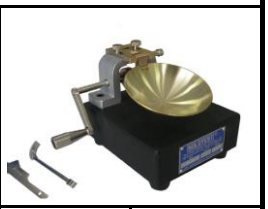
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,75	**OPERADO**	FERNADO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 14		
Procedência: SONDGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 10/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	64	54	32	97	78		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,25	14,70	12,00	14,69	10,68		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,96	1,99	1,51	1,90	1,16		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	32,89	31,19	30,44	29,73	29,07		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

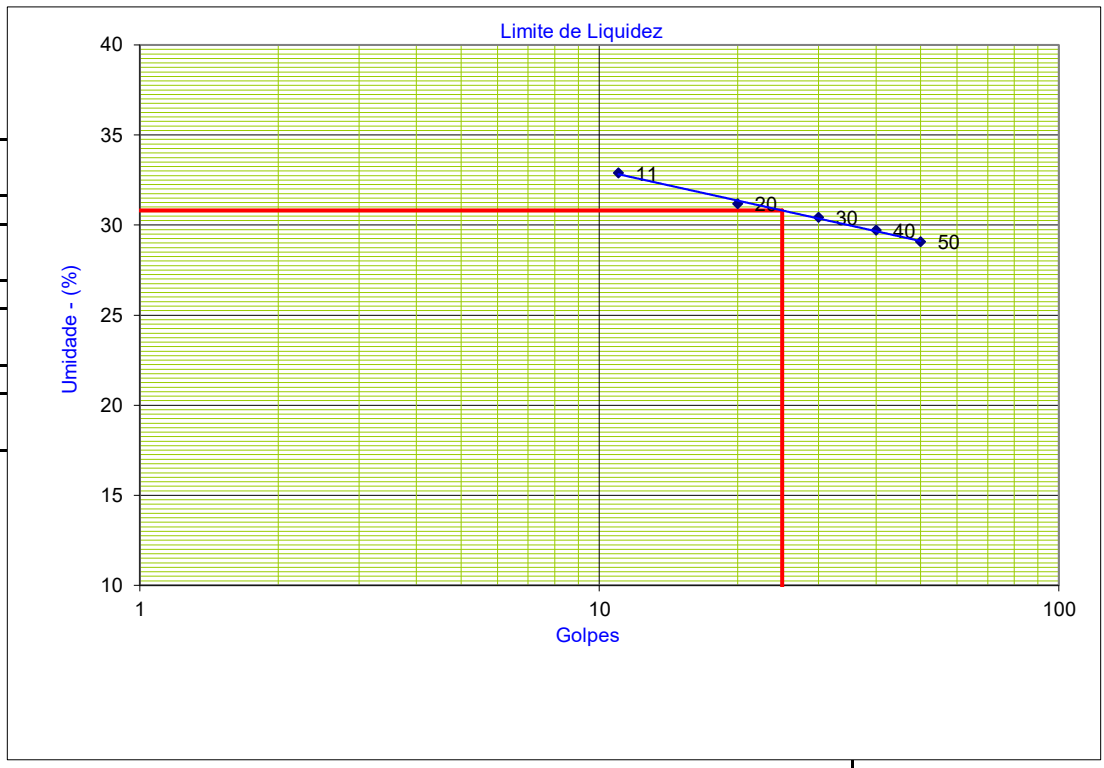
Cápsula	N.º	45	06	48	31	07		
Peso Bruto Úmido	g	8,65	8,07	7,97	7,92	6,48		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,38	0,40	0,41	0,36	0,18		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	20,65	20,10	20,30	20,57	18,56		

Índice de Plasticidade

LL= 30,8%

LP = 20,4%

I P= 10,4%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 09/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA K FURO L 02	SONDGEM DE

Estaca:	Profundidade:	Material:	
15	0,87	Argila Silte Arenoso Amarela	SUBLEITO

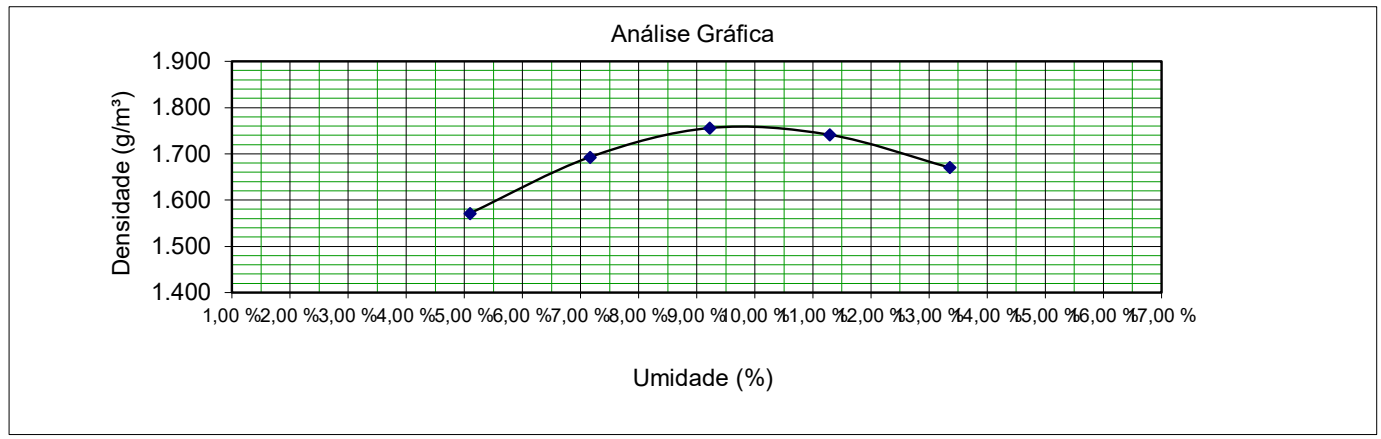
% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNANO	L / X

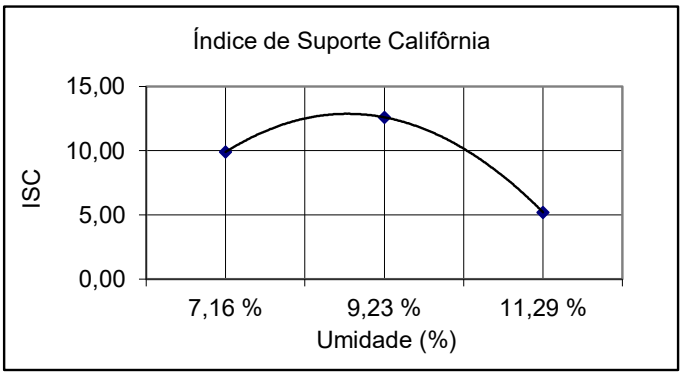
Item	Unid.	1	2	3	4	5	6	Umidade Higroscópica	
Cápsula Nº	-							22	45
Peso Bruto Úmido	g							67,45	65,44
Peso Bruto Seco	g							66,00	64,00
Peso da Água	g							1,45	1,44
Peso da Cápsula	g							19,11	20,59
Peso do Solo Seco	g							46,89	43,41
Umidade	%							3,09%	3,32%
Umidade calculada	%	5,1%	7,2%	9,2%	11,3%	13,4%		3,2%	
Água Total	g	296	416	536	656	776		Peso do Material	
Água Adicionada	g	110	230	350	470	590		6.000,00	
% Água Adicionada	%	1,83%	3,83%	5,83%	7,83%	9,83%		P. Mat. Seco	Peso Água
Peso Bruto Úmido	g	7.850	7.724	8.080	8.250	8.150		5.814	186
Peos do Solo Úmido	g	3.450	3.639	3.897	3.887	3.925		Moldes	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.652	1.814	1.918	1.938	1.893		Nº	Peso	Volume
Dens. Solo Seco	g / m³	1.571	1.693	1.756	1.741	1.670		34	4.400	2.089
								43	4.085	2.006
								30	4.183	2.032
								29	4.363	2.006
								15	4.225	2.073

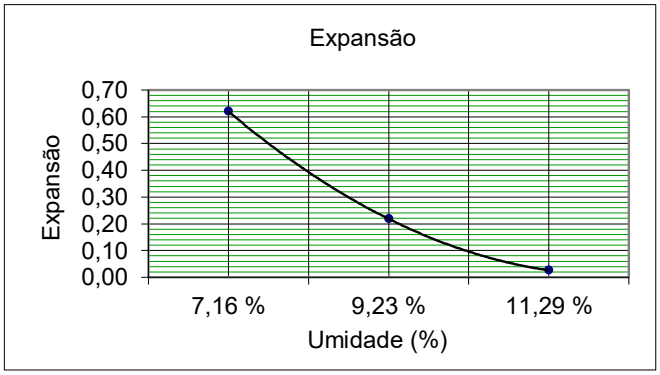
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,9 %	1.760	11,4	0,09

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

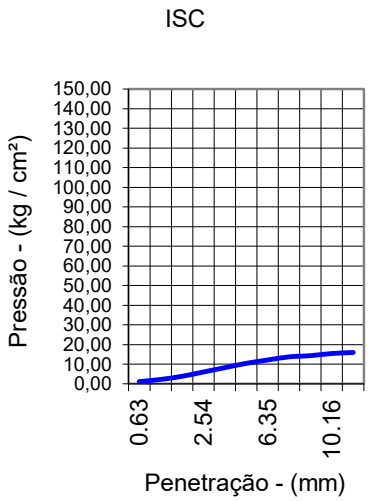
TRECHO:					**DATA:**
BAIRRO VITÓRIA					09/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO**			**Nº**
SEDE DE RORAINOPÓLIS		RUA K FURO L 02			
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / X	7	0,87	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
0,00%		NORMAL		Argila Silte Arenoso Amarela	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

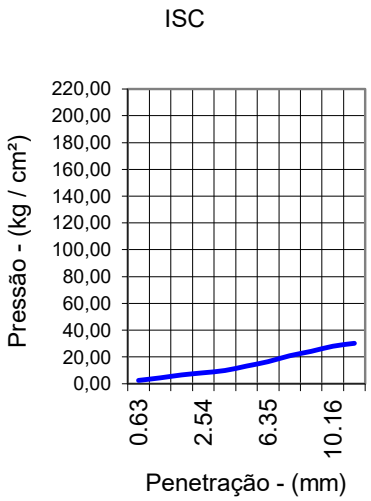
MOLDE Nº	43	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	30	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	29	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
09/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
13/07/25	09:00	1,71	0,71	0,62	09:00	1,25	0,25	0,22	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

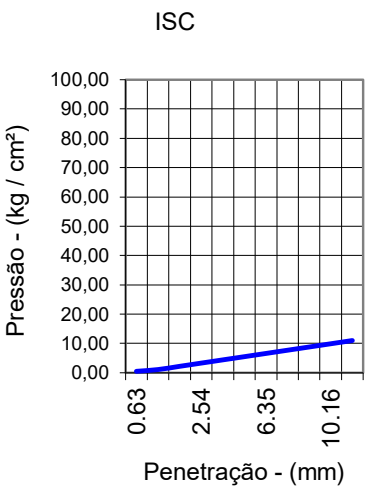
MOLDE Nº	43		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	30			MOLDE Nº	29		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	10	1,10			23	2,50			5	0,50		
1.27	1.0	20	2,20			40	4,40			10	1,10		
1.90	1.5	35	3,80			60	6,60			20	2,20		
2.54	2.0	55	6,00	70	8,60	75	8,20	70	11,70	30	3,30	70	4,70
3.81	3.0	75	8,20			90	9,90			40	4,40		
5.08	4.0	95	10,40	105	9,90	120	13,20	105	12,60	50	5,50	105	5,20
6.35	5.0	110	12,10			150	16,50			60	6,60		
7.62	6.0	125	13,70			190	20,90			70	7,70		
8.89	7.0	130	14,30			220	24,20			80	8,80		
10.16	8.0	140	15,40			255	28,00			90	9,90		
12.70	10.0	145	15,90			275	30,20			100	11,00		



ISC = **9,90** %



ISC = **12,60** %



ISC = **5,20** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1760**	g / cm²	ISC :	**11,38**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,87**	%	EXPANSÃO :	**0,09**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,87
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	15
Procedência:	0	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO — **OPERADO** FERNANO	**Data:**	09/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	22	45	Cápsula (N°)	20	01
Peso Umido (g)	67,45	65,44	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	66,00	64,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	25,30	
Peso da Água (g)	**1,45**	**1,44**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1474,70**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1428,90**	
Peso do Solo Seco (g)	46,89	43,41	Peso da água (g)	**45,80**	
Umidade (%)	**3,09**	**3,32**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1454,2**	3 **145,3**
Umidade Média (%)	**3,2**				

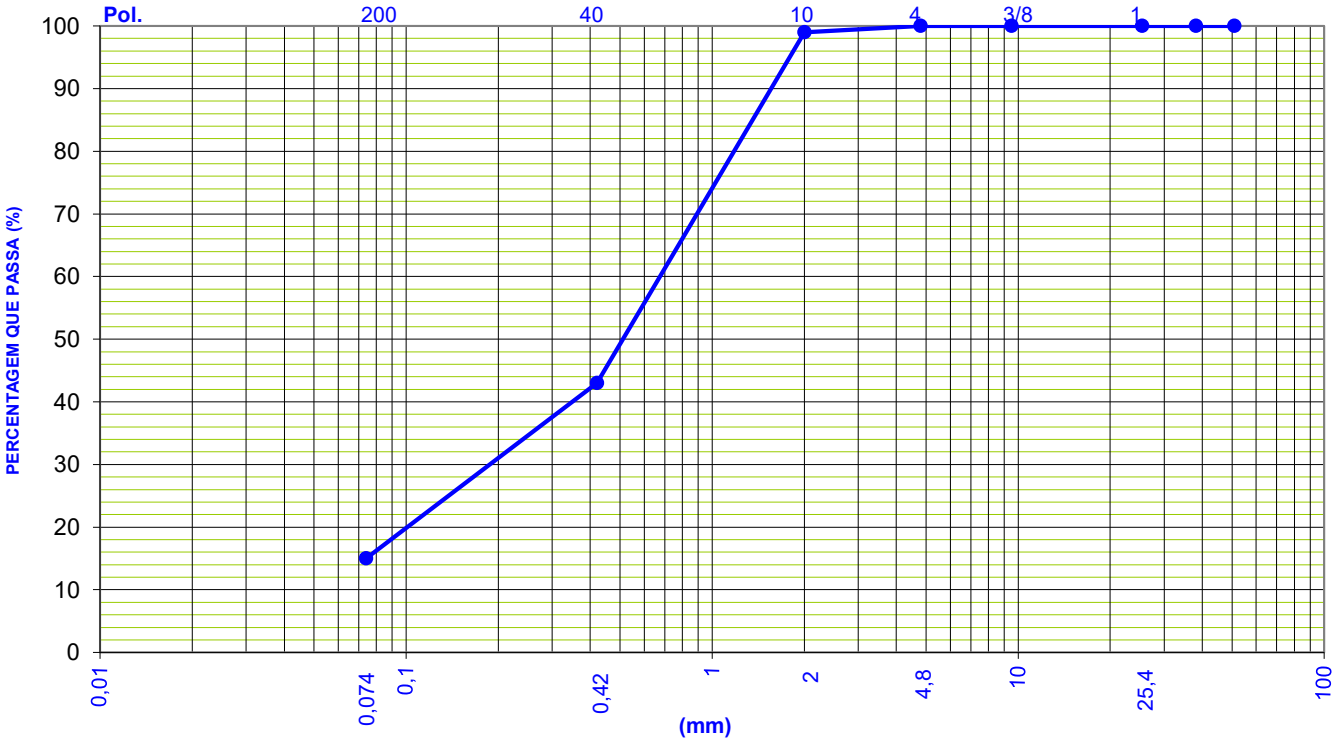
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1454,2	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1454,2	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1454,2	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1454,2	**100,0**		
	4	4,8	10,00	1444,2	**100,0**		
	10	2,0	15,30	1428,9	4 **99,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	81,60	63,7	**43,0**		
	200	0,074	41,63	22,1	**15,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,069$

$K_2 = 4 / 3 = 0,681$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	56,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	28,0
Passando (0,074 mm)	15,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	Profund.: 0,87	**OPERADO**	FERNANO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	Furo : 15		
Procedência: 0	Estaca: 0		
Camada: SUBLEITO	Data: 10/07/2025	**LADO**	L / X

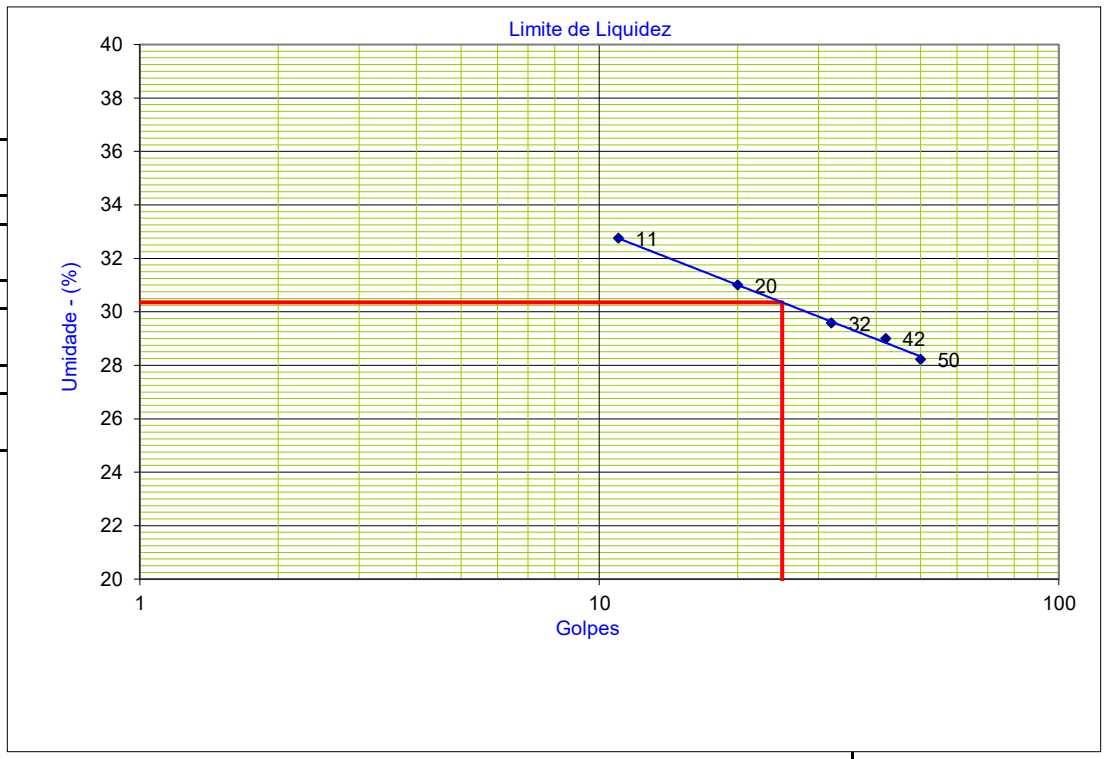
LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	40	21	53	87	05		
Golpes	g	11	20	32	42	50		
Peso Bruto Úmido	g	33,32	30,80	32,67	30,18	32,00		
Peso Bruto Seco	g	26,60	25,43	26,60	24,72	26,65		
Peso da Cápsula	g	6,08	8,11	6,08	5,89	7,70		
Peso da Água	g	6,72	5,37	6,07	5,46	5,35		
Peso do Solo Seco	g	20,52	17,32	20,52	18,83	18,95		
Umidade	%	32,75	31,00	29,58	29,00	28,23		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	32	74	54	31	45		
Peso Bruto Úmido	g	5,22	6,92	6,97	7,04	5,42		
Peso Bruto Seco	g	4,89	6,57	6,65	6,88	5,06		
Peso da Cápsula	g	3,32	4,90	5,11	6,10	3,31		
Peso da Água	g	0,33	0,35	0,32	0,16	0,36		
Peso do Solo Seco	g	1,57	1,67	1,54	0,78	1,75		
Umidade	%	21,02	20,96	20,78	20,51	20,57		

Índice de Plasticidade	
LL=	30,4%
LP =	20,8%
I P=	9,6%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 10/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA M	**SONDGEM DE**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	16	0,80	Argila Arenoso Siltosa Cinza	**SUBLEITO**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	7,6%	9,7%	11,7%	13,8%	15,9%	
Água Total	g	441	561	681	801	921	
Água Adicionada	g	250	370	490	610	730	
% Água Adicionada	%	4,17%	6,17%	8,17%	10,17%	12,17%	
Peso Bruto Úmido	g	7.380	7.510	7.996	7.870	8.390	
Peos do Solo Úmido	g	3.255	3.425	3.780	3.635	3.676	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.557	1.707	1.812	1.812	1.760	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.447	1.557	1.622	1.593	1.519	

Umidade Higroscópica	
52	46
58,27	62,30
57,00	61,00
1,27	1,30
19,11	20,59
37,89	40,41
3,35%	3,22%
3,3%	

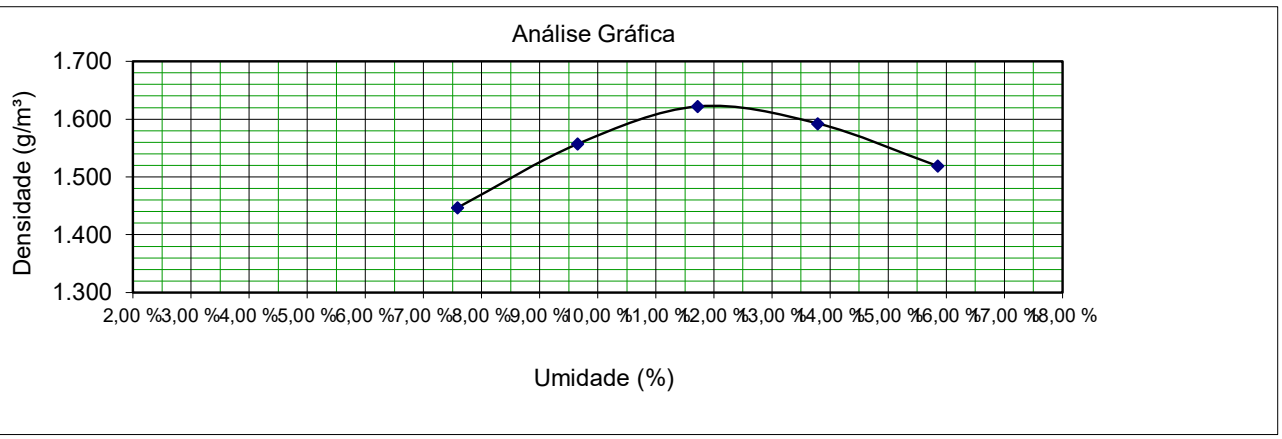
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.809	191

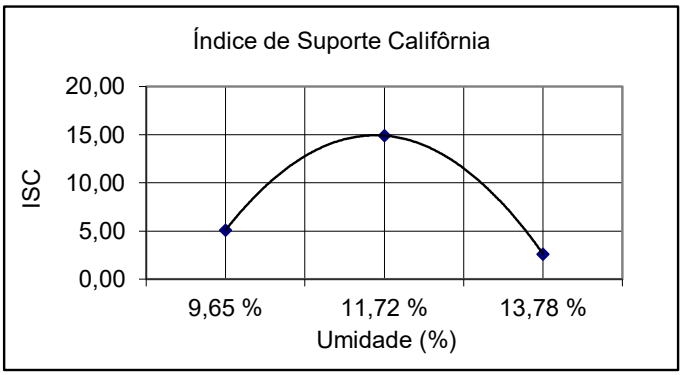
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
23	4.085	2.006
37	4.216	2.086
61	4.235	2.006
42	4.714	2.089

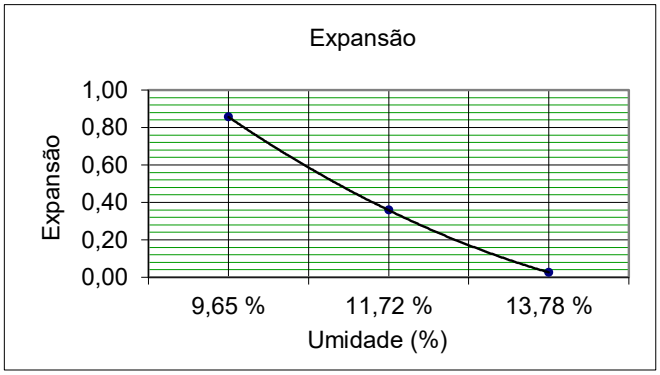
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
12,1 %	**1.624**	**14,3**	**0,14**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA. | Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

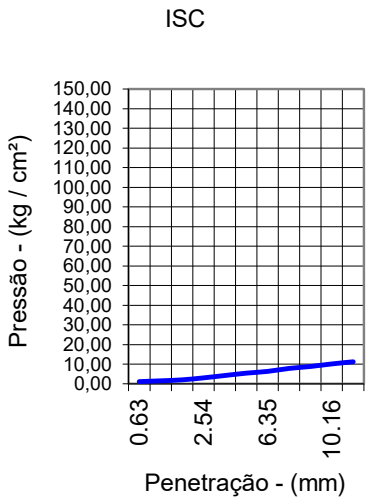
OBRA:					DATA:
					10/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			OPERADO
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			FERNADO
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	16	0,80	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
0,00%		NORMAL		Argila Arenoso Siltosa Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

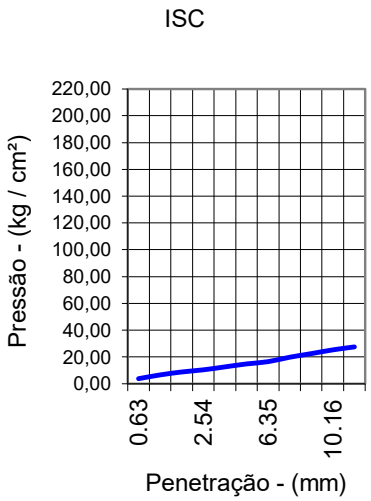
MOLDE Nº	23	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	37	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	61	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
10/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
14/07/25	09:00	1,98	0,98	0,86	09:00	1,41	0,41	0,36	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

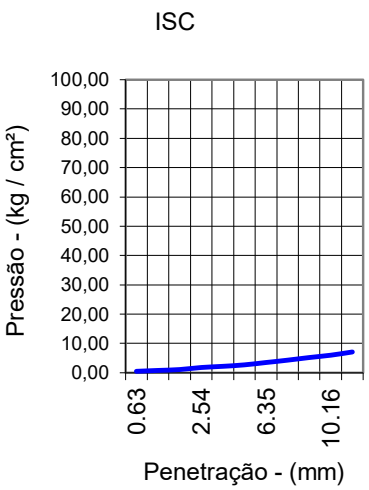
MOLDE Nº	23		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	37			MOLDE Nº	61		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	10	1,10			35	3,80			5	0,50		
1.27	1.0	14	1,50			60	6,60			7	0,80		
1.90	1.5	18	2,00			80	8,80			10	1,10		
2.54	2.0	27	3,00	70	4,30	95	10,40	70	14,90	16	1,80	70	2,60
3.81	3.0	38	4,20			115	12,60			20	2,20		
5.08	4.0	49	5,40	105	5,10	135	14,80	105	14,10	25	2,70	105	2,60
6.35	5.0	57	6,30			150	16,50			32	3,50		
7.62	6.0	71	7,80			180	19,80			39	4,30		
8.89	7.0	80	8,80			205	22,50			47	5,20		
10.16	8.0	92	10,10			230	25,30			55	6,00		
12.70	10.0	102	11,20			250	27,50			65	7,10		



ISC = **5,10** %



ISC = **14,90** %



ISC = **2,60** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1624**	g / cm²	ISC :	**14,28**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**12,11**	%	EXPANSÃO :	**0,14**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,80
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	16
Procedência:	SONDGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNADO	**Data:** 10/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	52	46	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,27	62,30	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	110,00	
Peso da Água (g)	**1,27**	**1,30**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1390,00**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1345,80**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**44,20**	
Umidade (%)	**3,35**	**3,22**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1455,8**	3 **145,2**
Umidade Média (%)	**3,3**				

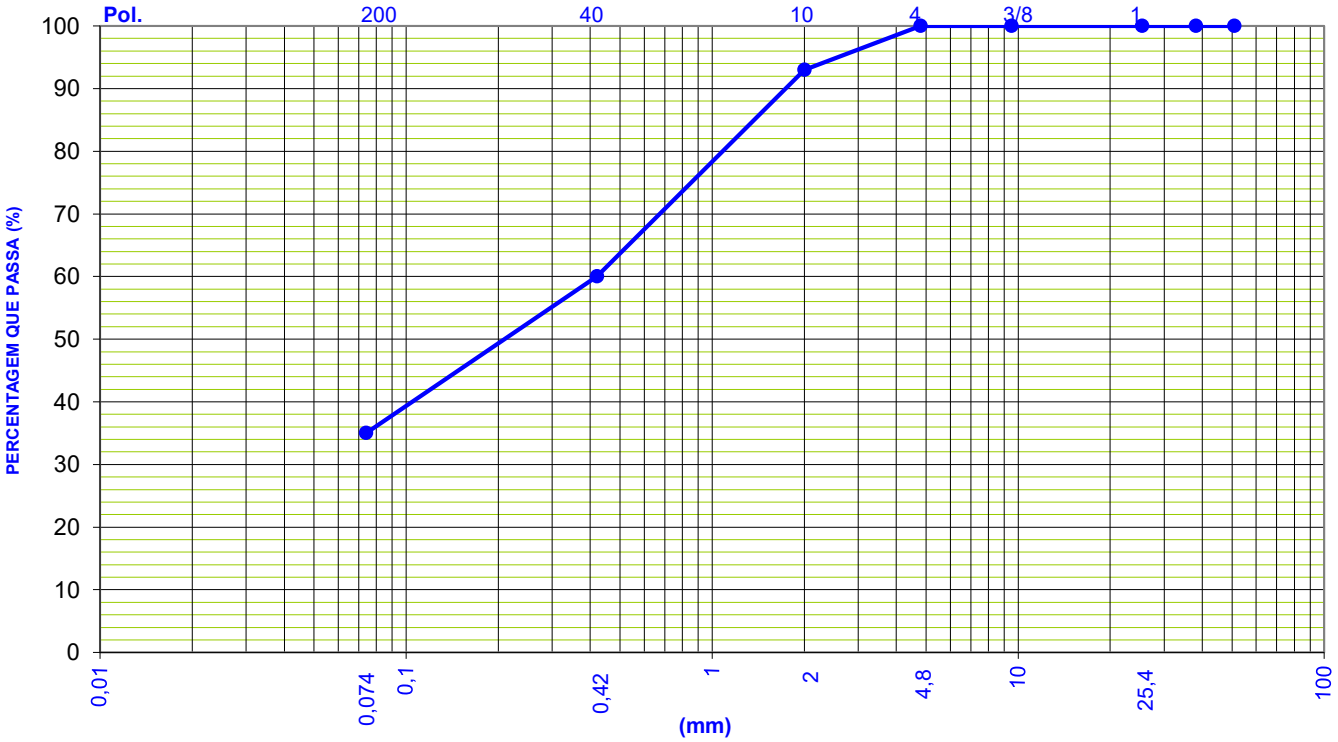
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1455,8	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1455,8	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1455,8	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1455,8	**100,0**		
	4	4,8	0,00	1455,8	**100,0**		
	10	2,0	110,00	1345,8	4 **93,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	51,80	93,4	**60,0**		
	200	0,074	38,60	54,8	**35,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / \boxed{2} = 0,069$

$K_2 = \boxed{4} / \boxed{3} = 0,640$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	7,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	33,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	25,0
Passando (0,074 mm)	35,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

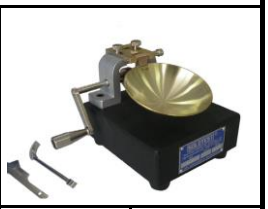
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,80	**OPERADO**	FERNADO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 16		
Procedência: SONDGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 11/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	54	21	35	98	79		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,40	14,90	12,15	14,87	10,81		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,11	2,19	1,66	2,08	1,29		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	35,40	34,33	33,47	32,55	32,33		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

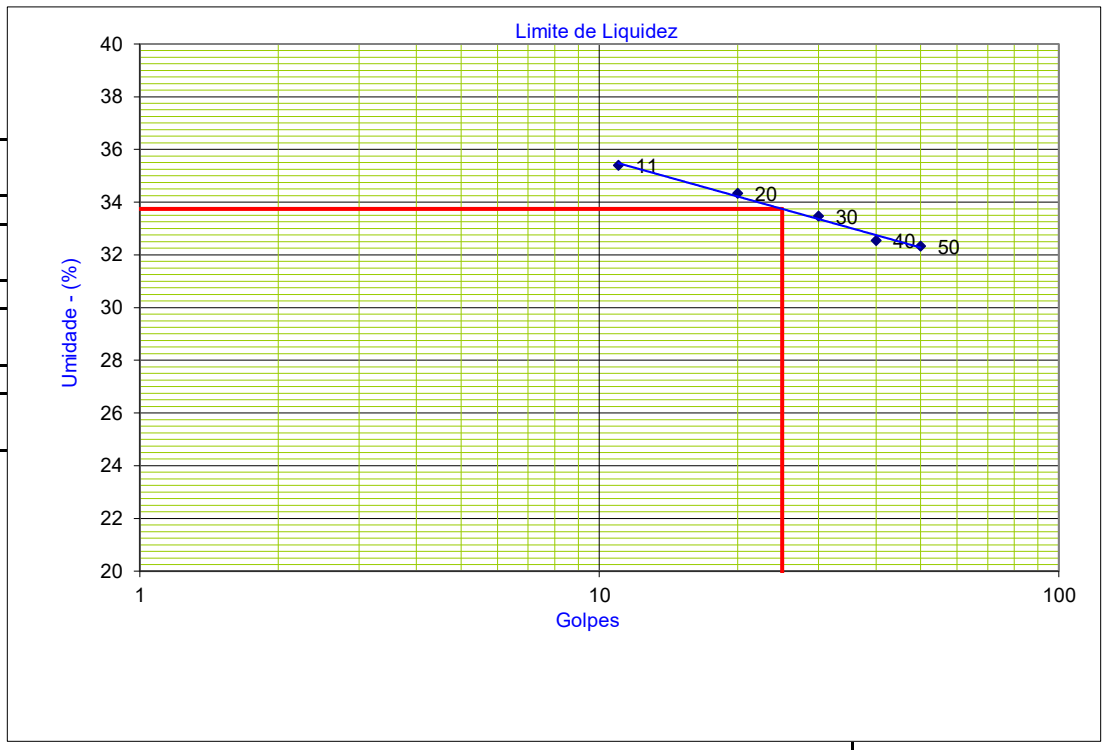
Cápsula	N.º	85	20	03	05	06		
Peso Bruto Úmido	g	8,68	8,12	8,02	7,91	6,52		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,41	0,45	0,46	0,35	0,22		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	22,28	22,61	22,77	20,00	22,68		

Índice de Plasticidade

LL= 33,7%

LP = 22,6%

I P= 11,1%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 10/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA N	SONDGEM DE

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	17	0,55	Argila Arenoso Siltosa Amarela	SONDAG DE SUBLEITO

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,9%	9,0%	11,1%	13,2%	15,3%	
Água Total	g	395	515	635	755	875	
Água Adicionada	g	100	220	340	460	580	
% Água Adicionada	%	1,67%	3,67%	5,67%	7,67%	9,67%	
Peso Bruto Úmido	g	7.650	7.830	8.376	8.290	8.690	
Peos do Solo Úmido	g	3.525	3.745	4.132	3.958	3.976	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.686	1.867	1.968	1.973	1.903	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.577	1.712	1.770	1.742	1.650	

Umidade Higroscópica	
2	31
59,01	63,04
57,00	61,00
2,01	2,04
19,11	20,59
37,89	40,41
5,30%	5,05%
5,2%	

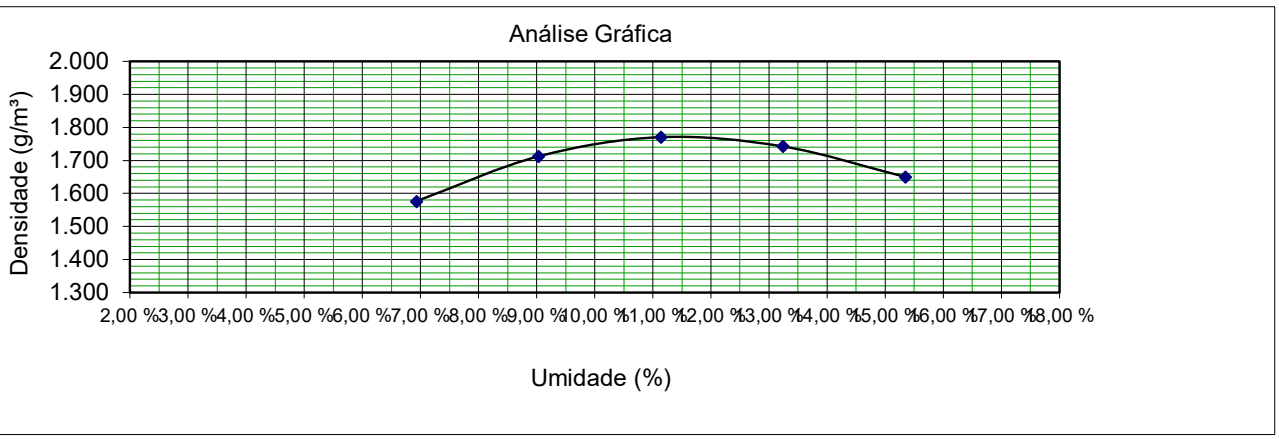
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.705	295

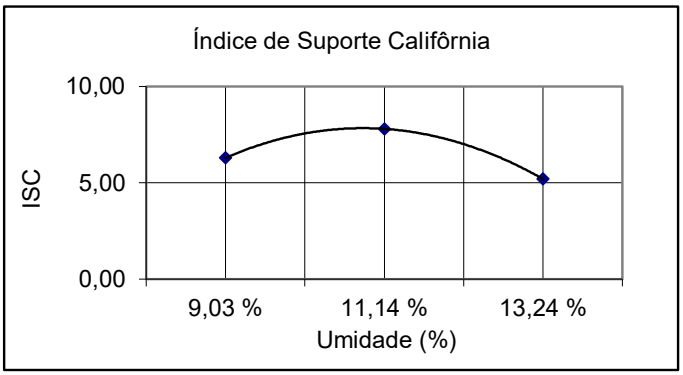
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
22	4.085	2.006
35	4.244	2.100
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

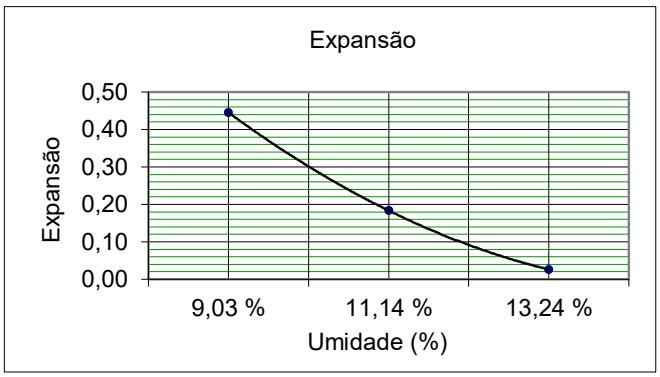
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,5 %	1.772	7,6	0,10

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

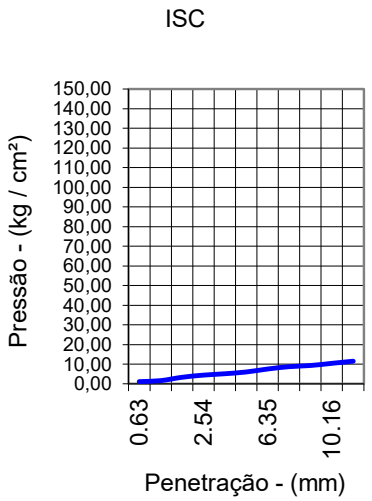
OBRA:					DATA:
					10/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			Nº
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	22	0,55	12	SONDAG DE SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
0,00%		NORMAL		Argila Arenoso Siltosa Amarela	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

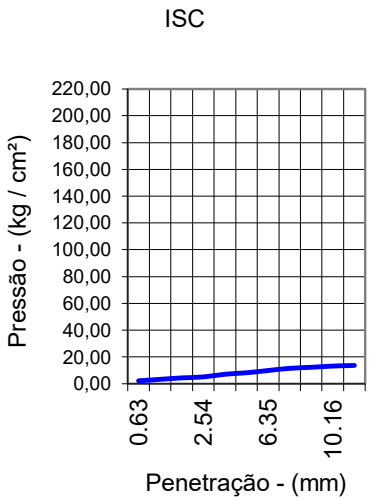
MOLDE Nº	22	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	35	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	27	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
10/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
14/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,21	0,21	0,18	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

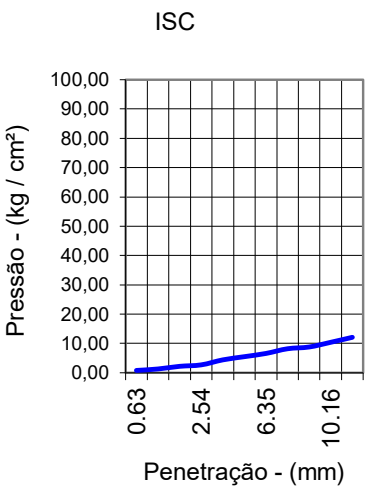
MOLDE Nº	22		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	35			MOLDE Nº	27		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	10	1,10			20	2,20			7	0,80		
1.27	1.0	15	1,60			30	3,30			12	1,30		
1.90	1.5	30	3,30			40	4,40			20	2,20		
2.54	2.0	40	4,40	70	6,30	46	5,10	70	7,30	25	2,70	70	3,90
3.81	3.0	46	5,10			65	7,10			40	4,40		
5.08	4.0	55	6,00	105	5,70	75	8,20	105	7,80	50	5,50	105	5,20
6.35	5.0	68	7,50			90	9,90			60	6,60		
7.62	6.0	79	8,70			105	11,50			75	8,20		
8.89	7.0	85	9,30			112	12,30			80	8,80		
10.16	8.0	95	10,40			120	13,20			95	10,40		
12.70	10.0	105	11,50			125	13,70			110	12,10		



ISC = **6,30** %



ISC = **7,80** %



ISC = **5,20** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1772**	g / cm²	ISC :	**7,64**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,50**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	Profundidade:	0,55
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	Furo :	17
Procedência:	SONDGEM DE	Estaca:	0
Camada:	SONDAG DE SUBLEITO — **OPERADO** FERNADO	Data:	10/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	02	31	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	59,01	63,04	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	11,50	
Peso da Água (g)	**2,01**	**2,04**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1488,50**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1415,30**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**73,20**	
Umidade (%)	**5,30**	**5,05**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1426,8**	3 **142,6**
Umidade Média (%)	**5,2**				

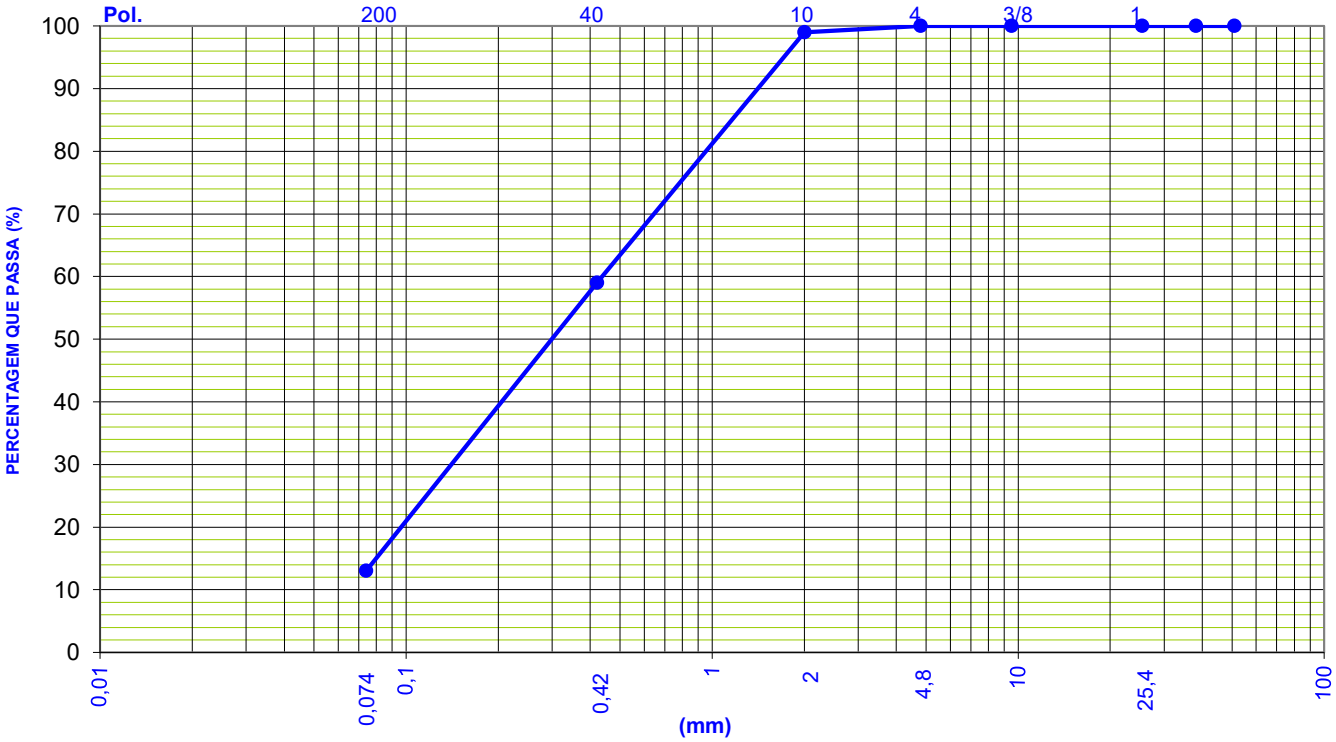
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1426,8	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1426,8	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1426,8	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1426,8	**100,0**		
	4	4,8	0,00	1426,8	**100,0**		
	10	2,0	11,50	1415,3	4 **99,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	58,30	84,3	**59,0**		
	200	0,074	65,70	18,6	**13,0**		

CONSTANTES

$K_1 = \frac{100}{2} = 0,070$

$K_2 = \frac{4}{3} = 0,694$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	40,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	46,0
Passando (0,074 mm)	13,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

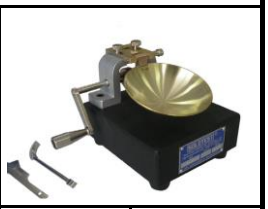
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	Profund.: 0,55	**OPERADO**	FERNADO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	Furo : 17		
Procedência: SONDGEM DE	Estaca: 0		
Camada: SONDAG DE SUBLEITO	Data: 11/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	10	71	91	86	82		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,72	15,22	12,38	15,20	10,98		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,43	2,51	1,89	2,41	1,46		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	40,77	39,34	38,10	37,72	36,59		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

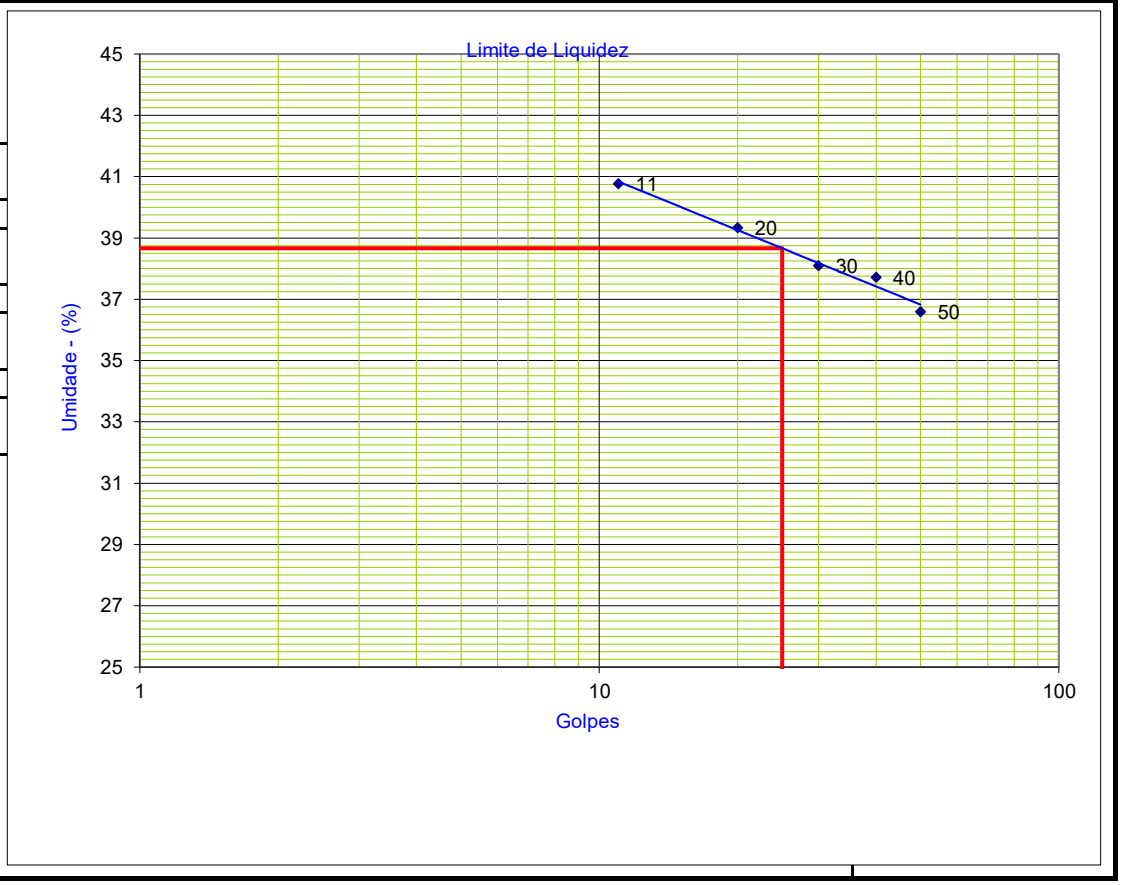
Cápsula	N.º	04	15	07	18	21		
Peso Bruto Úmido	g	8,70	8,13	8,03	7,94	6,54		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,43	0,46	0,47	0,38	0,24		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	23,37	23,12	23,27	21,71	24,74		

Índice de Plasticidade

LL= 38,7%

LP = 23,3%

I P= 15,4%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 10/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA O	SONDGEM DE

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	18	0,75	Argila Silte Arenoso Siltosa Cinza	SUBLEITO

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,4%	8,4%	10,5%	12,5%	14,6%	
Água Total	g	376	496	616	736	856	
Água Adicionada	g	250	370	490	610	730	
% Água Adicionada	%	4,17%	6,17%	8,17%	10,17%	12,17%	
Peso Bruto Úmido	g	8.020	7.940	8.420	8.170	8.750	
Peos do Solo Úmido	g	3.620	3.855	4.195	4.045	4.036	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.733	1.922	2.020	2.016	1.932	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.629	1.772	1.828	1.792	1.686	

Umidade Higroscópica	
52	23
68,40	76,60
67,30	75,50
1,10	1,10
19,11	20,59
48,19	54,91
2,28%	2,00%
2,1%	

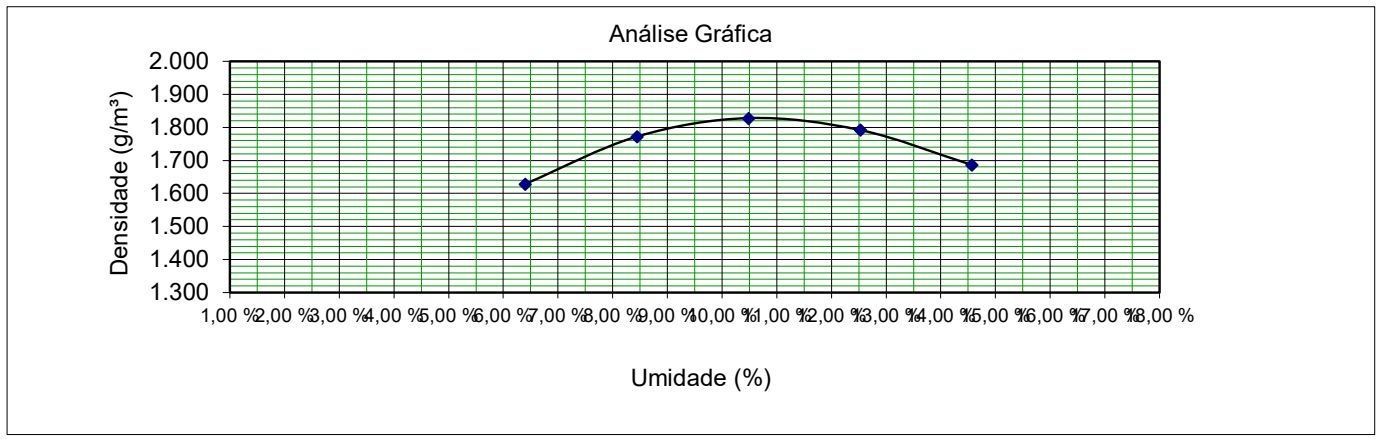
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.874	126

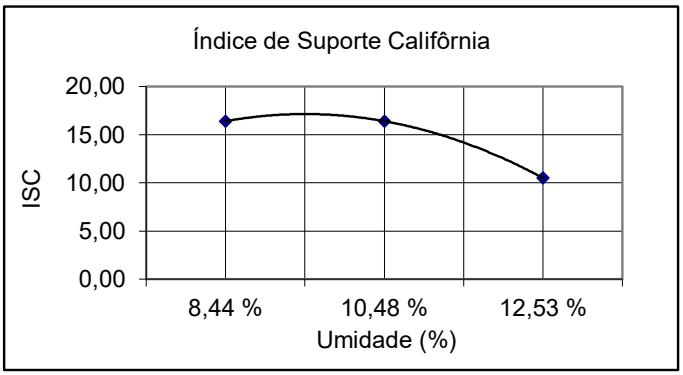
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
23	4.085	2.006
13	4.225	2.077
71	4.125	2.006
42	4.714	2.089

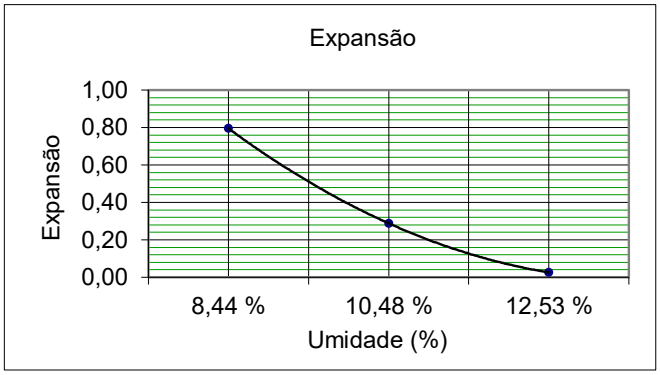
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
10,7 %	1.829	16,0	0,15

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

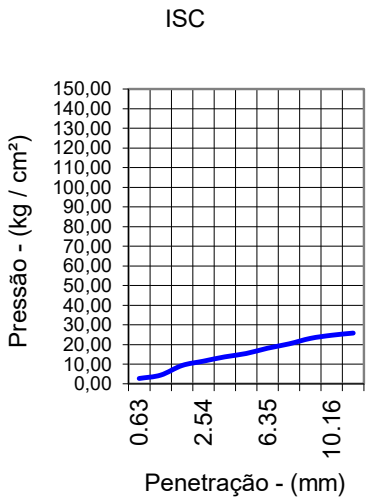
OBRA:					DATA: 10/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: FERNADO
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 18	PROFUNDIDADE: 0,75	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 0,00%		PROCTOR: NORMAL		MATERIAL: Argila Silte Arenoso Siltosa Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

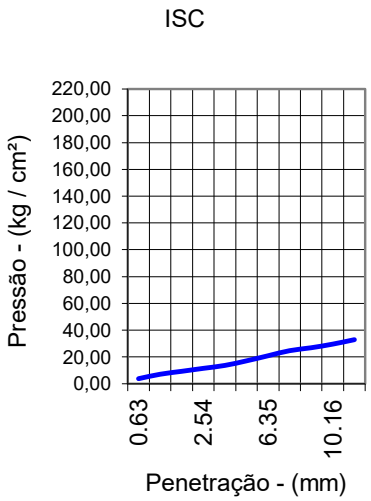
MOLDE Nº 23		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 13		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 71		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
10/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
14/07/25	09:00	1,91	0,91	0,79	09:00	1,33	0,33	0,29	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

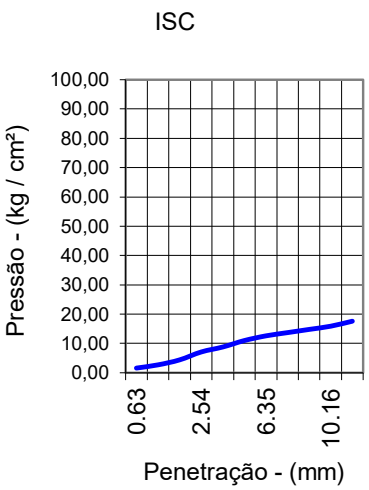
MOLDE Nº 23			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 13				MOLDE Nº 71			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	25	2,70			35	3,80			15	1,60		
1.27	1.0	40	4,40			65	7,10			25	2,70		
1.90	1.5	85	9,30			85	9,30			40	4,40		
2.54	2.0	105	11,50	70	16,40	105	11,50	70	16,40	65	7,10	70	10,10
3.81	3.0	125	13,70			125	13,70			80	8,80		
5.08	4.0	140	15,40	105	14,70	156	17,10	105	16,30	100	11,00	105	10,50
6.35	5.0	165	18,10			190	20,90			115	12,60		
7.62	6.0	185	20,30			225	24,70			125	13,70		
8.89	7.0	210	23,10			245	26,90			135	14,80		
10.16	8.0	225	24,70			270	29,60			145	15,90		
12.70	10.0	235	25,80			300	32,90			160	17,60		



ISC = **16,40** %



ISC = **16,40** %



ISC = **10,50** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1829**	g / cm²	ISC :	**16,05**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**10,70**	%	EXPANSÃO :	**0,15**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,75
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	18
Procedência:	SONDGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO — OPERADO FERNADO	**Data:**	10/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	52	23	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	68,40	76,60	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	67,30	75,50	Peso Retido na # Nº 10 (g)	4,40	
Peso da Água (g)	**1,10**	**1,10**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1495,60**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1464,30**	
Peso do Solo Seco (g)	48,19	54,91	Peso da água (g)	**31,30**	
Umidade (%)	**2,28**	**2,00**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1468,7**	3 **146,9**
Umidade Média (%)	**2,1**				

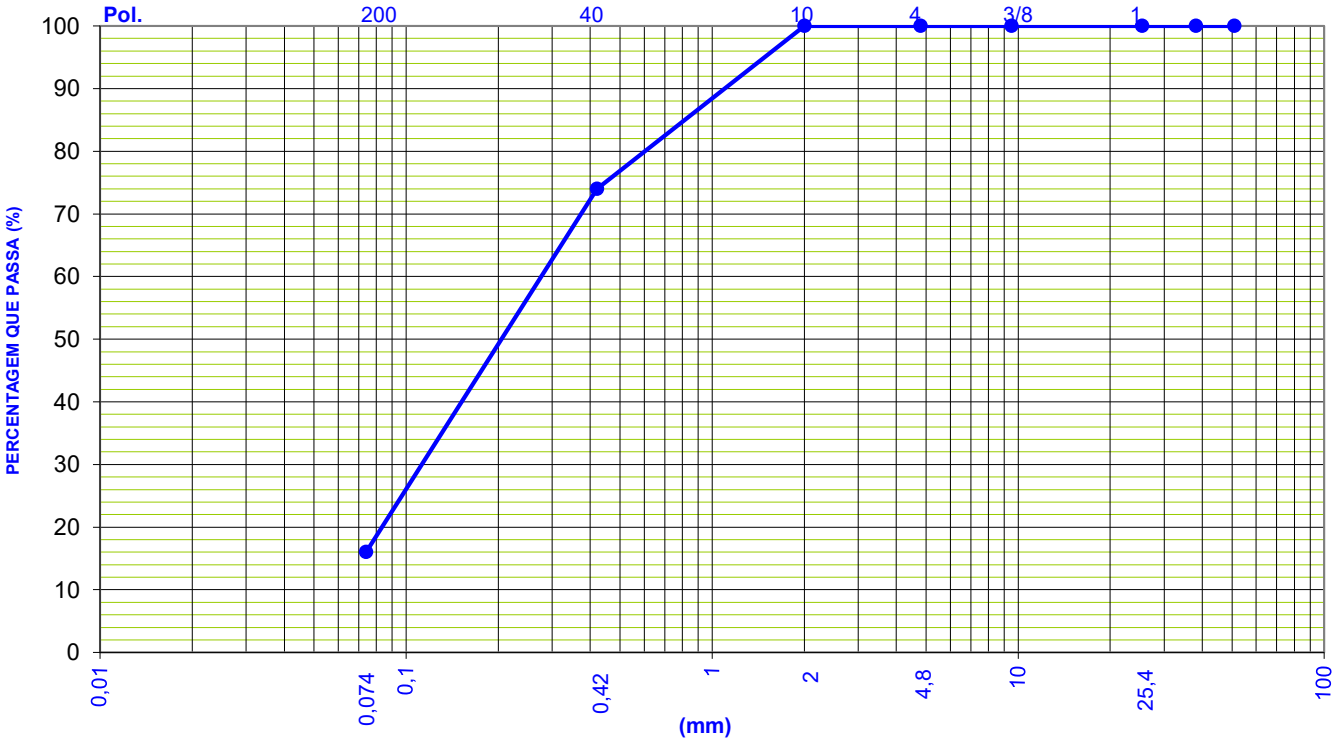
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1468,7	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1468,7	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1468,7	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1468,7	**100,0**		
	4	4,8	0,00	1468,7	**100,0**		
	10	2,0	4,40	1464,3	4 **100,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	38,70	108,2	**74,0**		
	200	0,074	85,00	23,2	**16,0**		

CONSTANTES

$K_1 = \frac{100}{2} = 0,068$

$K_2 = \frac{4}{3} = 0,681$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	0,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	26,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	58,0
Passando (0,074 mm)	16,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: ALG 138	**Profund.:** 0,75	**OPERADO**	FERNADO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 18		
Procedência: SONDGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 11/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	31	95	85	77	41		
Golpes	g	10	20	29	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	26,46	37,20	22,05	25,90	27,10		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	6,03	8,90	4,63	5,71	5,96		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	41,33	40,51	39,54	38,74	38,50		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

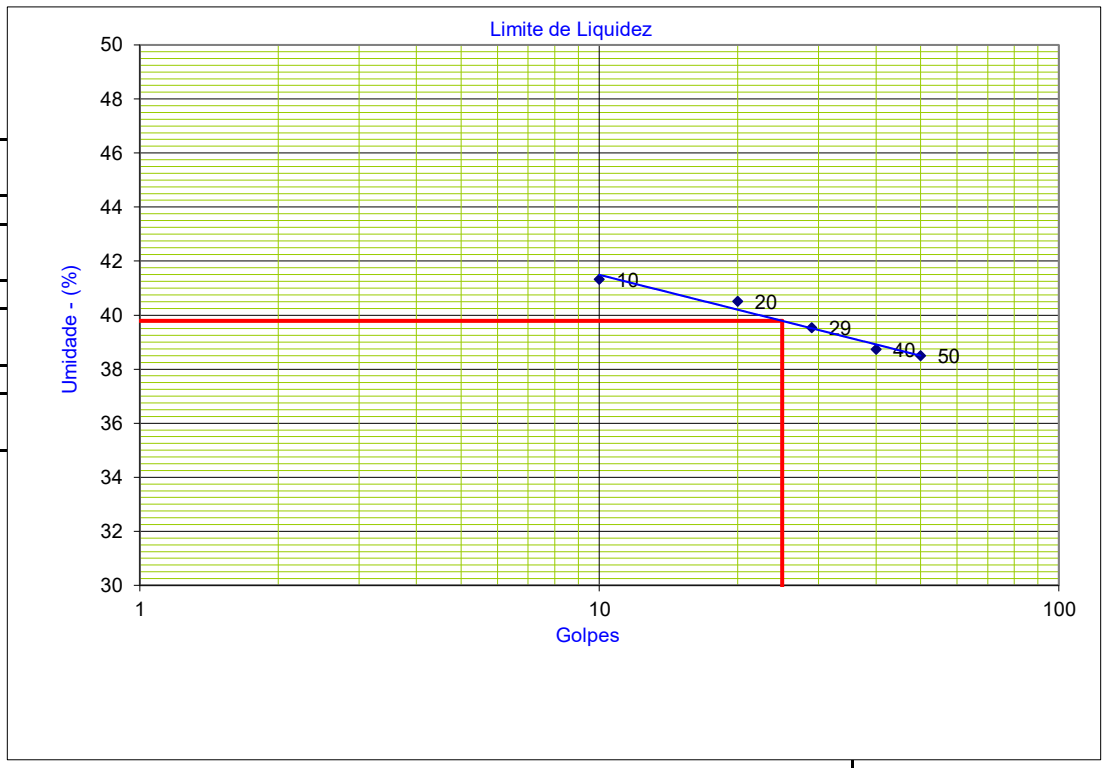
Cápsula	N.º	10	03	18	54	32		
Peso Bruto Úmido	g	8,26	8,25	7,77	7,39	7,64		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,46	0,50	0,43	0,38	0,36		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	27,88	27,93	24,86	25,50	24,32		

Índice de Plasticidade

LL= 39,8%

LP = 25,2%

I P= 14,6%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 10/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA P	**SONDGEM DE**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	19	0,70	Argila Silte Arenoso Siltosa Cinza	**SUBLEITO**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
0,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,9%	9,0%	11,0%	13,1%	15,2%	
Água Total	g	401	521	641	761	881	
Água Adicionada	g	210	330	450	570	690	
% Água Adicionada	%	3,50%	5,50%	7,50%	9,50%	11,50%	
Peso Bruto Úmido	g	7.680	7.980	8.496	8.320	8.790	
Peos do Solo Úmido	g	3.555	3.895	4.280	4.085	4.076	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.700	1.942	2.052	2.036	1.951	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.590	1.782	1.848	1.801	1.694	

Umidade Higroscópica	
52	46
58,27	62,30
57,00	61,00
1,27	1,30
19,11	20,59
37,89	40,41
3,35%	3,22%
3,3%	

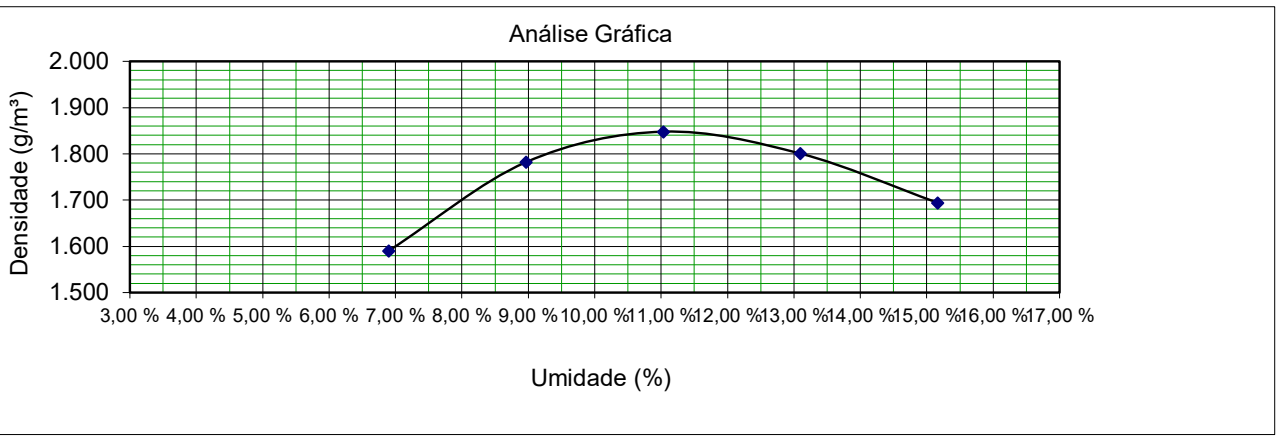
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.809	191

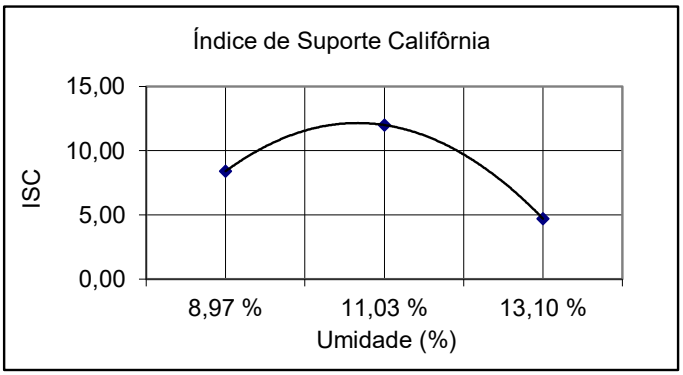
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
23	4.085	2.006
37	4.216	2.086
61	4.235	2.006
42	4.714	2.089

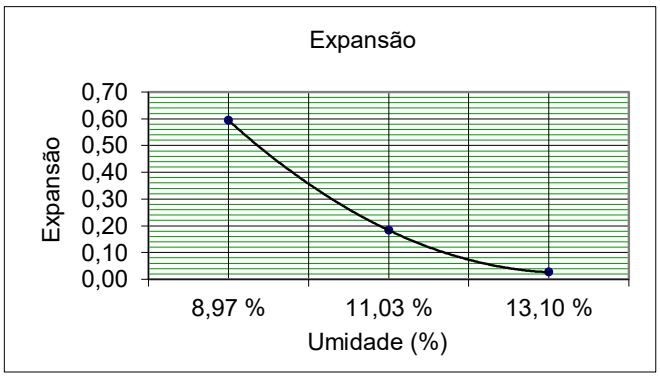
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,2 %	**1.848**	**11,8**	**0,12**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

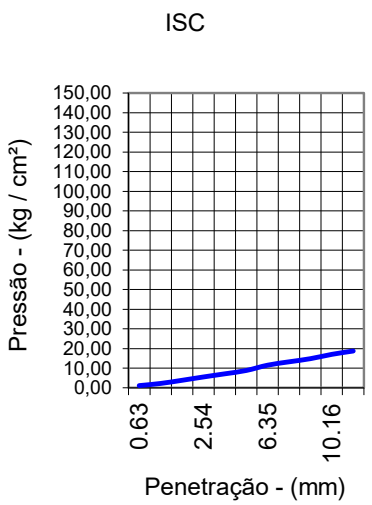
OBRA:					DATA: 10/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: FERNADO
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 19	PROFUNDIDADE: 0,70	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 0,00%		PROCTOR: NORMAL		MATERIAL: Argila Silte Arenoso Siltosa Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

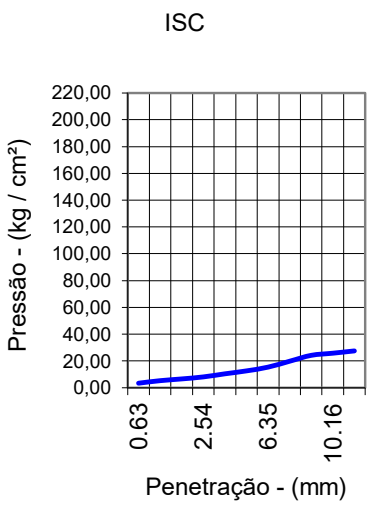
MOLDE Nº 23		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 37		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 61		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
10/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
14/07/25	09:00	1,68	0,68	0,59	09:00	1,21	0,21	0,18	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

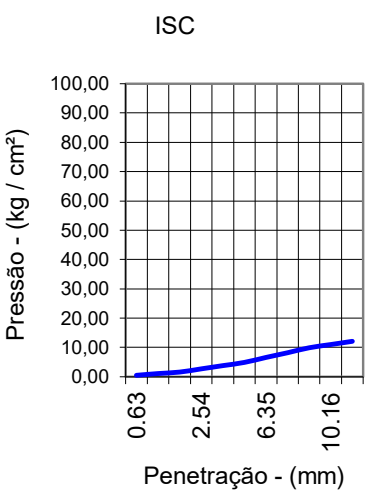
MOLDE Nº 23			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 37				MOLDE Nº 61			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	10	1,10			31	3,40			5	0,50		
1.27	1.0	20	2,20			48	5,30			10	1,10		
1.90	1.5	35	3,80			60	6,60			15	1,60		
2.54	2.0	50	5,50	70	7,90	74	8,10	70	11,60	25	2,70	70	3,90
3.81	3.0	65	7,10			95	10,40			35	3,80		
5.08	4.0	80	8,80	105	8,40	115	12,60	105	12,00	45	4,90	105	4,70
6.35	5.0	105	11,50			140	15,40			60	6,60		
7.62	6.0	120	13,20			180	19,80			75	8,20		
8.89	7.0	135	14,80			220	24,20			90	9,90		
10.16	8.0	155	17,00			235	25,80			100	11,00		
12.70	10.0	170	18,70			250	27,50			110	12,10		



ISC = **8,40** %



ISC = **12,00** %



ISC = **4,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1848**	g / cm²	ISC :	**11,81**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,20**	%	EXPANSÃO :	**0,12**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,70
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	19
Procedência:	SONDGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNADO	**Data:** 10/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	52	46	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,27	62,30	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	22,90	
Peso da Água (g)	**1,27**	**1,30**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1477,10**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1430,10**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**47,00**	
Umidade (%)	**3,35**	**3,22**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1453,0**	3 **145,2**
Umidade Média (%)	**3,3**				

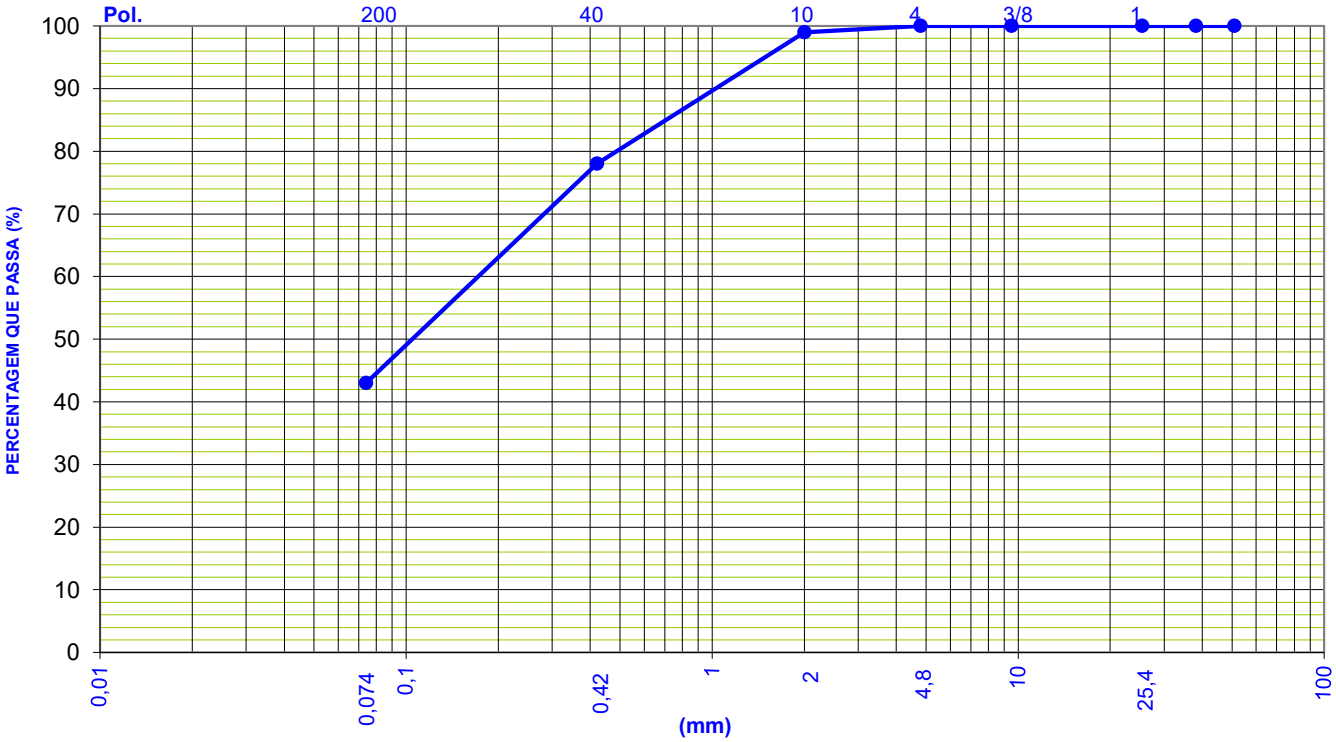
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1453,0	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1453,0	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1453,0	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1453,0	**100,0**		
	4	4,8	4,20	1448,8	**100,0**		
	10	2,0	18,70	1430,1	4 **99,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	30,60	114,6	**78,0**		
	200	0,074	51,30	63,3	**43,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,069$

$K_2 = 4 / 3 = 0,682$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	0,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	21,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	35,0
Passando (0,074 mm)	43,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

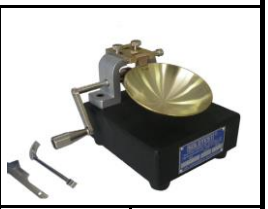
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,70	**OPERADO**	FERNADO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 19		
Procedência: SONDGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 11/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

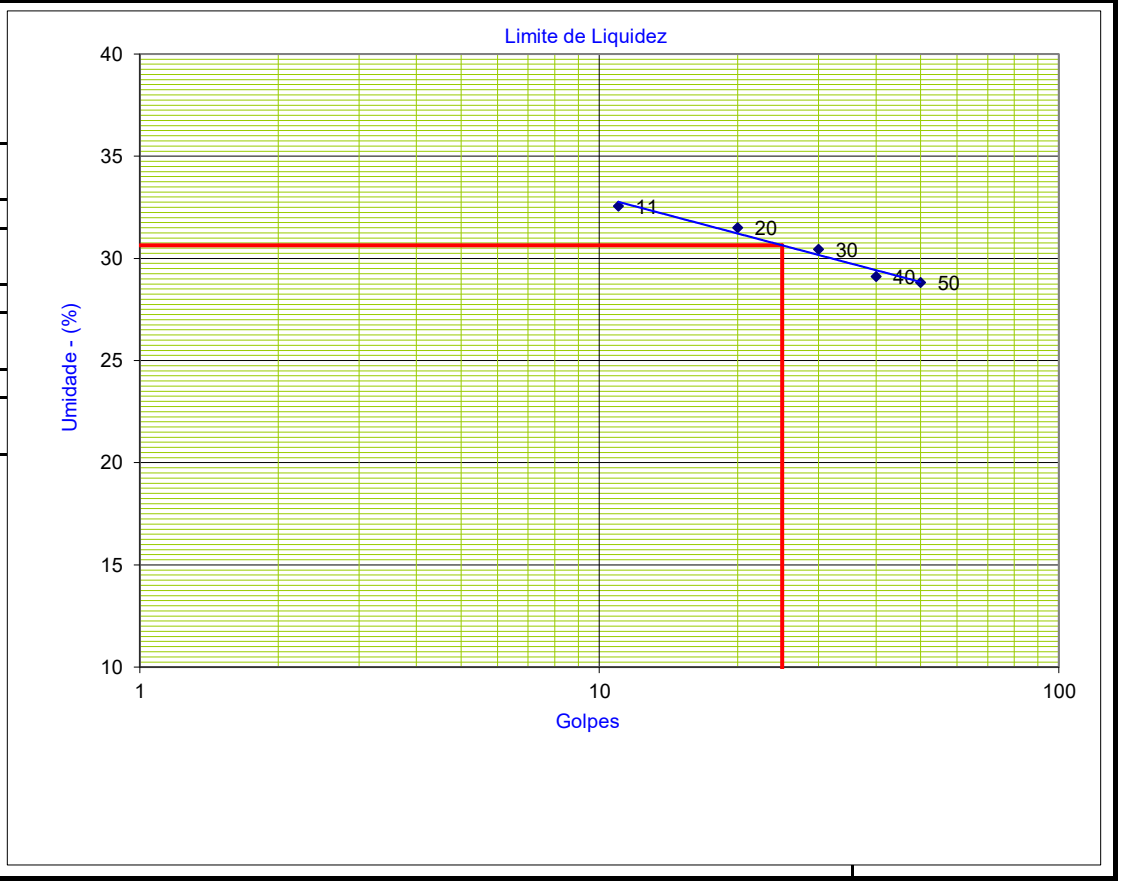
Cápsula	N.º	54	21	35	98	79		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,23	14,72	12,00	14,65	10,67		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,94	2,01	1,51	1,86	1,15		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	32,55	31,50	30,44	29,11	28,82		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	85	20	03	05	06		
Peso Bruto Úmido	g	8,62	8,05	7,96	7,93	6,49		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,35	0,38	0,40	0,37	0,19		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	19,02	19,10	19,80	21,14	19,59		

Índice de Plasticidade	
LL=	30,6%
LP =	19,4%
I P=	11,2%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 10/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA Q	SONDGEM DE

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	20	0,85	Argila Silte Arenoso Cinza	SUBLEITO

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNADO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,5%	8,5%	10,6%	12,6%	14,7%	
Água Total	g	378	498	618	738	858	
Água Adicionada	g	220	340	460	580	700	
% Água Adicionada	%	3,67%	5,67%	7,67%	9,67%	11,67%	
Peso Bruto Úmido	g	7.650	7.860	8.426	8.330	8.790	
Peos do Solo Úmido	g	3.525	3.775	4.182	3.998	4.076	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.686	1.882	1.991	1.993	1.951	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.583	1.734	1.801	1.769	1.701	

Umidade Higroscópica	
2	31
58,05	62,07
57,00	61,00
1,05	1,07
19,11	20,59
37,89	40,41
2,77%	2,65%
2,7%	

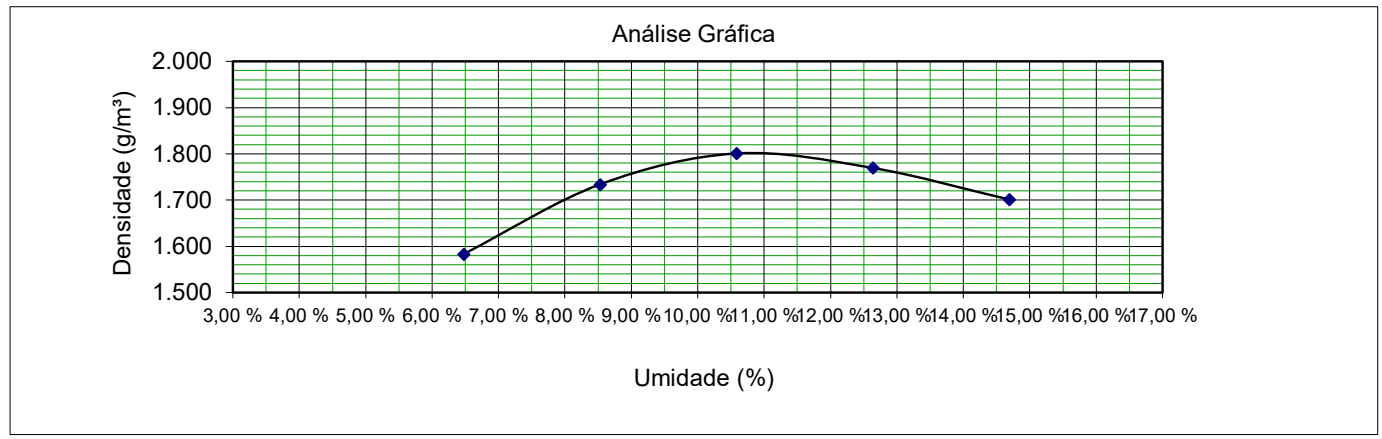
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.842	158

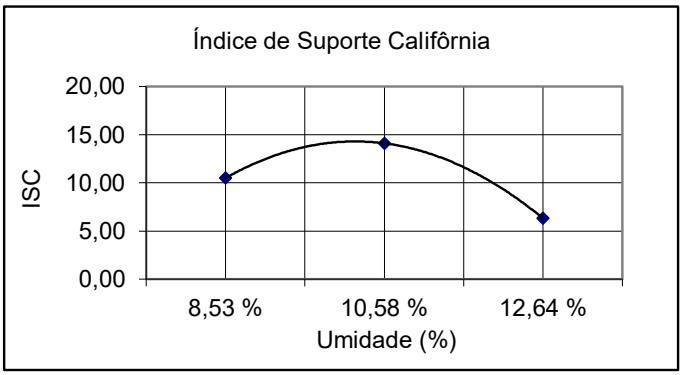
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
22	4.085	2.006
35	4.244	2.100
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

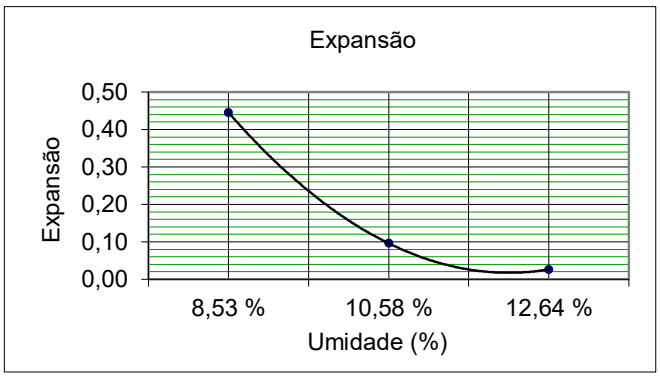
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,0 %	1.802	13,5	0,08

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

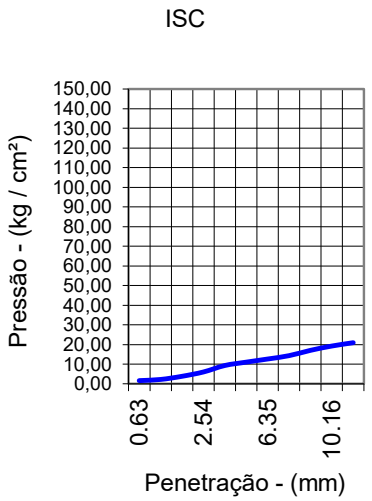
OBRA:					DATA:
					10/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			OPERADO
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			FERNADO
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	20	0,85	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
1,00%		NORMAL		Argila Silte Arenoso Cinza	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

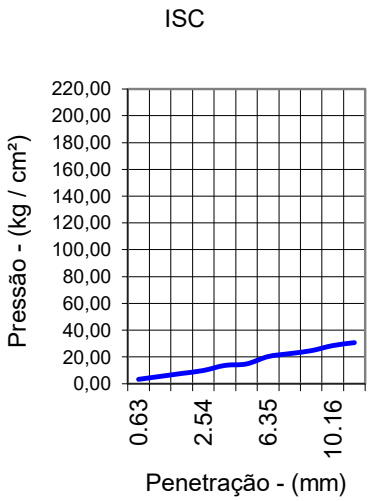
MOLDE Nº	22	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	35	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	27	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
10/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
14/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,11	0,11	0,10	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

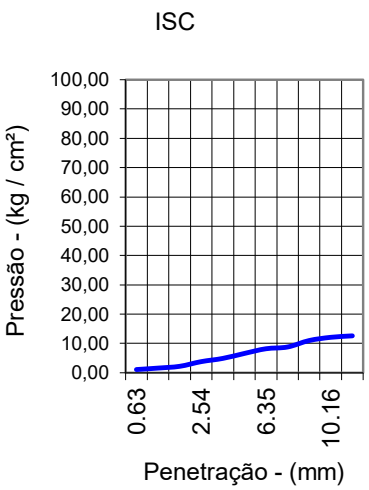
MOLDE Nº	22		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	35			MOLDE Nº	27		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	15	1,60			30	3,30			10	1,10		
1.27	1.0	20	2,20			50	5,50			15	1,60		
1.90	1.5	35	3,80			70	7,70			20	2,20		
2.54	2.0	55	6,00	70	8,60	90	9,90	70	14,10	35	3,80	70	5,40
3.81	3.0	85	9,30			125	13,70			45	4,90		
5.08	4.0	100	11,00	105	10,50	135	14,80	105	14,10	60	6,60	105	6,30
6.35	5.0	115	12,60			185	20,30			75	8,20		
7.62	6.0	130	14,30			205	22,50			80	8,80		
8.89	7.0	155	17,00			225	24,70			100	11,00		
10.16	8.0	175	19,20			260	28,50			110	12,10		
12.70	10.0	190	20,90			280	30,70			115	12,60		



ISC = **10,50** %



ISC = **14,10** %



ISC = **6,30** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1802**	g / cm²	ISC :	**13,54**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**10,95**	%	EXPANSÃO :	**0,08**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,85
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	20
Procedência:		**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO — **OPERADO** FERNADO	**Data:**	10/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	02	31	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,05	62,07	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	20,50	
Peso da Água (g)	**1,05**	**1,07**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1479,50**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1440,50**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**39,00**	
Umidade (%)	**2,77**	**2,65**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1461,0**	3 **146,0**
Umidade Média (%)	**2,7**				

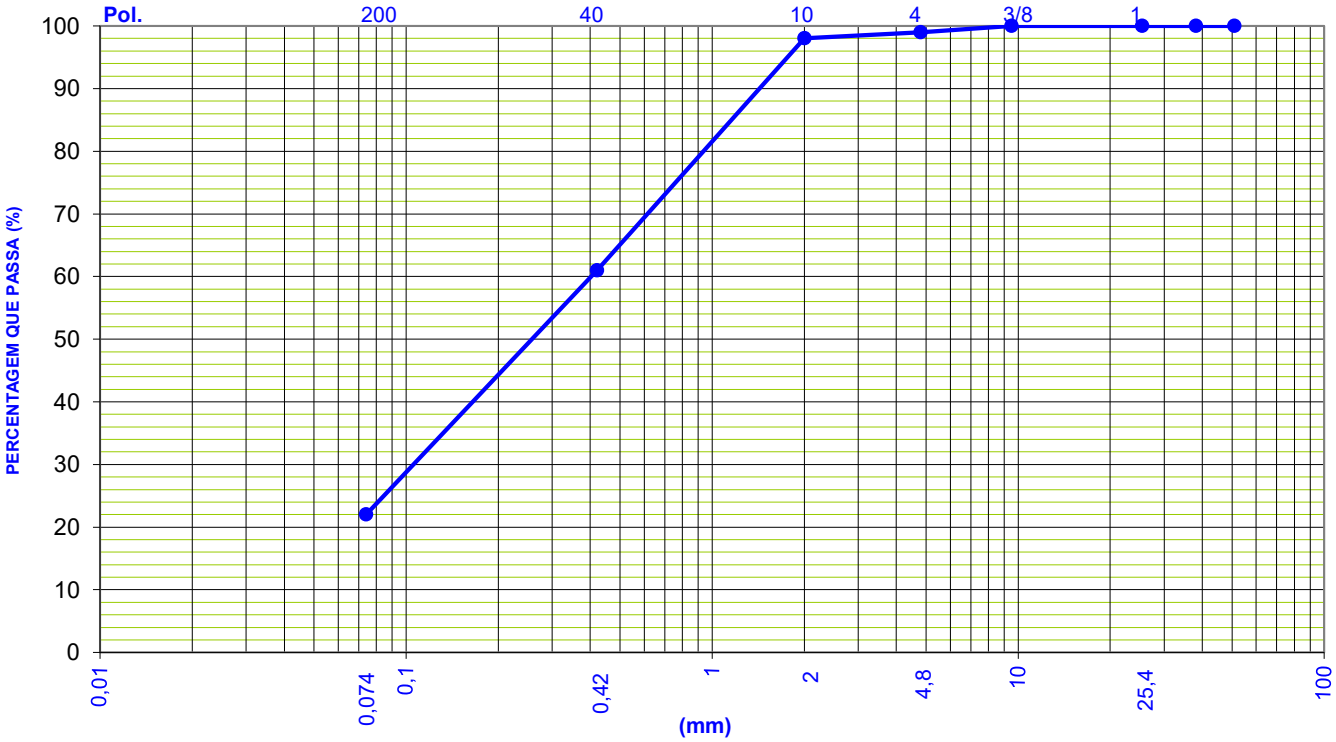
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1461,0	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1461,0	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1461,0	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1461,0	**100,0**		
	4	4,8	1,30	1459,7	**99,0**		
	10	2,0	19,20	1440,5	4 **98,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	55,10	90,9	**61,0**		
	200	0,074	57,60	33,3	**22,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,068$

$K_2 = 4 / 3 = 0,671$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	37,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	39,0
Passando (0,074 mm)	22,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

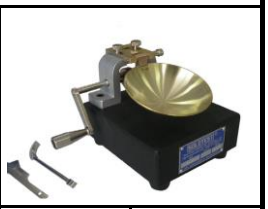
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,85	**OPERADO**	FERNADO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 20		
Procedência: SONDGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 11/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	10	71	91	86	82		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,28	14,78	12,05	14,72	10,70		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,99	2,07	1,56	1,93	1,18		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	33,39	32,45	31,45	30,20	29,57		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

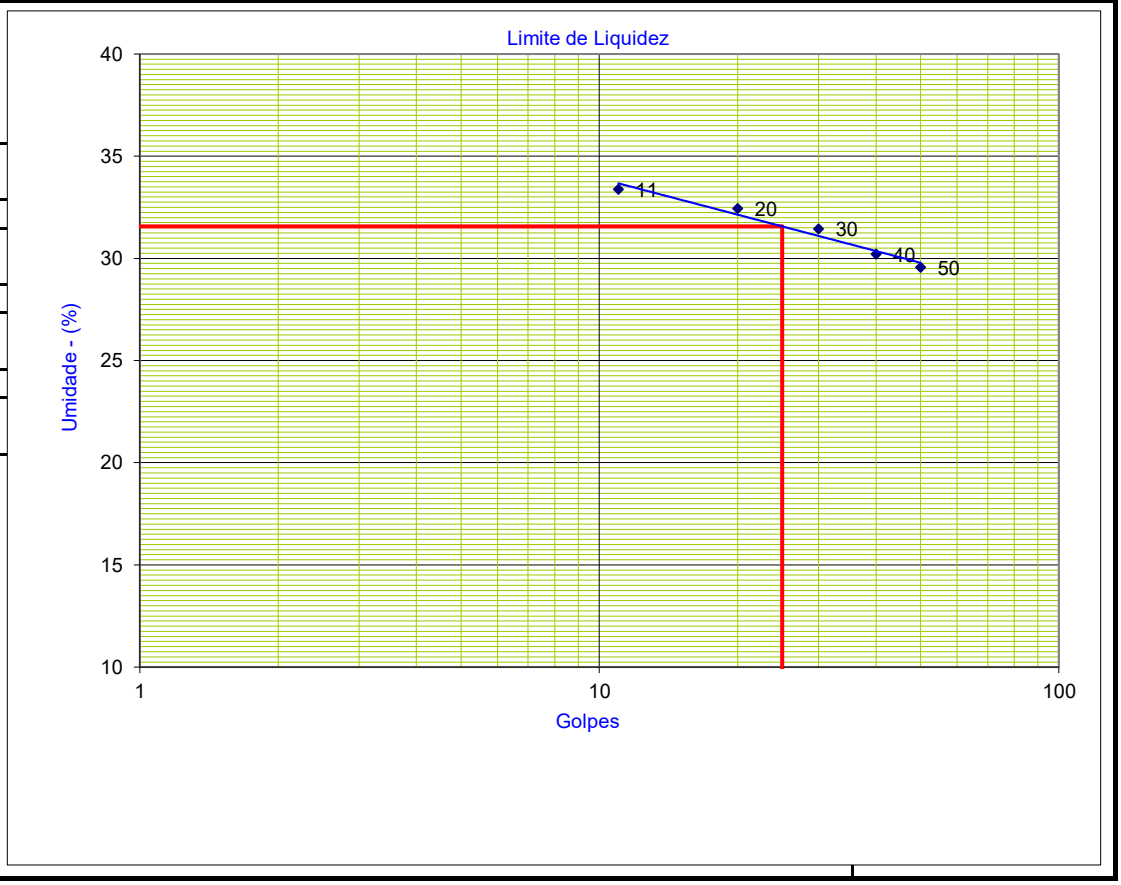
Cápsula	N.º	04	15	07	18	21		
Peso Bruto Úmido	g	8,66	8,09	7,99	7,92	6,51		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,39	0,42	0,43	0,36	0,21		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	21,20	21,11	21,29	20,57	21,65		

Índice de Plasticidade

LL= 31,6%

LP = 21,2%

I P= 10,4%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 10/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA R	**SONDGEM DE**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	21	0,75	Argila Arenoso Amarela	**SUBLEITO**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNANDO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,8%	8,8%	10,9%	12,9%	15,0%	
Água Total	g	396	516	636	756	876	
Água Adicionada	g	235	355	475	595	715	
% Água Adicionada	%	3,92%	5,92%	7,92%	9,92%	11,92%	
Peso Bruto Úmido	g	7.680	7.880	8.446	8.220	8.690	
Peos do Solo Úmido	g	3.555	3.795	4.128	3.985	3.976	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.700	1.892	1.982	1.987	1.903	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.592	1.738	1.787	1.759	1.655	

Umidade Higroscópica	
52	46
58,10	62,05
57,00	61,00
1,10	1,05
19,11	20,59
37,89	40,41
2,90%	2,60%
2,8%	

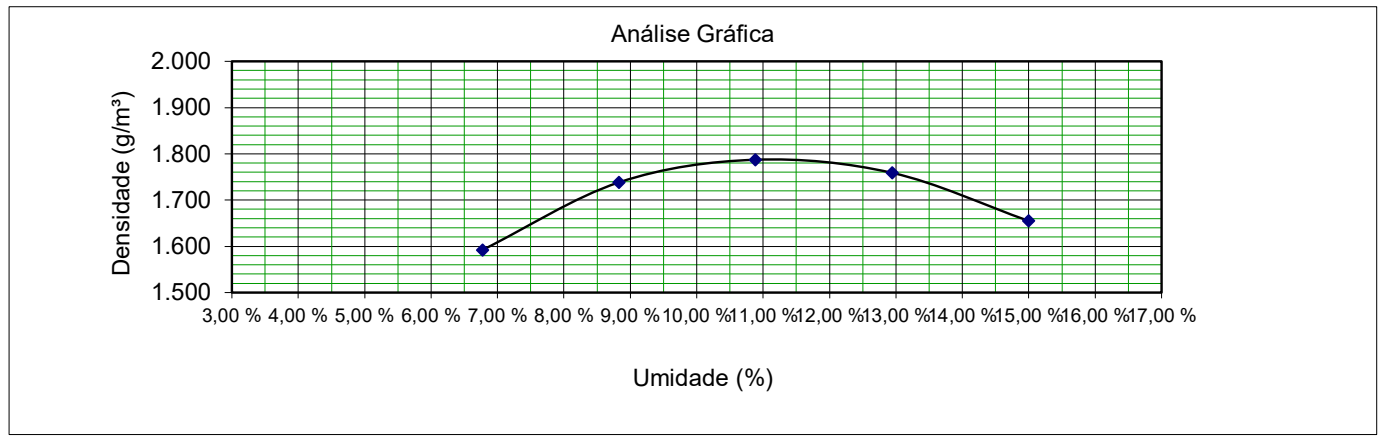
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.839	161

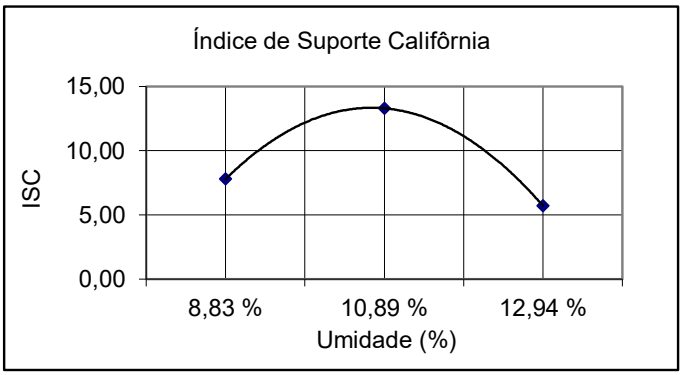
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
23	4.085	2.006
36	4.318	2.083
61	4.235	2.006
42	4.714	2.089

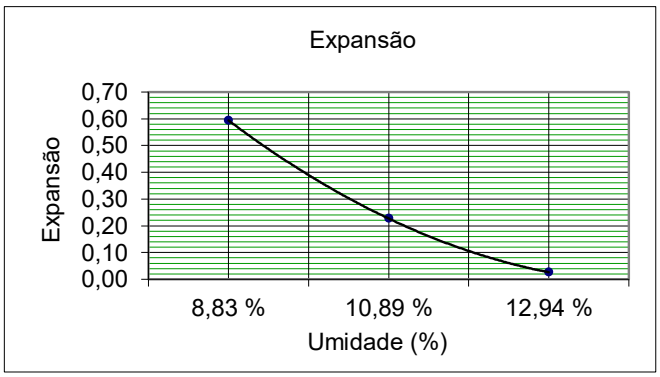
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
11,2 %	**1.788**	**13,0**	**0,12**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

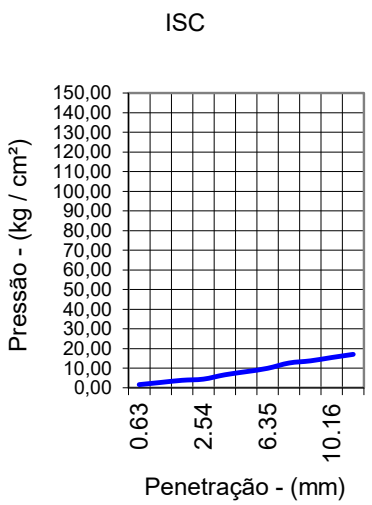
OBRA:					DATA:
					10/07/2025
RODOVIA:		TRECHO:			OPERADO
SEDE DE RORAINOPÓLIS		BAIRRO VITÓRIA			FERNANDO
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / X	21	0,75	12	SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
1,00%		NORMAL		Argila Arenoso Amarela	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

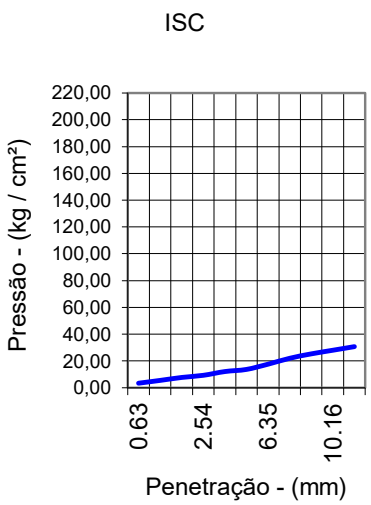
MOLDE Nº	23	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	36	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	61	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
10/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
14/07/25	09:00	1,68	0,68	0,59	09:00	1,26	0,26	0,23	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

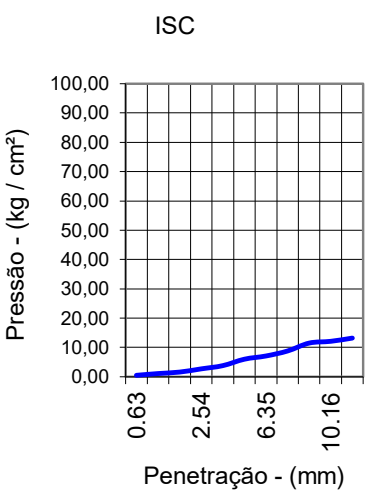
MOLDE Nº	23		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	36			MOLDE Nº	61		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	15	1,60			31	3,40			5	0,50		
1.27	1.0	25	2,70			50	5,50			10	1,10		
1.90	1.5	35	3,80			70	7,70			15	1,60		
2.54	2.0	40	4,40	70	6,30	85	9,30	70	13,30	25	2,70	70	3,90
3.81	3.0	60	6,60			110	12,10			35	3,80		
5.08	4.0	75	8,20	105	7,80	125	13,70	105	13,00	55	6,00	105	5,70
6.35	5.0	90	9,90			160	17,60			65	7,10		
7.62	6.0	115	12,60			200	22,00			80	8,80		
8.89	7.0	125	13,70			230	25,30			105	11,50		
10.16	8.0	140	15,40			255	28,00			110	12,10		
12.70	10.0	155	17,00			280	30,70			120	13,20		



ISC = **7,80** %



ISC = **13,30** %



ISC = **5,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1788**	g / cm²	ISC :	**13,04**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**11,16**	%	EXPANSÃO :	**0,12**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profundidade:**	0,75
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	**Furo :**	21
Procedência:	SONDGEM DE	**Estaca:**	0
Camada:	SUBLEITO	**OPERADO** FERNANDO	**Data:** 10/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	52	46	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,10	62,05	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	30,40	
Peso da Água (g)	**1,10**	**1,05**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1469,60**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1430,30**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**39,30**	
Umidade (%)	**2,90**	**2,60**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1460,7**	3 **146,0**
Umidade Média (%)	**2,8**				

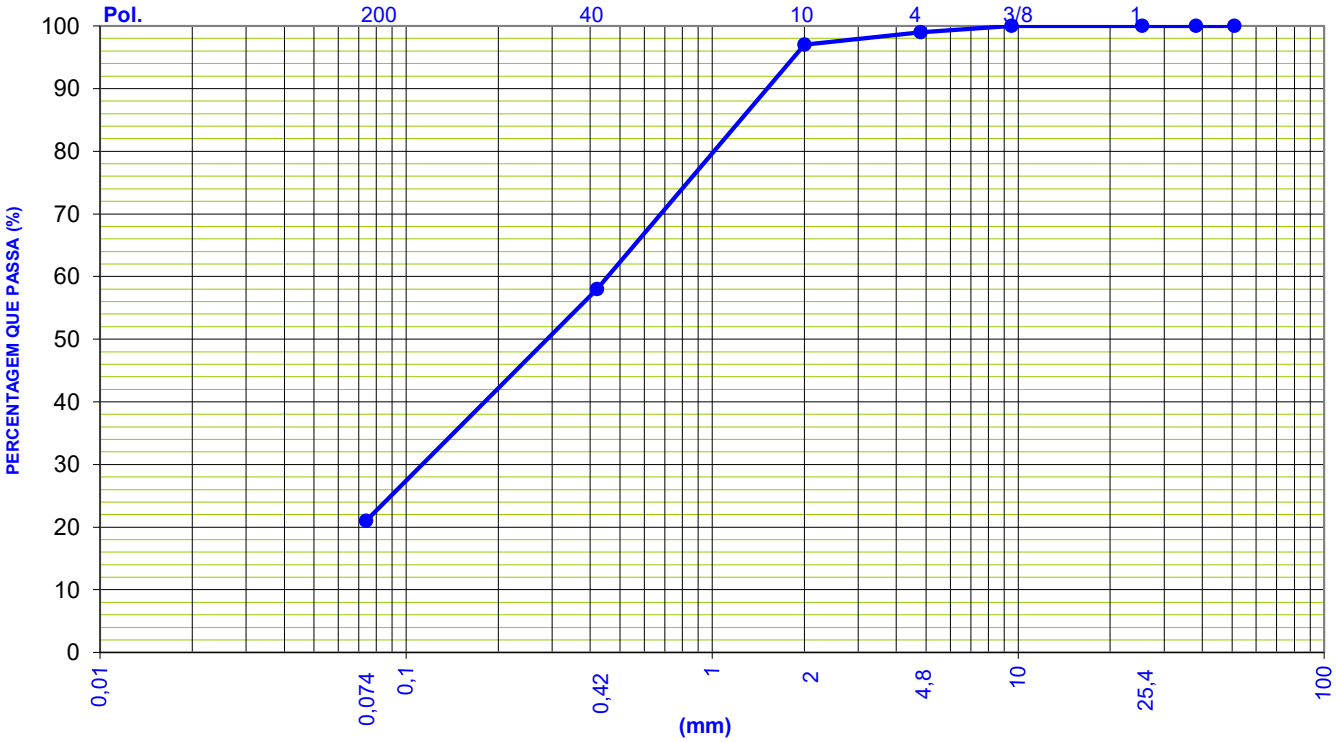
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1460,7	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1460,7	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1460,7	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1460,7	**100,0**		
	4	4,8	8,00	1452,7	**99,0**		
	10	2,0	22,40	1430,3	4 **97,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	57,90	88,1	**58,0**		
	200	0,074	55,80	32,3	**21,0**		

CONSTANTES

K_1=100 = 0,068 (2)

K_2= 4 / 3 = 0,664



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	2,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	39,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	37,0
Passando (0,074 mm)	21,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

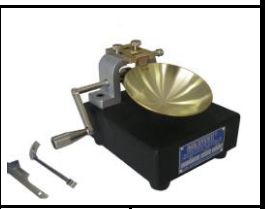
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,75	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 21		
Procedência: SONDGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 11/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	54	21	35	98	79		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,20	14,70	12,00	14,65	10,65		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,91	1,99	1,51	1,86	1,13		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	32,05	31,19	30,44	29,11	28,32		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

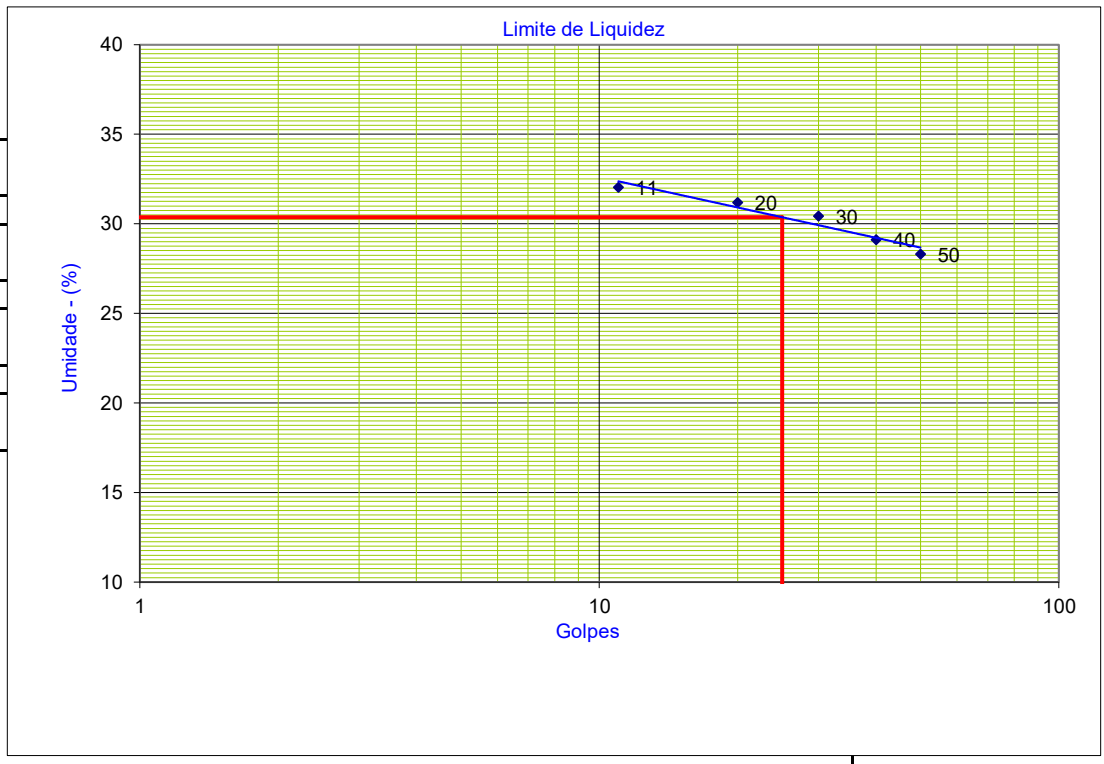
Cápsula	N.º	85	20	03	05	06		
Peso Bruto Úmido	g	8,61	8,04	7,90	7,88	6,48		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,34	0,37	0,34	0,32	0,18		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	18,48	18,59	16,83	18,29	18,56		

Índice de Plasticidade

LL= 30,4%

LP = 18,5%

I P= 11,9%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 138/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 11/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
SEDE DE RORAINOPÓLIS	BAIRRO VITÓRIA	RUA S	SONDGEM DE

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	20	0,60	Argila Arenoso Siltosa Amarela	SUBLEITO

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
1,00%	NORMAL	12	FERNANDO	L / X

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	6,3%	8,3%	10,4%	12,4%	14,5%	
Água Total	g	369	489	609	729	849	
Água Adicionada	g	230	350	470	590	710	
% Água Adicionada	%	3,83%	5,83%	7,83%	9,83%	11,83%	
Peso Bruto Úmido	g	7.720	7.850	8.370	8.190	8.200	
Peos do Solo Úmido	g	3.504	3.765	4.135	4.007	3.965	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.680	1.877	2.008	1.998	1.926	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.580	1.732	1.819	1.777	1.682	

Umidade Higroscópica	
12	8
81,50	65,10
80,30	63,90
1,20	1,20
19,11	20,59
61,19	43,31
1,96%	2,77%
2,4%	

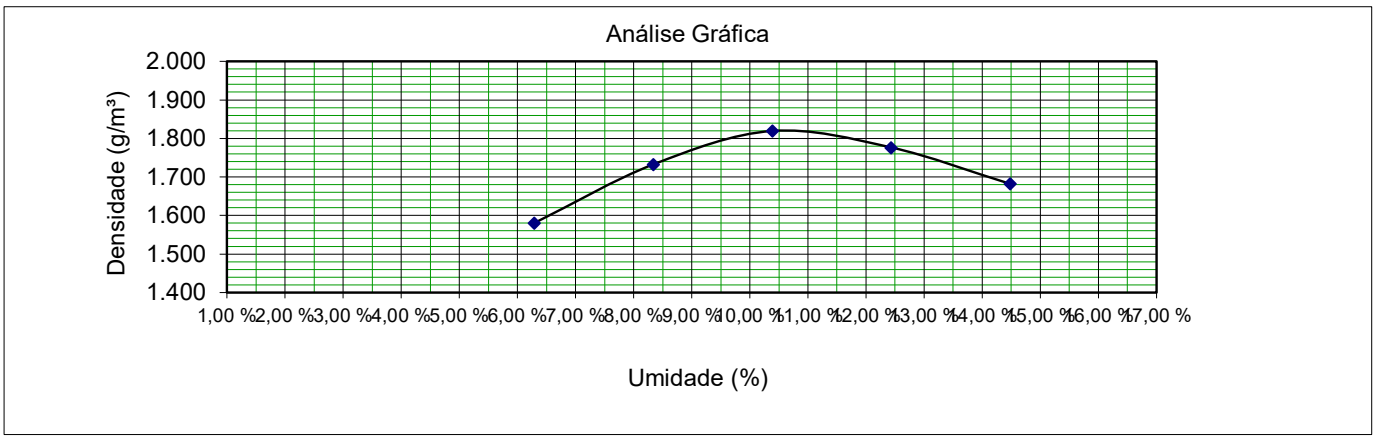
Peso do Material	
6.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
5.861	139

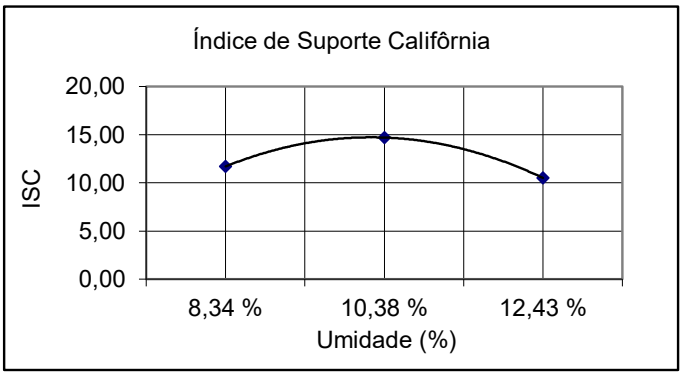
Moldes		
Nº	Peso	Volume
37	4.216	2.086
4	4.085	2.006
5	4.235	2.059
30	4.183	2.006
22	4.235	2.059

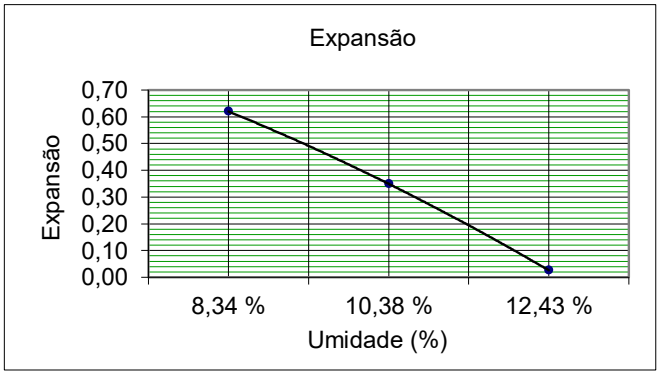
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
10,7 %	1.821	14,5	0,14

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

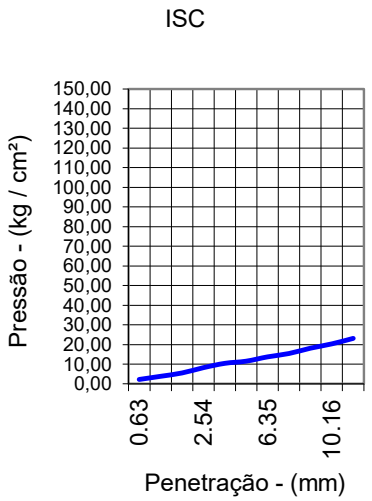
OBRA:					DATA: 11/07/2025
RODOVIA: SEDE DE RORAINOPÓLIS		TRECHO: BAIRRO VITÓRIA			OPERADO: FERNANDO
ESTACA: 0	LADO: L / X	FURO: 20	PROFUNDIDADE: 0,60	GOLPES: 12	ESTUDO: SUBLEITO
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4: 1,00%		PROCTOR: NORMAL		MATERIAL: Argila Arenoso Siltosa Amarela	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

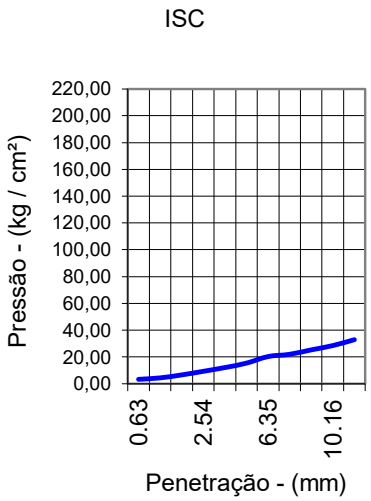
MOLDE Nº 4		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 5		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 30		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
11/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
15/07/25	09:00	1,71	0,71	0,62	09:00	1,40	0,40	0,35	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

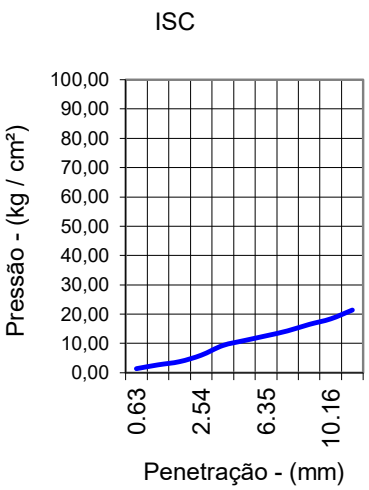
MOLDE Nº 4			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 30			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	20	2,20			30	3,30			13	1,40		
1.27	1.0	35	3,80			40	4,40			25	2,70		
1.90	1.5	50	5,50			60	6,60			35	3,80		
2.54	2.0	75	8,20	70	11,70	85	9,30	70	13,30	55	6,00	70	8,60
3.81	3.0	95	10,40			110	12,10			85	9,30		
5.08	4.0	105	11,50	105	11,00	140	15,40	105	14,70	100	11,00	105	10,50
6.35	5.0	125	13,70			185	20,30			115	12,60		
7.62	6.0	140	15,40			200	22,00			130	14,30		
8.89	7.0	165	18,10			230	25,30			150	16,50		
10.16	8.0	185	20,30			260	28,50			168	18,40		
12.70	10.0	210	23,10			300	32,90			195	21,40		



ISC = **11,70** %



ISC = **14,70** %



ISC = **10,50** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1821**	g / cm²	ISC :	**14,49**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**10,73**	%	EXPANSÃO :	**0,14**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	SEDE DE RORAINOPÓLIS	Profundidade:	0,60
Trecho:	BAIRRO VITÓRIA	Furo :	20
Procedência:	SONDGEM DE	Estaca:	0
Camada:	SUBLEITO — OPERADO FERNANDO	Data:	11/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	12	08	Cápsula (N°)	20	01
Peso Umido (g)	81,50	65,10	Peso Bruto Úmido (g)	1500,0	150,0
Peso Bruto Seco (g)	80,30	63,90	Peso Retido na # Nº 10 (g)	18,80	
Peso da Água (g)	**1,20**	**1,20**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1481,20**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1447,00**	
Peso do Solo Seco (g)	61,19	43,31	Peso da água (g)	**34,20**	
Umidade (%)	**1,96**	**2,77**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1465,8**	3 **146,5**
Umidade Média (%)	**2,4**				

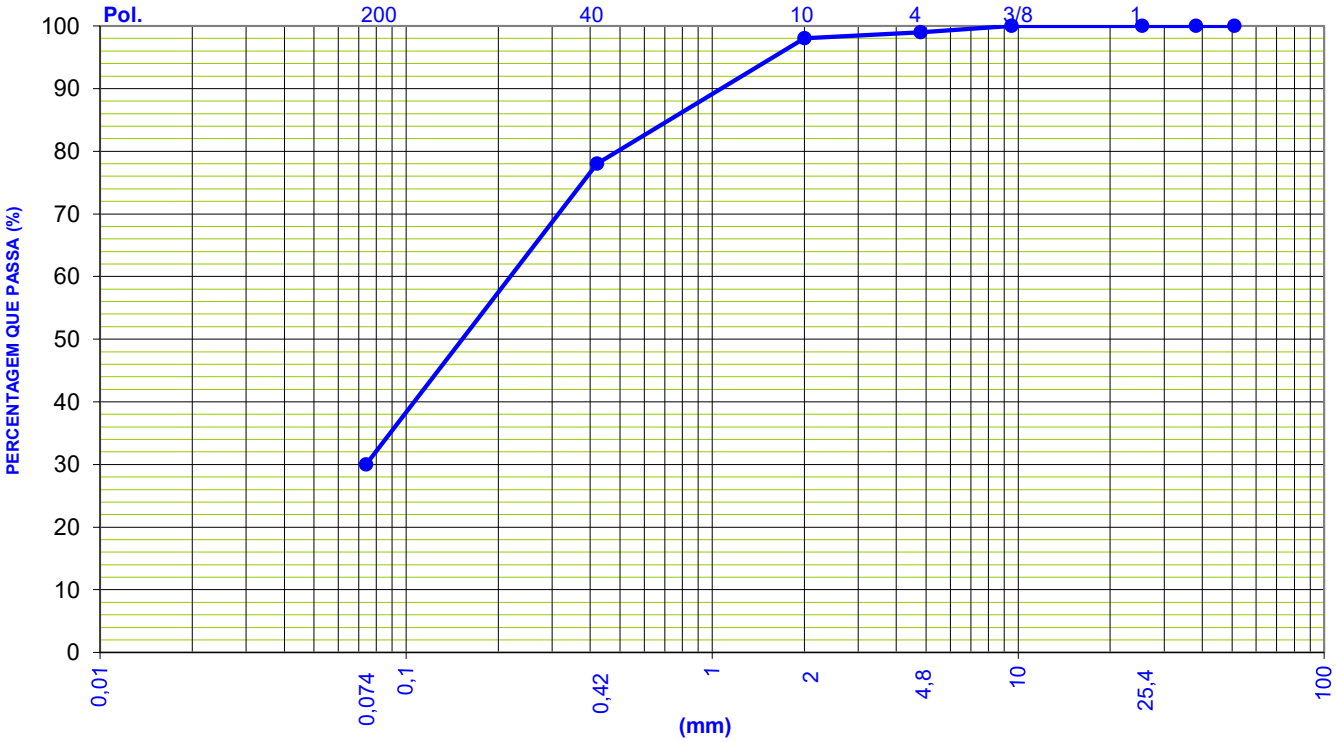
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1465,8	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1465,8	**100,0**		
	1"	25,4	0,00	1465,8	**100,0**		
	3/8"	9,5	0,00	1465,8	**100,0**		
	4	4,8	2,90	1462,9	**99,0**		
	10	2,0	15,90	1447,0	4 **98,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	30,50	116,0	**78,0**		
	200	0,074	70,48	45,5	**30,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / \boxed{2} = 0,068$

$K_2 = \boxed{4} / \boxed{3} = 0,669$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	1,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	1,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	20,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	48,0
Passando (0,074 mm)	30,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

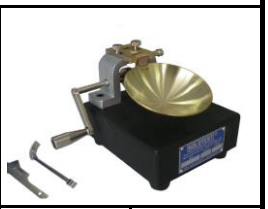
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: SEDE DE RORAINOPÓLIS	**Profund.:** 0,60	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: BAIRRO VITÓRIA	**Furo :** 20		
Procedência: SONDGEM DE	**Estaca:** 0		
Camada: SUBLEITO	**Data:** 12/07/2025	**LADO**	L / X

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

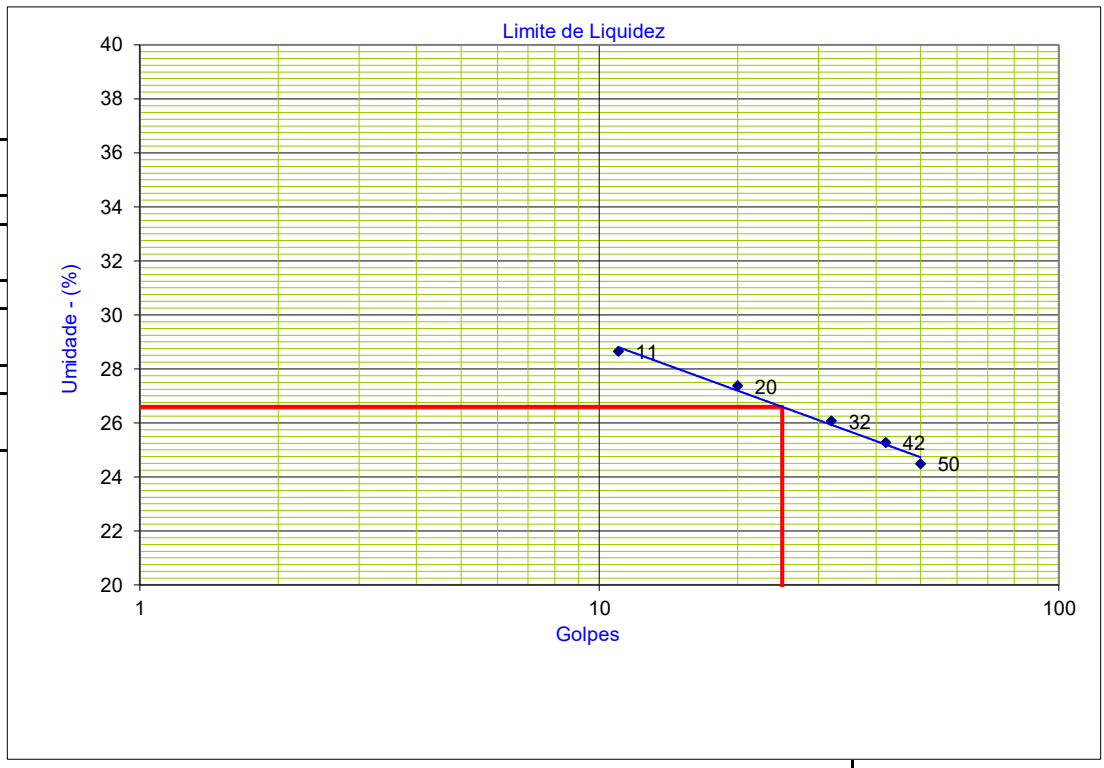
Cápsula	N.º	98	45	32	48	95		
Golpes	g	11	20	32	42	50		
Peso Bruto Úmido	g	32,48	30,17	31,95	29,48	31,29		
Peso Bruto Seco	g	26,60	25,43	26,60	24,72	26,65		
Peso da Cápsula	g	6,08	8,11	6,08	5,89	7,70		
Peso da Água	g	5,88	4,74	5,35	4,76	4,64		
Peso do Solo Seco	g	20,52	17,32	20,52	18,83	18,95		
Umidade	%	28,65	27,37	26,07	25,28	24,49		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	75	35	15	95	34		
Peso Bruto Úmido	g	5,15	6,85	6,91	7,00	5,40		
Peso Bruto Seco	g	4,89	6,57	6,65	6,88	5,06		
Peso da Cápsula	g	3,32	4,90	5,11	6,10	3,31		
Peso da Água	g	0,26	0,28	0,26	0,12	0,34		
Peso do Solo Seco	g	1,57	1,67	1,54	0,78	1,75		
Umidade	%	16,56	16,77	16,88	15,38	19,43		

Índice de Plasticidade	
LL=	26,6%
LP =	16,7%
I P=	9,9%



ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:34:40 -04'00'

RELATÓRIO FOTOGRAFICO DE SONDAGEM DE SUBLEITO

PERIODO **JULHO 2025**

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:35:11 -04'00'

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA / Via Norte Construtora Ltda	TRECHO: SEDE ROARAINÓPOLIS SUB TRECHO BAIRRO VITÓRIA Imagens de Campo SONDAGEM DE SUBLEITO	PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS MÊS: JULHO / 2025

SONDAGEM RUA A

SONDAGEM RUA B

SONDAGEM RUA C

SONDAGEM RUA D

SONDAGEM RUA E

SONDAGEM RUA F

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:36:42 -04'00'

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA / Via Norte Construtora Ltda	TRECHO: SEDE ROARAINÓPOLIS SUB TRECHO BAIRRO VITÓRIA Imagens de Campo SONDAGEM DE SUBLEITO	PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS MÊS: JULHO / 2025

SONDAGEM RUA G

SONDAGEM RUA H

SONDAGEM RUA I

SONDAGEM RUA J

SONDAGEM RUA L

SONDAGEM RUA M

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA / Via Norte Construtora Ltda	TRECHO: SEDE ROARAINÓPOLIS SUB TRECHO BAIRRO VITÓRIA Imagens de Campo **CAIXA DE EMPRESTIMO**	PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS **MÊS: JULHO / 2025**

SONDAGEM RUA N

SONDAGEM RUA O

SONDAGEM RUA P

SONDAGEM RUA Q

SONDAGEM RUA S

SONDAGEM RUA V

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA / Via Norte Construtora Ltda	TRECHO: SEDE ROARAINÓPOLIS SUB TRECHO BAIRRO VITÓRIA Imagens de Campo **CAIXA DE EMPRESTIMO**	PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS **MÊS: JULHO / 2025**

SONDAGEM RUA U

SONDAGEM RUA R

SONDAGEM RUA T

SONDAGEM RUA K

SONDAGEM RUA Y

SONDAGEM RUA W

SONDAGEM AV AYRTON SENA

SONDAGEM AV AYRTON SENA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA / Via Norte Construtora Ltda	TRECHO: SEDE RORAINÓPOLIS SUB TRECHO BAIRRO VITÓRIA LABORATORIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS MÊS: JULHO / 2025

ENSAIO DE EXPANSÃO

ENSAIO DE GRANULOMETRIA

ENSAIO DE LIMITE FISICO LL

ENSAIO DE LIMITE FISICO IP

ENSAIO DE UMIDADE HICLOSCOPICA

Foto 06

ENSAIO DE ISC

SECAGEM DE SOLO

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:33:25 -04'00'

RELATÓRIO DE ENSAIO DE SUB-BASE

PERIODO **JULHO 2025**

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:34:01 -04'00'

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

RESUMO DE ENSAIOS DNIT - 139/2010 - ES

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

RODOVIA:	SUBTRECHO:	PROCTOR:	JULHO
RR / 174	VICINAL 8 MARTIHS PEREIRA	INTERMEDIARIO 26	2025
ESTUDO/LOCALIZAÇÃO:	**MATERIAL:**	**CAMADA:**	
JAZIDA (MARTIHS PEREIRA / VICINAL 8) 4,50 KM L / D	SOLO LATERITICO ARGILOSO AMARELO	JAZIDA	

KM	FURO Nº	POSIÇÃO	PROFUND. (m)	GRANULOMETRIA											ENSAIO DE LABORATÓRIO				CAMPO		
				ÍNDICES FÍSICOS (%)		MATERIAL QUE PASSA NAS PENEIRAS (%)							CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO				COMPACTAÇÃO		
															HÓT	D.MÁX	EXP.	ISC	H.NAT	D.MAX	G.COMP.
				LL	IP	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	IG (%)	HRB	%	kg/cm³	%	%	%	kg/cm³	%
	1	L / E	0,15 A 1,10	32,5	9,2	100	97	85	65	57	40	13	0	A2-4	10,1	2,035	0,10	46,4			
	2	L / E	0,15 A 1,10	31,8	10,4	100	96	61	37	31	24	12	0	A2-4	9,8	2,038	0,11	43,3			
	3	L / E	0,15 A 1,10	32,4	10,5	100	93	58	34	27	21	10	0	A2-6	10,1	1,958	0,15	42,4			
	4	L / E	0,15 A 1,10	34,7	10,0	100	95	72	54	48	31	12	0	A2-4	9,1	1,967	0,13	39,0			
	5	L / E	0,15 A 1,10	32,8	11,9	100	98	76	64	56	38	13	0	A2-6	9,4	1,971	0,10	40,5			
	6	L / E	0,15 A 1,10	33,5	10,8	100	92	59	39	30	21	12	0	A2-6	9,6	1,960	0,15	39,3			
	7	L / E	0,15 A 1,10	30,4	9,7	100	95	75	62	54	38	15	0	A2-4	9,0	1,957	0,11	38,1			
	8	L / E	0,15 A 1,10	30,9	10,2	100	96	78	68	62	36	12	0	A2-4	9,5	1,962	0,10	36,7			
	9	L / E	0,15 A 1,10	30,5	10,4	100	95	66	51	42	31	14	0	A2-4	9,3	1,974	0,09	38,0			
	10	L / E	0,15 A 1,10	31,7	10,6	100	93	79	71	61	39	12	0	A2-6	9,0	1,960	0,12	34,1			
DADOS ESTATÍSTICOS DNIT-139 / 2010 - ES		X - MÉDIO		32,1	10,4	100	95	71	55	47	32	13	0	A2-4	9,5	2	0,12	39,8			
		DESVIO PADRÃO		1,4	0,7	0,0	1,9	9,4	13,7	13,4	7,5	1,4	1		0,4	0	0,02	3,5			
		X - MÍNIMO		30,5	9,5	100	93	60	38	31	23	11	0		9,0	2	0,09	35,5			
		X - MÁXIMO		33,8	11,2	100	97	82	71	63	41	14	1		10,0	2	0,14	44,1			
		X - MÍNIMO																			
		X - MÁXIMO																≥ 20			

Mauro de Souza Rocha
Laboratorista
RG: 161,860

LABORATORISTA RESPONSALVE
PELO ESTUDO GEOTÉCNICO

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:32:48 -04'00'

ENGENHEIRO RESPONSAVEL
PELO PROJETO

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 15/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	1	0,15 1,20	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	**SUB-BASE**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
35,00%	intermediario	26	GABRIEL	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	5,7%	7,8%	9,8%	11,9%	14,0%	
Água Total	g	387	527	667	807	947	
Água Adicionada	g	170	310	450	590	730	
% Água Adicionada	%	2,43%	4,43%	6,43%	8,43%	10,43%	
Peso Bruto Úmido	g	8.180	8.300	8.860	8.690	9.050	
Peos do Solo Úmido	g	3.780	4.215	4.600	4.455	4.336	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.809	2.101	2.234	2.221	2.076	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.712	1.950	2.034	1.985	1.821	

Umidade Higroscópica	
3	23
83,97	88,56
81,87	86,54
2,10	2,02
19,07	20,59
62,8	65,95
3,34%	3,06%
3,2%	

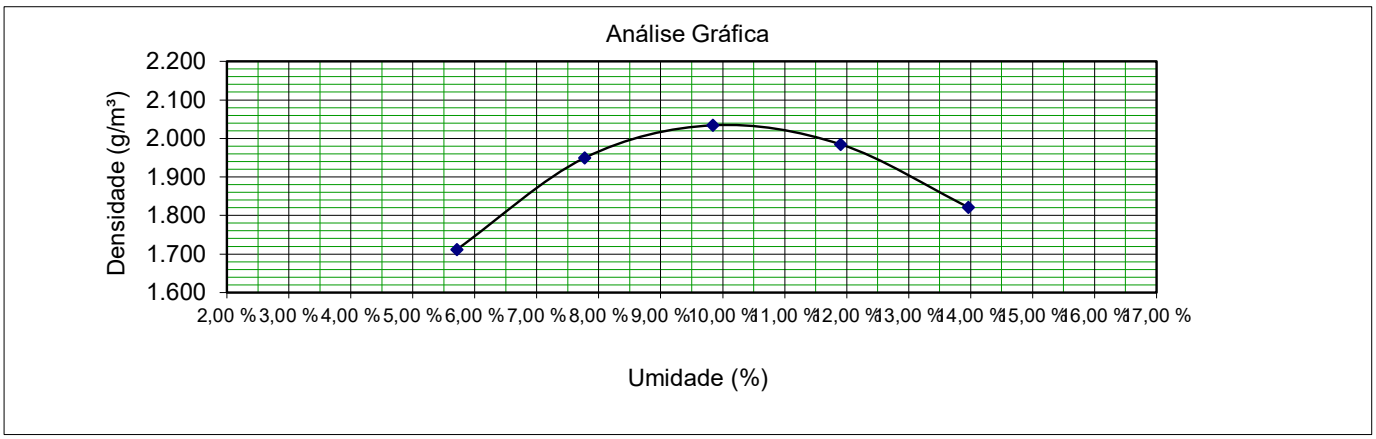
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.783	217

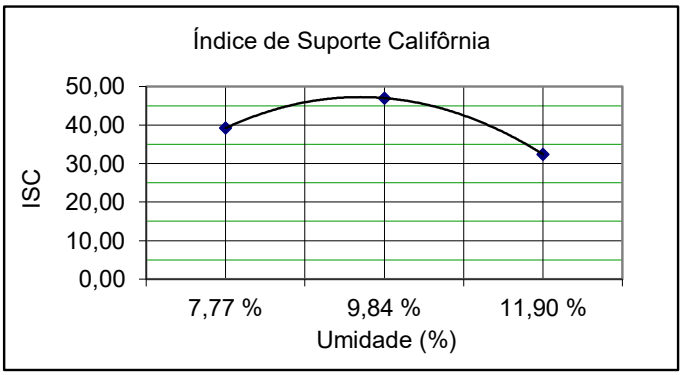
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
31	4.085	2.006
7	4.260	2.059
22	4.235	2.006
42	4.714	2.089

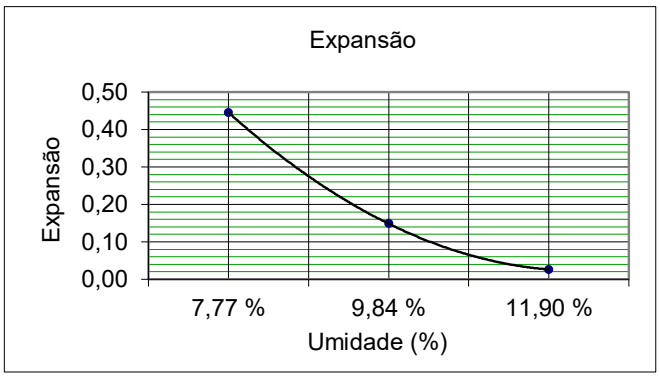
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
10,1 %	**2.035**	**46,4**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

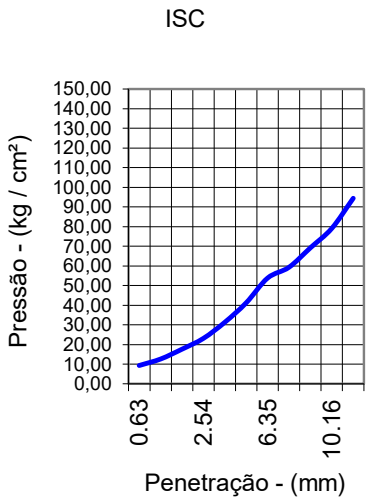
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					15/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**GABRIEL**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	1	0,15 1,20	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
35,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

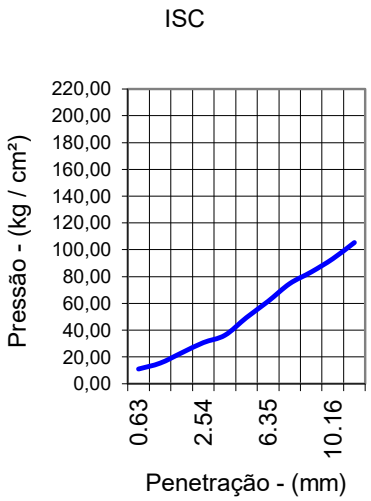
MOLDE Nº	31	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	7	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	22	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
15/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
19/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,17	0,17	0,15	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

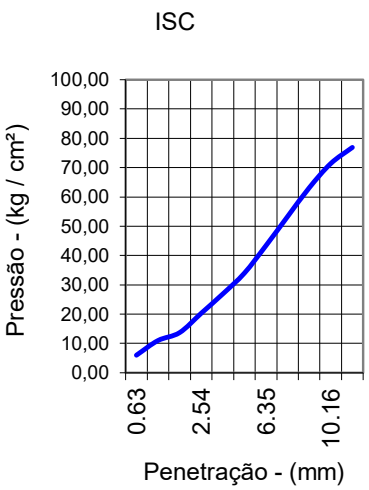
MOLDE Nº	31		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	7			MOLDE Nº	22		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	85	9,30			100	11,00			55	6,00		
1.27	1.0	115	12,60			140	15,40			100	11,00		
1.90	1.5	160	17,60			210	23,10			125	13,70		
2.54	2.0	210	23,10	70	33,00	280	30,70	70	43,90	185	20,30	70	29,00
3.81	3.0	285	31,30			330	36,20			245	26,90		
5.08	4.0	375	41,20	105	39,20	450	49,40	105	47,00	310	34,00	105	32,40
6.35	5.0	490	53,80			560	61,50			395	43,40		
7.62	6.0	540	59,30			680	74,70			485	53,30		
8.89	7.0	630	69,20			760	83,40			575	63,10		
10.16	8.0	720	79,10			850	93,30			650	71,40		
12.70	10.0	860	94,40			960	105,40			700	76,90		



ISC = **39,20** %



ISC = **47,00** %



ISC = **32,40** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2035**	g / cm²	ISC :	**46,36**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**10,11**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,20
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	1
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE	**OPERADO** GABRIEL	**Data:** 15/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	03	23	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	83,97	88,56	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	81,87	86,54	Peso Retido na # Nº 10 (g)	847,95	
Peso da Água (g)	**2,10**	**2,02**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1152,05**	
Peso da Cápsula (g)	19,07	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1116,30**	
Peso do Solo Seco (g)	62,80	65,95	Peso da água (g)	**35,75**	
Umidade (%)	**3,34**	**3,06**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1964,3**	3 **193,8**
Umidade Média (%)	**3,2**				

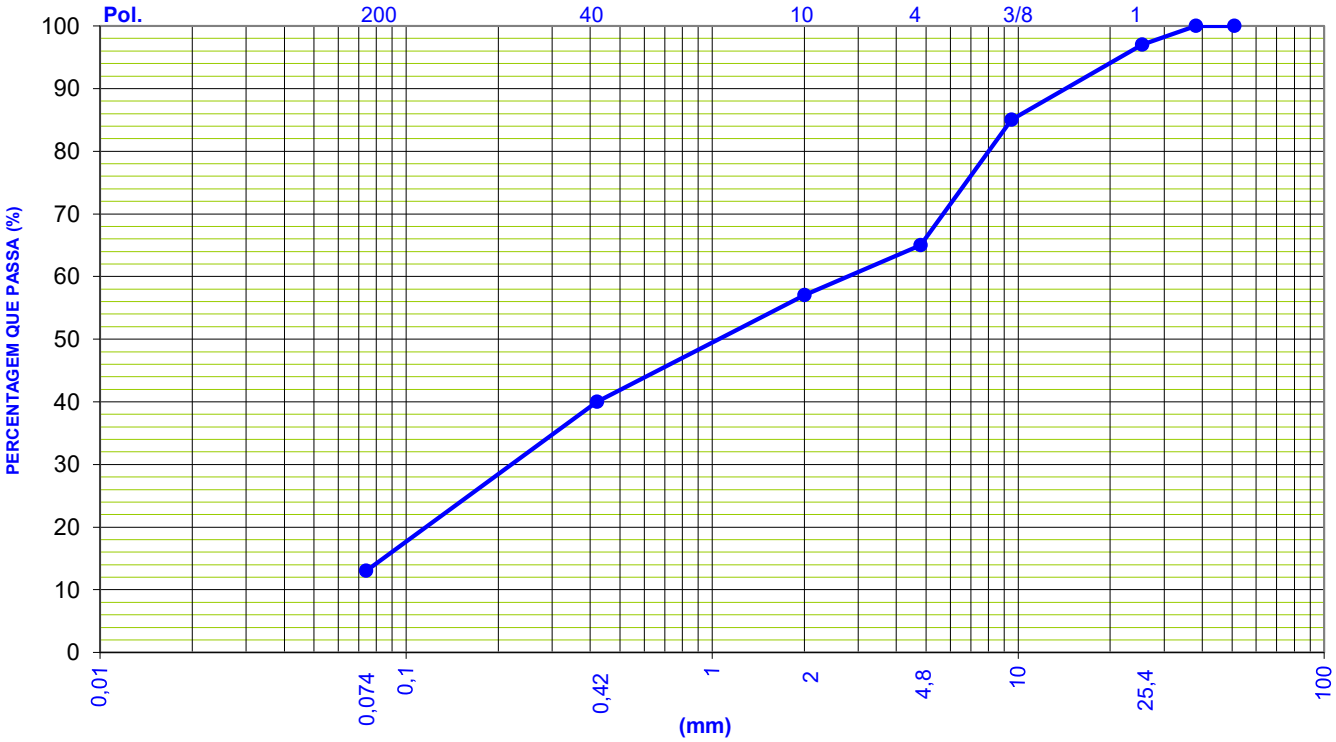
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1964,3	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1964,3	**100,0**		
	1"	25,4	61,71	1902,6	**97,0**		
	3/8"	9,5	230,84	1671,8	**85,0**		
	4	4,8	389,01	1282,8	**65,0**		
	10	2,0	166,39	1116,4	4 **57,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	59,12	134,7	**40,0**		
	200	0,074	89,22	45,5	**13,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / \boxed{2} = 0,051$

$K_2 = \boxed{4} / \boxed{3} = 0,294$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	35,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	8,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	17,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	27,0
Passando (0,074 mm)	13,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR - 171	**Profund.:** 0,15 1,20	**OPERADO**	GABRIEL
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 1		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 16/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	53	84	66	21	79		
Golpes	g	10	20	29	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	25,55	35,55	21,23	24,78	25,79		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	5,12	7,25	3,81	4,59	4,65		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	35,09	33,00	32,54	31,14	30,04		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

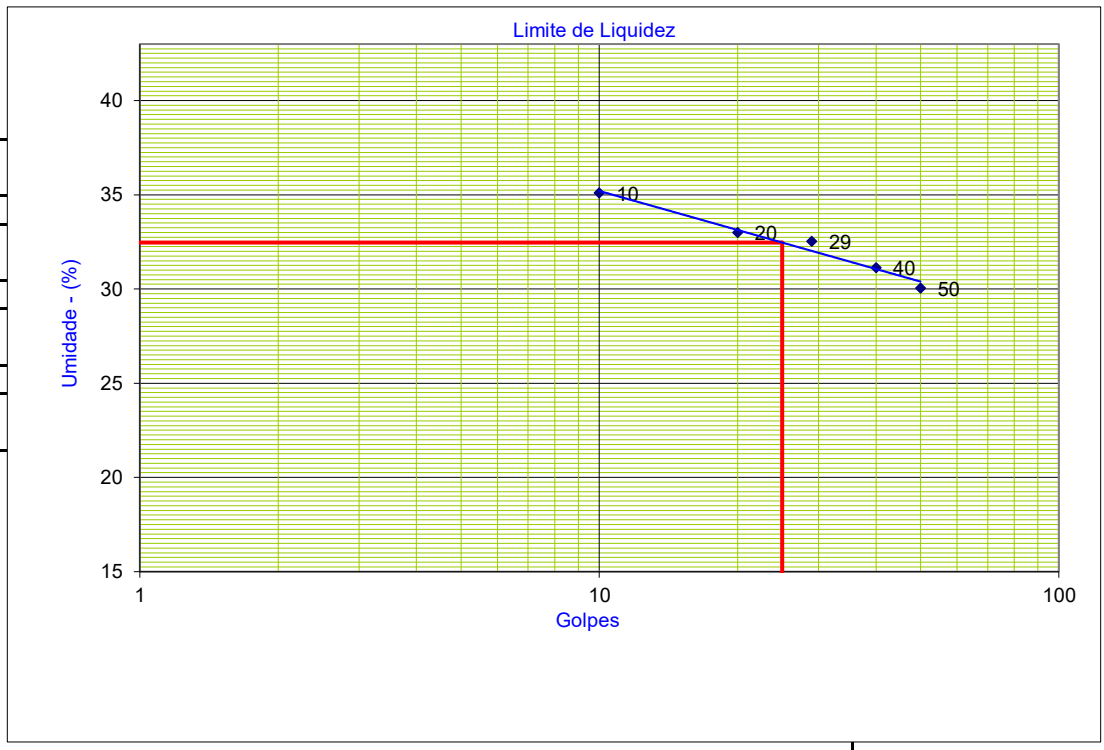
Cápsula	N.º	21	16	07	32	38		
Peso Bruto Úmido	g	8,20	8,18	7,75	7,34	7,61		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,40	0,43	0,41	0,33	0,33		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	24,24	24,02	23,70	22,15	22,30		

Índice de Plasticidade

LL= 32,5%

LP = 23,3%

I P= 9,2%



MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES
E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 16/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	2	0,15 1,20	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	**SUB-BASE**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
63,00%	intermediario	26	FERNANDO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	5,4%	7,5%	9,5%	11,6%	13,7%	
Água Total	g	365	505	645	785	925	
Água Adicionada	g	135	275	415	555	695	
% Água Adicionada	%	1,93%	3,93%	5,93%	7,93%	9,93%	
Peso Bruto Úmido	g	7.750	8.250	8.756	8.620	8.890	
Peos do Solo Úmido	g	3.625	4.165	4.716	4.422	4.176	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.734	2.076	2.231	2.204	1.999	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.645	1.932	2.037	1.975	1.759	

Umidade Higroscópica	
2	31
58,17	62,50
57,00	61,00
1,17	1,50
19,11	20,59
37,89	40,41
3,09%	3,71%
3,4%	

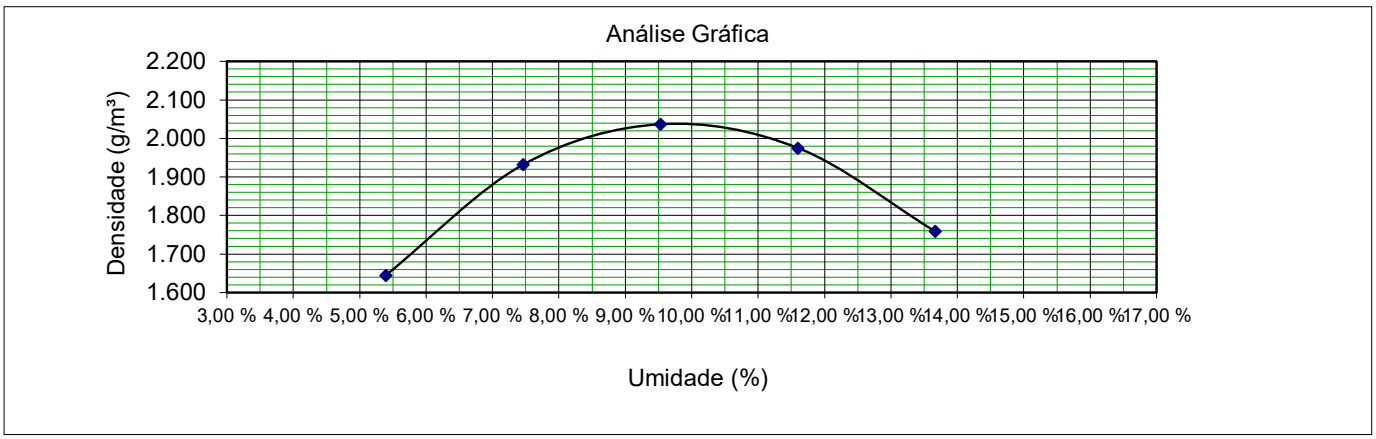
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.770	230

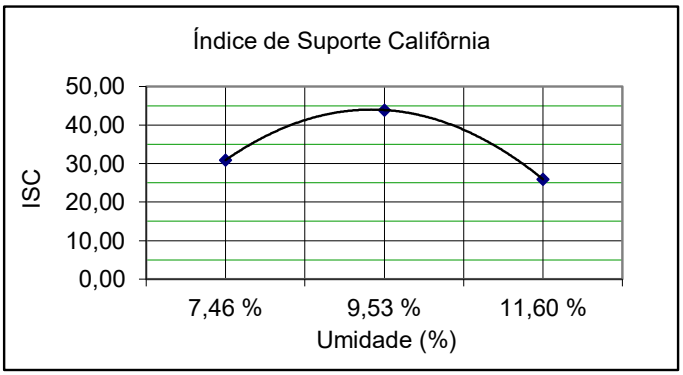
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
31	4.085	2.006
14	4.040	2.114
3	4.198	2.006
42	4.714	2.089

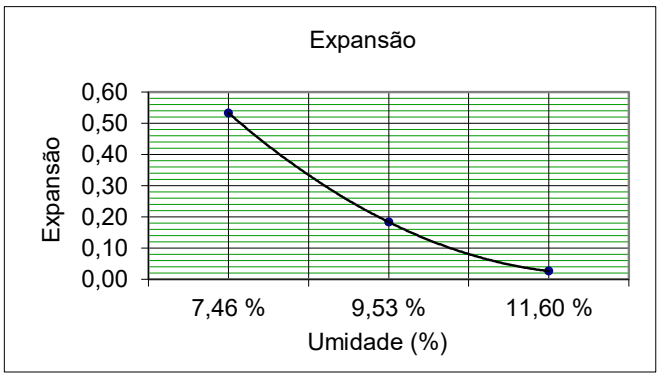
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,8 %	**2.038**	**43,3**	**0,11**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

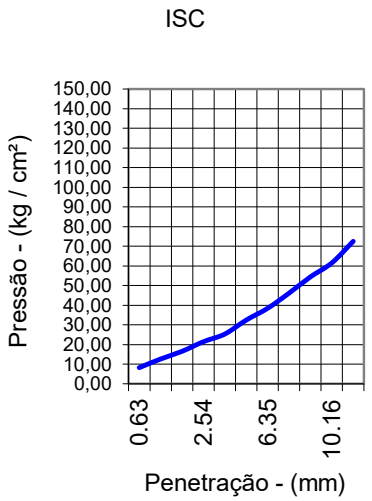
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					16/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**FERNANDO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	2	0,15 1,20	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
63,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

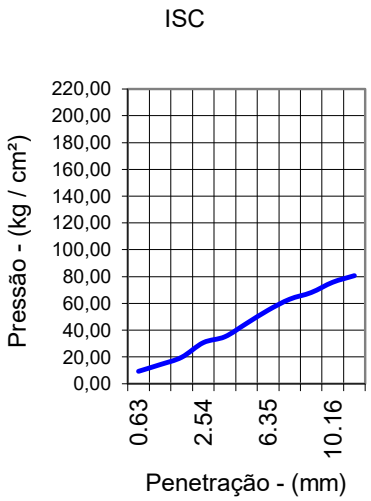
MOLDE Nº	31	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	14	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	3	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
16/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
20/07/25	09:00	1,61	0,61	0,53	09:00	1,21	0,21	0,18	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

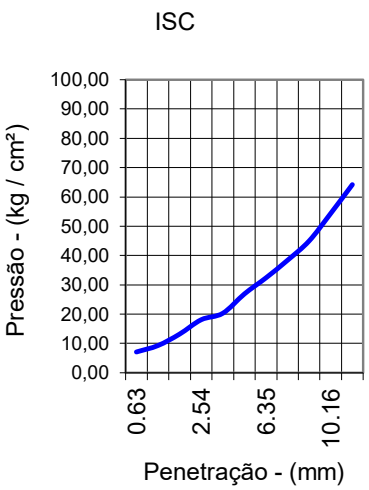
MOLDE Nº	31		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	14			MOLDE Nº	3		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	75	8,20			85	9,30			65	7,10		
1.27	1.0	115	12,60			130	14,30			85	9,30		
1.90	1.5	150	16,50			180	19,80			120	13,20		
2.54	2.0	195	21,40	70	30,60	280	30,70	70	43,90	165	18,10	70	25,90
3.81	3.0	230	25,30			320	35,10			185	20,30		
5.08	4.0	295	32,40	105	30,90	410	45,00	105	42,90	245	26,90	105	25,60
6.35	5.0	350	38,40			500	54,90			295	32,40		
7.62	6.0	420	46,10			575	63,10			350	38,40		
8.89	7.0	495	54,40			620	68,10			410	45,00		
10.16	8.0	560	61,50			690	75,80			495	54,40		
12.70	10.0	660	72,50			735	80,70			585	64,20		



ISC = **30,90** %



ISC = **43,90** %



ISC = **25,90** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2038**	g / cm²	ISC :	**43,31**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,80**	%	EXPANSÃO :	**0,11**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,20
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	2
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE	**OPERADO** FERNANDO	**Data:** 16/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	02	31	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,17	62,50	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1365,73	
Peso da Água (g)	**1,17**	**1,50**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**634,27**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**613,40**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**20,87**	
Umidade (%)	**3,09**	**3,71**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1979,1**	3 **193,4**
Umidade Média (%)	**3,4**				

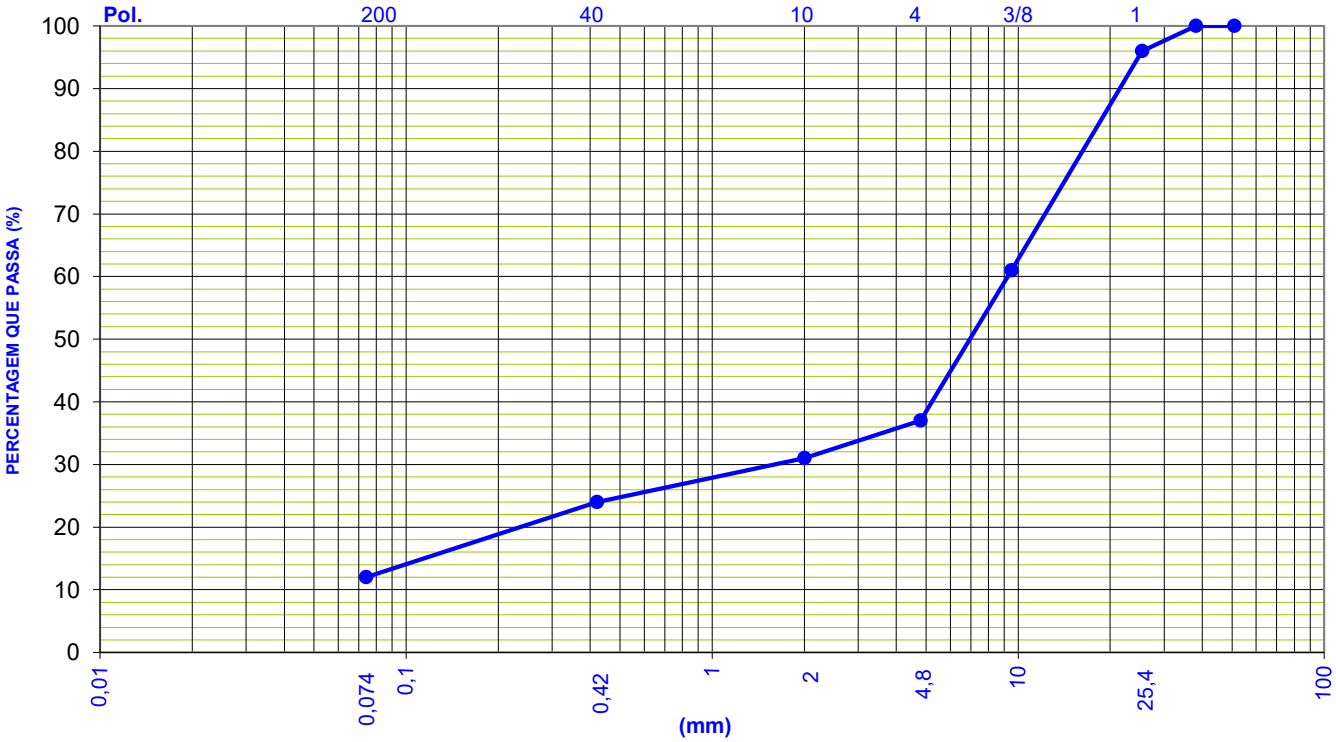
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1979,1	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1979,1	**100,0**		
	1"	25,4	95,11	1884,0	**96,0**		
	3/8"	9,5	690,10	1193,9	**61,0**		
	4	4,8	460,12	733,8	**37,0**		
	10	2,0	120,40	613,4	4 **31,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	45,78	147,6	**24,0**		
	200	0,074	71,20	76,4	**12,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,051$

$K_2 = 4 / 3 = 0,160$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	63,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	6,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	7,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	12,0
Passando (0,074 mm)	12,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR - 171	**Profund.:** 0,15 1,20	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 2		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 17/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	09	14	27	81	89		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,30	14,78	12,05	14,76	10,70		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,01	2,07	1,56	1,97	1,18		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	33,72	32,45	31,45	30,83	29,57		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

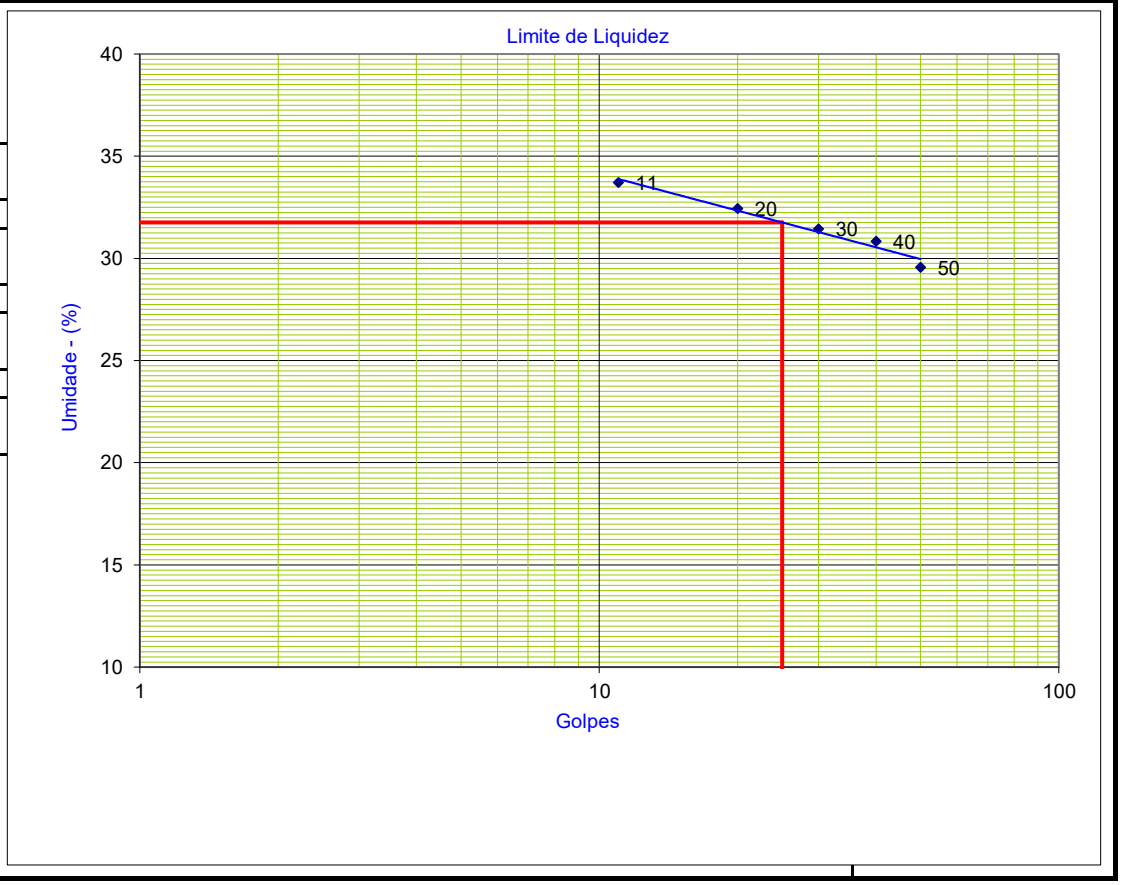
Cápsula	N.º	01	36	60	64	65		
Peso Bruto Úmido	g	8,67	8,10	8,00	7,90	6,50		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,40	0,43	0,44	0,34	0,20		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	21,74	21,61	21,78	19,43	20,62		

Índice de Plasticidade

LL= 31,8%

LP = 21,4%

I P= 10,4%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 16/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	3	0,15 1,20	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	**SUB-BASE**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
66,00%	intermediario	26	FERNANDO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	5,8%	7,8%	9,9%	12,0%	14,0%	
Água Total	g	391	531	671	811	951	
Água Adicionada	g	170	310	450	590	730	
% Água Adicionada	%	2,43%	4,43%	6,43%	8,43%	10,43%	
Peso Bruto Úmido	g	8.180	8.110	9.330	8.370	8.880	
Peos do Solo Úmido	g	3.780	4.025	4.522	4.245	4.166	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.809	2.006	2.151	2.116	1.994	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.711	1.861	1.958	1.890	1.749	

Umidade Higroscópica	
78	31
82,93	67,97
81,53	66,03
1,40	1,94
19,11	20,59
62,42	45,44
2,24%	4,27%
3,3%	

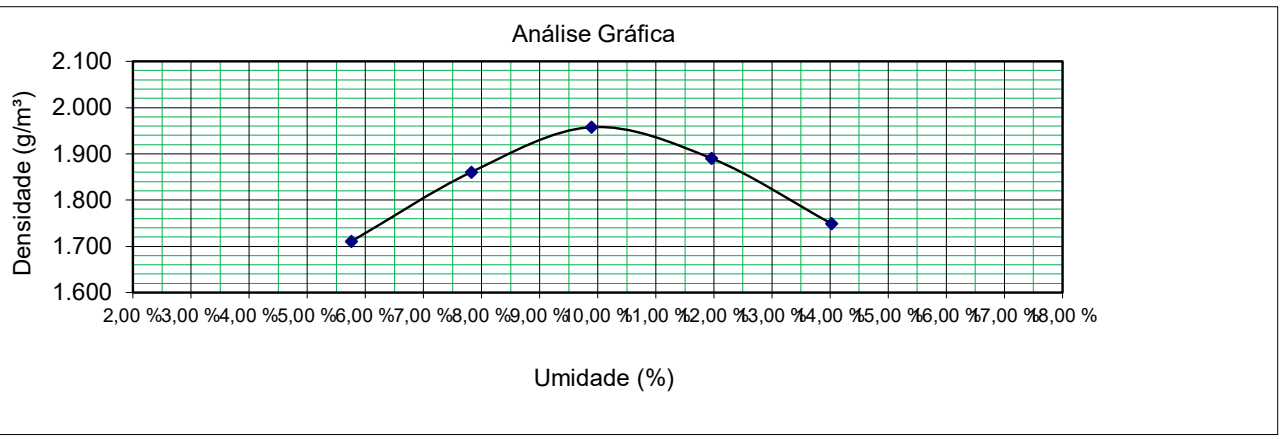
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.779	221

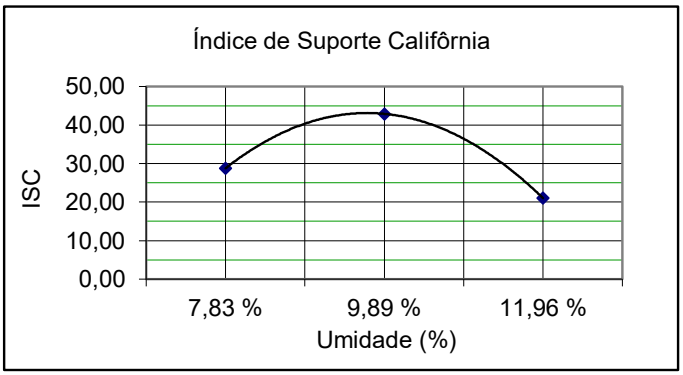
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
23	4.085	2.006
50	4.808	2.102
71	4.125	2.006
42	4.714	2.089

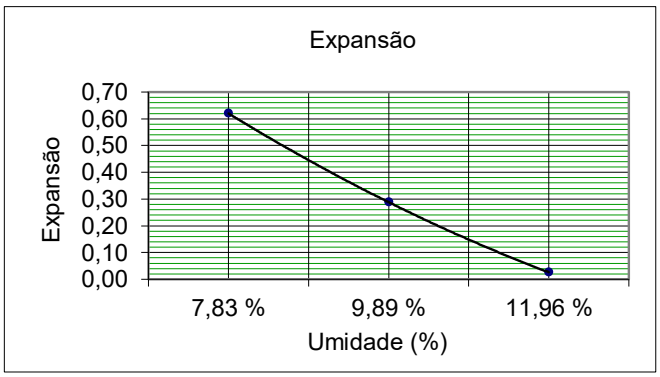
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
10,1 %	**1.958**	**42,4**	**0,15**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

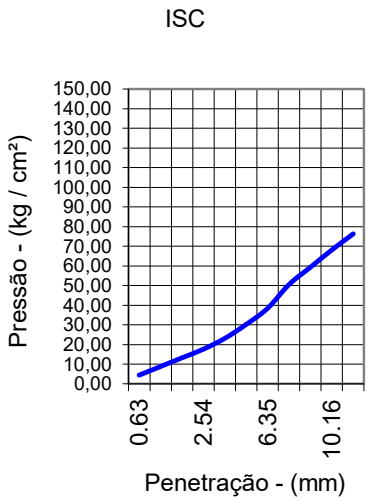
TRCHO:					DATA:
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					16/07/2025
RODOVIA:		SUB-TRECHO			OPERADO
BR : 174		KM 20,900			FERNANDO
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / E	3	0,15 1,20	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
66,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

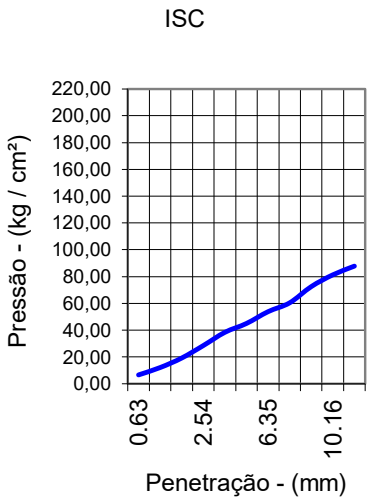
MOLDE Nº	23	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	50	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	71	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
16/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
20/07/25	09:00	1,71	0,71	0,62	09:00	1,33	0,33	0,29	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

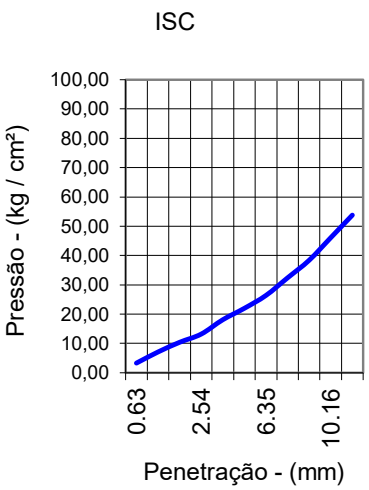
MOLDE Nº	23		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	50			MOLDE Nº	71		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	40	4,40			60	6,60			30	3,30		
1.27	1.0	80	8,80			110	12,10			65	7,10		
1.90	1.5	120	13,20			175	19,20			95	10,40		
2.54	2.0	160	17,60	70	25,10	260	28,50	70	40,70	120	13,20	70	18,90
3.81	3.0	210	23,10			350	38,40			165	18,10		
5.08	4.0	275	30,20	105	28,80	410	45,00	105	42,90	200	22,00	105	21,00
6.35	5.0	350	38,40			490	53,80			240	26,40		
7.62	6.0	460	50,50			550	60,40			295	32,40		
8.89	7.0	540	59,30			660	72,50			350	38,40		
10.16	8.0	620	68,10			740	81,30			420	46,10		
12.70	10.0	695	76,30			800	87,80			490	53,80		



ISC = **28,80** %



ISC = **42,90** %



ISC = **21,00** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1958**	g / cm²	ISC :	**42,41**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**10,08**	%	EXPANSÃO :	**0,15**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,20
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	3
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE	**OPERADO** FERNANDO	**Data:** 16/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	78	31	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	82,93	67,97	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	81,53	66,03	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1436,89	
Peso da Água (g)	**1,40**	**1,94**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**563,11**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**545,40**	
Peso do Solo Seco (g)	62,42	45,44	Peso da água (g)	**17,71**	
Umidade (%)	**2,24**	**4,27**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1982,3**	3 **193,7**
Umidade Média (%)	**3,3**				

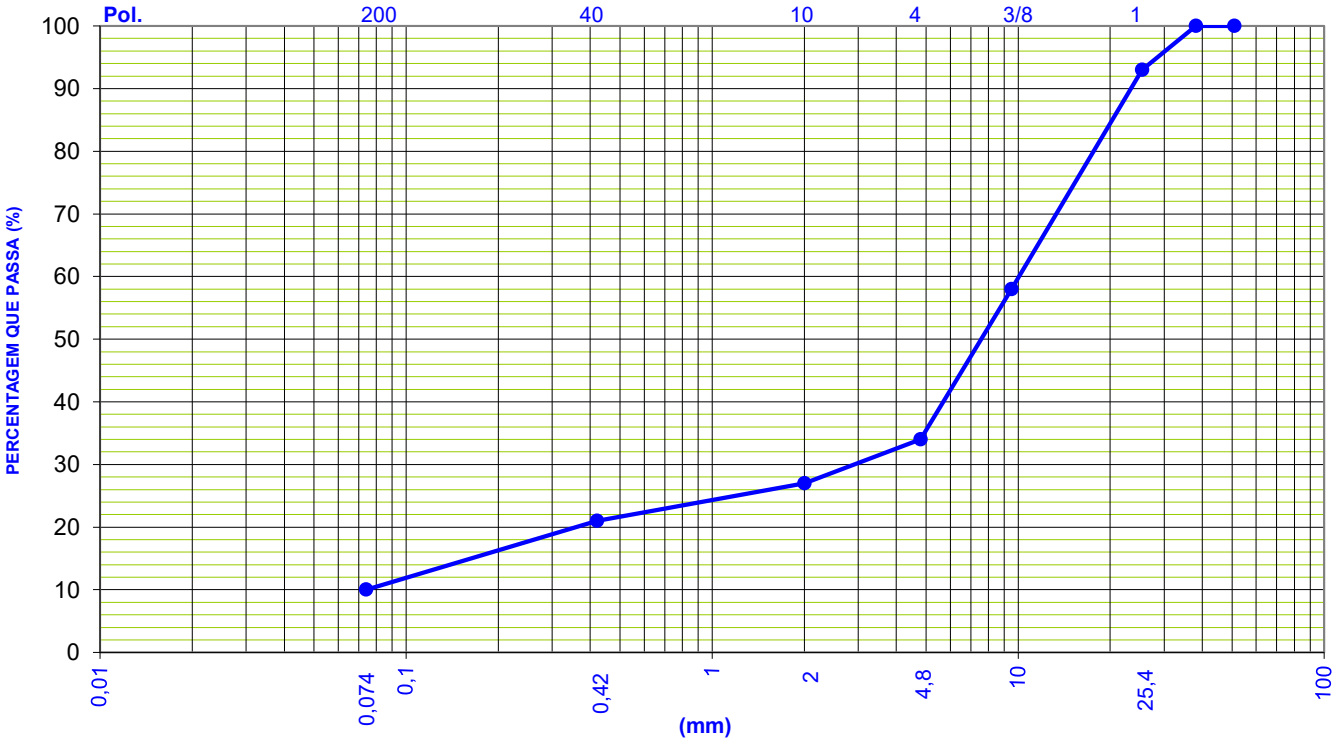
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1982,3	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1982,3	**100,0**		
	1"	25,4	130,00	1852,3	**93,0**		
	3/8"	9,5	685,32	1167,0	**58,0**		
	4	4,8	486,45	680,6	**34,0**		
	10	2,0	135,12	545,5	4 **27,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	41,45	152,3	**21,0**		
	200	0,074	78,45	73,9	**10,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,050$

$K_2 = 4 / 3 = 0,139$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	66,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	7,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	6,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	11,0
Passando (0,074 mm)	10,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

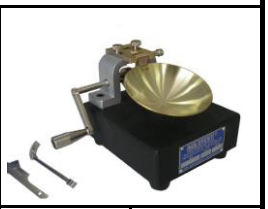
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR - 171	**Profund.:** 0,15 1,20	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 3		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 17/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	31	95	85	77	41		
Golpes	g	10	20	29	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	25,50	35,60	21,20	24,78	25,82		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	5,07	7,30	3,78	4,59	4,68		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	34,75	33,23	32,28	31,14	30,23		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

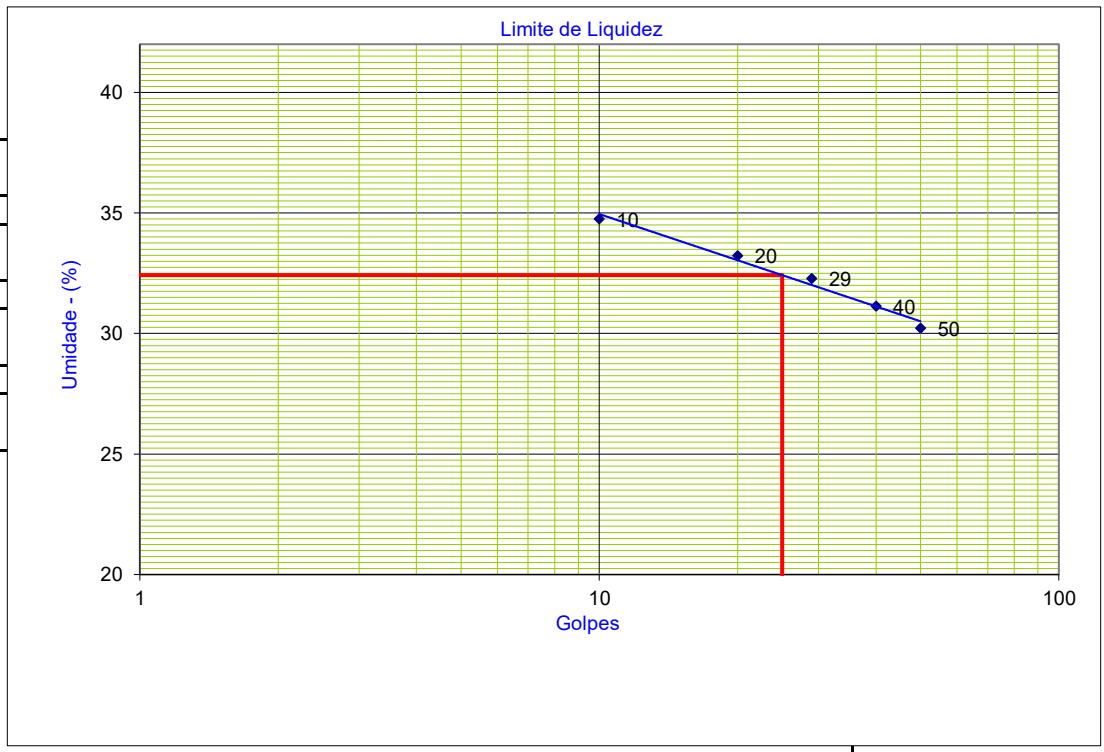
Cápsula	N.º	10	03	18	54	32		
Peso Bruto Úmido	g	8,16	8,14	7,72	7,34	7,58		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,36	0,39	0,38	0,33	0,30		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	21,82	21,79	21,97	22,15	20,27		

Índice de Plasticidade

LL= 32,4%

LP = 21,9%

I P= 10,5%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 17/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	4	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	**SUB-BASE**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
46,00%	intermediario	26	FERNANDO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,9%	6,9%	9,0%	11,0%	13,1%	
Água Total	g	331	471	611	751	891	
Água Adicionada	g	140	280	420	560	700	
% Água Adicionada	%	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%	10,00%	
Peso Bruto Úmido	g	7.780	8.090	8.686	8.450	8.890	
Peos do Solo Úmido	g	3.655	4.005	4.470	4.215	4.176	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.748	1.997	2.143	2.101	1.999	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.667	1.867	1.966	1.892	1.768	

Umidade Higroscópica	
52	46
58,10	62,10
57,00	61,00
1,10	1,10
19,11	20,59
37,89	40,41
2,90%	2,72%
2,8%	

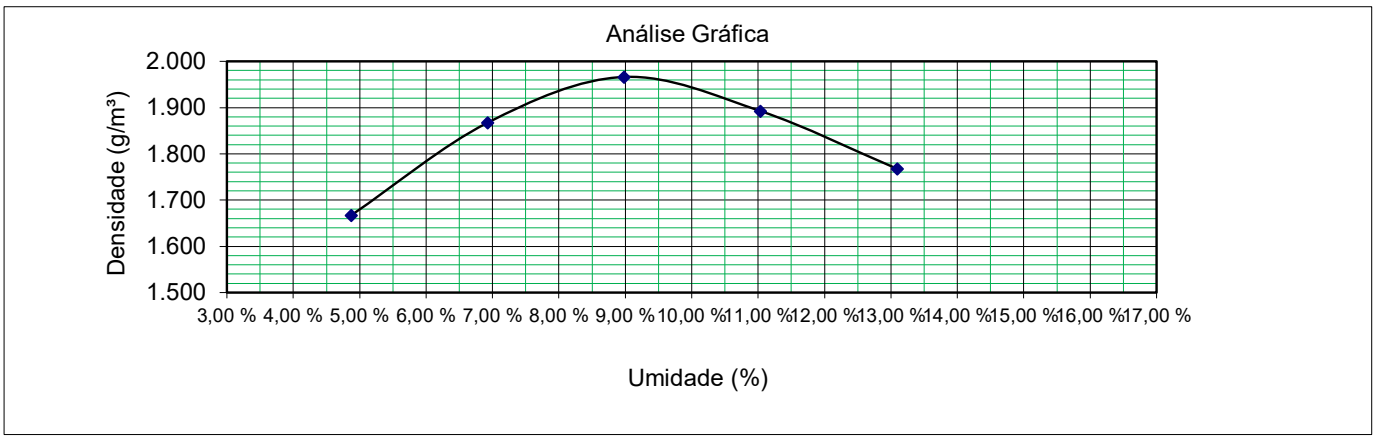
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.809	191

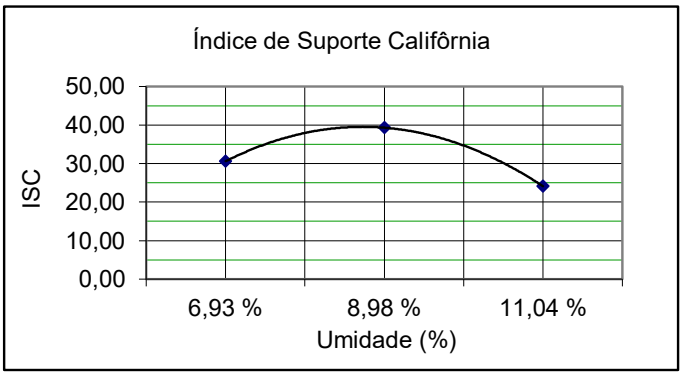
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
23	4.085	2.006
37	4.216	2.086
61	4.235	2.006
42	4.714	2.089

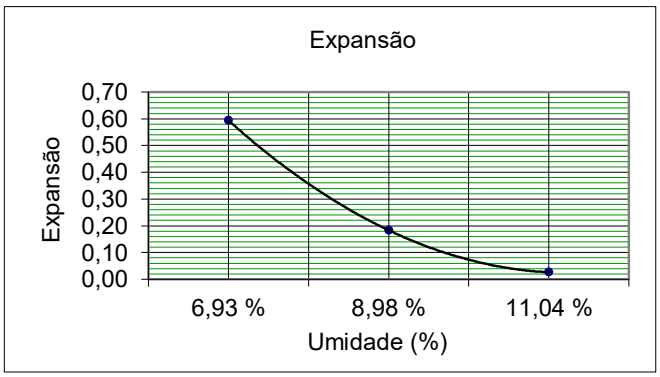
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,1 %	**1.967**	**39,0**	**0,13**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

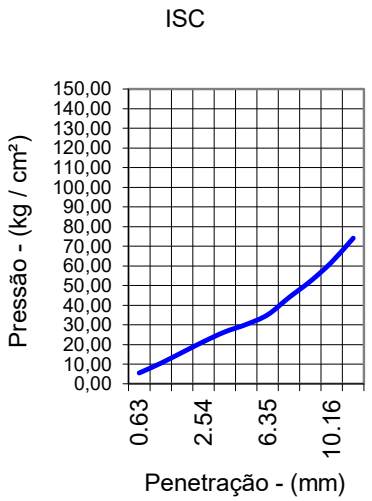
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					17/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**FERNANDO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	4	0,15 1,10	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
46,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

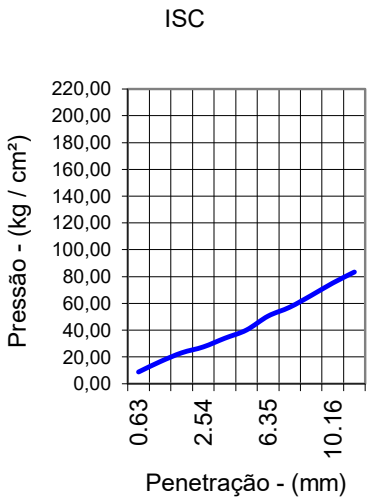
MOLDE Nº	23	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	37	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	61	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
17/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
21/07/25	09:00	1,68	0,68	0,59	09:00	1,21	0,21	0,18	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

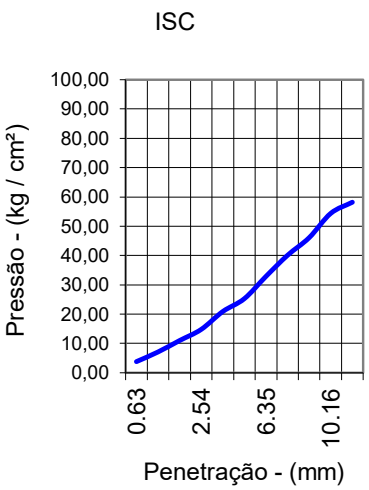
MOLDE Nº	23		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	37			MOLDE Nº	61		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	50	5,50			80	8,80			35	3,80		
1.27	1.0	95	10,40			150	16,50			65	7,10		
1.90	1.5	145	15,90			210	23,10			100	11,00		
2.54	2.0	195	21,40	70	30,60	250	27,50	70	39,30	135	14,80	70	21,10
3.81	3.0	240	26,40			310	34,00			190	20,90		
5.08	4.0	275	30,20	105	28,80	365	40,10	105	38,20	230	25,30	105	24,10
6.35	5.0	320	35,10			460	50,50			300	32,90		
7.62	6.0	400	43,90			520	57,10			365	40,10		
8.89	7.0	475	52,20			600	65,90			420	46,10		
10.16	8.0	565	62,00			685	75,20			495	54,40		
12.70	10.0	675	74,10			760	83,40			530	58,20		



ISC = **30,60** %



ISC = **39,30** %



ISC = **24,10** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1967**	g / cm²	ISC :	**39,00**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,13**	%	EXPANSÃO :	**0,13**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	4
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE	**OPERADO** FERNANDO	**Data:** 17/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	52	46	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,10	62,10	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1028,95	
Peso da Água (g)	**1,10**	**1,10**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**971,05**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**944,50**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**26,55**	
Umidade (%)	**2,90**	**2,72**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1973,5**	3 **194,5**
Umidade Média (%)	**2,8**				

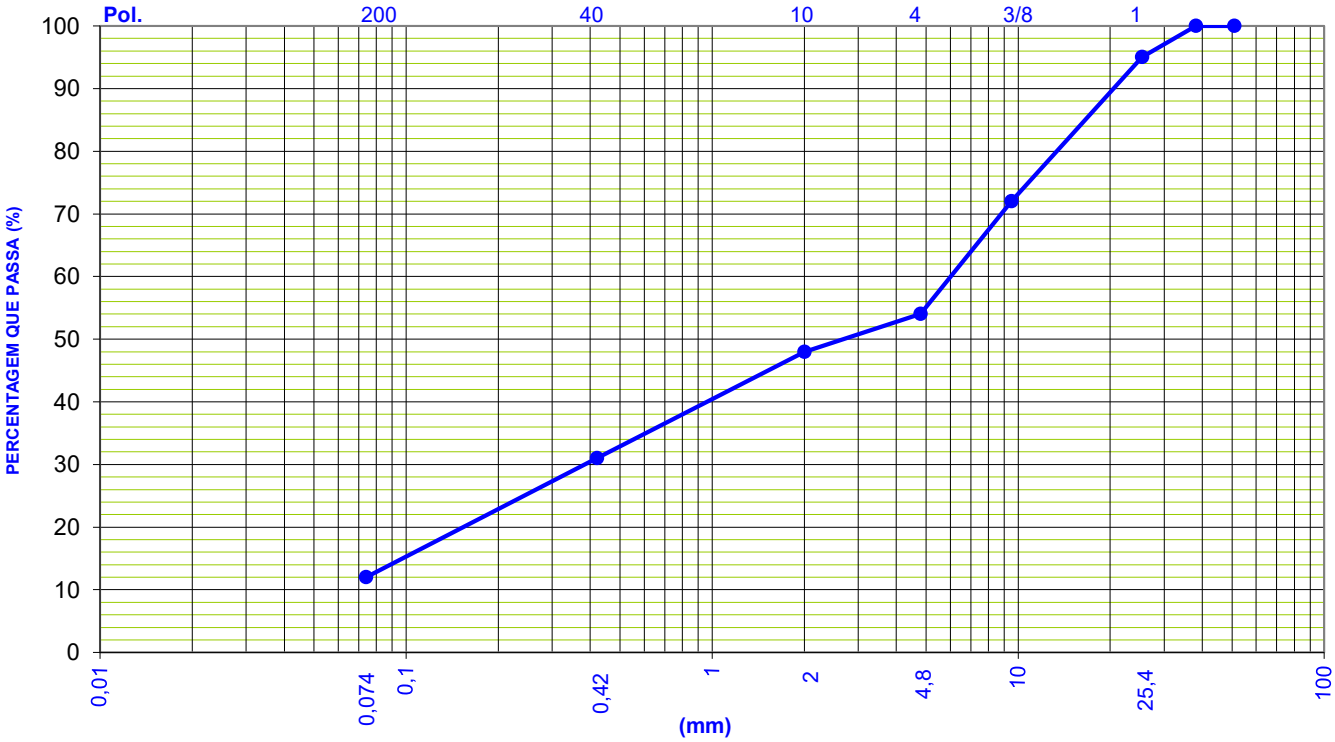
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1973,5	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1973,5	**100,0**		
	1"	25,4	120,00	1853,5	**95,0**		
	3/8"	9,5	438,45	1415,1	**72,0**		
	4	4,8	360,30	1054,8	**54,0**		
	10	2,0	110,20	944,6	4 **48,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	68,43	126,1	**31,0**		
	200	0,074	78,12	48,0	**12,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,051$

$K_2 = 4 / 3 = 0,247$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	46,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	6,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	17,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	19,0
Passando (0,074 mm)	12,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	Profund.: 0,15 1,10	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	Furo : 4		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	Estaca: 0		
Camada: SUB-BASE	Data: 17/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	58	47	96	37	45		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,45	14,95	12,20	14,95	10,84		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,16	2,24	1,71	2,16	1,32		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	36,24	35,11	34,48	33,80	33,08		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

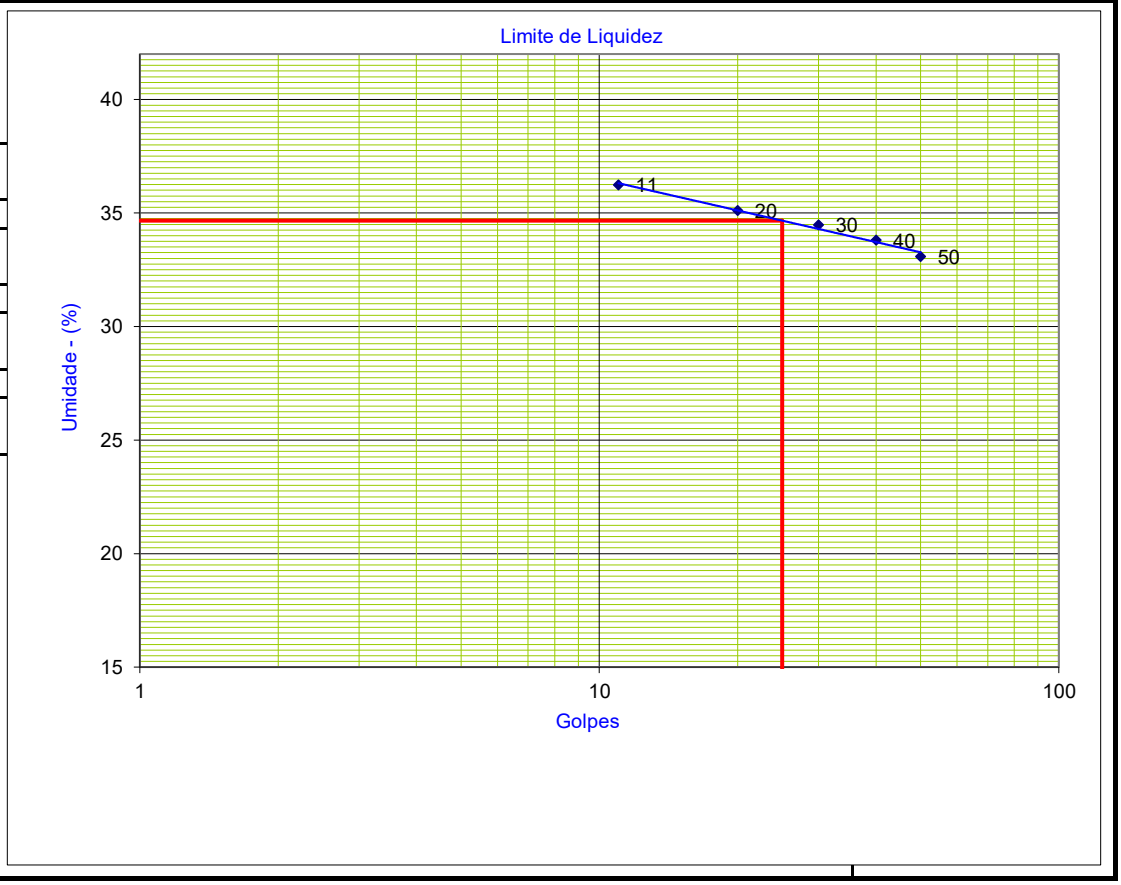
Cápsula	N.º	23	14	56	95	35		
Peso Bruto Úmido	g	8,73	8,15	8,06	7,98	6,55		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,46	0,48	0,50	0,42	0,25		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	25,00	24,12	24,75	24,00	25,77		

Índice de Plasticidade

LL= 34,7%

LP = 24,7%

I P= 10,0%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha:	Data:
Única	17/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	5	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	**SUB-BASE**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
36,00%	intermediario	26	FERNANDO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	5,1%	7,1%	9,2%	11,2%	13,3%	
Água Total	g	344	484	624	764	904	
Água Adicionada	g	140	280	420	560	700	
% Água Adicionada	%	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%	10,00%	
Peso Bruto Úmido	g	7.750	8.120	8.616	8.380	8.850	
Peos do Solo Úmido	g	3.625	4.035	4.471	4.255	4.136	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.734	2.011	2.152	2.121	1.980	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.650	1.878	1.971	1.907	1.747	

Umidade Higroscópica	
85	95
58,15	62,20
57,00	61,00
1,15	1,20
19,11	20,59
37,89	40,41
3,04%	2,97%
3,0%	

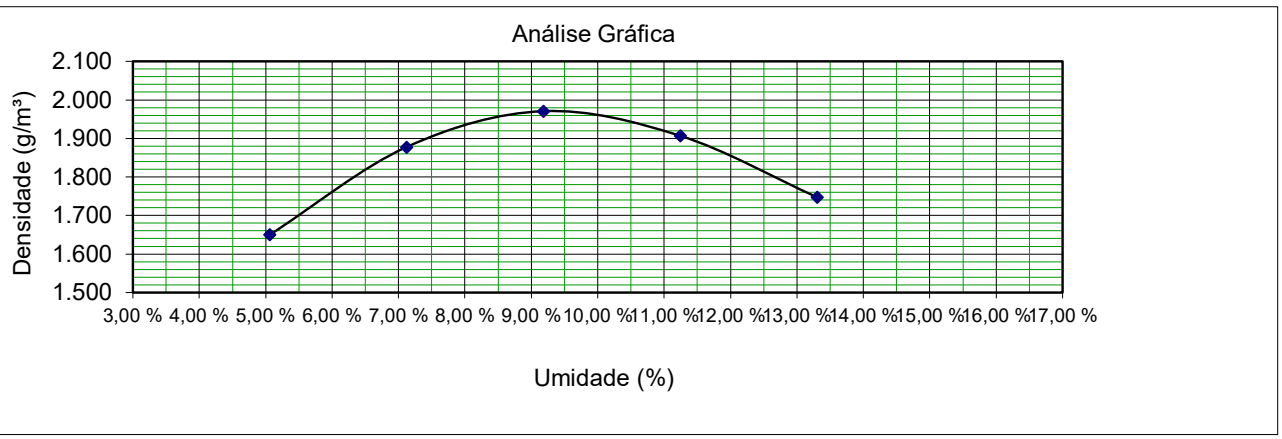
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.796	204

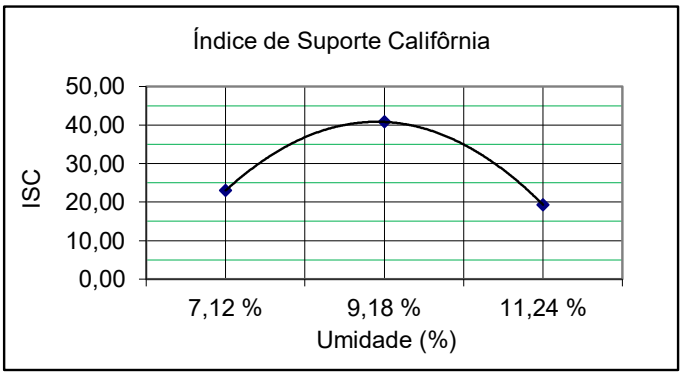
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
34	4.085	2.006
7	4.145	2.078
1	4.125	2.006
42	4.714	2.089

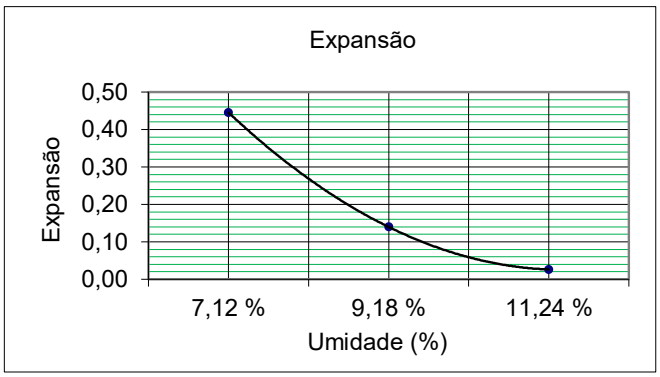
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,4 %	**1.971**	**40,5**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

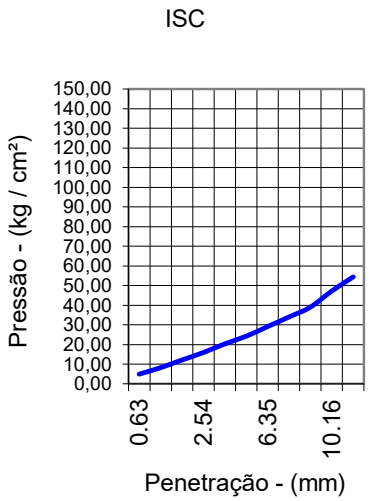
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					17/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**FERNANDO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	5	0,15 1,10	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
36,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

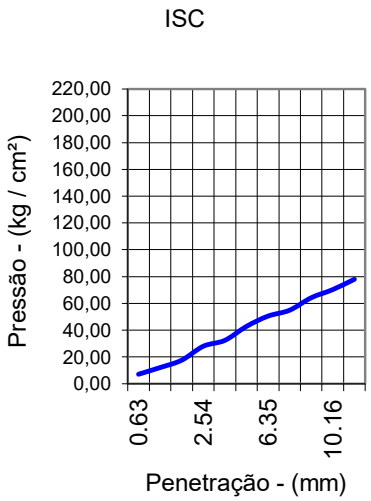
MOLDE Nº	34	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	7	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	1	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
17/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
21/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,16	0,16	0,14	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

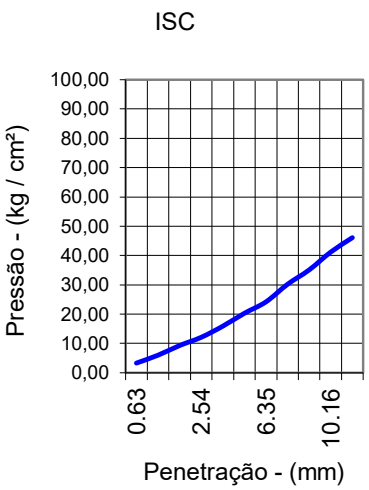
MOLDE Nº	34		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	7			MOLDE Nº	1		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	45	4,90			65	7,10			30	3,30		
1.27	1.0	75	8,20			110	12,10			55	6,00		
1.90	1.5	110	12,10			160	17,60			85	9,30		
2.54	2.0	145	15,90	70	22,70	255	28,00	70	40,00	110	12,10	70	17,30
3.81	3.0	185	20,30			295	32,40			145	15,90		
5.08	4.0	220	24,20	105	23,00	390	42,80	105	40,80	185	20,30	105	19,30
6.35	5.0	265	29,10			460	50,50			220	24,20		
7.62	6.0	310	34,00			500	54,90			275	30,20		
8.89	7.0	355	39,00			585	64,20			320	35,10		
10.16	8.0	430	47,20			640	70,30			375	41,20		
12.70	10.0	495	54,40			710	78,00			420	46,10		



ISC = **23,00** %



ISC = **40,80** %



ISC = **19,30** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1971**	g / cm²	ISC :	**40,46**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,37**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	5
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE	**OPERADO** FERNANDO	**Data:** 17/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	85	95	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,15	62,20	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	875,18	
Peso da Água (g)	**1,15**	**1,20**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1124,82**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1092,00**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**32,82**	
Umidade (%)	**3,04**	**2,97**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1967,2**	3 **194,2**
Umidade Média (%)	**3,0**				

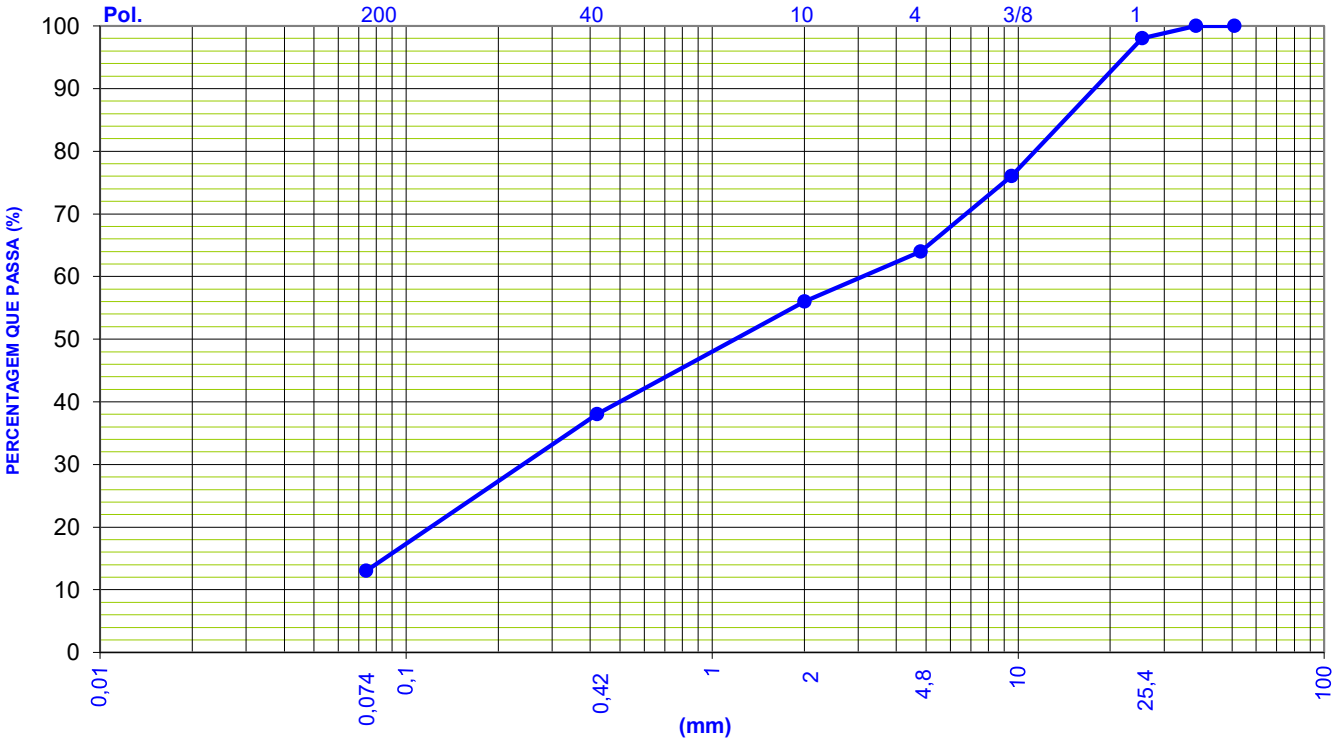
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1967,2	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1967,2	**100,0**		
	1"	25,4	45,11	1922,1	**98,0**		
	3/8"	9,5	438,45	1483,7	**76,0**		
	4	4,8	230,68	1253,0	**64,0**		
	10	2,0	160,94	1092,1	4 **56,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	61,43	132,8	**38,0**		
	200	0,074	88,88	43,9	**13,0**		

CONSTANTES

$K_1 = \frac{100}{2} = 0,051$

$K_2 = \frac{4}{3} = 0,288$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	36,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	8,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	18,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	25,0
Passando (0,074 mm)	13,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

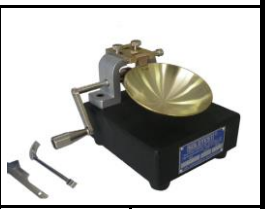
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 5		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 18/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	65	74	12	32	98		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,37	14,86	12,10	14,80	10,74		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,08	2,15	1,61	2,01	1,22		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	34,90	33,70	32,46	31,46	30,58		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

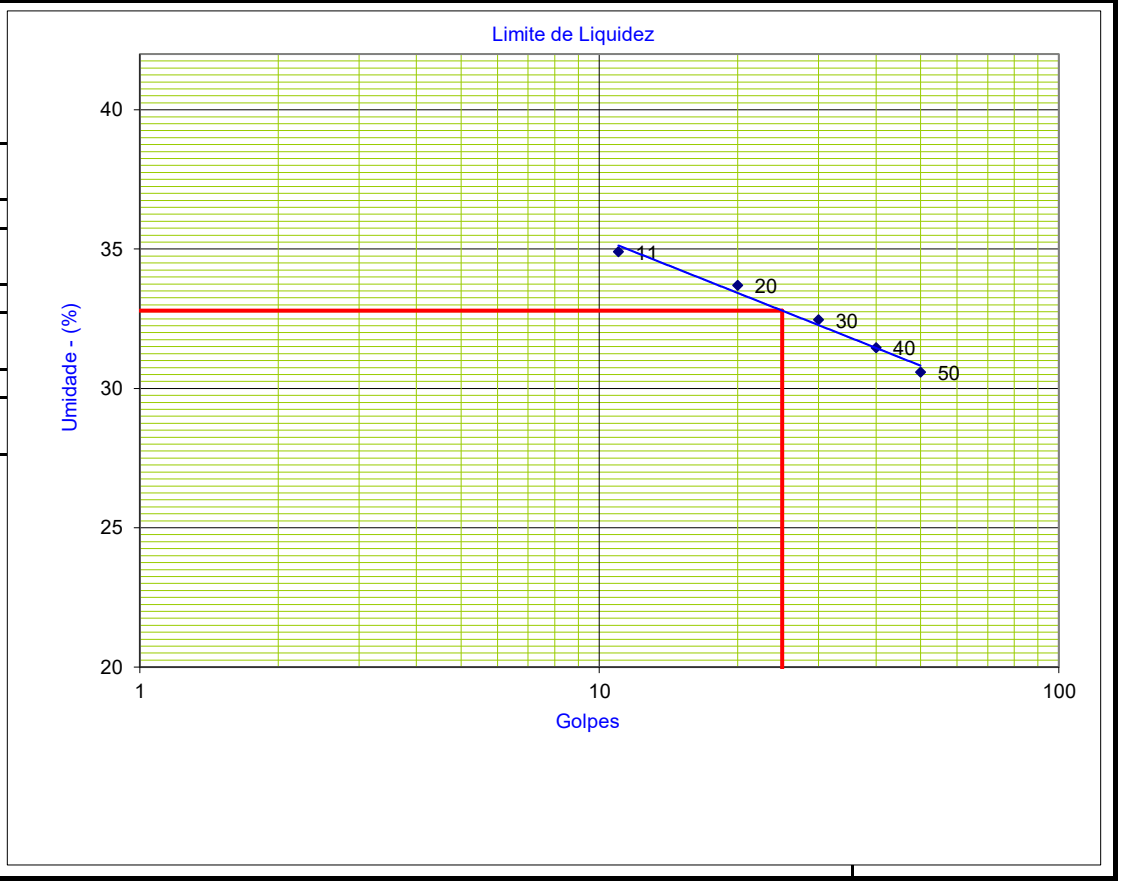
Cápsula	N.º	25	58	47	69	35		
Peso Bruto Úmido	g	8,67	8,10	7,97	7,91	6,50		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,40	0,43	0,41	0,35	0,20		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	21,74	21,61	20,30	20,00	20,62		

Índice de Plasticidade

LL= 32,8%

LP = 20,9%

I P= 11,9%



MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES
E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 18/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	ESTUDO DE JAZIDA

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	6	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	SUB-BASE

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
61,00%	intermediario	26	FERNANDO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	5,3%	7,4%	9,5%	11,5%	13,6%	
Água Total	g	364	504	644	784	924	
Água Adicionada	g	170	310	450	590	730	
% Água Adicionada	%	2,43%	4,43%	6,43%	8,43%	10,43%	
Peso Bruto Úmido	g	8.170	8.130	8.610	8.380	8.910	
Peos do Solo Úmido	g	3.770	4.045	4.485	4.255	4.196	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.805	2.016	2.145	2.121	2.009	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.713	1.878	1.960	1.902	1.769	

Umidade Higroscópica	
45	78
55,11	67,17
54,00	66,03
1,11	1,14
19,11	20,59
34,89	45,44
3,18%	2,51%
2,8%	

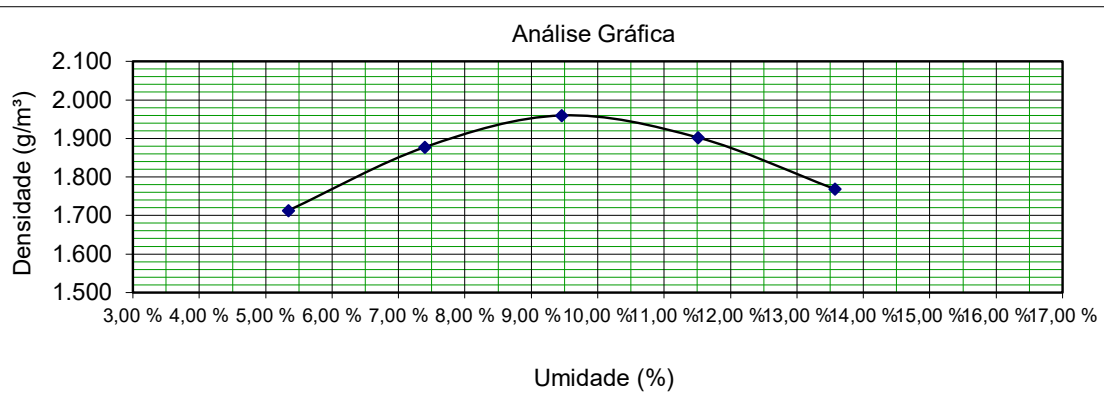
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.806	194

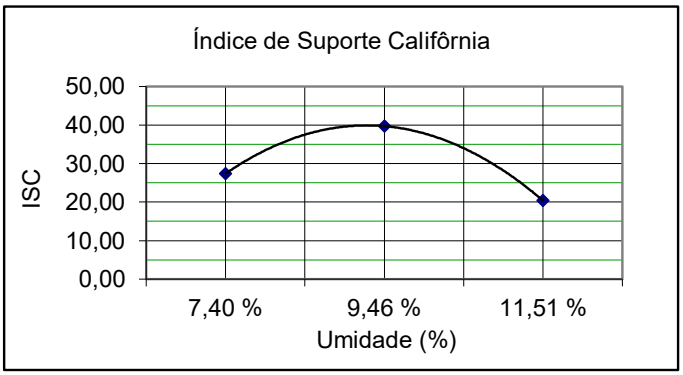
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
33	4.085	2.006
20	4.125	2.091
11	4.125	2.006
42	4.714	2.089

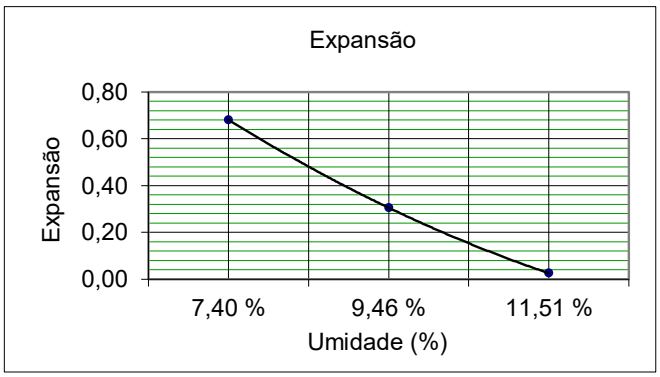
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,6 %	1.960	39,3	0,15

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

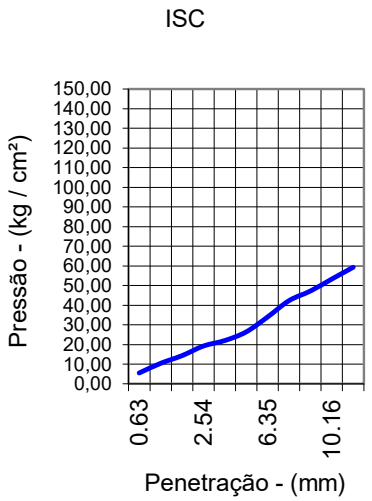
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					18/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**FERNANDO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	6	0,15 1,10	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
61,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

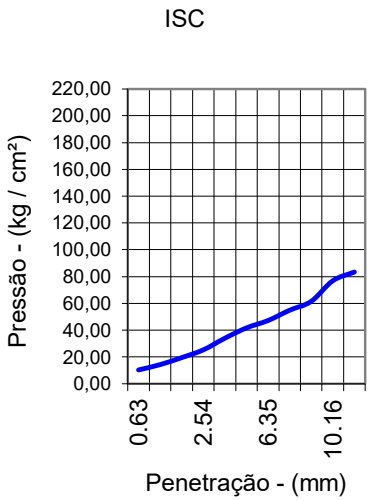
MOLDE Nº	33	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	20	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	11	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
18/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
22/07/25	09:00	1,78	0,78	0,68	09:00	1,35	0,35	0,31	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

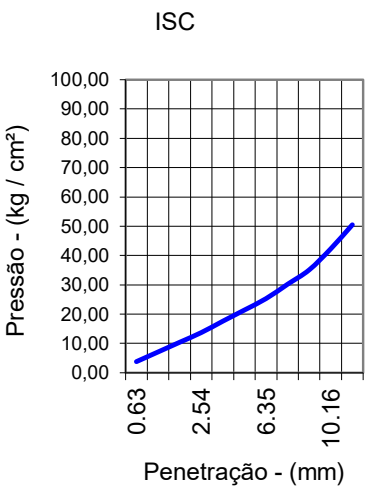
MOLDE Nº	33		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	20			MOLDE Nº	11		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	50	5,50			94	10,30			35	3,80		
1.27	1.0	95	10,40			130	14,30			65	7,10		
1.90	1.5	130	14,30			178	19,50			95	10,40		
2.54	2.0	175	19,20	70	27,40	230	25,30	70	36,10	125	13,70	70	19,60
3.81	3.0	200	22,00			310	34,00			160	17,60		
5.08	4.0	240	26,40	105	25,10	380	41,70	105	39,70	195	21,40	105	20,40
6.35	5.0	310	34,00			430	47,20			230	25,30		
7.62	6.0	385	42,30			500	54,90			275	30,20		
8.89	7.0	430	47,20			560	61,50			320	35,10		
10.16	8.0	485	53,30			700	76,90			385	42,30		
12.70	10.0	540	59,30			760	83,40			460	50,50		



ISC = **27,40** %



ISC = **39,70** %



ISC = **20,40** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1960**	g / cm²	ISC :	**39,27**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,64**	%	EXPANSÃO :	**0,15**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	6
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE	**Data:**	18/07/25

OPERADO

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	45	78	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	55,11	67,17	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	54,00	66,03	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1384,41	
Peso da Água (g)	**1,11**	**1,14**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**615,59**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**598,60**	
Peso do Solo Seco (g)	34,89	45,44	Peso da água (g)	**16,99**	
Umidade (%)	**3,18**	**2,51**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1983,0**	3 **194,5**
Umidade Média (%)	**2,8**				

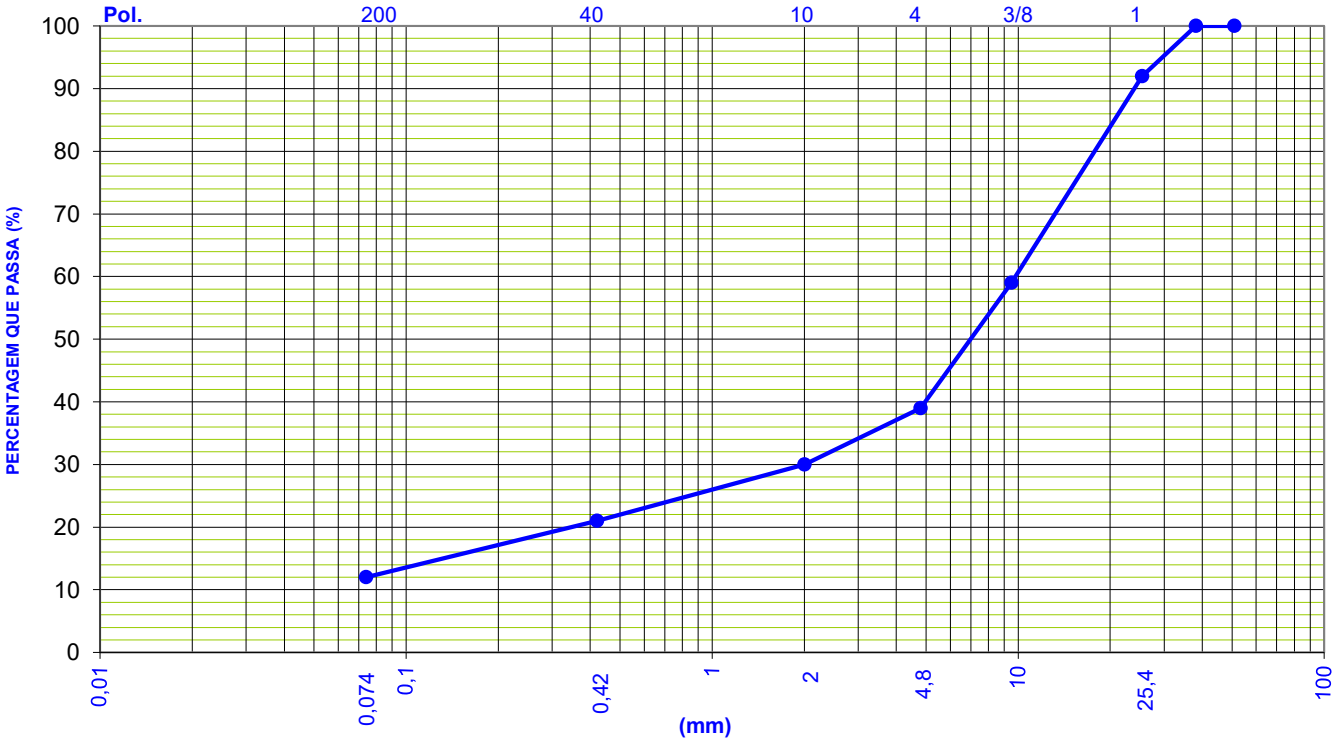
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1983,0	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1983,0	**100,0**		
	1"	25,4	135,45	1847,6	**92,0**		
	3/8"	9,5	675,41	1172,2	**59,0**		
	4	4,8	401,23	771,0	**39,0**		
	10	2,0	172,32	598,7	4 **30,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	57,32	137,2	**21,0**		
	200	0,074	60,12	77,1	**12,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,050$

$K_2 = 4 / 3 = 0,154$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	61,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	9,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	9,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	9,0
Passando (0,074 mm)	12,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR -- 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	FERNANDO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 6		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 19/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	85	35	47	85	95		
Golpes	g	10	20	29	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	25,58	35,78	21,35	24,95	26,05		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	5,15	7,48	3,93	4,76	4,91		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	35,30	34,05	33,56	32,29	31,72		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

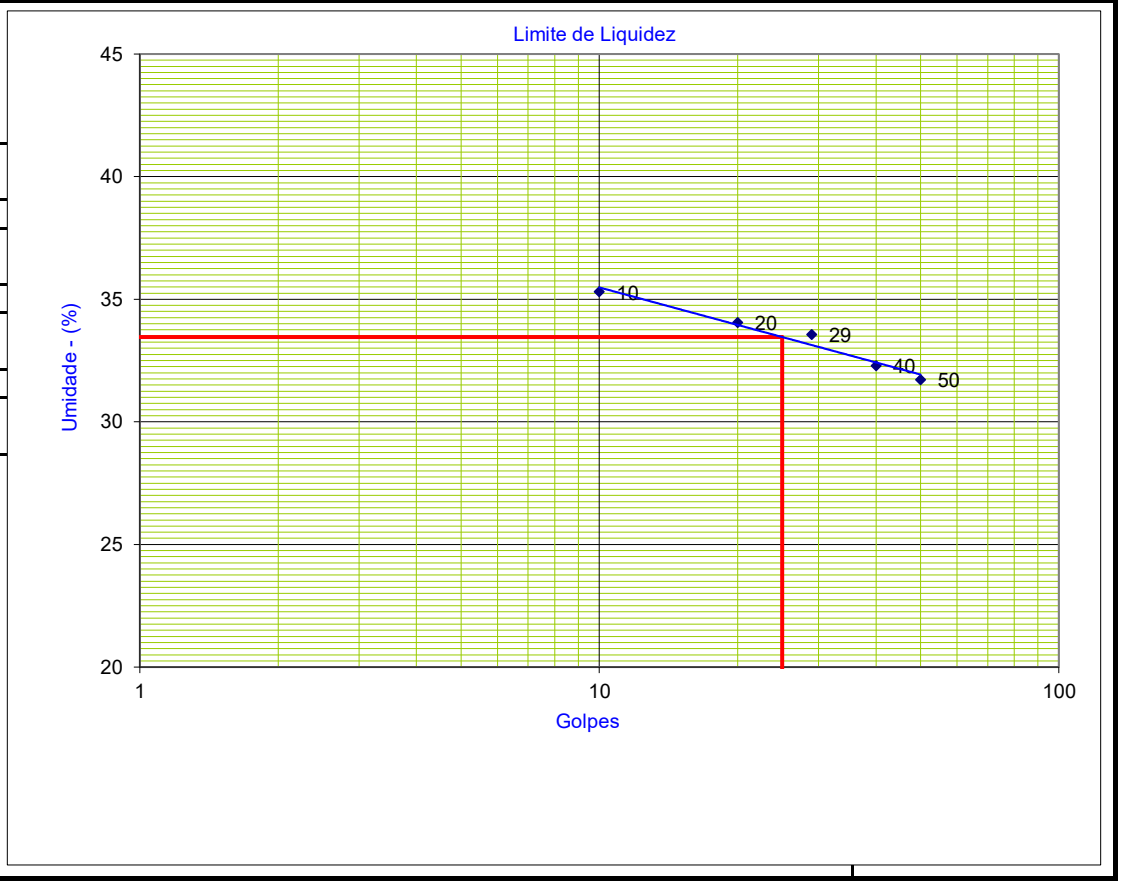
Cápsula	N.º	75	35	95	45	75		
Peso Bruto Úmido	g	8,18	8,16	7,74	7,32	7,60		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,38	0,41	0,40	0,31	0,32		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	23,03	22,91	23,12	20,81	21,62		

Índice de Plasticidade

LL= 33,5%

LP = 22,7%

I P= 10,8%



MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES
E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 17/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	ESTUDO DE JAZIDA

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	7	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	SUB-BASE

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
38,00%	intermediario	26	GABRIEL	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,8%	6,8%	8,9%	10,9%	13,0%	
Água Total	g	324	464	604	744	884	
Água Adicionada	g	130	270	410	550	690	
% Água Adicionada	%	1,86%	3,86%	5,86%	7,86%	9,86%	
Peso Bruto Úmido	g	8.100	8.080	8.620	8.350	8.850	
Peos do Solo Úmido	g	3.700	3.995	4.385	4.205	4.136	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.771	1.992	2.130	2.096	1.980	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.691	1.865	1.956	1.890	1.752	

Umidade Higroscópica	
11	21
55,11	67,17
54,00	66,03
1,11	1,14
19,11	20,59
34,89	45,44
3,18%	2,51%
2,8%	

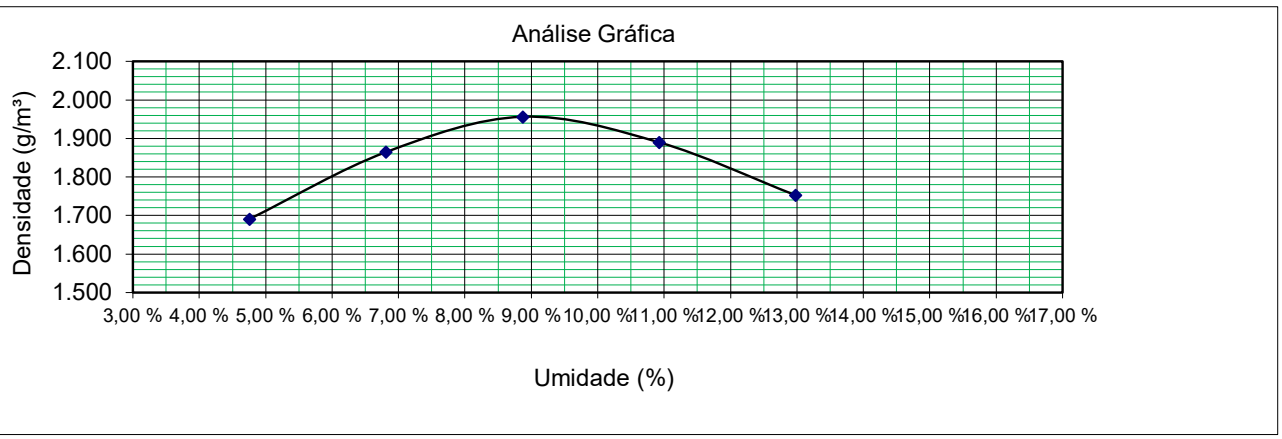
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.806	194

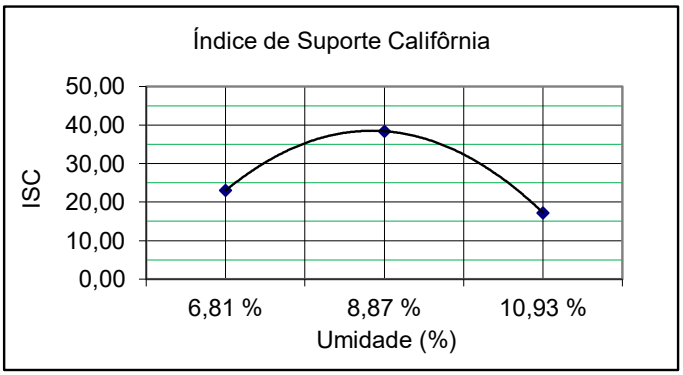
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
81	4.085	2.006
22	4.235	2.059
10	4.145	2.006
42	4.714	2.089

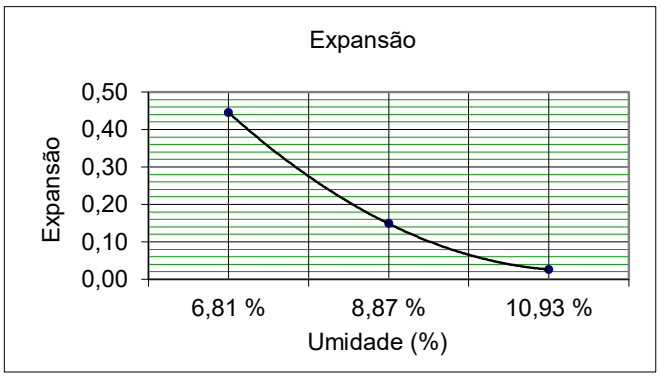
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,0 %	1.957	38,1	0,11

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

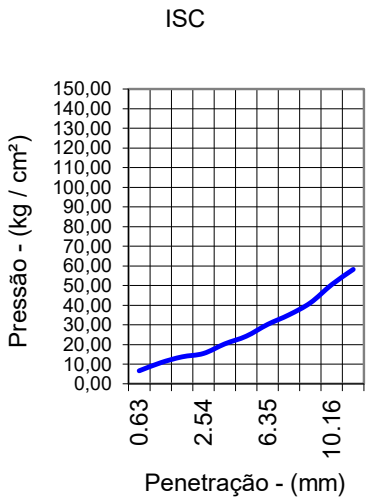
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					17/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**GABRIEL**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	7	0,15 1,10	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
38,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

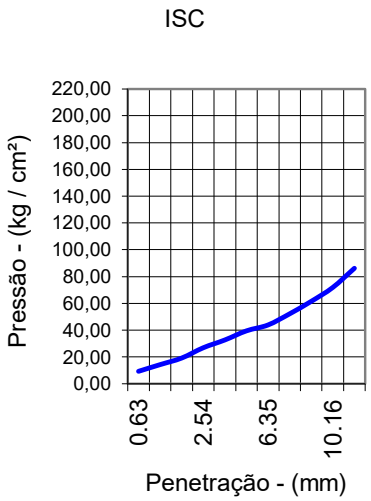
MOLDE Nº	81	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	22	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	10	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
17/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
21/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,17	0,17	0,15	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

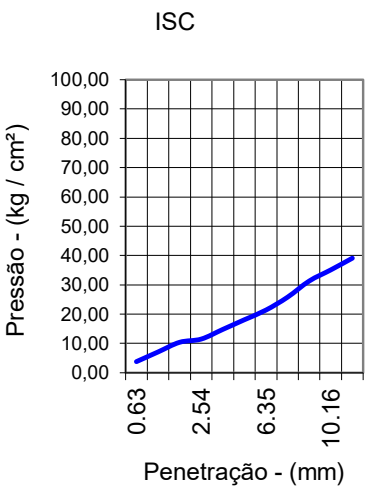
MOLDE Nº		81	K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	22			MOLDE Nº	10		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	60	6,60			85	9,30			35	3,80		
1.27	1.0	97	10,70			130	14,30			65	7,10		
1.90	1.5	125	13,70			175	19,20			95	10,40		
2.54	2.0	140	15,40	70	22,00	245	26,90	70	38,40	105	11,50	70	16,40
3.81	3.0	185	20,30			298	32,70			135	14,80		
5.08	4.0	220	24,20	105	23,00	360	39,50	105	37,60	165	18,10	105	17,20
6.35	5.0	275	30,20			400	43,90			195	21,40		
7.62	6.0	320	35,10			475	52,20			235	25,80		
8.89	7.0	375	41,20			560	61,50			285	31,30		
10.16	8.0	460	50,50			655	71,90			320	35,10		
12.70	10.0	530	58,20			785	86,20			356	39,10		



ISC = **23,00** %



ISC = **38,40** %



ISC = **17,20** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1957**	g / cm²	ISC :	**38,05**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,03**	%	EXPANSÃO :	**0,11**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

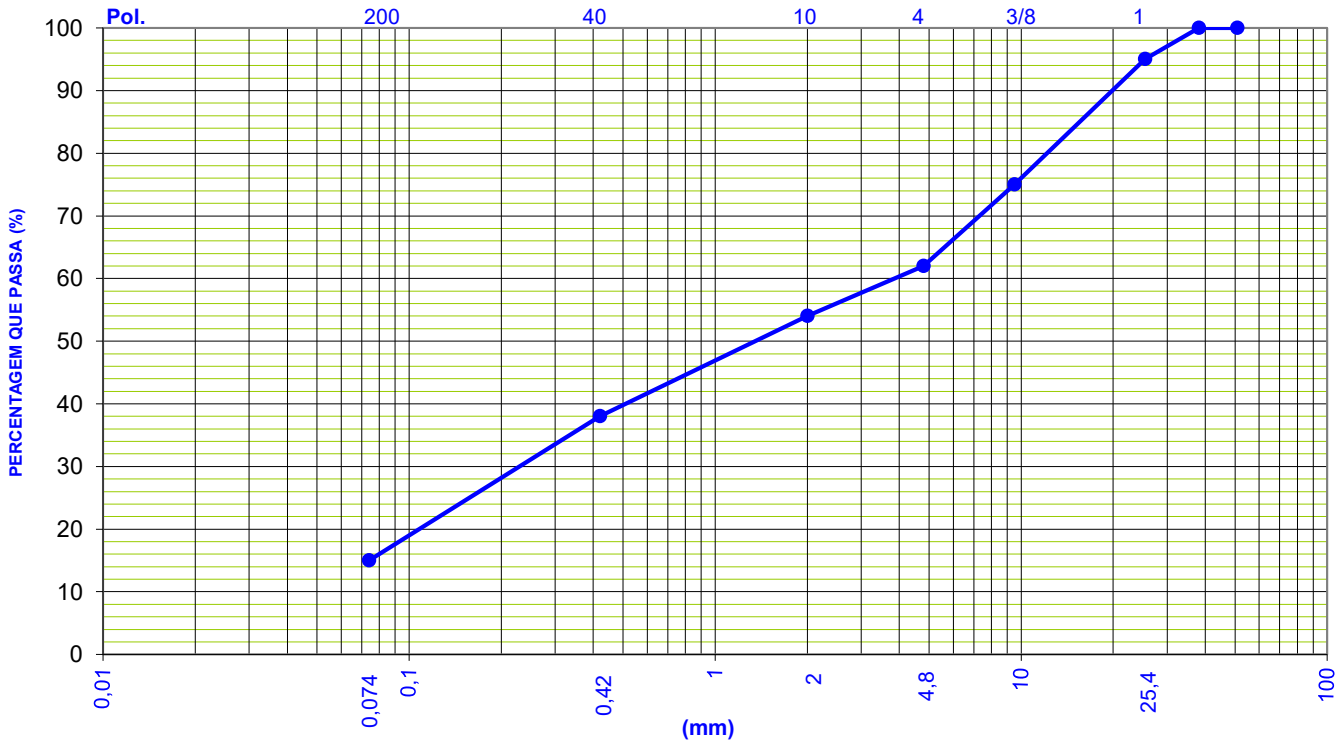
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	7
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE	**OPERADO** GABRIEL	**Data:** 17/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	11	21	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	55,11	67,17	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	54,00	66,03	Peso Retido na # Nº 10 (g)	902,02	
Peso da Água (g)	**1,11**	**1,14**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1097,98**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1067,60**	
Peso do Solo Seco (g)	34,89	45,44	Peso da água (g)	**30,38**	
Umidade (%)	**3,18**	**2,51**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1969,6**	3 **194,5**
Umidade Média (%)	**2,8**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1969,6	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,051
	1 1/2"	38,1	0,00	1969,6	**100,0**			
	1"	25,4	110,52	1859,1	**95,0**			K_2= 4 / 3 = 0,278
	3/8"	9,5	395,12	1464,0	**75,0**			
	4	4,8	251,25	1212,8	**62,0**			
	10	2,0	145,13	1067,7	4 **54,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	58,91	135,6	**38,0**			
	200	0,074	82,85	52,8	**15,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	38,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	8,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	16,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	23,0
Passando (0,074 mm)	15,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	GABRIEL
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 7		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 18/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	85	74	25	34	44		
Golpes	g	10	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	25,15	35,15	20,98	24,48	25,56		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	4,72	6,85	3,56	4,29	4,42		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	32,35	31,18	30,40	29,10	28,55		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

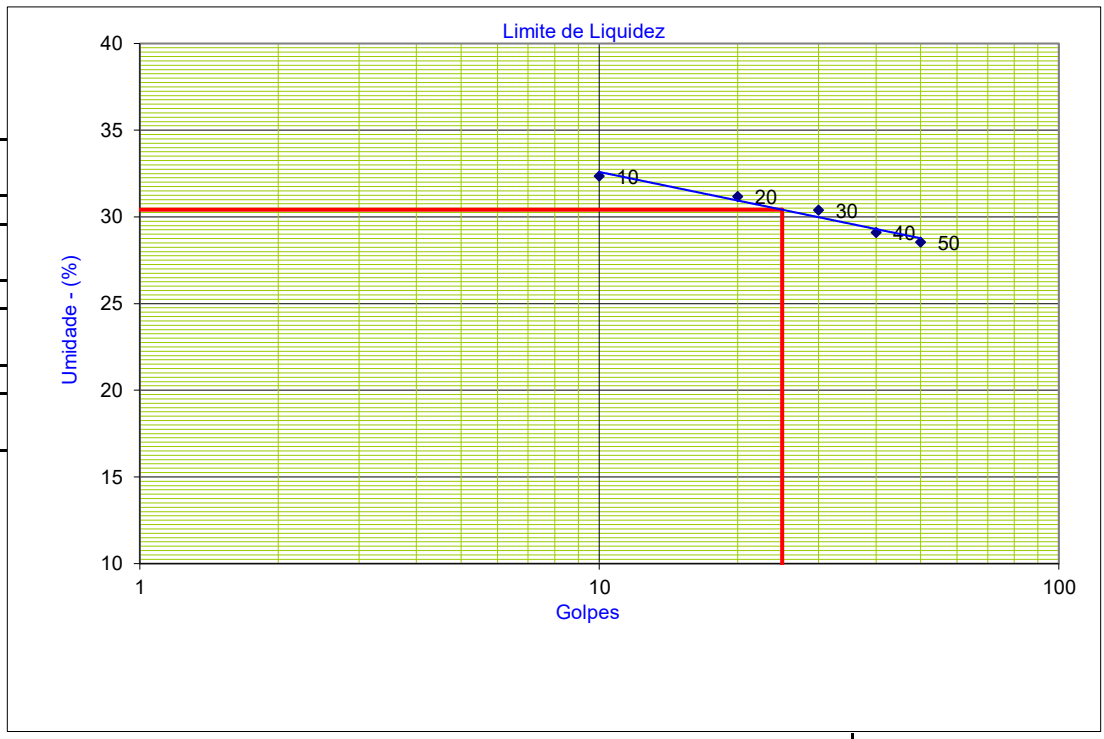
Cápsula	N.º	74	05	01	08	40		
Peso Bruto Úmido	g	8,14	8,13	7,70	7,32	7,58		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,34	0,38	0,36	0,31	0,30		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	20,61	21,23	20,81	20,81	20,27		

Índice de Plasticidade

LL= 30,4%

LP = 20,7%

I P= 9,7%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 17/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	8	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	**SUB-BASE**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
32,00%	intermediario	26	GABRIEL	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	5,1%	7,1%	9,2%	11,3%	13,3%	
Água Total	g	345	485	625	765	905	
Água Adicionada	g	140	280	420	560	700	
% Água Adicionada	%	2,00%	4,00%	6,00%	8,00%	10,00%	
Peso Bruto Úmido	g	7.750	8.060	8.576	8.430	8.890	
Peos do Solo Úmido	g	3.625	3.975	4.469	4.226	4.176	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.734	1.982	2.141	2.107	1.999	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.650	1.850	1.961	1.894	1.764	

Umidade Higroscópica	
2	31
58,17	62,19
57,00	61,00
1,17	1,19
19,11	20,59
37,89	40,41
3,09%	2,94%
3,0%	

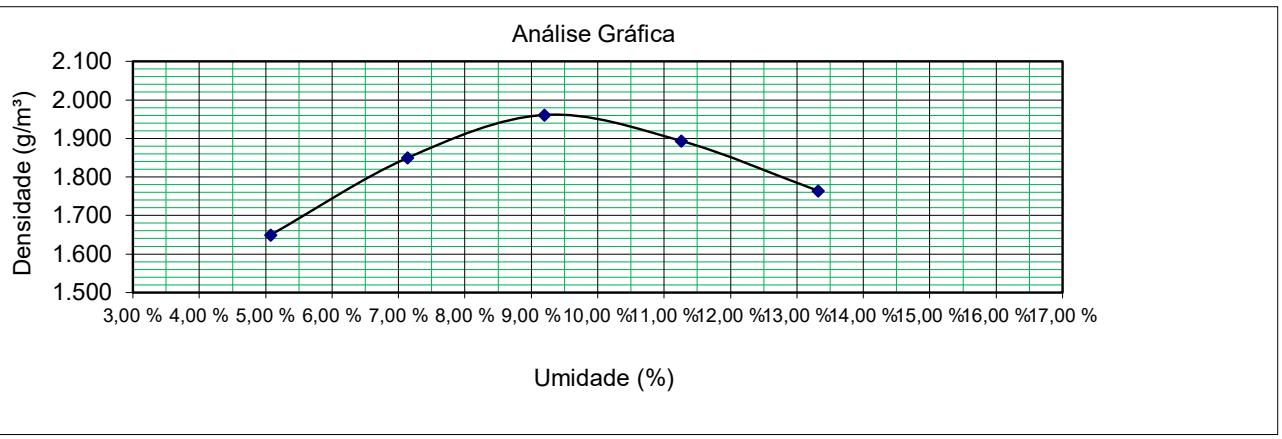
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.795	205

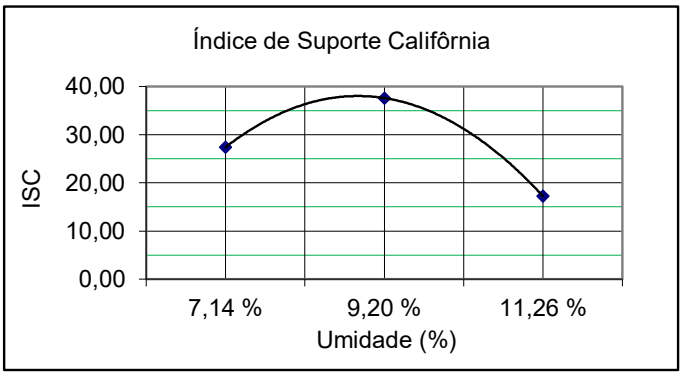
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
62	4.085	2.006
67	4.107	2.087
71	4.204	2.006
42	4.714	2.089

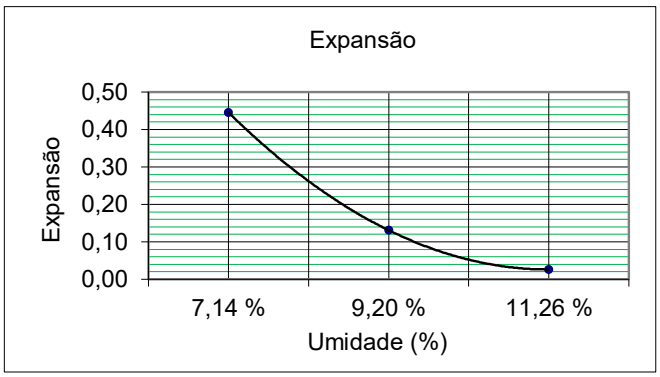
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,5 %	**1.962**	**36,7**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

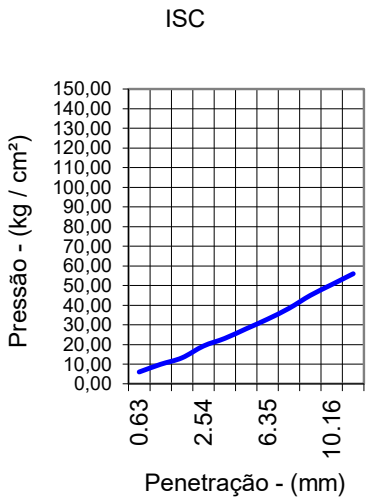
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					17/07/2025
RODOVIA:		**TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**GABRIEL**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	8	0,15 1,10	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
32,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

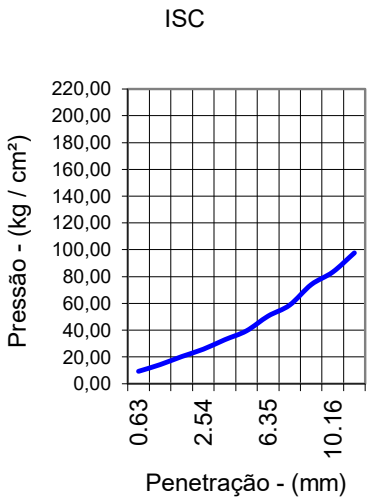
MOLDE Nº	62	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	67	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	71	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
17/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
21/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,15	0,15	0,13	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

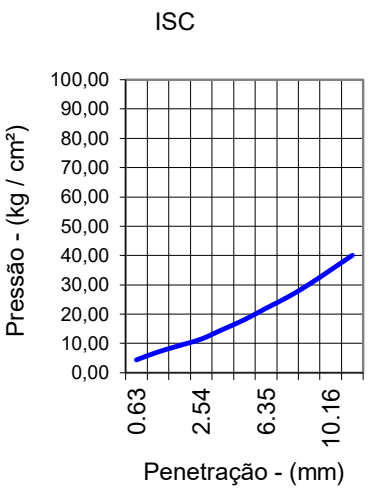
MOLDE Nº	62		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	67			MOLDE Nº	71		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	55	6,00			85	9,30			40	4,40		
1.27	1.0	90	9,90			130	14,30			65	7,10		
1.90	1.5	120	13,20			185	20,30			85	9,30		
2.54	2.0	175	19,20	70	27,40	235	25,80	70	36,90	105	11,50	70	16,40
3.81	3.0	210	23,10			300	32,90			135	14,80		
5.08	4.0	255	28,00	105	26,70	360	39,50	105	37,60	165	18,10	105	17,20
6.35	5.0	300	32,90			460	50,50			200	22,00		
7.62	6.0	350	38,40			535	58,70			235	25,80		
8.89	7.0	410	45,00			674	74,00			275	30,20		
10.16	8.0	460	50,50			760	83,40			320	35,10		
12.70	10.0	510	56,00			890	97,70			365	40,10		



ISC = **27,40** %



ISC = **37,60** %



ISC = **17,20** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1962**	g / cm²	ISC :	**36,74**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,45**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	8
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE	**OPERADO** GABRIEL	**Data:** 17/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	02	31	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,17	62,19	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	741,04	
Peso da Água (g)	**1,17**	**1,19**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1258,96**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1222,10**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**36,86**	
Umidade (%)	**3,09**	**2,94**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1963,1**	3 **194,1**
Umidade Média (%)	**3,0**				

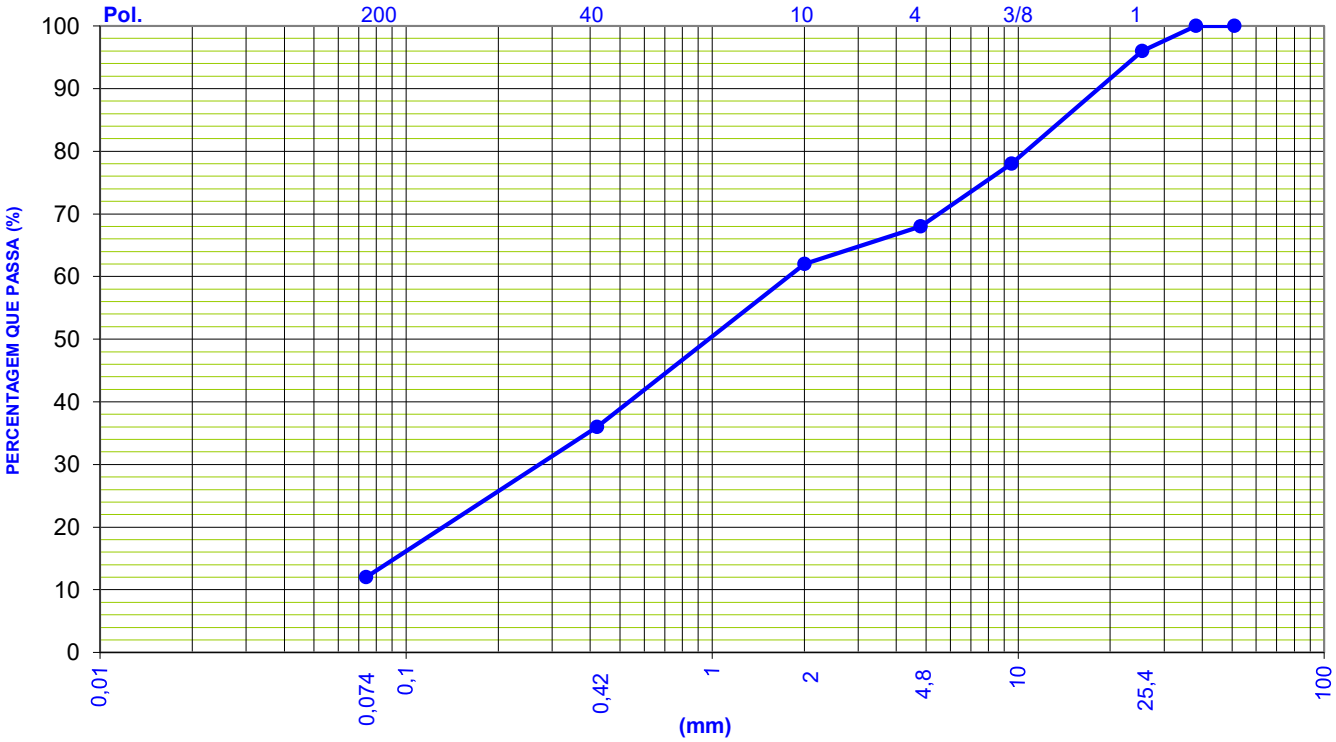
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1963,1	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1963,1	**100,0**		
	1"	25,4	80,65	1882,5	**96,0**		
	3/8"	9,5	348,45	1534,1	**78,0**		
	4	4,8	205,00	1329,1	**68,0**		
	10	2,0	106,94	1222,2	4 **62,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	81,43	112,7	**36,0**		
	200	0,074	74,88	37,8	**12,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,051$

$K_2 = 4 / 3 = 0,319$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	32,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	6,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	26,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	24,0
Passando (0,074 mm)	12,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

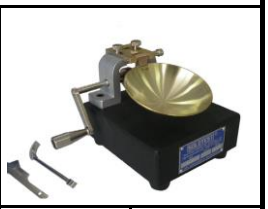
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	GABRIEL
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 8		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 18/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	10	65	23	40	74		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,25	14,74	12,00	14,67	10,68		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,96	2,03	1,51	1,88	1,16		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	32,89	31,82	30,44	29,42	29,07		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

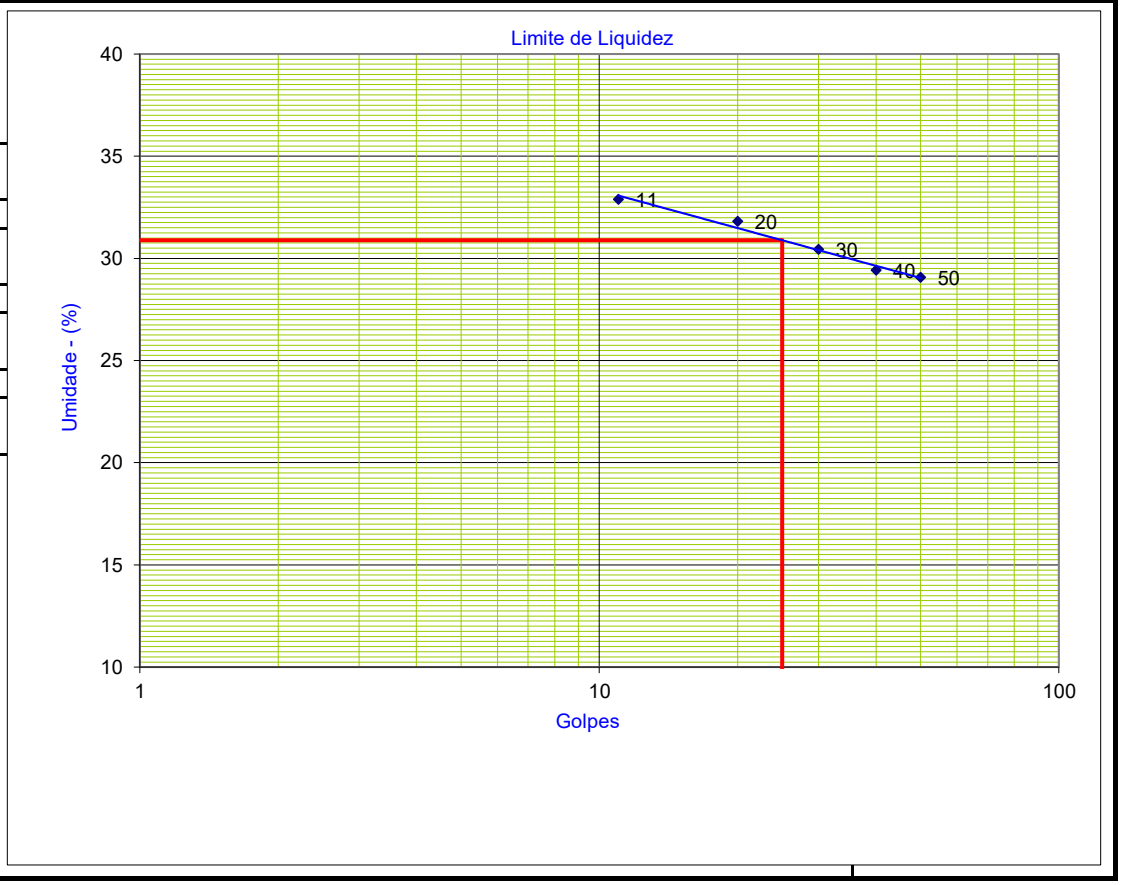
Cápsula	N.º	22	55	32	46	85		
Peso Bruto Úmido	g	8,66	8,09	7,98	7,91	6,50		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,39	0,42	0,42	0,35	0,20		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	21,20	21,11	20,79	20,00	20,62		

Índice de Plasticidade

LL= 30,9%

LP = 20,7%

I P= 10,2%



MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES
E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 26/04/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
KM 615	9	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	**SUB-BASE**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
49,00%	intermediario	26	GABRIEL	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,8%	6,9%	8,9%	11,0%	13,1%	
Água Total	g	328	468	608	748	888	
Água Adicionada	g	130	270	410	550	690	
% Água Adicionada	%	1,86%	3,86%	5,86%	7,86%	9,86%	
Peso Bruto Úmido	g	7.750	8.120	8.756	8.620	8.890	
Peos do Solo Úmido	g	3.625	4.035	4.512	4.288	4.176	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.734	2.011	2.149	2.138	1.999	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.654	1.882	1.972	1.926	1.768	

Umidade Higroscópica	
2	31
58,17	62,11
57,00	61,00
1,17	1,11
19,11	20,59
37,89	40,41
3,09%	2,75%
2,9%	

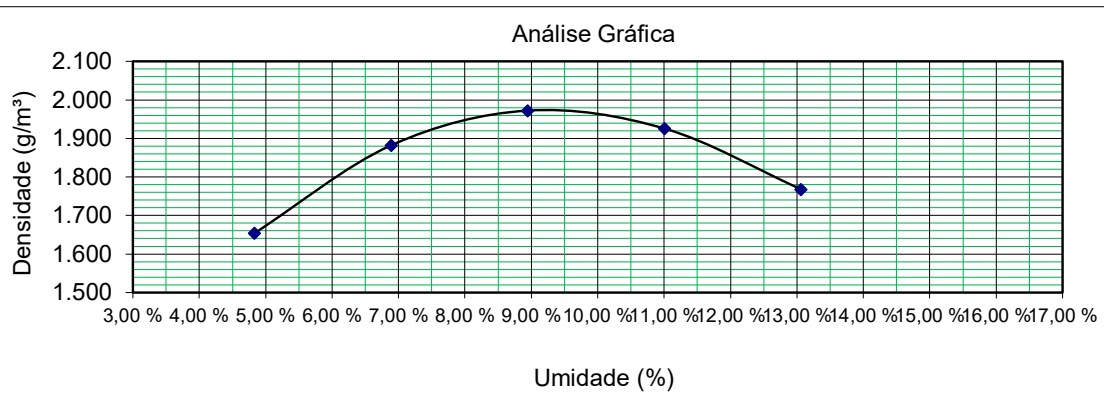
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.802	198

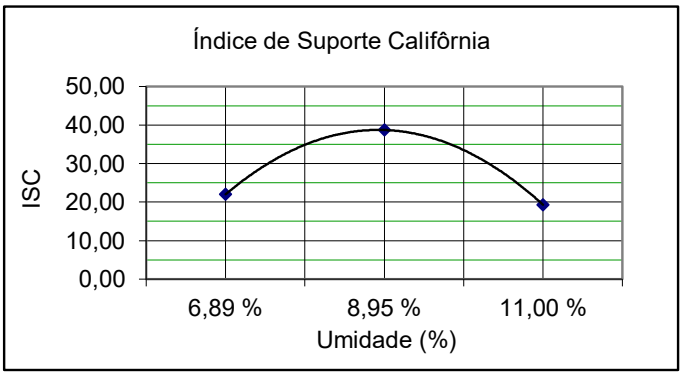
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
22	4.085	2.006
35	4.244	2.100
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

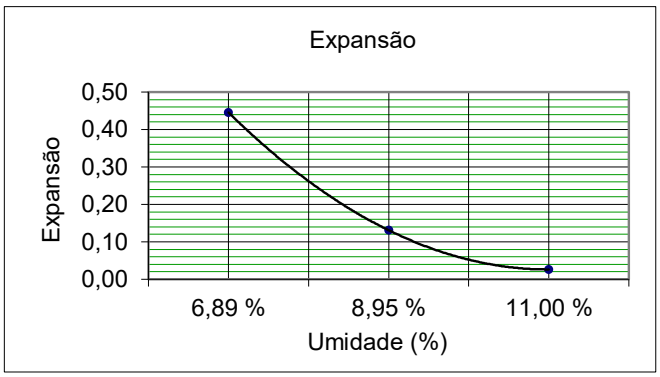
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,3 %	**1.974**	**38,0**	**0,09**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

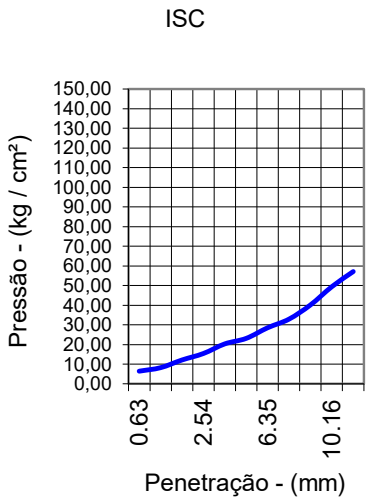
TRCHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					26/04/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**GABRIEL**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
KM 615	L / E	9	0,15 1,10	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
49,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

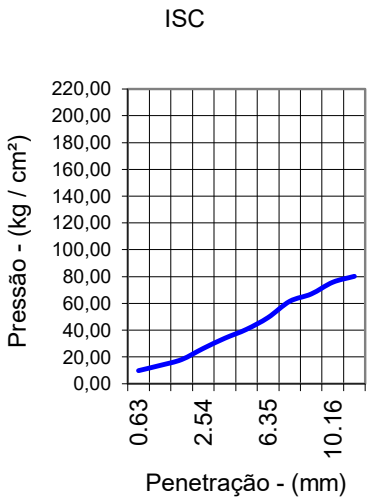
MOLDE Nº	22	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	35	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	27	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
26/04/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
30/04/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,15	0,15	0,13	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

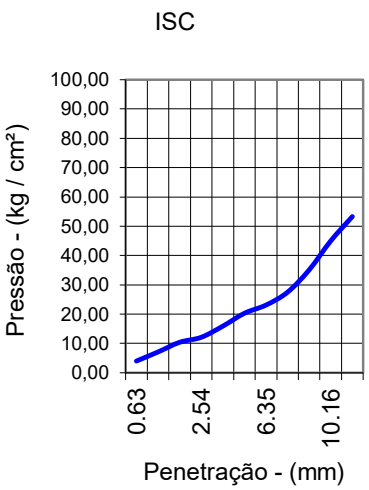
MOLDE Nº	22		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	35			MOLDE Nº	27		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	58	6,40			89	9,80			36	4,00		
1.27	1.0	75	8,20			125	13,70			65	7,10		
1.90	1.5	110	12,10			165	18,10			95	10,40		
2.54	2.0	140	15,40	70	22,00	240	26,40	70	37,70	110	12,10	70	17,30
3.81	3.0	185	20,30			310	34,00			145	15,90		
5.08	4.0	210	23,10	105	22,00	370	40,60	105	38,70	185	20,30	105	19,30
6.35	5.0	260	28,50			450	49,40			210	23,10		
7.62	6.0	300	32,90			560	61,50			250	27,50		
8.89	7.0	365	40,10			610	67,00			320	35,10		
10.16	8.0	450	49,40			690	75,80			410	45,00		
12.70	10.0	520	57,10			730	80,20			485	53,30		



ISC = **22,00** %



ISC = **38,70** %



ISC = **19,30** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1974**	g / cm²	ISC :	**38,02**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**9,28**	%	EXPANSÃO :	**0,09**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	9
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	KM 615
Camada:	SUB-BASE	**OPERADO** GABRIEL	**Data:** 26/04/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	02	31	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,17	62,11	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1146,18	
Peso da Água (g)	**1,17**	**1,11**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**853,82**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**829,60**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**24,22**	
Umidade (%)	**3,09**	**2,75**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1975,8**	3 **194,3**
Umidade Média (%)	**2,9**				

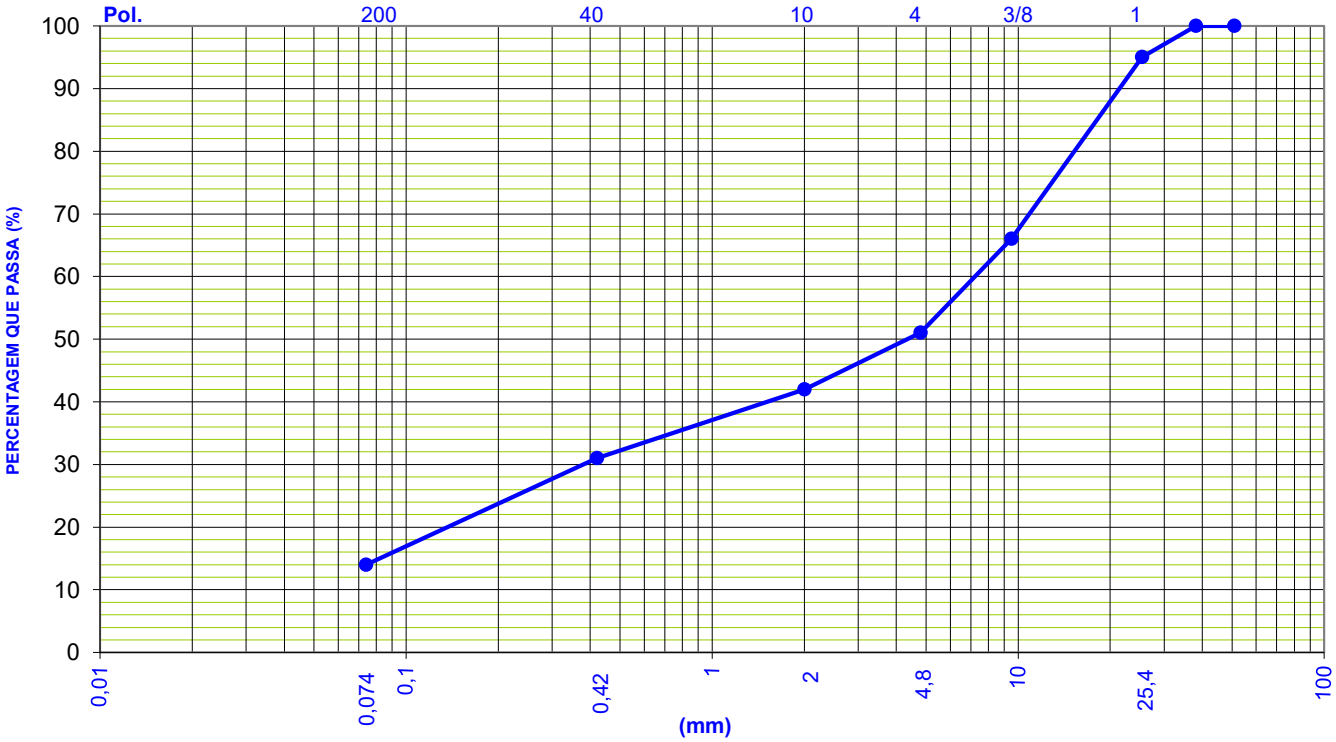
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1975,8	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1975,8	**100,0**		
	1"	25,4	115,11	1860,7	**95,0**		
	3/8"	9,5	558,45	1302,3	**66,0**		
	4	4,8	305,68	996,6	**51,0**		
	10	2,0	166,94	829,7	4 **42,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	51,43	142,9	**31,0**		
	200	0,074	78,88	64,0	**14,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,051$

$K_2 = 4 / 3 = 0,216$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	49,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	9,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	11,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	17,0
Passando (0,074 mm)	14,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

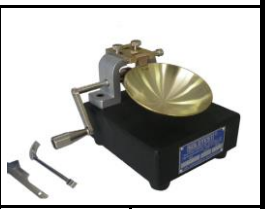
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	GABRIEL
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 9		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** KM 615		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 27/04/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	10	71	91	86	82		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,23	14,72	11,98	14,67	10,65		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,94	2,01	1,49	1,88	1,13		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	32,55	31,50	30,04	29,42	28,32		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

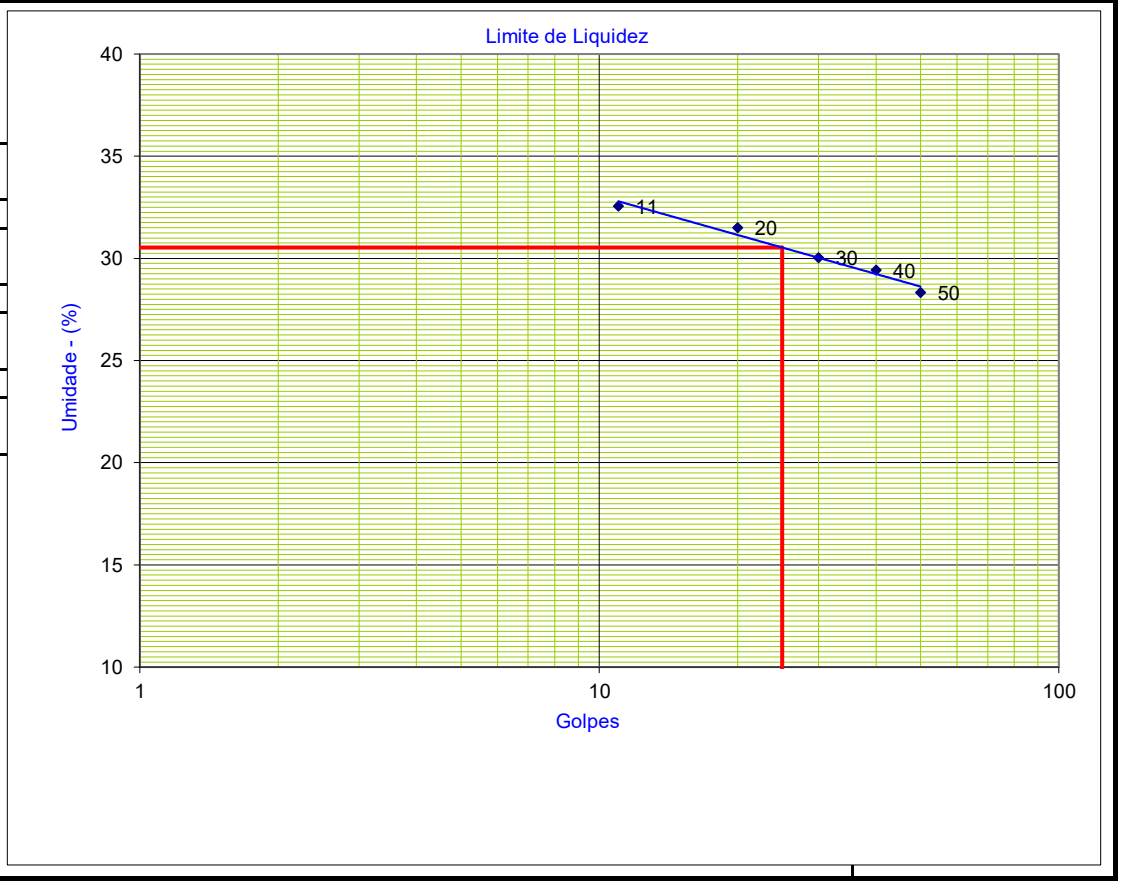
Cápsula	N.º	04	15	07	18	21		
Peso Bruto Úmido	g	8,64	8,07	7,98	7,88	6,48		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,37	0,40	0,42	0,32	0,18		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	20,11	20,10	20,79	18,29	18,56		

Índice de Plasticidade

LL= 30,5%

LP = 20,1%

I P= 10,4%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 139/2010 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha:	Data:
Única	17/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	ESTUDO DE JAZIDA

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	10	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso Vermelho	SUB-BASE

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
29,00%	intermediario	26	ADRIANO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,6%	6,7%	8,7%	10,8%	12,8%	
Água Total	g	316	456	596	736	876	
Água Adicionada	g	135	275	415	555	695	
% Água Adicionada	%	1,93%	3,93%	5,93%	7,93%	9,93%	
Peso Bruto Úmido	g	7.820	8.050	8.486	8.540	8.920	
Peos do Solo Úmido	g	3.695	3.965	4.411	4.208	4.206	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.767	1.977	2.130	2.098	2.013	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.689	1.853	1.959	1.893	1.784	

Umidade Higroscópica	
31	45
58,07	62,00
57,00	61,00
1,07	1,00
19,11	20,59
37,89	40,41
2,82%	2,47%
2,6%	

Peso do Material
7.000,00

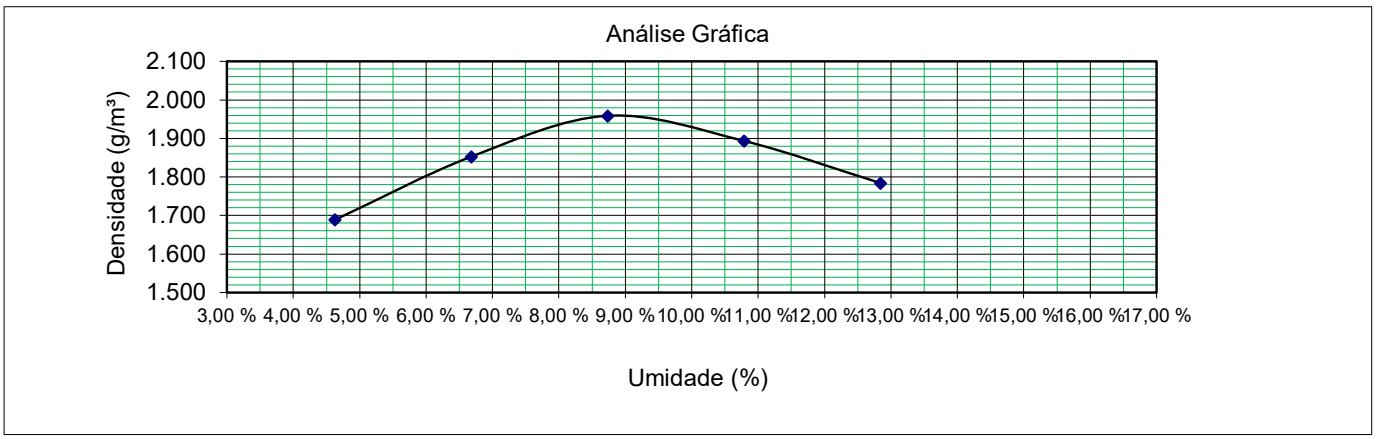
P. Mat. Seco	Peso Água
6.819	181

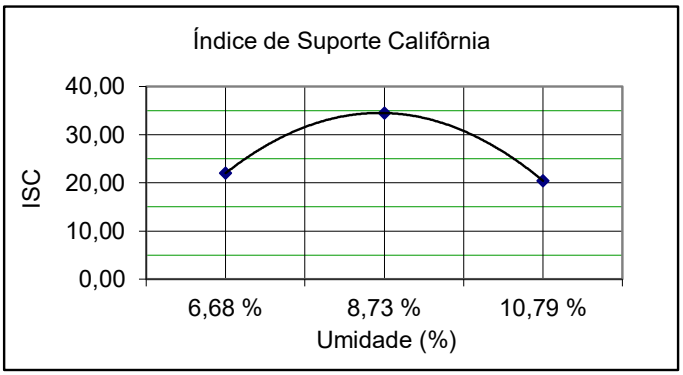
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
66	4.085	2.006
2	4.075	2.071
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

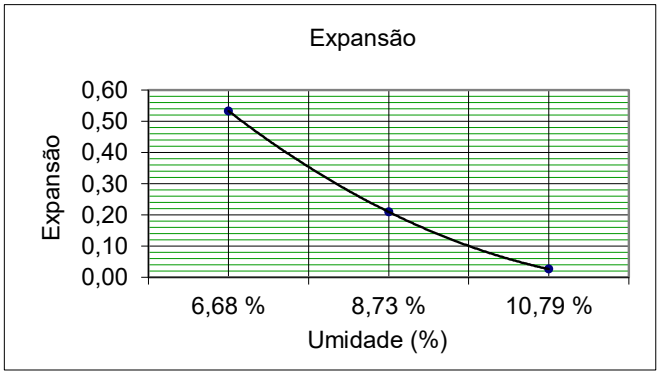
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
9,0 %	1.960	34,2	0,12

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

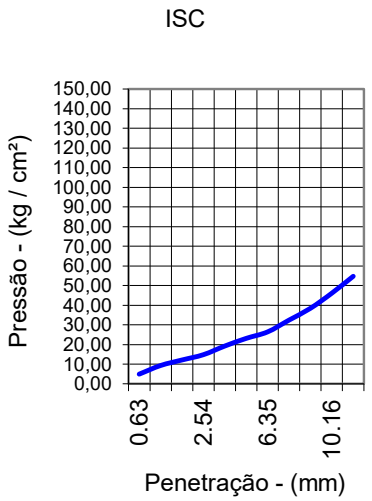
TRECHO					DATA:
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					17/07/2025
RODOVIA:		SUB-TRECHO			OPERADO
BR : 174		KM 20,900			ADRIANO
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / E	10	0,15 1,10	26	SUB-BASE
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
29,00%		intermediario		Solo Lateritico Argiloso Vermelho	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

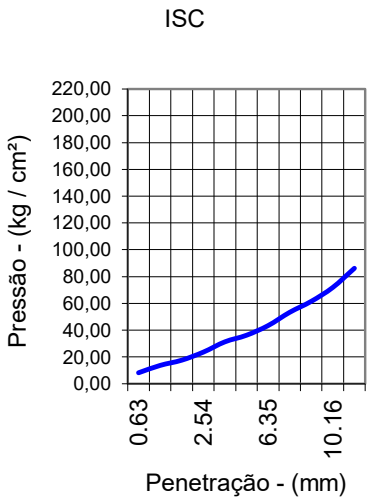
MOLDE Nº	66	ALTURA	114,5			MOLDE Nº	2	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	27	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%		HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
17/07/25	10:00	1,00		0,00		10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
21/07/25	09:00	1,61	0,61	0,53		09:00	1,24	0,24	0,21	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

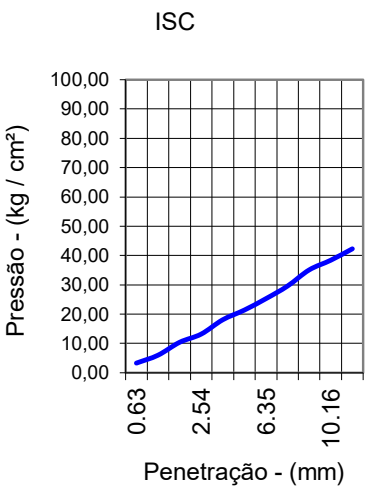
MOLDE Nº	66		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	2			MOLDE Nº	27		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	45	4,90			75	8,20			30	3,30		
1.27	1.0	85	9,30			125	13,70			55	6,00		
1.90	1.5	110	12,10			160	17,60			95	10,40		
2.54	2.0	135	14,80	70	21,10	215	23,60	70	33,70	120	13,20	70	18,90
3.81	3.0	175	19,20			285	31,30			165	18,10		
5.08	4.0	210	23,10	105	22,00	330	36,20	105	34,50	195	21,40	105	20,40
6.35	5.0	240	26,40			395	43,40			230	25,30		
7.62	6.0	295	32,40			485	53,30			270	29,60		
8.89	7.0	350	38,40			560	61,50			320	35,10		
10.16	8.0	420	46,10			655	71,90			350	38,40		
12.70	10.0	498	54,70			785	86,20			385	42,30		



ISC = **22,00** %



ISC = **34,50** %



ISC = **20,40** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**1960**	g / cm²	ISC :	**34,22**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**8,98**	%	EXPANSÃO :	**0,12**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

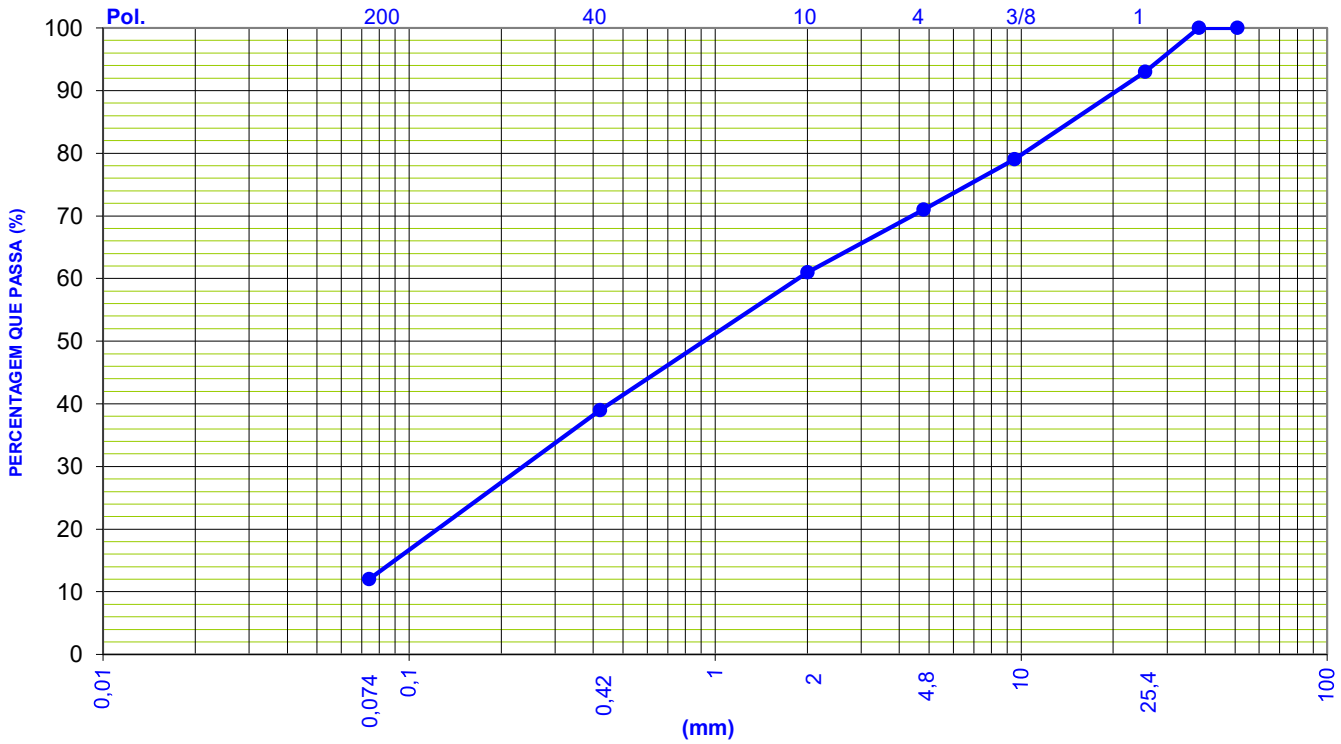
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	10
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	SUB-BASE — **OPERADO** ADRIANO	**Data:**	17/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	Parcial
Cápsula (N°)	31	45	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,07	62,00	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	771,18	
Peso da Água (g)	**1,07**	**1,00**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**1228,82**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**1197,20**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**31,62**	
Umidade (%)	**2,82**	**2,47**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1968,4**	3 **194,8**
Umidade Média (%)	**2,6**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1968,4	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,051
	1 1/2"	38,1	0,00	1968,4	**100,0**			
	1"	25,4	135,11	1833,3	**93,0**			K_2= 4 / 3 = 0,313
	3/8"	9,5	288,45	1544,9	**79,0**			
	4	4,8	160,68	1384,2	**71,0**			
	10	2,0	186,94	1197,3	4 **61,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	71,43	123,4	**39,0**			
	200	0,074	84,88	38,5	**12,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	29,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	10,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	22,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	27,0
Passando (0,074 mm)	12,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

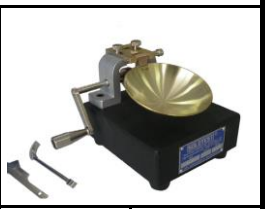
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	ADRIANO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 10		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: SUB-BASE	**Data:** 18/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	20	45	25	32	71		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	14,32	14,77	12,06	14,72	10,70		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	2,03	2,06	1,57	1,93	1,18		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	34,06	32,29	31,65	30,20	29,57		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

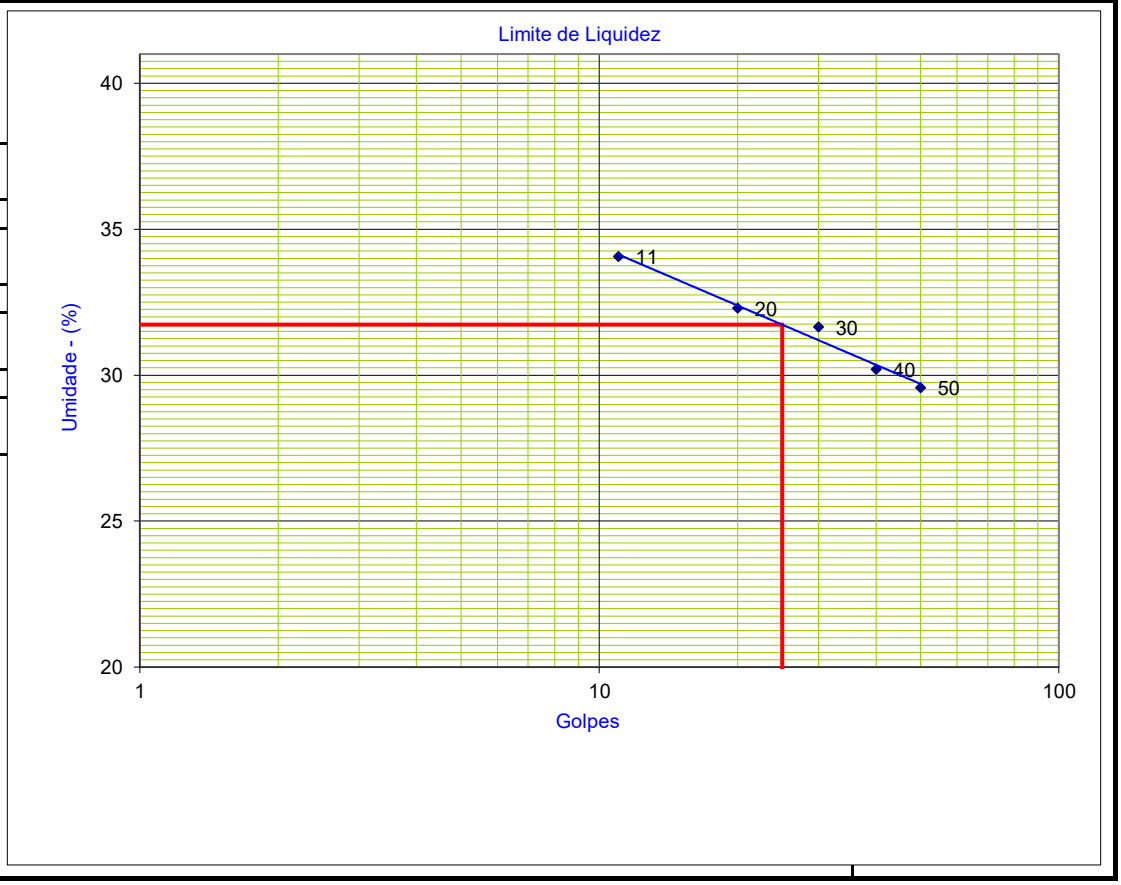
Cápsula	N.º	23	61	60	55	08		
Peso Bruto Úmido	g	8,66	8,09	7,99	7,90	6,50		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,39	0,42	0,43	0,34	0,20		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	21,20	21,11	21,29	19,43	20,62		

Índice de Plasticidade

LL= 31,7%

LP = 21,1%

I P= 10,6%



ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:13:41 -04'00'

RELATÓRIO DE ENSAIO DE BASE COM 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA

PERIODO **JULHO 2025**

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:13:12 -04'00'

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

RESUMO DE ENSAIOS DNIT - 141/2022 - ES

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

RODOVIA:	SUBTRECHO:	PROCTOR:	JULHO
RR / 174	VICINAL 8 MARTIHS PEREIRA	MODIFICADO 55	2025
ESTUDO/LOCALIZAÇÃO:	**MATERIAL:**	**CAMADA:**	
JAZIDA (MARTIHS PEREIRA / VICINAL 8) 4,50 KM L / D	SOLO LATERITICO ARGILOSO 20% DE AREIA FINA LAVADA RIO ANAÚA	JAZIDA	

KM	FURO Nº	POSIÇÃO	PROFUND. (m)	GRANULOMETRIA											ENSAIO DE LABORATÓRIO				CAMPO		
				ÍNDICES FÍSICOS (%)		MATERIAL QUE PASSA NAS PENEIRAS (%)							CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO				COMPACTAÇÃO		
															HÓT	D.MÁX	EXP.	ISC	H.NAT	D.MAX	G.COMP.
				LL	IP	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	IG (%)	HRB	%	kg/cm³	%	%	%	kg/cm³	%
	1	L / E	0,15 A 1,10	25,2	5,1	100	94	56	29	21	18	9	0	A1a	6,8	2,132	0,10	82,2			
	2	L / E	0,15 A 1,10	25,1	5,9	100	93	60	41	33	24	10	0	A1a	7,4	2,171	0,11	83,7			
	3	L / E	0,15 A 1,10	25,2	5,1	100	97	62	38	33	21	8	0	A1a	7,6	2,169	0,14	88,6			
	4	L / E	0,15 A 1,10	24,7	5,9	100	93	61	41	33	21	9	0	A1a	8,4	2,167	0,15	87,3			
	5	L / E	0,15 A 1,10	25,9	5,5	100	94	72	57	48	29	8	0	A1a	8,0	2,164	0,10	88,6			
	6	L / E	0,15 A 1,10	25,2	4,9	100	92	55	31	25	16	7	0	A1a	7,4	2,149	0,17	98,7			
	7	L / E	0,15 A 1,10	25,1	4,6	100	94	59	39	32	22	10	0	A1a	7,6	2,143	0,10	91,3			
	8	L / E	0,15 A 1,10	24,8	4,6	100	95	61	41	38	26	11	0	A1a	7,7	2,171	0,11	97,3			
	9	L / E	0,15 A 1,10	25,3	4,7	100	69	67	47	43	25	8	0	A1a	7,4	2,172	0,12	93,2			
	10	L / E	0,15 A 1,10	25,1	5,4	100	94	67	46	36	25	10	0	A1a	7,3	2,159	0,13	92,0			

DADOS ESTATÍSTICOS DNIT - 141/2022 ES																				
	X - MÉDIO	25,2	5,2	100	92	62	41	34	23	9	0	A1a	7,6	2,160	0,12	90,3			
	DESVIO PADRÃO	0,3	0,5	0,0	8,0	5,3	8,0	7,8	3,9	1,2	1		0,4	0,014	0,02	5,3			
	X - MÍNIMO	24,8	4,6	100	82	56	31	25	18	7	0		7,0	2,143	0,09	83,8			
	X - MÁXIMO	25,5	5,8	100	100	68	51	44	27	11	1		8,1	2,176	0,15	96,7			
	X - MÍNIMO																		
	X - MÁXIMO	≤ 25	≤ 6													≥ 80			

MAURO.DE.S.R
RG DE LABORATORISTA
Nº 3011-10.T.U.A.F.Q.M
EMPRESA.MTEC CONSULTORIA & SERVIÇOS

LABORATORISTA RESPONSALVE
PELO ESTUDO GEOTÉCNICO

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:14:27 -04'00'

ENGENHEIRO RESPONSAVEL
PELO PROJETO

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2022 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: Única

Data: 15/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	ESTUDO DE JAZIDA

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	1	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
71,00%	MODIFICADO	55	GABRIEL	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	3,5%	5,1%	6,6%	8,1%	9,7%	
Água Total	g	243	348	453	558	663	
Água Adicionada	g	110	215	320	425	530	
% Água Adicionada	%	1,57%	3,07%	4,57%	6,07%	7,57%	
Peso Bruto Úmido	g	8.300	8.350	8.795	8.820	9.010	
Peos do Solo Úmido	g	3.900	4.265	4.655	4.469	4.296	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.867	2.126	2.272	2.228	2.056	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.803	2.024	2.131	2.060	1.875	

Umidade Higroscópica	
37	19
82,69	77,68
81,53	76,52
1,16	1,16
19,07	19,00
62,46	57,52
1,86%	2,02%
1,9%	

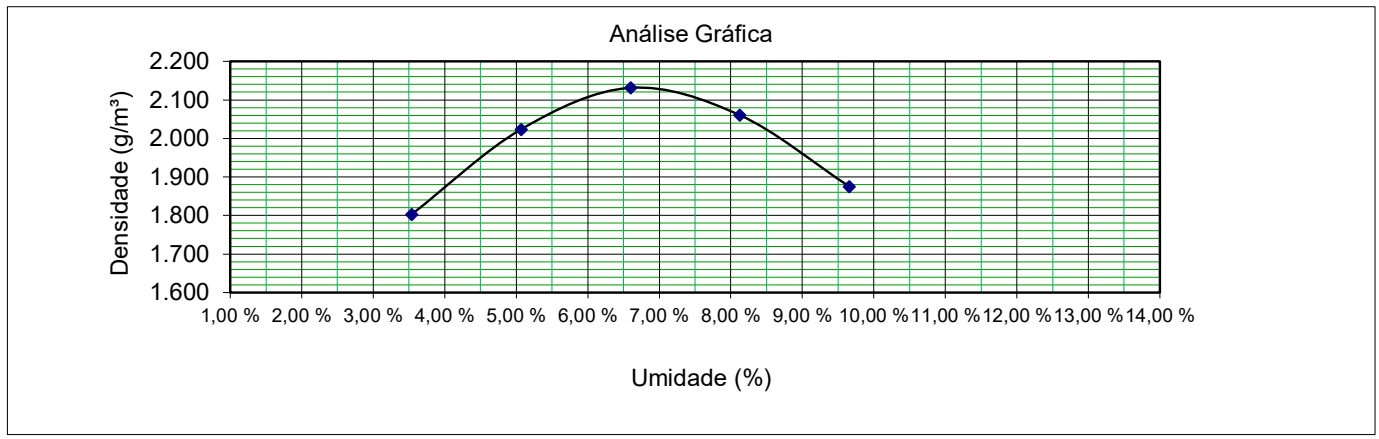
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.867	133

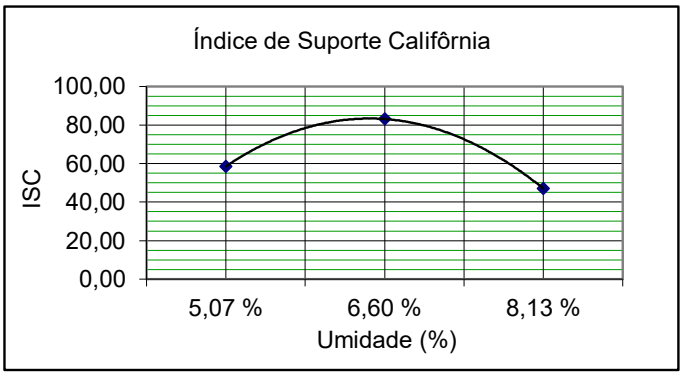
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
31	4.085	2.006
3	4.140	2.049
40	4.351	2.006
42	4.714	2.089

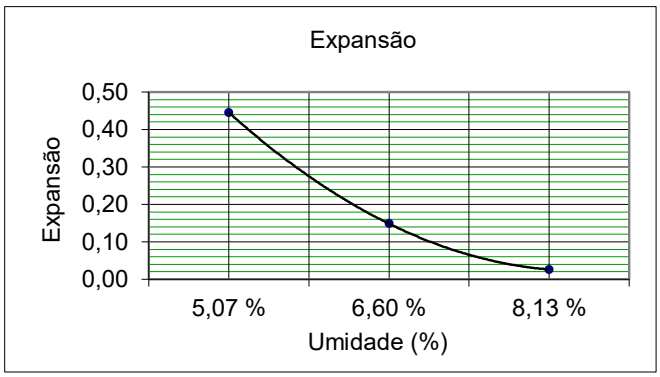
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
6,8 %	2.132	82,2	0,10

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

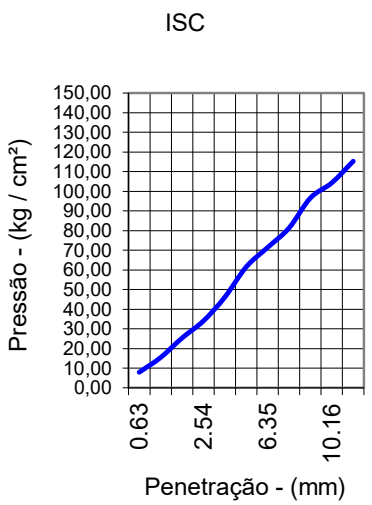
TRECHO:					DATA:
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					15/07/2025
RODOVIA:		SUB-TRECHO:			OPERADO
BR : 174		KM 20,900			GABRIEL
ESTACA:	LADO:	FURO:	PROFUNDIDADE:	GOLPES:	ESTUDO:
0	L / E	1	0,15 1,10	55	BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		PROCTOR:		MATERIAL:	
71,00%		MODIFICADO		Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

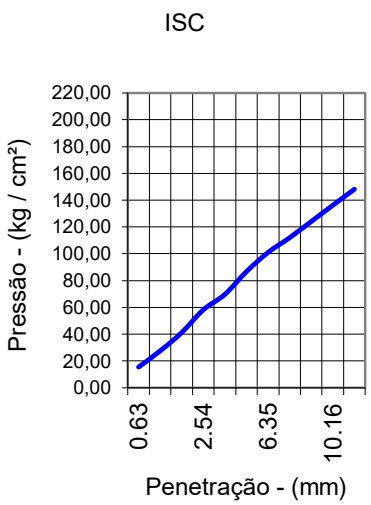
MOLDE Nº	31	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	3	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	40	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
15/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
19/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,17	0,17	0,15	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

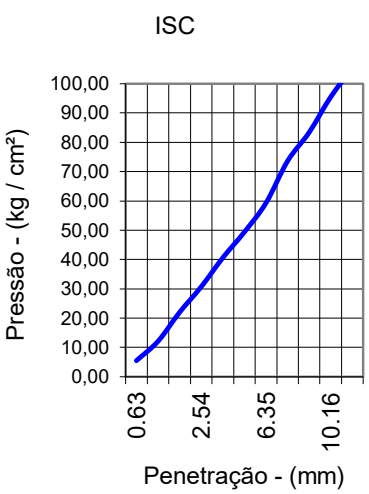
MOLDE Nº	31		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	3			MOLDE Nº	40		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	72	7,90			140	15,40			50	5,50		
1.27	1.0	140	15,40			250	27,50			110	12,10		
1.90	1.5	230	25,30			375	41,20			200	22,00		
2.54	2.0	310	34,00	70	48,60	530	58,20	70	83,10	280	30,70	70	43,90
3.81	3.0	420	46,10			635	69,70			370	40,60		
5.08	4.0	560	61,50	105	58,60	790	86,70	105	82,60	450	49,40	105	47,00
6.35	5.0	650	71,40			920	101,00			540	59,30		
7.62	6.0	740	81,30			1020	112,00			670	73,60		
8.89	7.0	880	96,60			1130	124,10			760	83,40		
10.16	8.0	950	104,30			1240	136,20			870	95,50		
12.70	10.0	1050	115,30			1350	148,20			960	105,40		



ISC = **58,60** %



ISC = **83,10** %



ISC = **47,00** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2132**	g / cm²	ISC :	**82,18**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**6,75**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

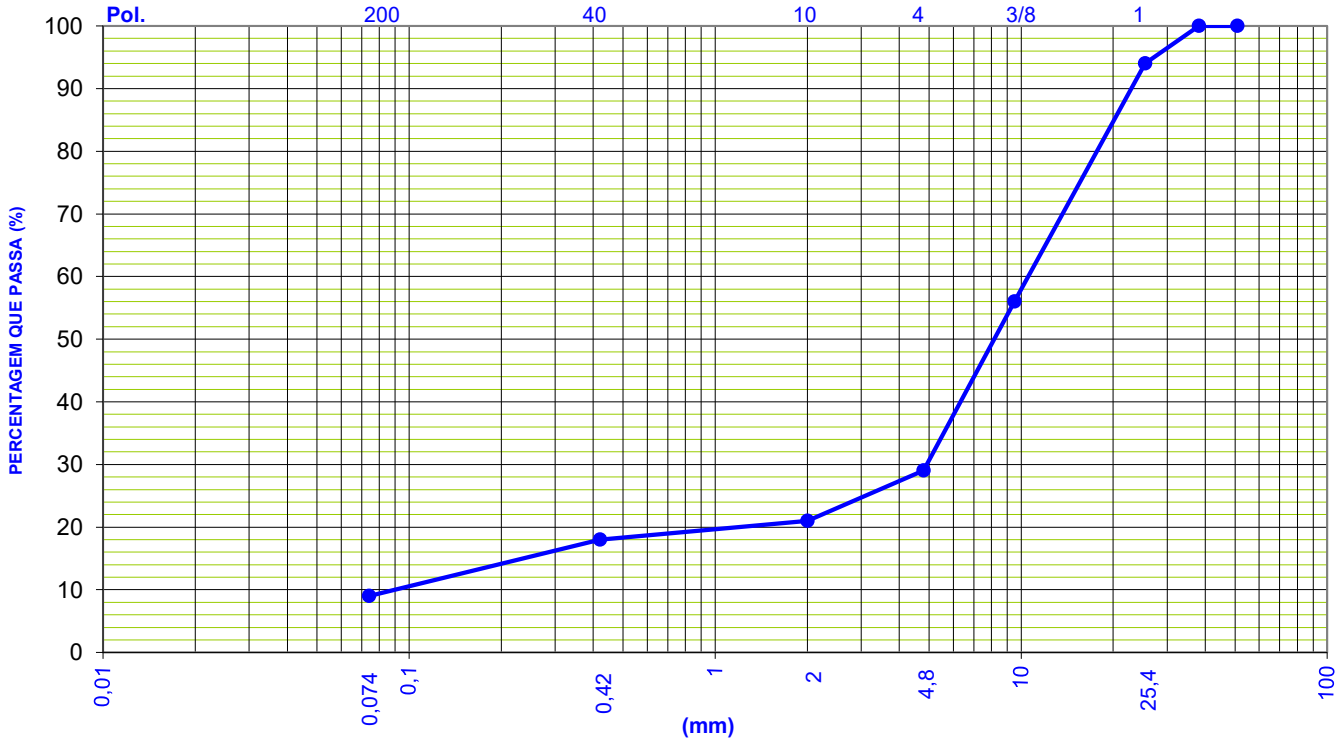
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	1
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — **OPERADO**	**Data:**	15/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	Parcial
Cápsula (N°)	37	19	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	82,69	77,68	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	81,53	76,52	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1574,82	
Peso da Água (g)	**1,16**	**1,16**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**425,18**	
Peso da Cápsula (g)	19,07	19,00	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**417,10**	
Peso do Solo Seco (g)	62,46	57,52	Peso da água (g)	**8,08**	
Umidade (%)	**1,86**	**2,02**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1991,9**	3 **196,2**
Umidade Média (%)	**1,9**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1991,9	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,050
	1 1/2"	38,1	0,00	1991,9	**100,0**			
	1"	25,4	120,45	1871,5	**94,0**			K_2= 4 / 3 = 0,107
	3/8"	9,5	754,52	1117,0	**56,0**			
	4	4,8	538,32	578,7	**29,0**			
	10	2,0	161,53	417,2	4 **21,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	24,53	171,7	**18,0**			
	200	0,074	83,35	88,4	**9,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	71,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	8,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	3,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	9,0
Passando (0,074 mm)	9,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

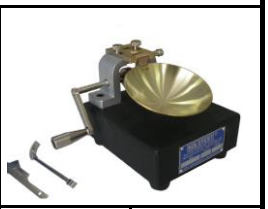
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: BR : 174	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	GABRIEL
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 1		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	**Data:** 16/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	22	25	15	27	39		
Golpes	g	10	21	31	39	51		
Peso Bruto Úmido	g	25,00	26,48	26,27	25,65	26,40		
Peso Bruto Seco	g	20,91	22,26	22,53	21,82	22,78		
Peso da Cápsula	g	5,88	6,12	7,41	6,02	7,12		
Peso da Água	g	4,09	4,22	3,74	3,83	3,62		
Peso do Solo Seco	g	15,03	16,14	15,12	15,80	15,66		
Umidade	%	27,21	26,15	24,74	24,24	23,12		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

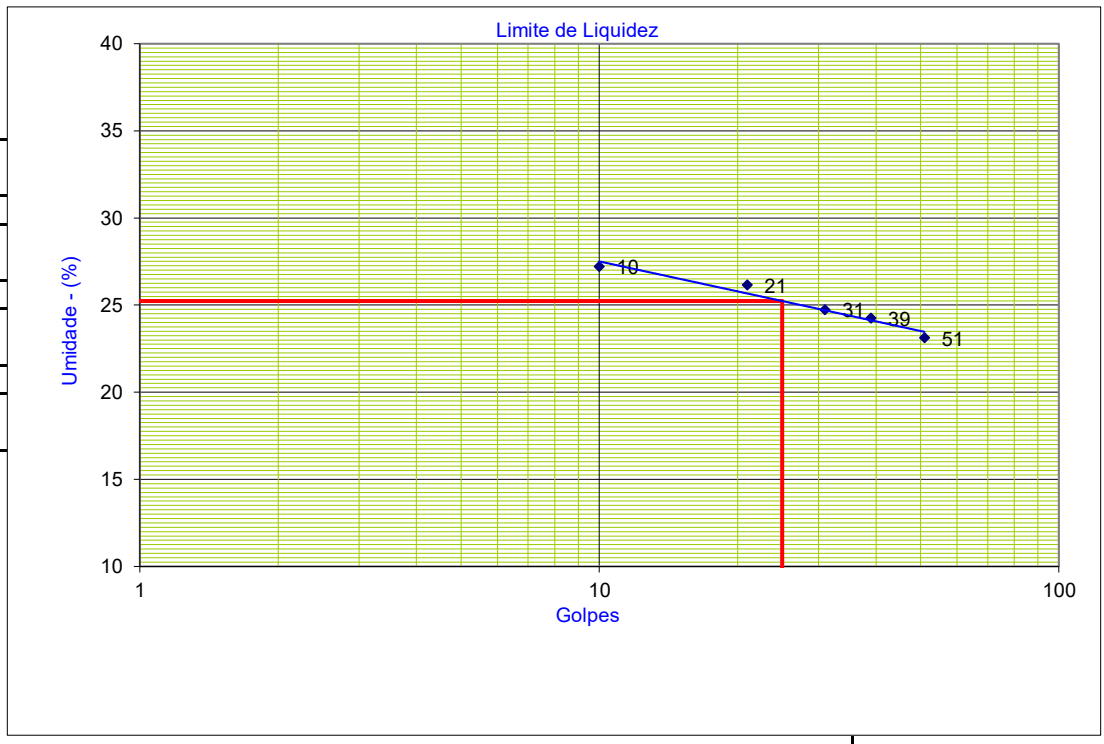
Cápsula	N.º	24	73	20	08	21		
Peso Bruto Úmido	g	7,46	9,08	8,33	9,34	7,97		
Peso Bruto Seco	g	7,16	8,73	7,97	9,03	7,62		
Peso da Cápsula	g	5,66	7,02	6,16	7,44	5,91		
Peso da Água	g	0,30	0,35	0,36	0,31	0,35		
Peso do Solo Seco	g	1,50	1,71	1,81	1,59	1,71		
Umidade	%	20,00	20,47	19,89	19,50	20,47		

Índice de Plasticidade

LL= 25,2%

LP = 20,1%

I P= 5,1%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2022 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha:	Data:
Única	15/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	2	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
59,00%	MODIFICADO	55	ADRIANO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,0%	5,5%	7,1%	8,6%	10,2%	
Água Total	g	271	376	481	586	691	
Água Adicionada	g	80	185	290	395	500	
% Água Adicionada	%	1,14%	2,64%	4,14%	5,64%	7,14%	
Peso Bruto Úmido	g	8.150	8.470	8.946	8.840	9.230	
Peos do Solo Úmido	g	4.025	4.385	4.906	4.642	4.516	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.925	2.186	2.321	2.314	2.162	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.851	2.071	2.167	2.131	1.962	

Umidade Higroscópica	
45	90
58,10	62,10
57,00	61,00
1,10	1,10
19,11	20,59
37,89	40,41
2,90%	2,72%
2,8%	

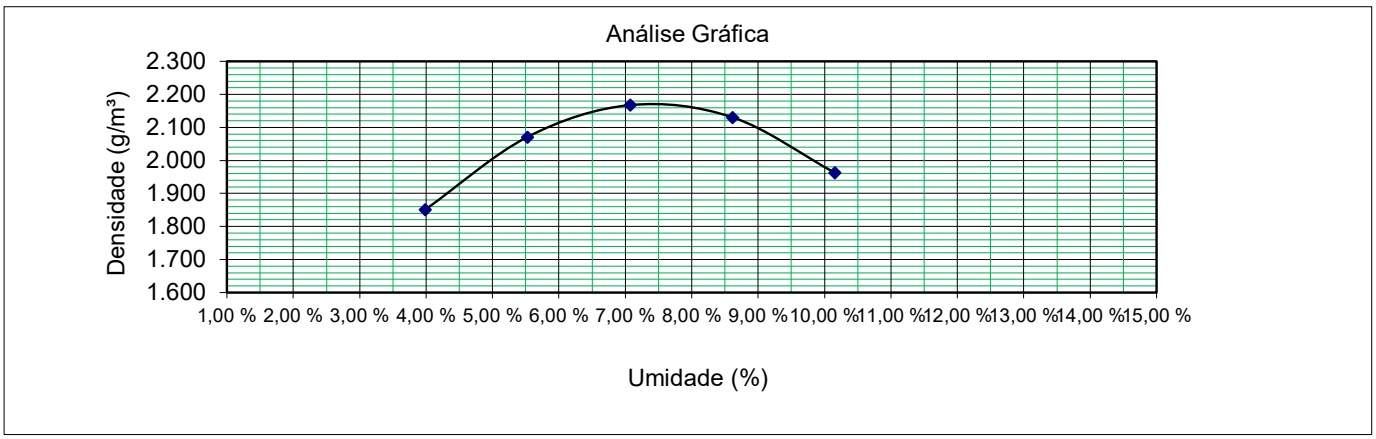
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.809	191

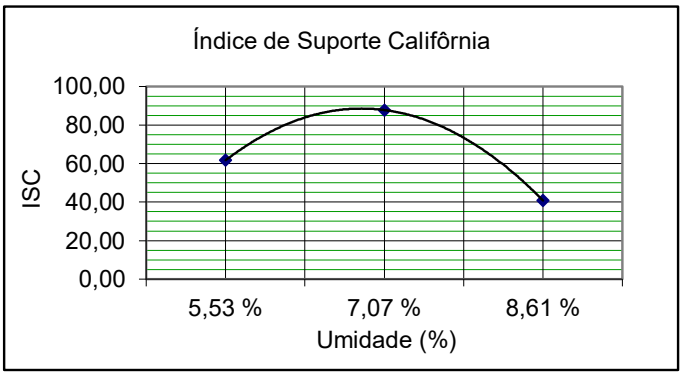
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
31	4.085	2.006
14	4.040	2.114
3	4.198	2.006
42	4.714	2.089

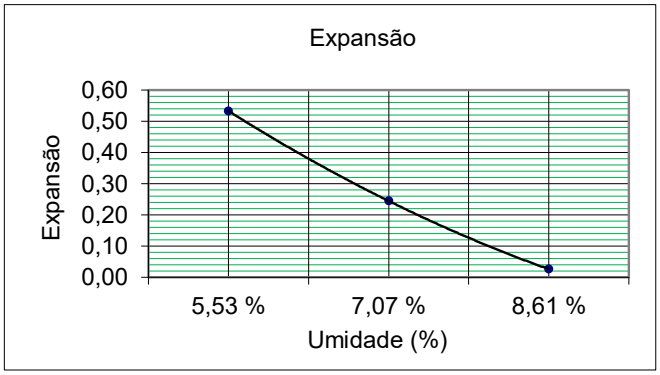
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
7,4 %	**2.171**	**83,7**	**0,11**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

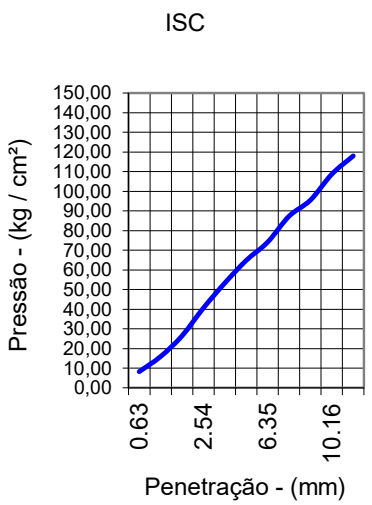
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					15/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**ADRIANO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	2	0,15 1,10	55	BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
59,00%		MODIFICADO		Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

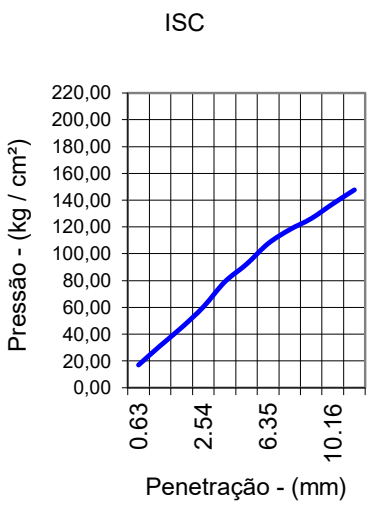
MOLDE Nº	31	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	14	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	3	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
15/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
19/07/25	09:00	1,61	0,61	0,53	09:00	1,28	0,28	0,24	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

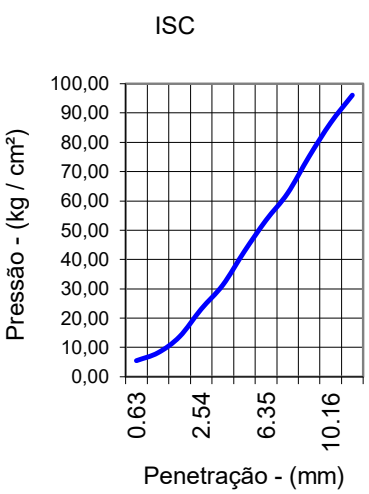
MOLDE Nº	31		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	14			MOLDE Nº	3		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	75	8,20			155	17,00			50	5,50		
1.27	1.0	145	15,90			285	31,30			75	8,20		
1.90	1.5	240	26,40			410	45,00			125	13,70		
2.54	2.0	370	40,60	70	58,00	549	60,30	70	86,10	210	23,10	70	33,00
3.81	3.0	485	53,30			720	79,10			285	31,30		
5.08	4.0	590	64,80	105	61,70	840	92,20	105	87,80	390	42,80	105	40,80
6.35	5.0	675	74,10			980	107,60			486	53,40		
7.62	6.0	795	87,30			1075	118,00			570	62,60		
8.89	7.0	870	95,50			1150	126,30			685	75,20		
10.16	8.0	990	108,70			1250	137,30			790	86,70		
12.70	10.0	1075	118,00			1345	147,70			875	96,10		



ISC = **61,70** %



ISC = **87,80** %



ISC = **40,80** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2171**	g / cm²	ISC :	**83,67**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**7,41**	%	EXPANSÃO :	**0,11**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	2
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — **OPERADO** ADRIANO	**Data:**	15/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	45	90	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,10	62,10	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1318,18	
Peso da Água (g)	**1,10**	**1,10**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**681,82**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**663,20**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**18,62**	
Umidade (%)	**2,90**	**2,72**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1981,4**	3 **194,5**
Umidade Média (%)	**2,8**				

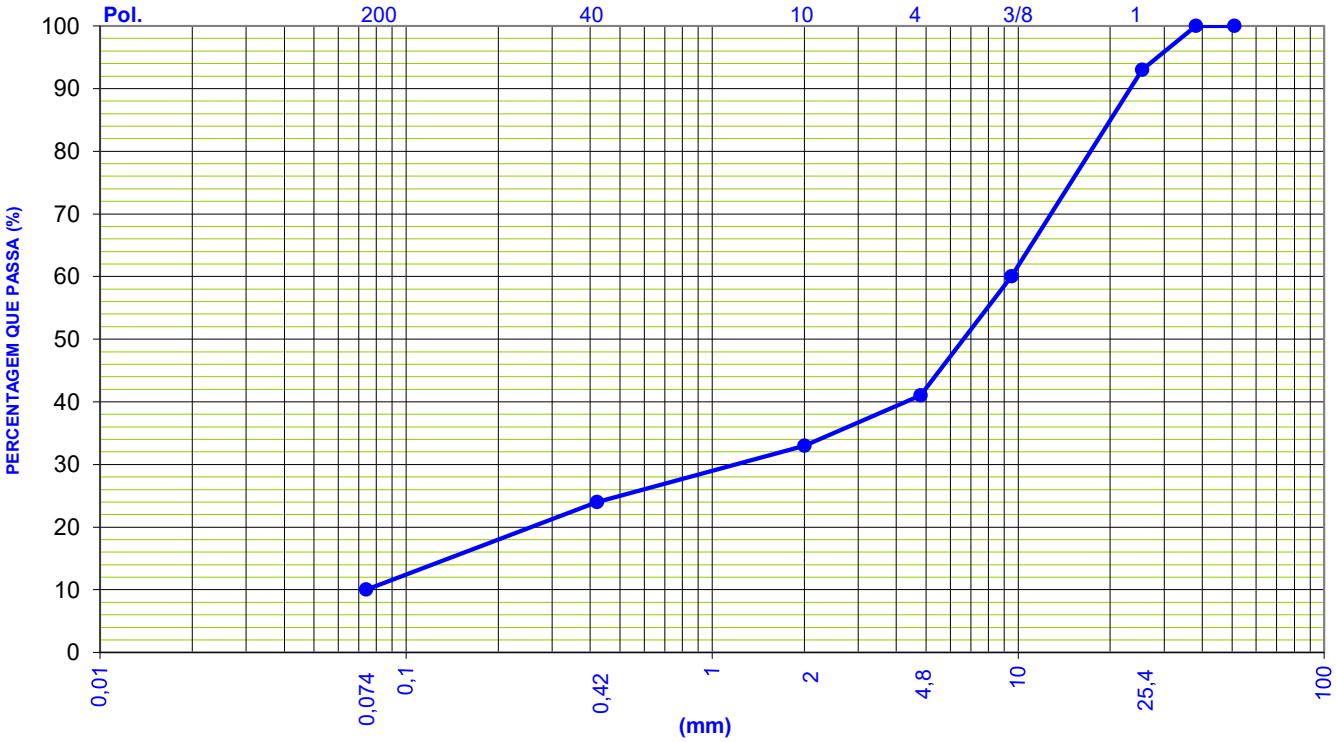
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1981,4	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1981,4	**100,0**		
	1"	25,4	125,11	1856,3	**93,0**		
	3/8"	9,5	648,45	1207,9	**60,0**		
	4	4,8	397,68	810,2	**41,0**		
	10	2,0	146,94	663,3	4 **33,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	51,43	143,1	**24,0**		
	200	0,074	85,88	57,2	**10,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,050$

$K_2 = 4 / 3 = 0,170$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	59,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	8,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	9,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	14,0
Passando (0,074 mm)	10,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: BR : 174	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	ADRIANO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 2		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	**Data:** 16/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	09	14	27	81	89		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	13,92	14,35	11,70	14,32	10,44		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,63	1,64	1,21	1,53	0,92		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	27,35	25,71	24,40	23,94	23,06		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

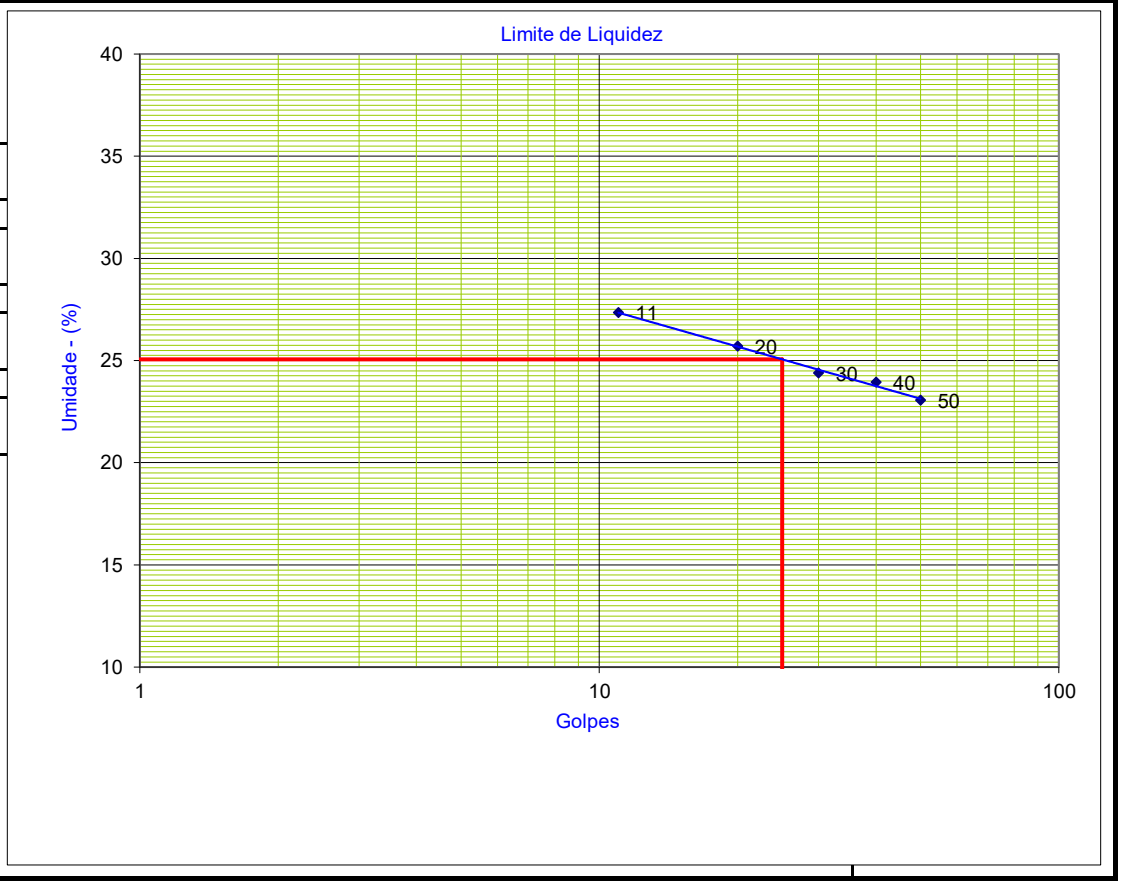
Cápsula	N.º	01	36	60	64	65		
Peso Bruto Úmido	g	8,63	8,06	7,95	7,89	6,48		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,36	0,39	0,39	0,33	0,18		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	19,57	19,60	19,31	18,86	18,56		

Índice de Plasticidade

LL= 25,1%

LP = 19,2%

I P= 5,9%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2025 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 15/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	3	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
62,00%	MODIFICADO	55	ADRIANO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,4%	6,0%	7,5%	9,1%	10,6%	
Água Total	g	300	405	510	615	720	
Água Adicionada	g	80	185	290	395	500	
% Água Adicionada	%	1,14%	2,64%	4,14%	5,64%	7,14%	
Peso Bruto Úmido	g	8.380	8.520	9.710	8.720	9.150	
Peos do Solo Úmido	g	3.980	4.435	4.902	4.595	4.436	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.905	2.211	2.332	2.291	2.124	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.825	2.086	2.169	2.100	1.920	

Umidade Higroscópica	
98	32
55,31	67,27
54,00	66,03
1,31	1,24
19,11	20,59
34,89	45,44
3,75%	2,73%
3,2%	

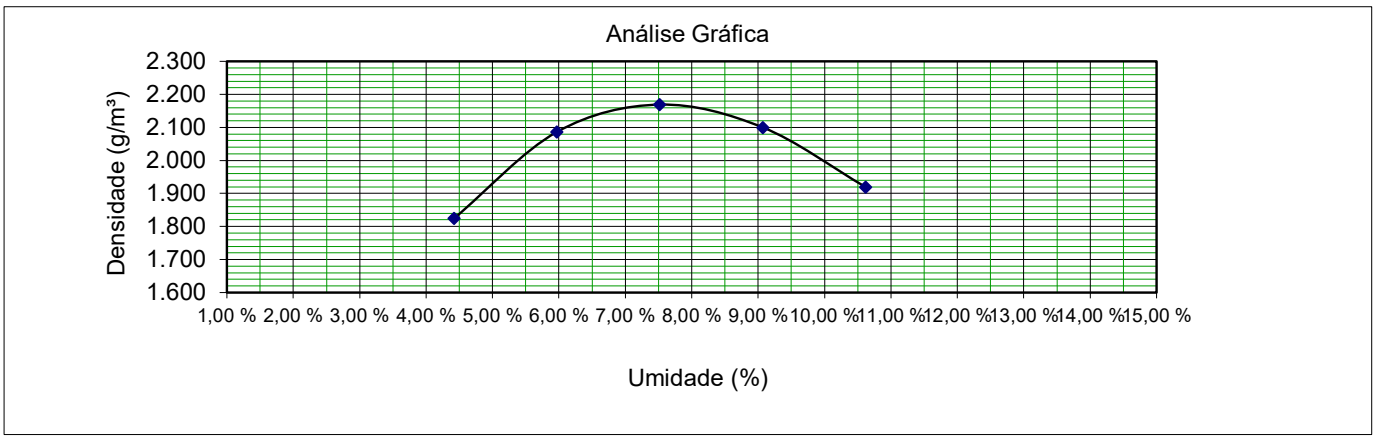
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.780	220

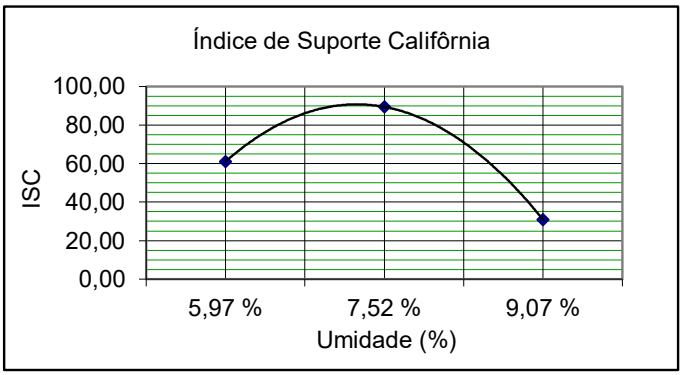
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
23	4.085	2.006
50	4.808	2.102
71	4.125	2.006
42	4.714	2.089

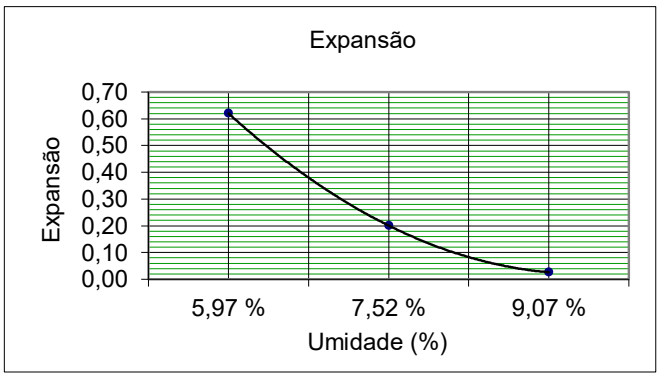
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
7,6 %	**2.169**	**88,6**	**0,14**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

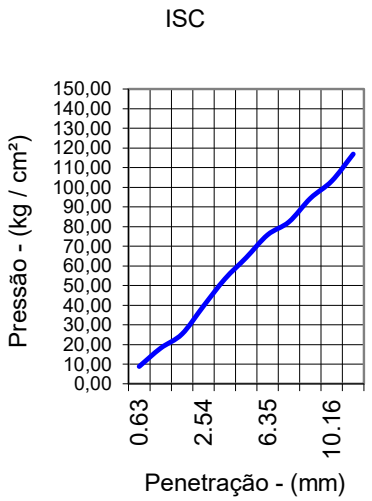
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					15/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**ADRIANO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	3	0,15 1,10	55	BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
62,00%		MODIFICADO		Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

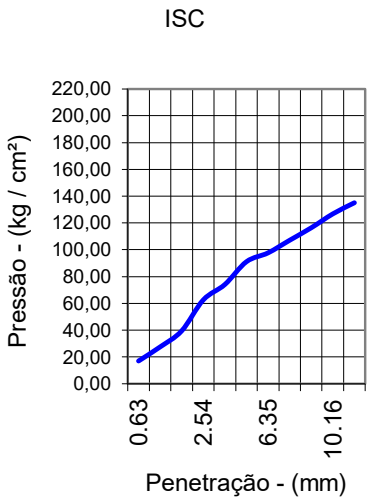
MOLDE Nº	23	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	50	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	71	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
15/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
19/07/25	09:00	1,71	0,71	0,62	09:00	1,23	0,23	0,20	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

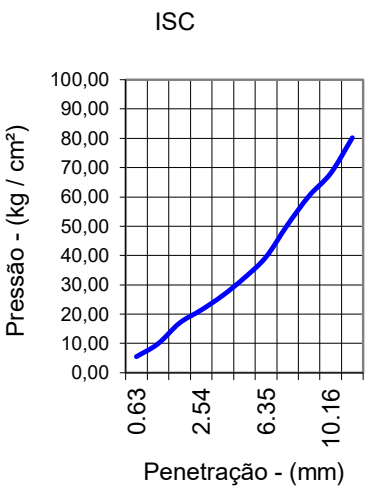
MOLDE Nº	23		K-PRENSA =		0,110	MOLDE Nº	50			MOLDE Nº	71		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	80	8,80			155	17,00			50	5,50		
1.27	1.0	165	18,10			250	27,50			90	9,90		
1.90	1.5	230	25,30			360	39,50			155	17,00		
2.54	2.0	360	39,50	70	56,40	570	62,60	70	89,40	195	21,40	70	30,60
3.81	3.0	485	53,30			675	74,10			240	26,40		
5.08	4.0	585	64,20	105	61,10	830	91,10	105	86,80	295	32,40	105	30,90
6.35	5.0	690	75,80			890	97,70			360	39,50		
7.62	6.0	750	82,40			975	107,10			460	50,50		
8.89	7.0	860	94,40			1060	116,40			550	60,40		
10.16	8.0	940	103,20			1155	126,80			620	68,10		
12.70	10.0	1065	116,90			1230	135,10			730	80,20		



ISC = **61,10** %



ISC = **89,40** %



ISC = **30,90** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2169**	g / cm²	ISC :	**88,62**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**7,59**	%	EXPANSÃO :	**0,14**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	3
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — OPERADO ADRIANO	**Data:**	15/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	98	32	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	55,31	67,27	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	54,00	66,03	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1334,53	
Peso da Água (g)	**1,31**	**1,24**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**665,47**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**644,60**	
Peso do Solo Seco (g)	34,89	45,44	Peso da água (g)	**20,87**	
Umidade (%)	**3,75**	**2,73**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1979,1**	3 **193,7**
Umidade Média (%)	**3,2**				

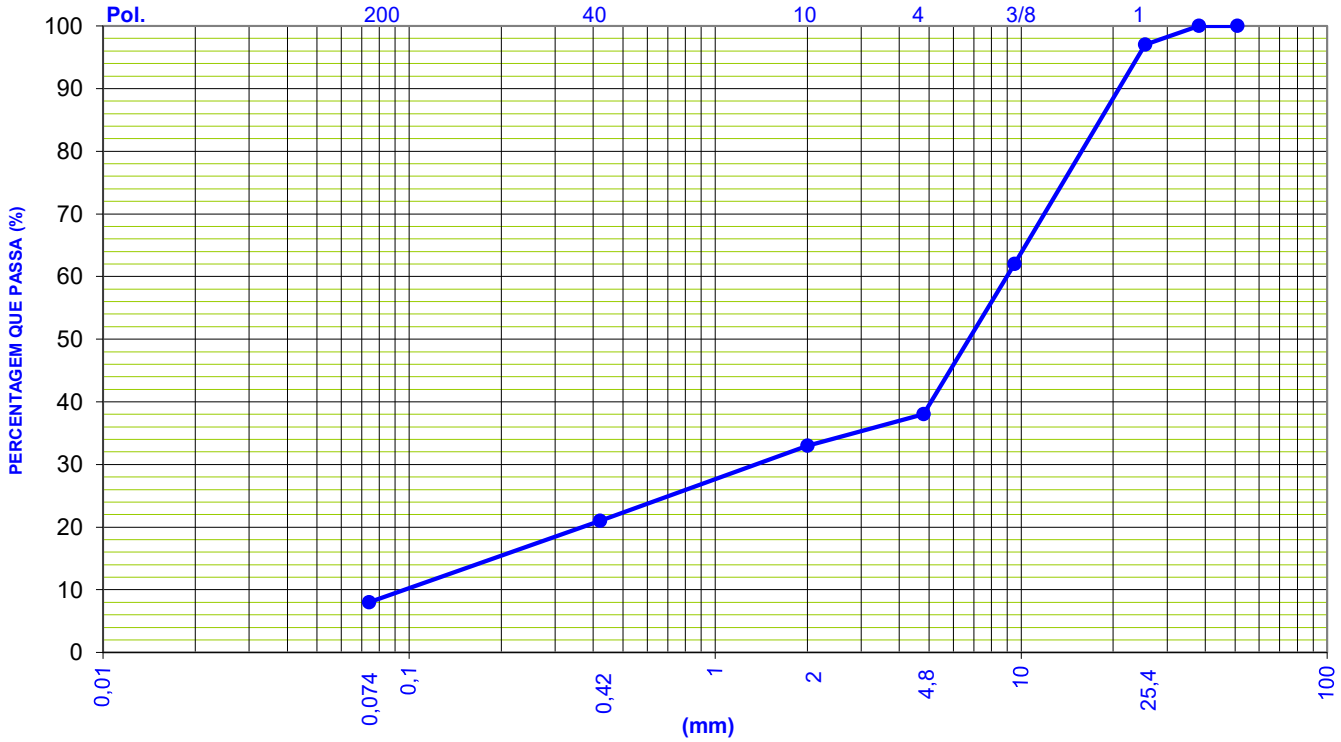
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1979,1	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1979,1	**100,0**		
	1"	25,4	85,64	1893,5	**97,0**		
	3/8"	9,5	675,91	1217,6	**62,0**		
	4	4,8	465,23	752,4	**38,0**		
	10	2,0	107,75	644,7	4 **33,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	68,91	124,8	**21,0**		
	200	0,074	78,85	46,0	**8,0**		

CONSTANTES

K_1=100 / 2 = 0,051

K_2= 4 / 3 = 0,170



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	62,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	5,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	12,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	13,0
Passando (0,074 mm)	8,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

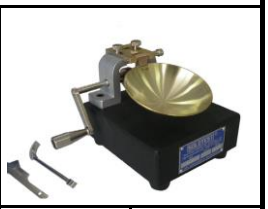
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: BR : 174	Profund.: 0,15 1,10	**OPERADO** ADRIANO	
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	Furo : 3		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	Estaca: 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	Data: 16/07/2025	**LADO** L / E	

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	31	95	85	77	41		
Golpes	g	10	20	29	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	24,45	34,00	20,35	23,68	24,75		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	4,02	5,70	2,93	3,49	3,61		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	27,55	25,94	25,02	23,68	23,32		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

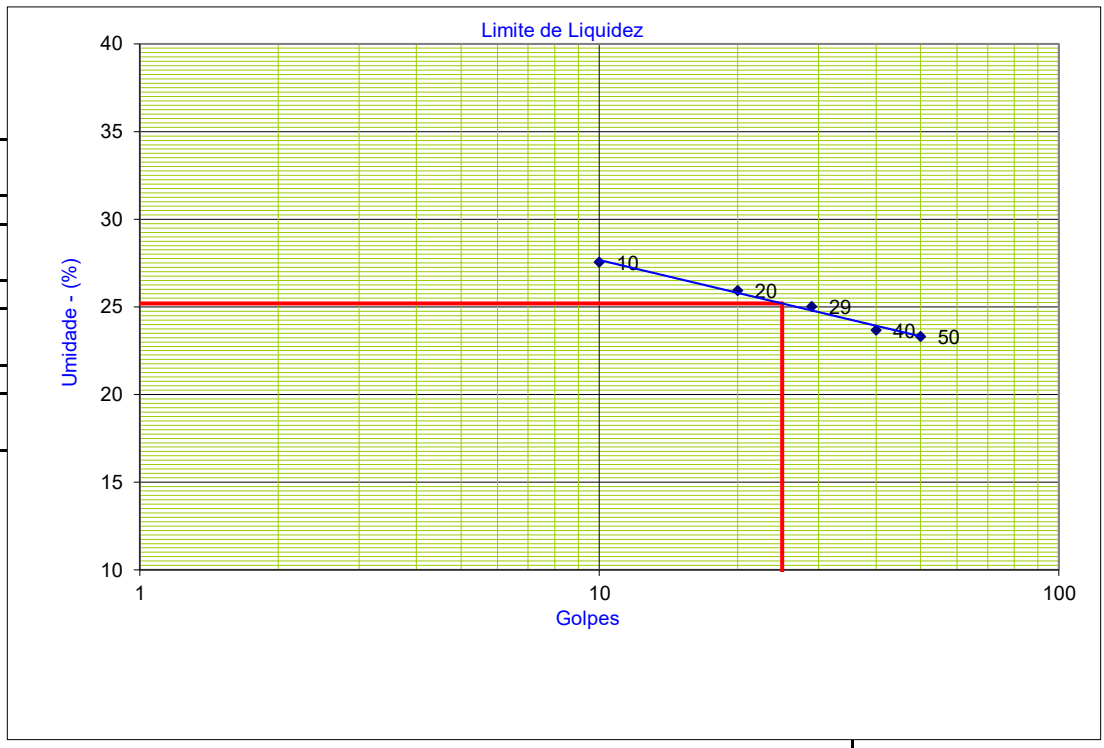
Cápsula	N.º	10	03	18	54	32		
Peso Bruto Úmido	g	8,13	8,11	7,70	7,31	7,57		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,33	0,36	0,36	0,30	0,29		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	20,00	20,11	20,81	20,13	19,59		

Índice de Plasticidade

LL= 25,2%

LP = 20,1%

I P= 5,1%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2025 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 15/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	4	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
59,00%	modificado	55	ADRIANO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,1%	6,2%	8,2%	10,3%	12,3%	
Água Total	g	281	421	561	701	841	
Água Adicionada	g	100	240	380	520	660	
% Água Adicionada	%	1,43%	3,43%	5,43%	7,43%	9,43%	
Peso Bruto Úmido	g	8.180	8.520	9.106	8.890	9.250	
Peos do Solo Úmido	g	4.055	4.435	4.890	4.655	4.536	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.939	2.211	2.344	2.321	2.171	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.863	2.082	2.166	2.104	1.933	

Umidade Higroscópica	
52	46
58,07	62,00
57,00	61,00
1,07	1,00
19,11	20,59
37,89	40,41
2,82%	2,47%
2,6%	

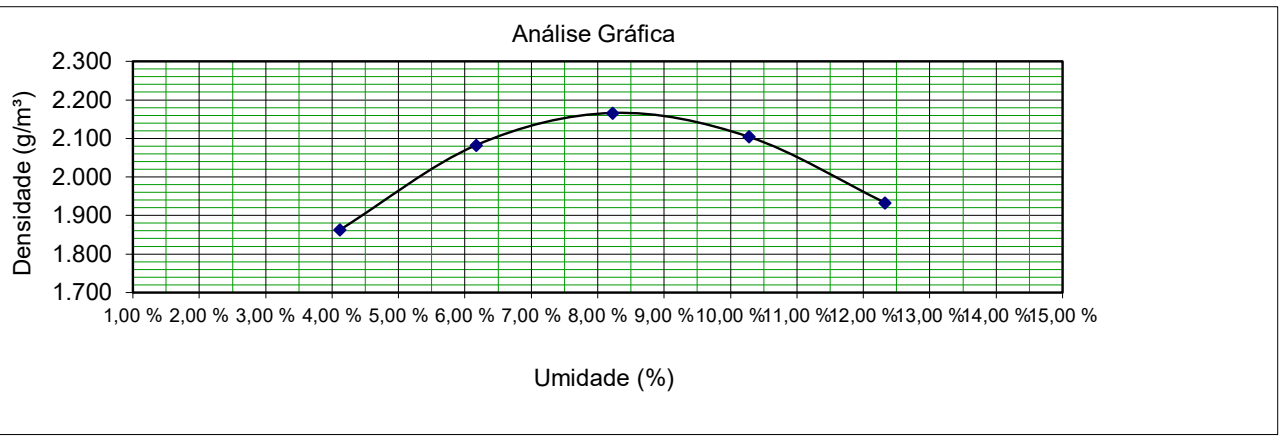
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.819	181

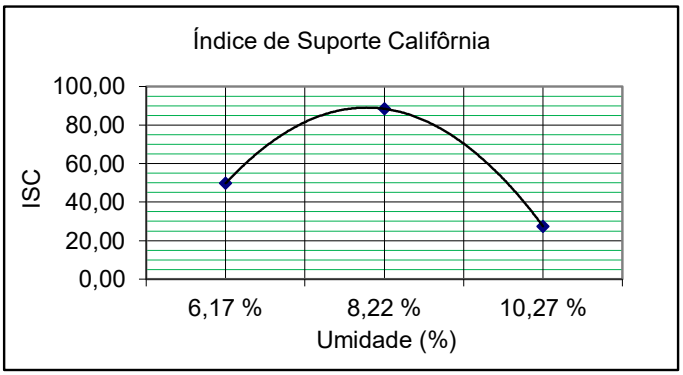
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
23	4.085	2.006
37	4.216	2.086
61	4.235	2.006
42	4.714	2.089

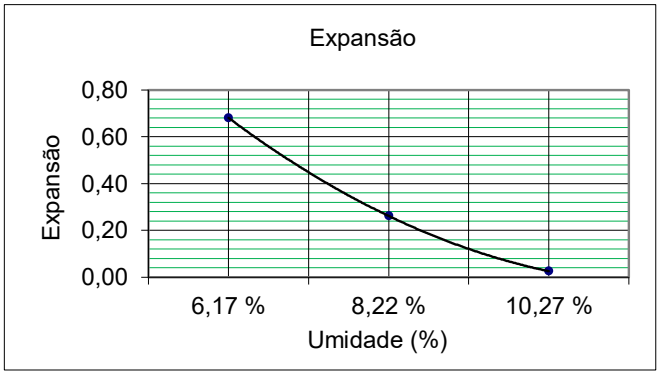
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
8,4 %	**2.167**	**87,3**	**0,15**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

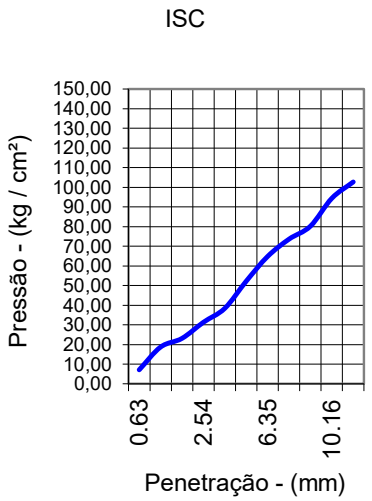
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					15/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**ADRIANO**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	4	0,15 1,10	55	BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
59,00%		modificado		Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

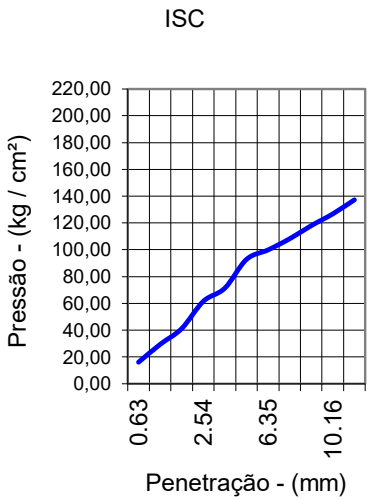
MOLDE Nº	23	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	37	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	61	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
15/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
19/07/25	09:00	1,78	0,78	0,68	09:00	1,30	0,30	0,26	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

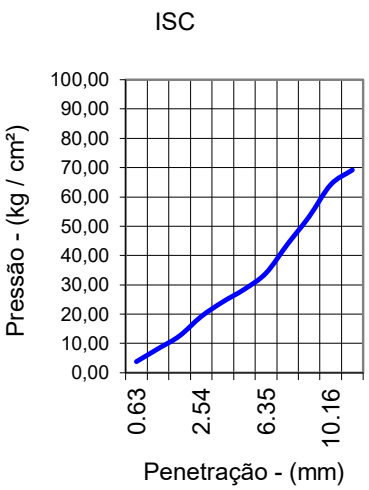
MOLDE Nº	23		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	37			MOLDE Nº	61		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	65	7,10			147	16,10			35	3,80		
1.27	1.0	170	18,70			268	29,40			75	8,20		
1.90	1.5	210	23,10			375	41,20			115	12,60		
2.54	2.0	285	31,30	70	44,70	560	61,50	70	87,90	175	19,20	70	27,40
3.81	3.0	350	38,40			650	71,40			220	24,20		
5.08	4.0	475	52,20	105	49,70	845	92,80	105	88,40	260	28,50	105	27,10
6.35	5.0	590	64,80			910	99,90			310	34,00		
7.62	6.0	670	73,60			985	108,20			400	43,90		
8.89	7.0	730	80,20			1075	118,00			485	53,30		
10.16	8.0	860	94,40			1155	126,80			585	64,20		
12.70	10.0	935	102,70			1250	137,30			630	69,20		



ISC = **49,70** %



ISC = **88,40** %



ISC = **27,40** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2167**	g / cm²	ISC :	**87,28**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**8,38**	%	EXPANSÃO :	**0,15**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	4
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — OPERADO ADRIANO	**Data:**	15/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	52	46	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,07	62,00	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1313,28	
Peso da Água (g)	**1,07**	**1,00**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**686,72**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**669,00**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**17,72**	
Umidade (%)	**2,82**	**2,47**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1982,3**	3 **194,8**
Umidade Média (%)	**2,6**				

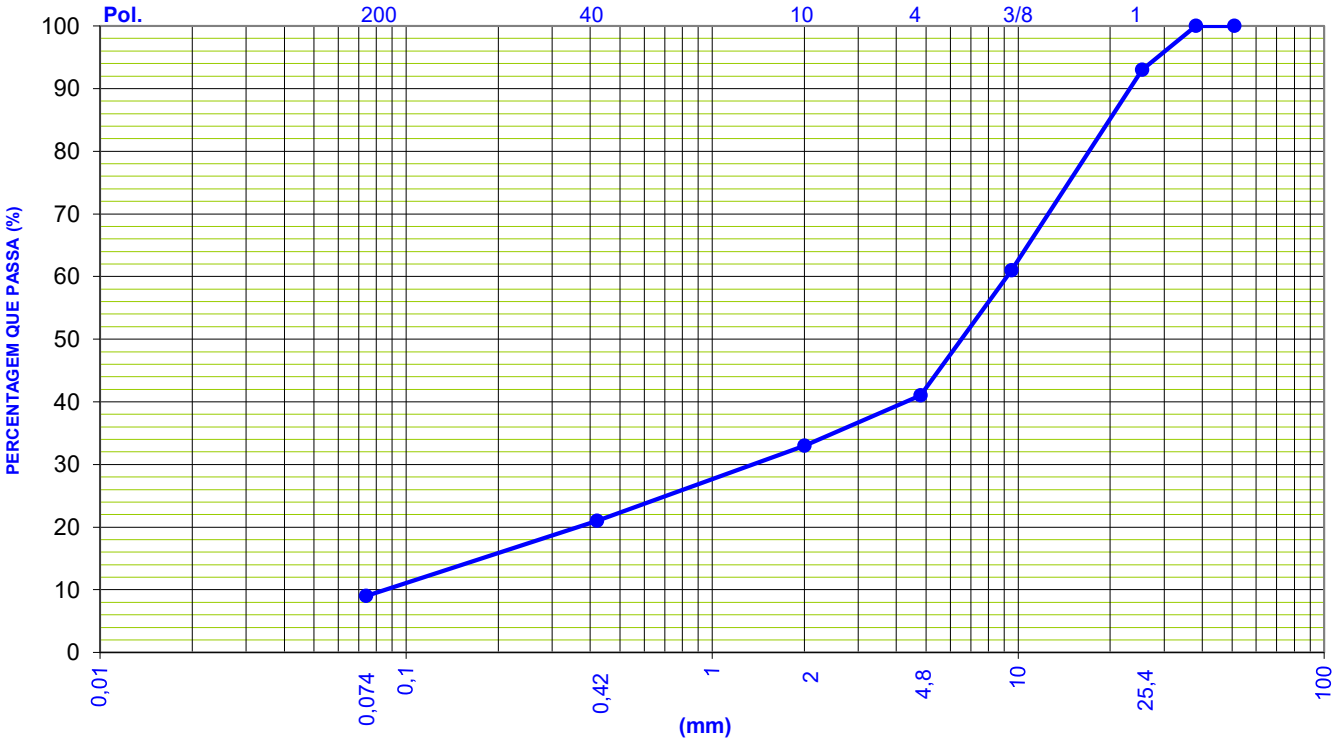
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1982,3	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1982,3	**100,0**		
	1"	25,4	130,21	1852,1	**93,0**		
	3/8"	9,5	638,45	1213,7	**61,0**		
	4	4,8	395,68	818,0	**41,0**		
	10	2,0	148,94	669,1	4 **33,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	68,43	126,4	**21,0**		
	200	0,074	75,88	50,5	**9,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,050$

$K_2 = 4 / 3 = 0,169$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	59,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	8,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	12,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	12,0
Passando (0,074 mm)	9,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

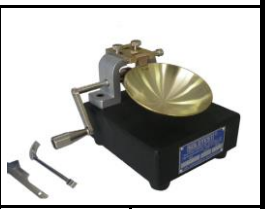
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: BR : 174	**Profund.:** 0,15 1,10	OPEADO	
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 4		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	**Data:** 16/07/2025	LADO	

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

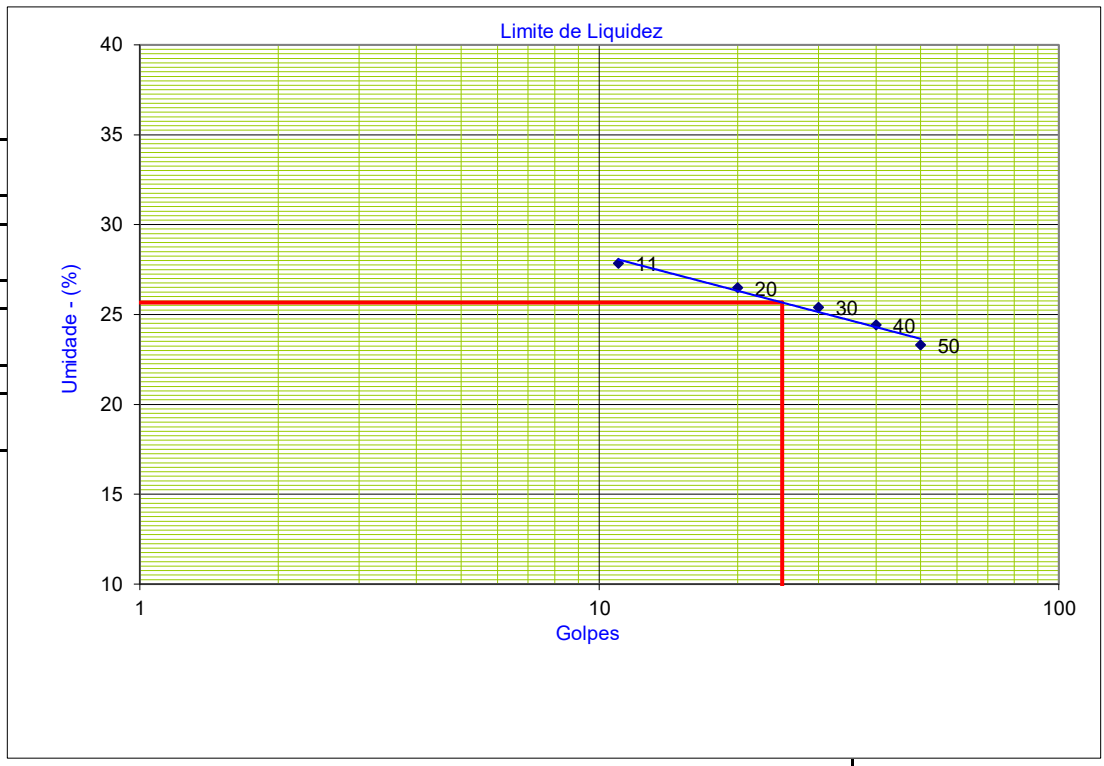
Cápsula	N.º	54	21	35	98	79		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	13,95	14,45	11,75	14,35	10,45		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,75	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,66	1,70	1,26	1,56	0,93		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,42	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	27,85	26,48	25,40	24,41	23,31		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	85	20	03	05	06		
Peso Bruto Úmido	g	8,64	8,05	7,95	7,92	6,50		
Peso Bruto Seco	g	8,28	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,36	0,38	0,39	0,36	0,20		
Peso do Solo Seco	g	1,85	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	19,46	19,10	19,31	20,57	20,62		

Índice de Plasticidade	
LL=	25,7%
LP =	19,8%
I P=	5,9%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2022 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha:	Data:
Única	15/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	5	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
42,00%	MODIFICADO	55	ADRIANO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	3,6%	5,7%	7,7%	9,8%	11,8%	
Água Total	g	247	387	527	667	807	
Água Adicionada	g	60	200	340	480	620	
% Água Adicionada	%	0,86%	2,86%	4,86%	6,86%	8,86%	
Peso Bruto Úmido	g	8.250	8.490	8.986	8.780	9.350	
Peos do Solo Úmido	g	4.125	4.405	4.841	4.655	4.636	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.973	2.196	2.330	2.321	2.219	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.904	2.078	2.162	2.114	1.984	

Umidade Higroscópica	
31	45
58,05	62,10
57,00	61,00
1,05	1,10
19,11	20,59
37,89	40,41
2,77%	2,72%
2,7%	

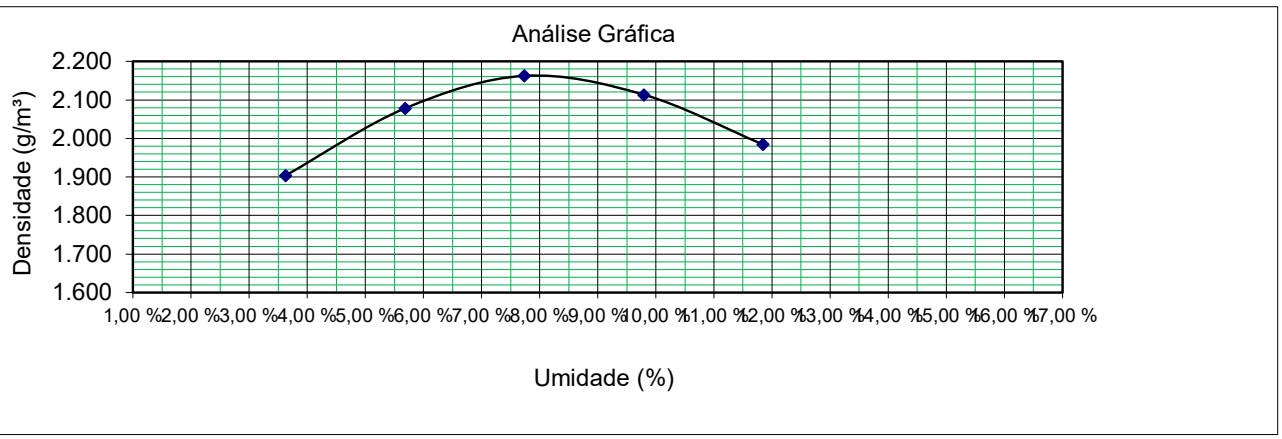
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.813	187

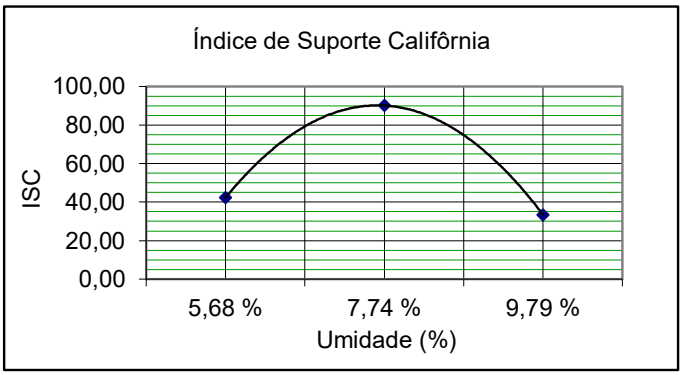
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
34	4.085	2.006
7	4.145	2.078
1	4.125	2.006
42	4.714	2.089

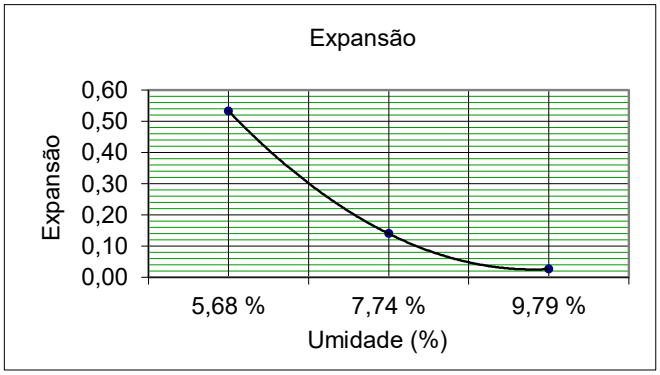
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
8,0 %	**2.164**	**88,6**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

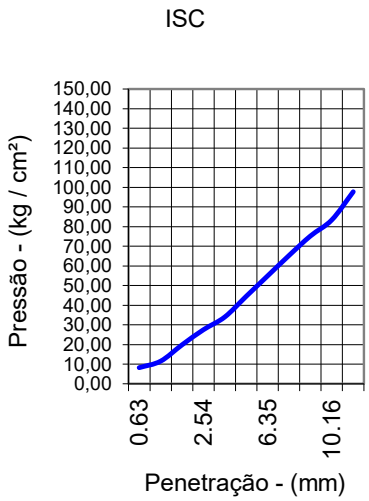
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					15/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	5	0,15 1,10	55	BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
42,00%		MODIFICADO		Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

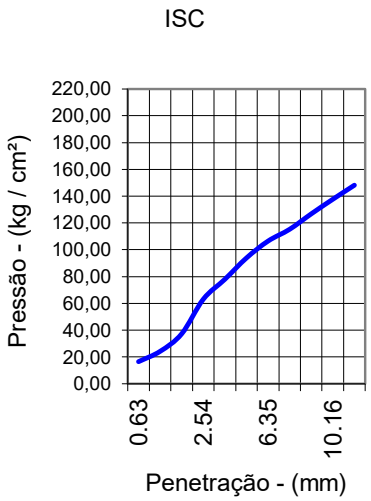
MOLDE Nº	34	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	7	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	1	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
15/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
19/07/25	09:00	1,61	0,61	0,53	09:00	1,16	0,16	0,14	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

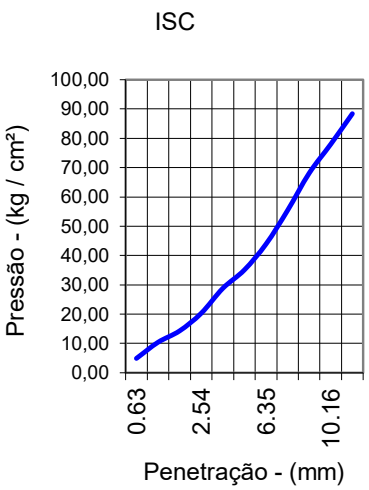
MOLDE Nº	34		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	7			MOLDE Nº	1		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	75	8,20			150	16,50			45	4,90		
1.27	1.0	105	11,50			220	24,20			95	10,40		
1.90	1.5	180	19,80			340	37,30			130	14,30		
2.54	2.0	250	27,50	70	39,30	575	63,10	70	90,10	185	20,30	70	29,00
3.81	3.0	310	34,00			710	78,00			262	28,80		
5.08	4.0	405	44,50	105	42,40	855	93,90	105	89,40	320	35,10	105	33,40
6.35	5.0	500	54,90			970	106,50			400	43,90		
7.62	6.0	595	65,30			1050	115,30			505	55,40		
8.89	7.0	685	75,20			1155	126,80			620	68,10		
10.16	8.0	760	83,40			1254	137,70			710	78,00		
12.70	10.0	890	97,70			1350	148,20			805	88,40		



ISC = **42,40** %



ISC = **90,10** %



ISC = **33,40** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2164**	g / cm²	ISC :	**88,56**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**8,01**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA. Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	5
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA	**Data:**	15/07/25

OPERADO

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	31	45	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,05	62,10	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1031,18	
Peso da Água (g)	**1,05**	**1,10**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**968,82**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**942,90**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**25,92**	
Umidade (%)	**2,77**	**2,72**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1974,1**	3 **194,7**
Umidade Média (%)	**2,7**				

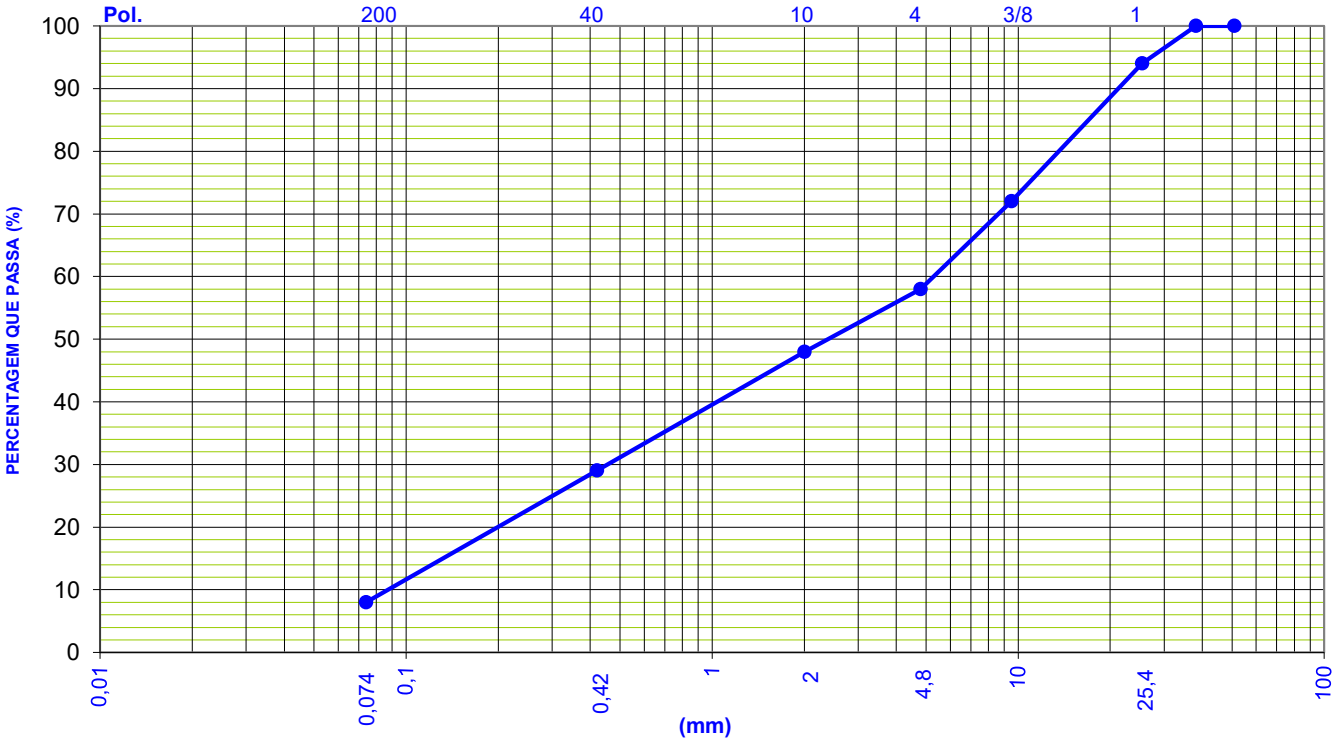
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1974,1	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1974,1	**100,0**		
	1"	25,4	125,11	1849,0	**94,0**		
	3/8"	9,5	438,45	1410,6	**72,0**		
	4	4,8	280,68	1129,9	**58,0**		
	10	2,0	186,94	943,0	4 **48,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	75,43	119,3	**29,0**		
	200	0,074	84,88	34,4	**8,0**		

CONSTANTES

K_1=100 = 0,051 (2)

K_2= (4) = 0,247 (3)



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	42,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	10,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	19,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	21,0
Passando (0,074 mm)	8,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

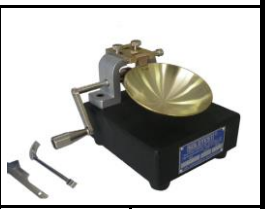
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	ADRIANO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 5		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	**Data:** 16/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

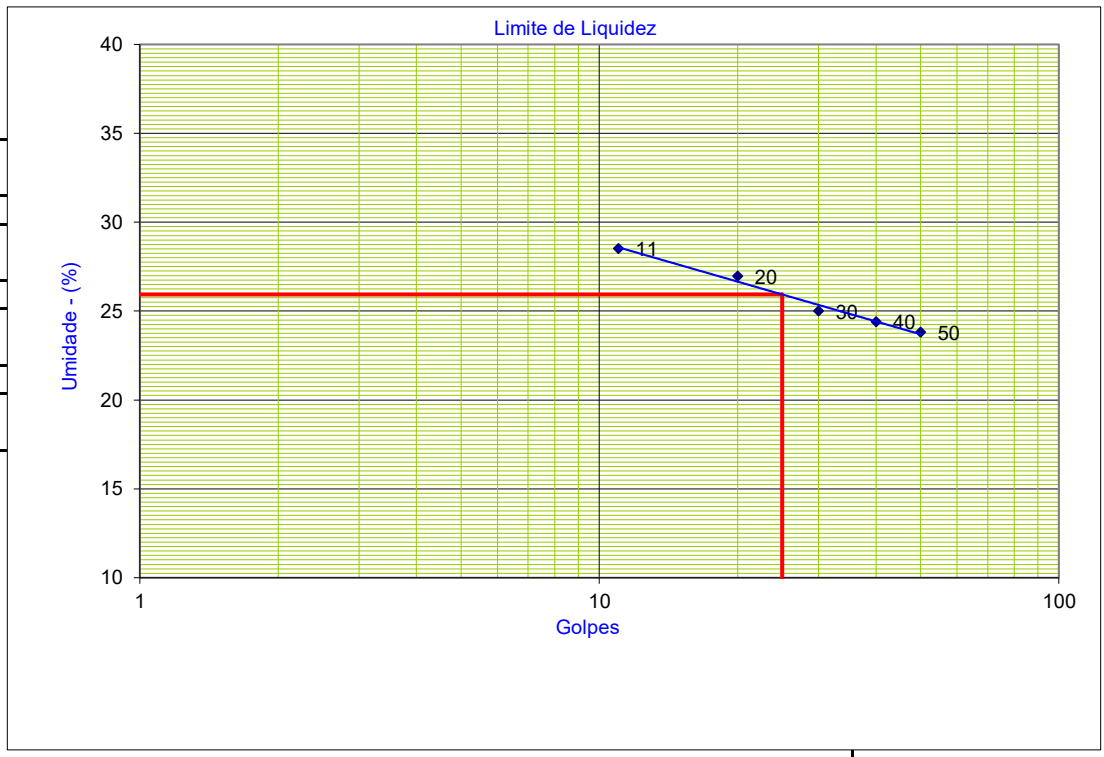
Cápsula	N.º	64	54	32	97	78		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	13,99	14,43	11,73	14,35	10,47		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,70	1,72	1,24	1,56	0,95		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	28,52	26,96	25,00	24,41	23,81		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	45	06	48	31	07		
Peso Bruto Úmido	g	8,65	8,08	7,98	7,92	6,49		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,38	0,41	0,42	0,36	0,19		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	20,65	20,60	20,79	20,57	19,59		

Índice de Plasticidade	
LL=	25,9%
LP =	20,4%
I P=	5,5%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2022 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 17/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	6	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
69,00%	MODIFICADO	55	ADRIANO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,3%	5,9%	7,4%	8,9%	10,5%	
Água Total	g	294	399	504	609	714	
Água Adicionada	g	100	205	310	415	520	
% Água Adicionada	%	1,43%	2,93%	4,43%	5,93%	7,43%	
Peso Bruto Úmido	g	8.500	8.510	8.950	8.690	9.210	
Peos do Solo Úmido	g	4.100	4.425	4.825	4.565	4.496	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.963	2.206	2.308	2.276	2.152	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.881	2.084	2.149	2.089	1.948	

Umidade Higroscópica	
45	78
55,11	67,17
54,00	66,03
1,11	1,14
19,11	20,59
34,89	45,44
3,18%	2,51%
2,8%	

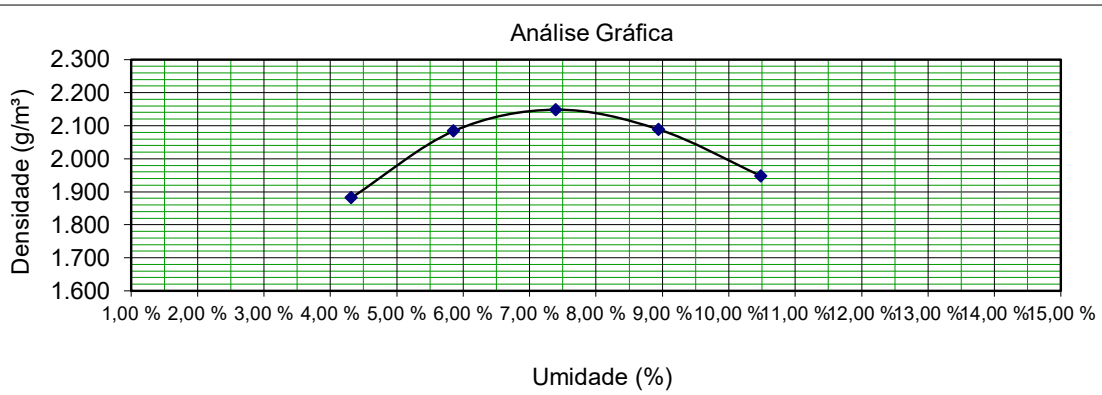
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.806	194

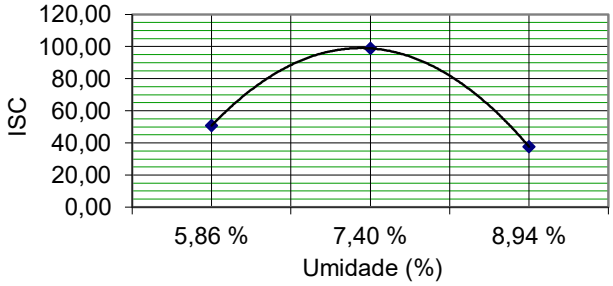
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
33	4.085	2.006
20	4.125	2.091
11	4.125	2.006
42	4.714	2.089

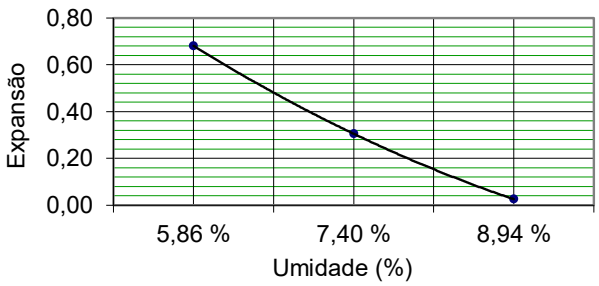
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
7,4 %	**2.149**	**98,7**	**0,17**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

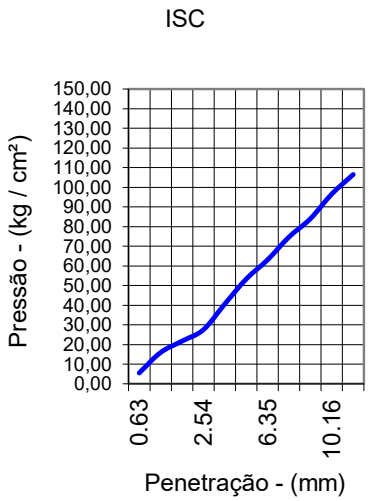
TRECHO: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					**DATA:** 17/07/2025
RODOVIA: BR : 174		**SUB-TRECHO:** KM 20,900			**OPERADO** ADRIANO
ESTACA: 0	**LADO:** L / E	**FURO:** 6	**PROFUNDIDADE:** 0,15 1,10	**GOLPES:** 55	**ESTUDO:** BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4 69,00%		**PROCTOR:** MODIFICADO		**MATERIAL:** Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

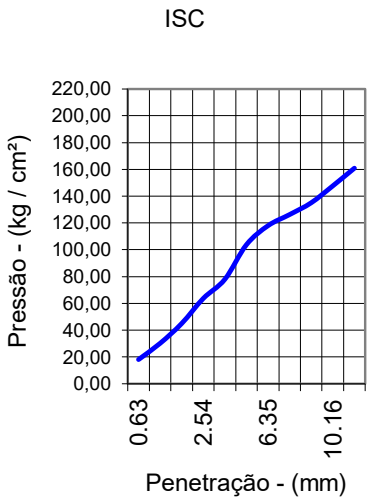
MOLDE Nº 33		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 20		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 11		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
17/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
21/07/25	09:00	1,78	0,78	0,68	09:00	1,35	0,35	0,31	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

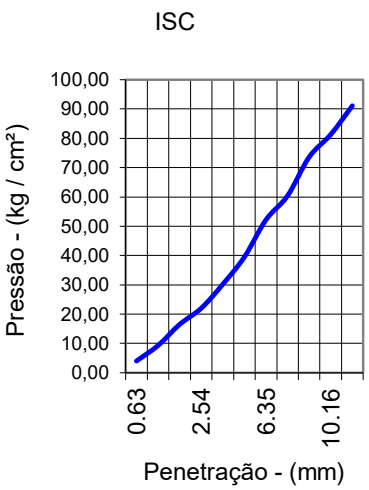
MOLDE Nº 33			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 20				MOLDE Nº 11			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	50	5,50			165	18,10			36	4,00		
1.27	1.0	145	15,90			275	30,20			85	9,30		
1.90	1.5	198	21,70			410	45,00			150	16,50		
2.54	2.0	250	27,50	70	39,30	580	63,70	70	91,00	200	22,00	70	31,40
3.81	3.0	370	40,60			710	78,00			275	30,20		
5.08	4.0	485	53,30	105	50,80	945	103,80	105	98,90	360	39,50	105	37,60
6.35	5.0	575	63,10			1075	118,00			475	52,20		
7.62	6.0	680	74,70			1150	126,30			550	60,40		
8.89	7.0	765	84,00			1230	135,10			670	73,60		
10.16	8.0	880	96,60			1345	147,70			740	81,30		
12.70	10.0	970	106,50			1465	160,90			830	91,10		



ISC = **50,80** %



ISC = **98,90** %



ISC = **37,60** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2149**	g / cm²	ISC :	**98,74**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**7,43**	%	EXPANSÃO :	**0,17**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	6
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — **OPERADO** ADRIANO	**Data:**	17/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	Parcial
Cápsula (N°)	45	78	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	55,11	67,17	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	54,00	66,03	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1479,22	
Peso da Água (g)	**1,11**	**1,14**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**520,78**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**506,40**	
Peso do Solo Seco (g)	34,89	45,44	Peso da água (g)	**14,38**	
Umidade (%)	**3,18**	**2,51**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1985,6**	3 **194,5**
Umidade Média (%)	**2,8**				

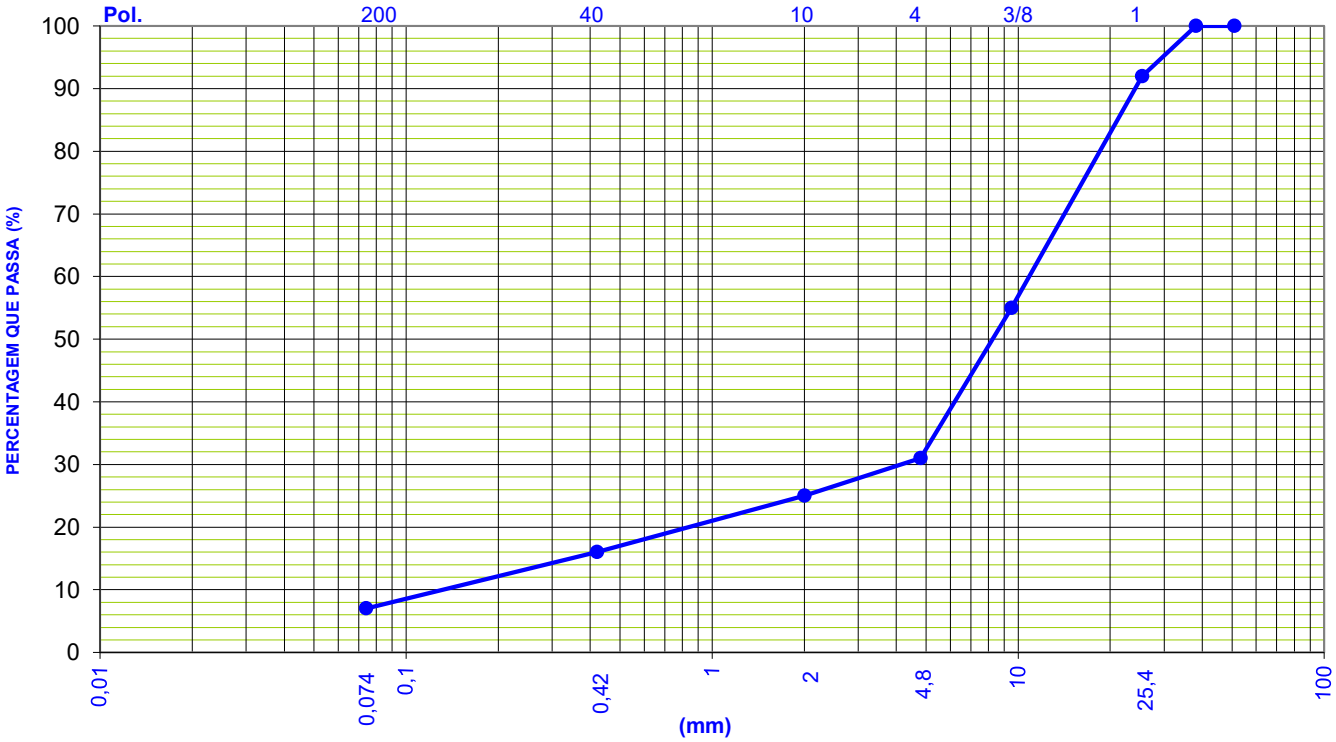
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1985,6	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1985,6	**100,0**		
	1"	25,4	145,64	1840,0	**92,0**		
	3/8"	9,5	730,14	1109,9	**55,0**		
	4	4,8	495,23	614,7	**31,0**		
	10	2,0	108,21	506,5	4 **25,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	71,91	122,6	**16,0**		
	200	0,074	65,85	56,8	**7,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / 2 = 0,050$

$K_2 = 4 / 3 = 0,129$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	69,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	6,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	9,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	9,0
Passando (0,074 mm)	7,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

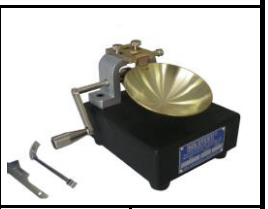
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	ADRIANO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 6		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	**Data:** 18/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	03	12	61	75	91		
Golpes	g	10	20	29	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	24,47	34,00	20,32	23,75	24,80		
Peso Bruto Seco	g	20,47	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	4,00	5,70	2,90	3,56	3,66		
Peso do Solo Seco	g	14,63	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	27,34	25,94	24,77	24,15	23,64		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	20	15	30	24	33		
Peso Bruto Úmido	g	8,13	8,11	7,69	7,32	7,60		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,33	0,36	0,35	0,31	0,32		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	20,00	20,11	20,23	20,81	21,62		

Índice de Plasticidade

LL= 25,2%

LP = 20,3%

I P= 4,9%

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2022 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 16/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	7	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
61,00%	MODIFICADO	55	GABRIEL	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,3%	5,9%	7,4%	8,9%	10,5%	
Água Total	g	294	399	504	609	714	
Água Adicionada	g	100	205	310	415	520	
% Água Adicionada	%	1,43%	2,93%	4,43%	5,93%	7,43%	
Peso Bruto Úmido	g	8.500	8.430	8.970	8.710	9.220	
Peos do Solo Úmido	g	4.100	4.345	4.735	4.565	4.506	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.963	2.166	2.300	2.276	2.157	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.881	2.046	2.141	2.089	1.952	

Umidade Higroscópica	
11	21
55,11	67,17
54,00	66,03
1,11	1,14
19,11	20,59
34,89	45,44
3,18%	2,51%
2,8%	

Peso do Material
7.000,00

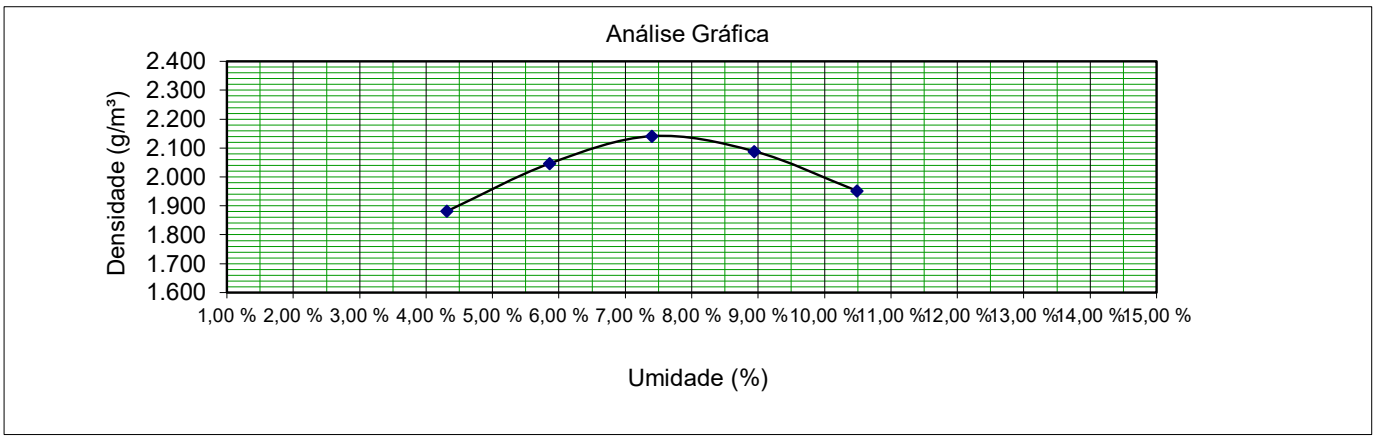
P. Mat. Seco	Peso Água
6.806	194

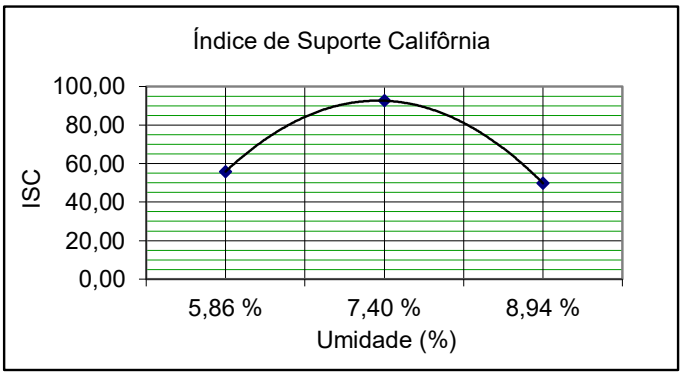
Moldes		
Nº	Peso	Volume
34	4.400	2.089
81	4.085	2.006
22	4.235	2.059
10	4.145	2.006
42	4.714	2.089

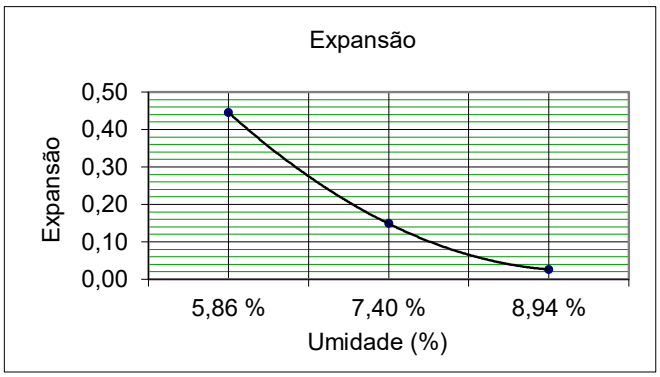
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
7,6 %	**2.143**	**91,3**	**0,10**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

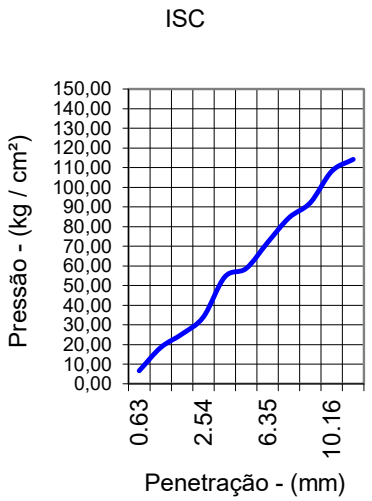
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					16/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**GABRIEL**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	7	0,15 1,10	55	BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
61,00%		MODIFICADO		Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

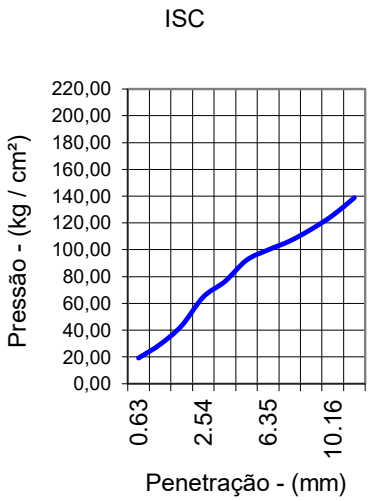
MOLDE Nº	81	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	22	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	10	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
16/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
20/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,17	0,17	0,15	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

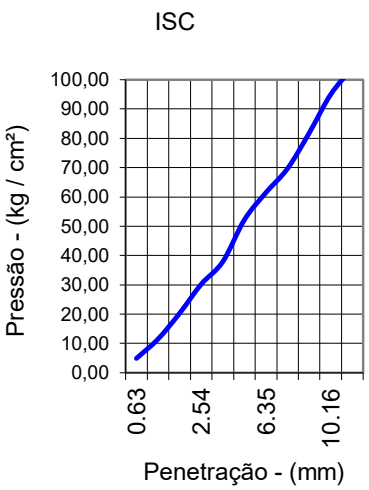
MOLDE Nº	81		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	22			MOLDE Nº	10		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	60	6,60			175	19,20			45	4,90		
1.27	1.0	168	18,40			268	29,40			105	11,50		
1.90	1.5	230	25,30			395	43,40			185	20,30		
2.54	2.0	310	34,00	70	48,60	590	64,80	70	92,60	275	30,20	70	43,10
3.81	3.0	495	54,40			695	76,30			345	37,90		
5.08	4.0	535	58,70	105	55,90	840	92,20	105	87,80	475	52,20	105	49,70
6.35	5.0	655	71,90			910	99,90			560	61,50		
7.62	6.0	770	84,50			970	106,50			635	69,70		
8.89	7.0	840	92,20			1050	115,30			745	81,80		
10.16	8.0	985	108,20			1145	125,70			865	95,00		
12.70	10.0	1040	114,20			1265	138,90			947	104,00		



ISC = **55,90** %



ISC = **92,60** %



ISC = **49,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2143**	g / cm²	ISC :	**91,31**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**7,62**	%	EXPANSÃO :	**0,10**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

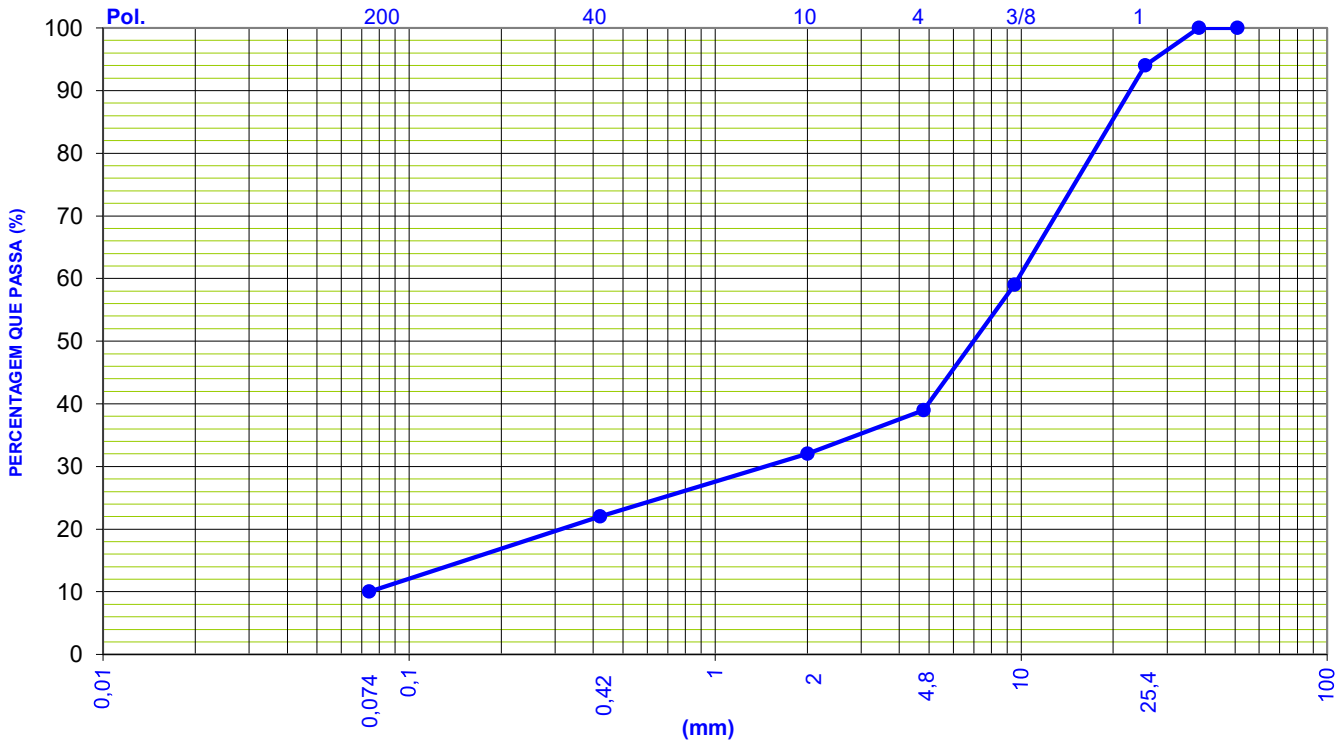
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	7
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — **OPERADO** GABRIEL	**Data:**	16/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	11	21	Cápsula (N°)	31	11
Peso Umido (g)	55,11	67,17	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	54,00	66,03	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1348,30	
Peso da Água (g)	**1,11**	**1,14**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**651,70**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**633,70**	
Peso do Solo Seco (g)	34,89	45,44	Peso da água (g)	**18,00**	
Umidade (%)	**3,18**	**2,51**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1982,0**	3 **194,5**
Umidade Média (%)	**2,8**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1982,0	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,050
	1 1/2"	38,1	0,00	1982,0	**100,0**			
	1"	25,4	110,23	1871,8	**94,0**			K_2= 4 / 3 = 0,165
	3/8"	9,5	682,32	1189,5	**59,0**			
	4	4,8	410,52	779,0	**39,0**			
	10	2,0	145,23	633,8	4 **32,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	61,91	132,6	**22,0**			
	200	0,074	72,85	59,8	**10,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	61,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	7,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	10,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	12,0
Passando (0,074 mm)	10,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	OPERADO	GABRIEL
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 7		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	**Data:** 17/07/2025	LADO	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	85	75	95	32	45		
Golpes	g	10	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	24,38	33,88	20,32	23,78	24,80		
Peso Bruto Seco	g	20,43	28,30	17,42	20,19	21,14		
Peso da Cápsula	g	5,84	6,33	5,71	5,45	5,66		
Peso da Água	g	3,95	5,58	2,90	3,59	3,66		
Peso do Solo Seco	g	14,59	21,97	11,71	14,74	15,48		
Umidade	%	27,07	25,40	24,77	24,36	23,64		

LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

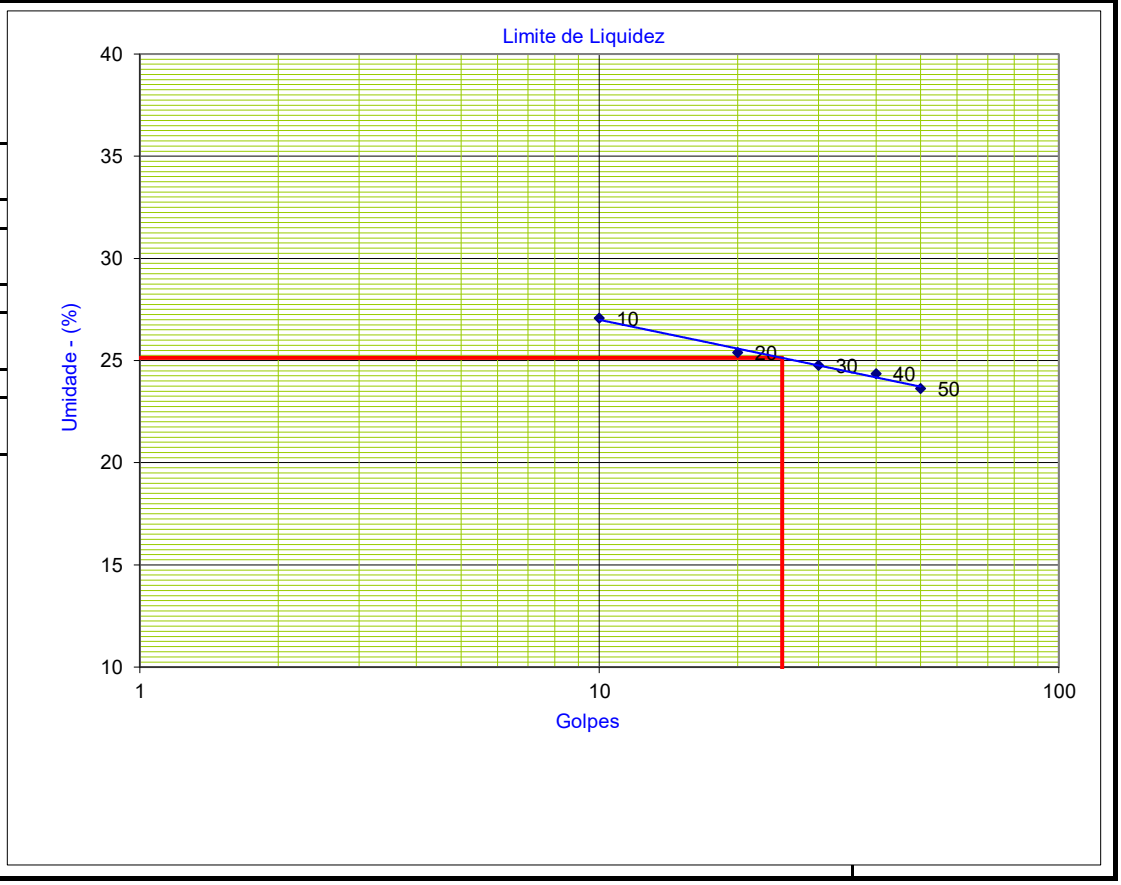
Cápsula	N.º	41	65	14	44	99		
Peso Bruto Úmido	g	8,14	8,12	7,70	7,31	7,58		
Peso Bruto Seco	g	7,80	7,75	7,34	7,01	7,28		
Peso da Cápsula	g	6,15	5,96	5,61	5,52	5,80		
Peso da Água	g	0,34	0,37	0,36	0,30	0,30		
Peso do Solo Seco	g	1,65	1,79	1,73	1,49	1,48		
Umidade	%	20,61	20,67	20,81	20,13	20,27		

Índice de Plasticidade

LL= 25,1%

LP = 20,5%

I P= 4,6%



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2022 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 16/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	8	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
59,00%	MODIFICADO	55	Marjone	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,3%	5,9%	7,4%	9,0%	10,5%	
Água Total	g	295	400	505	610	715	
Água Adicionada	g	90	195	300	405	510	
% Água Adicionada	%	1,29%	2,79%	4,29%	5,79%	7,29%	
Peso Bruto Úmido	g	8.180	8.490	8.970	8.840	9.290	
Peos do Solo Úmido	g	4.055	4.405	4.863	4.636	4.576	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.939	2.196	2.330	2.311	2.191	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.859	2.074	2.169	2.121	1.982	

Umidade Higroscópica	
2	31
58,17	62,19
57,00	61,00
1,17	1,19
19,11	20,59
37,89	40,41
3,09%	2,94%
3,0%	

Peso do Material
7.000,00

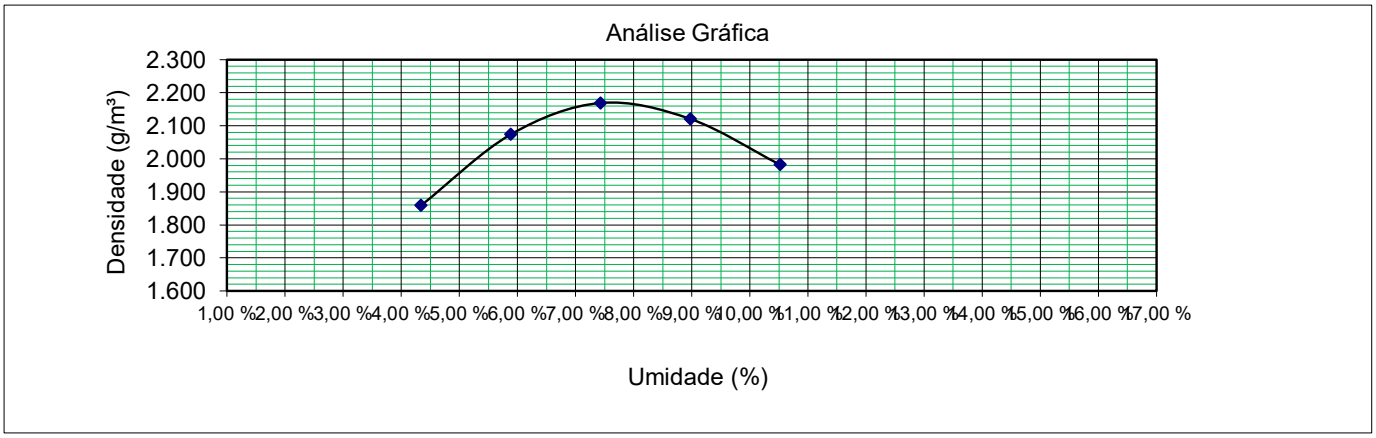
P. Mat. Seco	Peso Água
6.795	205

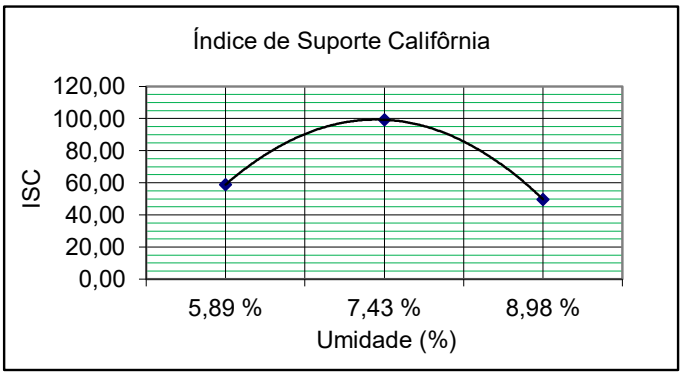
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
62	4.085	2.006
67	4.107	2.087
71	4.204	2.006
42	4.714	2.089

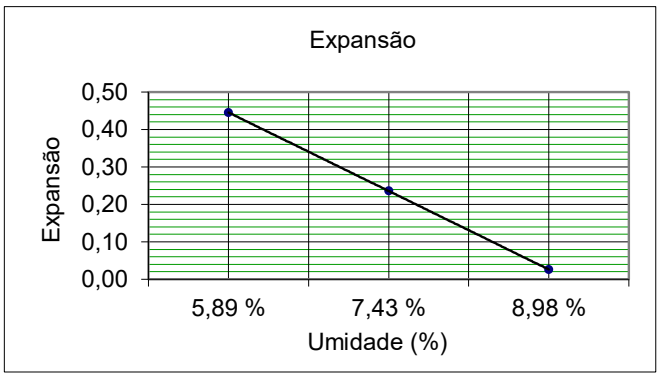
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
7,7 %	**2.171**	**97,3**	**0,11**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

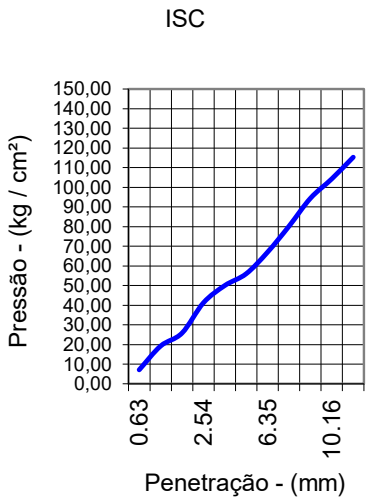
TRECHO:					**DATA:**
VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					16/07/2025
RODOVIA:		**SUB-TRECHO:**			**OPERADO**
BR : 174		KM 20,900			**Marjone**
ESTACA:	**LADO:**	**FURO:**	**PROFUNDIDADE:**	**GOLPES:**	**ESTUDO:**
0	L / E	8	0,15 1,10	55	BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4		**PROCTOR:**		**MATERIAL:**	
59,00%		MODIFICADO		Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

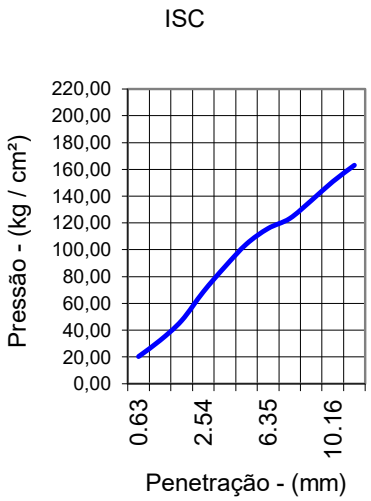
MOLDE Nº	62	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	67	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	71	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
16/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
20/07/25	09:00	1,51	0,51	0,45	09:00	1,27	0,27	0,24	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

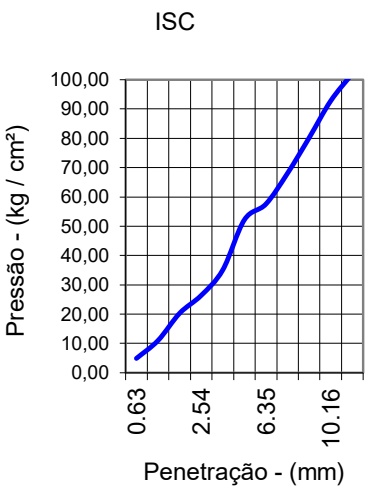
MOLDE Nº	62		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	67			MOLDE Nº	71		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	65	7,10			185	20,30			45	4,90		
1.27	1.0	175	19,20			295	32,40			100	11,00		
1.90	1.5	235	25,80			430	47,20			185	20,30		
2.54	2.0	375	41,20	70	58,90	625	68,60	70	98,00	240	26,40	70	37,70
3.81	3.0	455	50,00			795	87,30			320	35,10		
5.08	4.0	510	56,00	105	53,30	950	104,30	105	99,30	475	52,20	105	49,70
6.35	5.0	610	67,00			1056	115,90			525	57,60		
7.62	6.0	730	80,20			1123	123,30			620	68,10		
8.89	7.0	860	94,40			1245	136,70			730	80,20		
10.16	8.0	950	104,30			1374	150,90			845	92,80		
12.70	10.0	1050	115,30			1485	163,10			930	102,10		



ISC = **58,90** %



ISC = **99,30** %



ISC = **49,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2171**	g / cm²	ISC :	**97,35**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**7,68**	%	EXPANSÃO :	**0,11**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

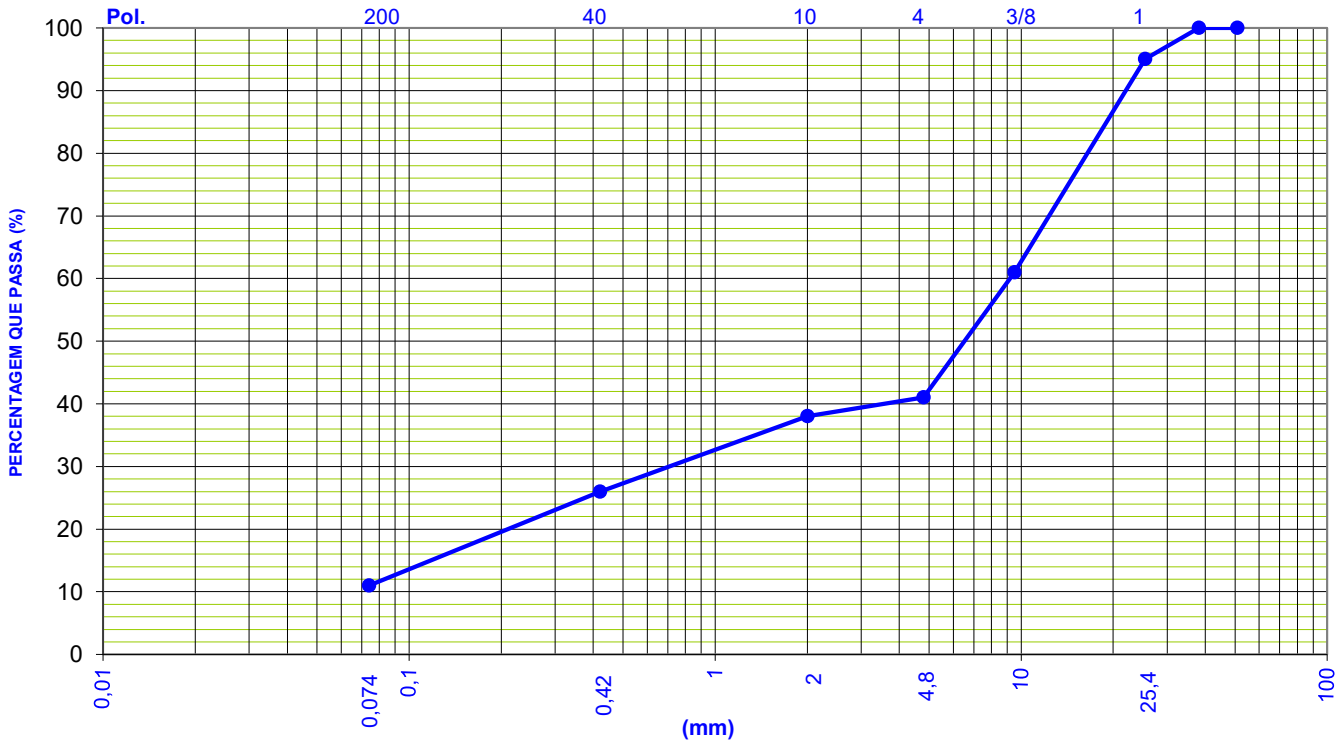
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	2
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — **OPERADO** Marjone	**Data:**	16/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			DISCRIMINAÇÃO	AMOSTRA SECA Total	AMOSTRA SECA Parcial
Cápsula (N°)	02	31	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,17	62,19	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1224,51	
Peso da Água (g)	**1,17**	**1,19**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**775,49**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**752,80**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**22,69**	
Umidade (%)	**3,09**	**2,94**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1977,3**	3 **194,1**
Umidade Média (%)	**3,0**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1977,3	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,051
	1 1/2"	38,1	0,00	1977,3	**100,0**			
	1"	25,4	124,12	1853,2	**95,0**			K_2= 4 / 3 = 0,196
	3/8"	9,5	648,45	1204,8	**61,0**			
	4	4,8	405,00	799,8	**41,0**			
	10	2,0	46,94	752,9	4 **38,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	59,43	134,7	**26,0**			
	200	0,074	78,88	55,8	**11,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	59,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	3,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	12,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	15,0
Passando (0,074 mm)	11,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

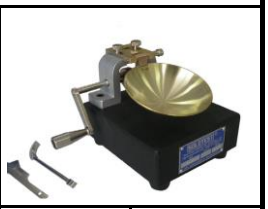
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	Marjone
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 8		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	**Data:** 17/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	10	65	23	40	74		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	13,90	14,35	11,70	14,32	10,41		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,61	1,64	1,21	1,53	0,89		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	27,01	25,71	24,40	23,94	22,31		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

Cápsula	N.º	22	55	32	46	85		
Peso Bruto Úmido	g	8,64	8,08	7,98	7,91	6,49		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,37	0,41	0,42	0,35	0,19		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	20,11	20,60	20,79	20,00	19,59		

Índice de Plasticidade

LL= 24,8%

LP = 20,2%

I P= 4,6%

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2022 - ES

E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda — PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha:	Data:
Única	16/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	9	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
53,00%	MODIFICADO	55	GABRIEL	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,1%	5,6%	7,2%	8,7%	10,3%	
Água Total	g	278	383	488	593	698	
Água Adicionada	g	80	185	290	395	500	
% Água Adicionada	%	1,14%	2,64%	4,14%	5,64%	7,14%	
Peso Bruto Úmido	g	8.150	8.490	9.130	8.950	9.150	
Peos do Solo Úmido	g	4.025	4.405	4.886	4.618	4.436	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.925	2.196	2.327	2.302	2.124	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.849	2.079	2.171	2.117	1.926	

Umidade Higroscópica	
25	97
58,17	62,11
57,00	61,00
1,17	1,11
19,11	20,59
37,89	40,41
3,09%	2,75%
2,9%	

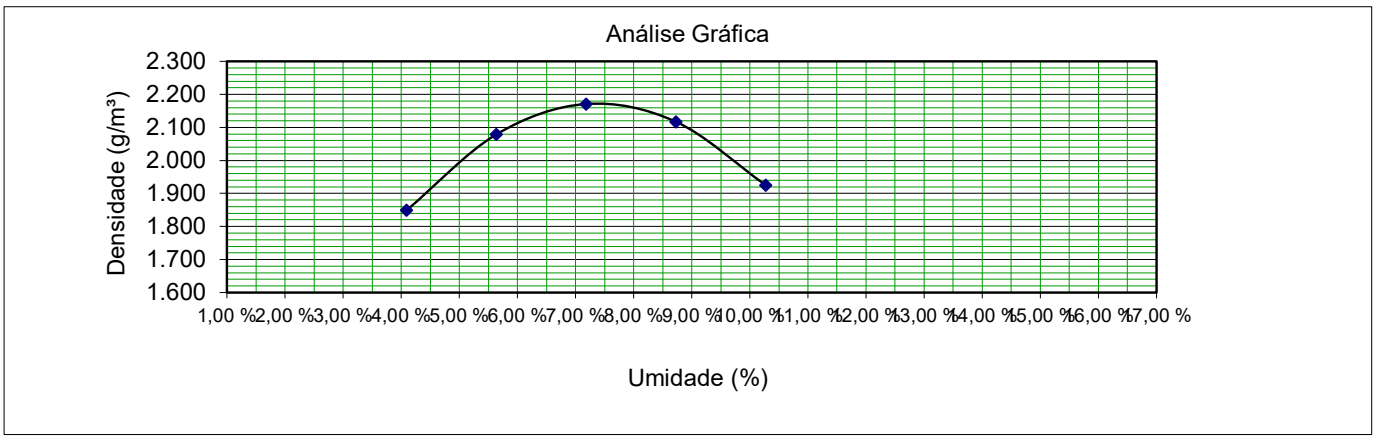
Peso do Material	
7.000,00	
P. Mat. Seco	Peso Água
6.802	198

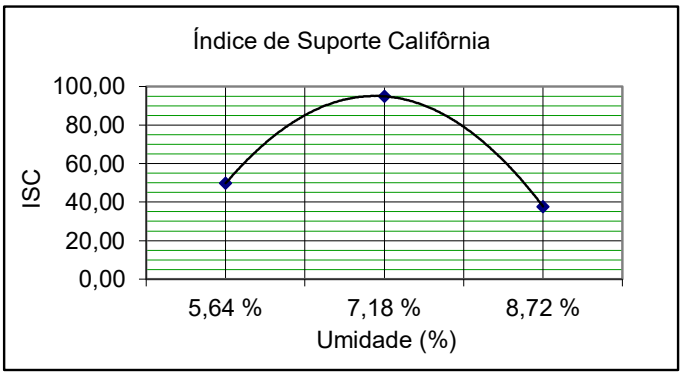
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
22	4.085	2.006
35	4.244	2.100
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

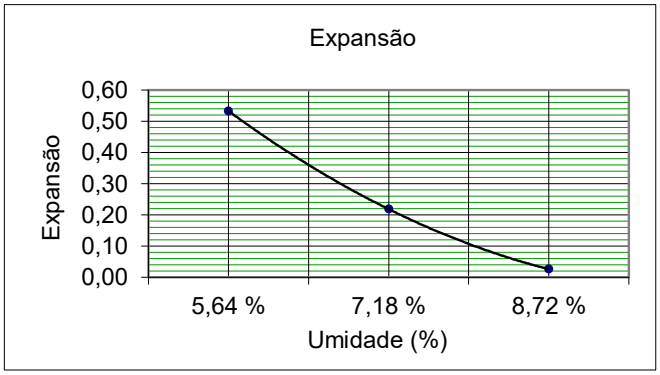
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
7,4 %	**2.172**	**93,2**	**0,12**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

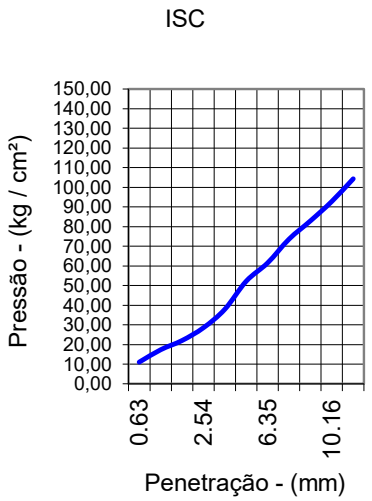
TRECHO: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					**DATA:** 16/07/2025
RODOVIA: BR : 174		**SUB-TRECHO:** KM 20,900			**OPERADO** GABRIEL
ESTACA: 0	**LADO:** L / E	**FURO:** 9	**PROFUNDIDADE:** 0,15 1,10	**GOLPES:** 55	**ESTUDO:** BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4 53,00%		**PROCTOR:** MODIFICADO		**MATERIAL:** Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

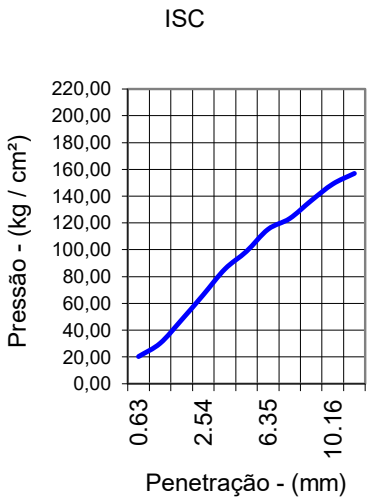
MOLDE Nº	22	ALTURA		114,5	MOLDE Nº	35	ALTURA	114,5	MOLDE Nº	27	ALTURA	114,5
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
16/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
20/07/25	09:00	1,61	0,61	0,53	09:00	1,25	0,25	0,22	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

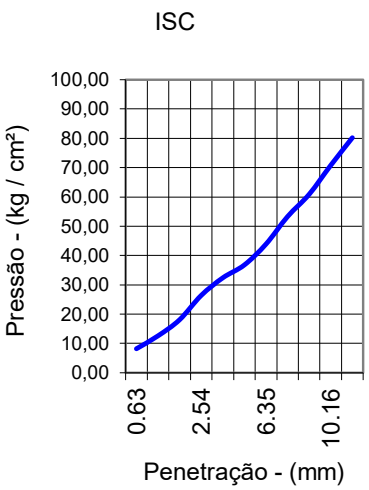
MOLDE Nº	22		K-PRENSA =	0,110		MOLDE Nº	35			MOLDE Nº	27		
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	100	11,00			185	20,30			75	8,20		
1.27	1.0	158	17,30			275	30,20			115	12,60		
1.90	1.5	200	22,00			435	47,80			165	18,10		
2.54	2.0	260	28,50	70	40,70	605	66,40	70	94,90	240	26,40	70	37,70
3.81	3.0	345	37,90			780	85,60			295	32,40		
5.08	4.0	475	52,20	105	49,70	900	98,80	105	94,10	335	36,80	105	35,00
6.35	5.0	560	61,50			1050	115,30			400	43,90		
7.62	6.0	670	73,60			1123	123,30			485	53,30		
8.89	7.0	755	82,90			1245	136,70			555	60,90		
10.16	8.0	845	92,80			1358	149,10			645	70,80		
12.70	10.0	950	104,30			1430	157,00			730	80,20		



ISC = **49,70** %



ISC = **94,90** %



ISC = **37,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2172**	g / cm²	ISC :	**93,20**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**7,39**	%	EXPANSÃO :	**0,12**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

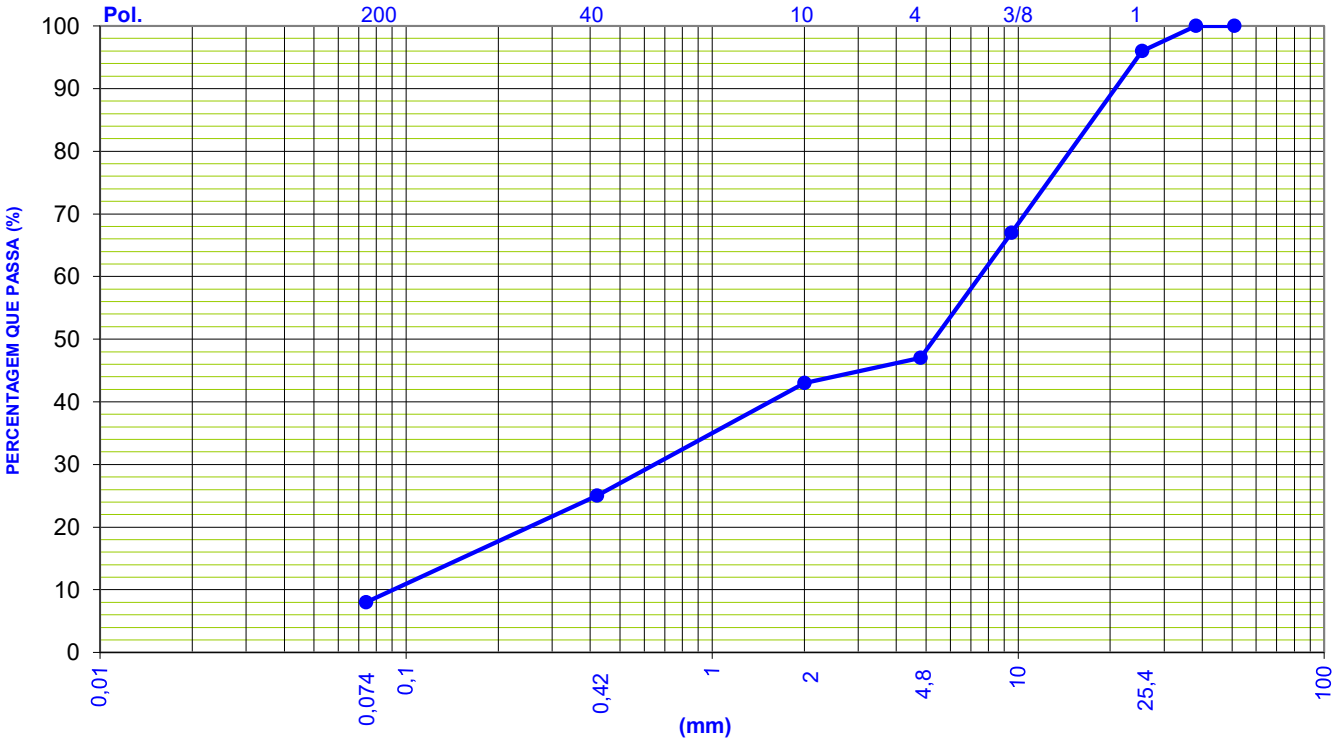
PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	9
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — **OPERADO** GABRIEL	**Data:**	16/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	Parcial
Cápsula (N°)	25	97	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,17	62,11	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1126,18	
Peso da Água (g)	**1,17**	**1,11**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**873,82**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**849,00**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**24,82**	
Umidade (%)	**3,09**	**2,75**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1975,2**	3 **194,3**
Umidade Média (%)	**2,9**				

Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo	CONSTANTES
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1975,2	**100,0**			K_1=100 / 2 = 0,051
	1 1/2"	38,1	0,00	1975,2	**100,0**			
	1"	25,4	95,11	1880,1	**96,0**			K_2= 4 / 3 = 0,221
	3/8"	9,5	558,45	1321,7	**67,0**			
	4	4,8	405,68	916,0	**47,0**			
	10	2,0	66,94	849,1	4 **43,0**			
Amostra Parcial	40	0,42	81,43	112,9	**25,0**			
	200	0,074	78,88	34,0	**8,0**			



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	53,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	4,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	18,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	17,0
Passando (0,074 mm)	8,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

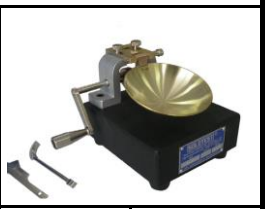
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: BR : 174	**Profund.:** 0,15 1,10	**OPERADO**	GABRIEL
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :** 9		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:** 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	**Data:** 17/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	10	71	91	86	82		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	13,95	14,42	11,70	14,30	10,42		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,66	1,71	1,21	1,51	0,90		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	27,85	26,80	24,40	23,63	22,56		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

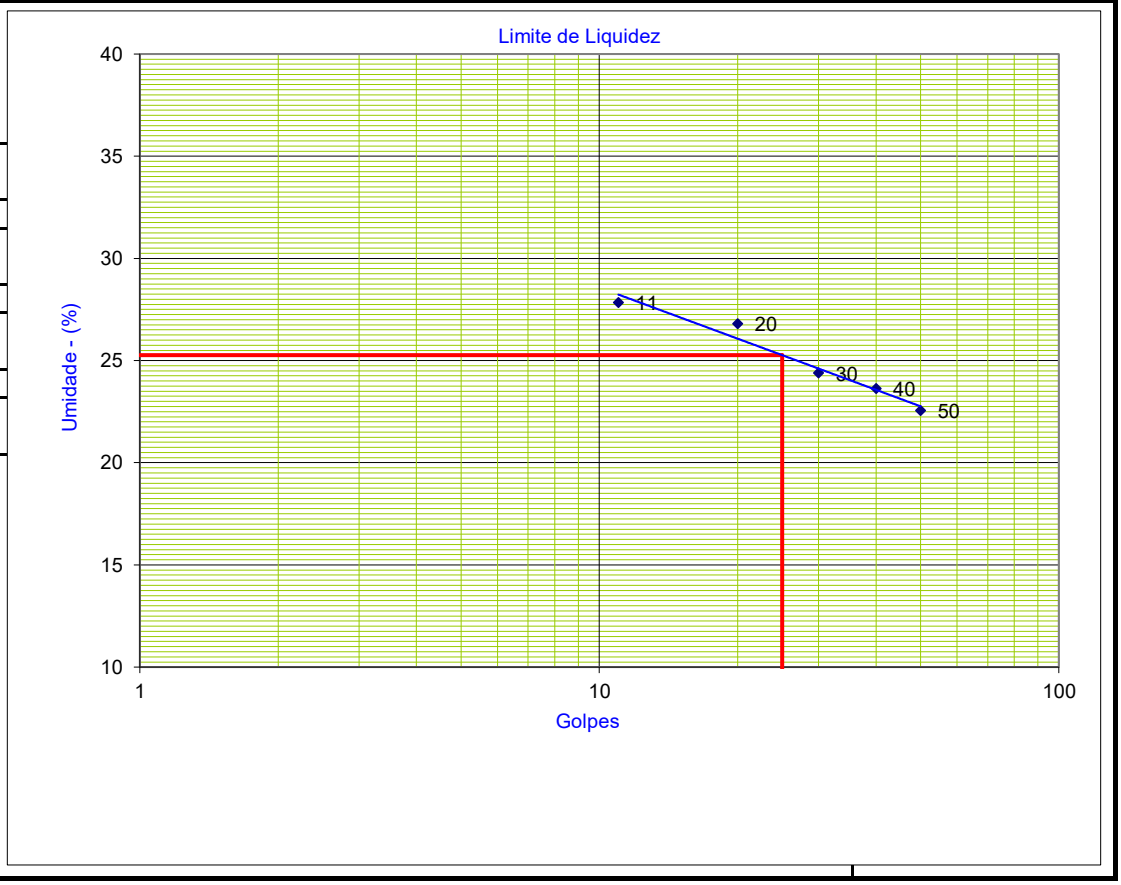
Cápsula	N.º	04	15	07	18	21		
Peso Bruto Úmido	g	8,65	8,08	7,99	7,91	6,50		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,38	0,41	0,43	0,35	0,20		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	20,65	20,60	21,29	20,00	20,62		

Índice de Plasticidade

LL= 25,3%

LP = 20,6%

I P= 4,7%



MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNIT- 141/2022 - ES
E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Folha: *Única*

Data: 16/07/2025

Rodovia:	Trecho:	Sub-trecho:	Registro:
BR : 174	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	KM 20,900	**ESTUDO DE JAZIDA**

Estaca:	Furo:	Profundidade:	Material:	
	10	0,15 1,10	Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	**BASE 20% DE AREIA LAVADA RIO ANAÚA**

% Mat. Ret. # Nº 4:	Próctor:	Golpes:	Operador:	Lado
54,00%	MODIFICADO	55	ADRIANO	L / E

Item	Unid.	1	2	3	4	5	6
Cápsula Nº	-						
Peso Bruto Úmido	g						
Peso Bruto Seco	g						
Peso da Água	g						
Peso da Cápsula	g						
Peso do Solo Seco	g						
Umidade	%						
Umidade calculada	%	4,0%	5,5%	7,0%	8,6%	10,1%	
Água Total	g	271	376	481	586	691	
Água Adicionada	g	90	195	300	405	510	
% Água Adicionada	%	1,29%	2,79%	4,29%	5,79%	7,29%	
Peso Bruto Úmido	g	7.980	8.380	8.856	8.880	9.150	
Peos do Solo Úmido	g	3.855	4.295	4.781	4.548	4.436	
Dens. Solo Úmido	g / m³	1.844	2.141	2.309	2.267	2.124	
Dens. Solo Seco	g / m³	1.773	2.029	2.157	2.088	1.928	

Umidade Higroscópica	
31	45
58,07	62,00
57,00	61,00
1,07	1,00
19,11	20,59
37,89	40,41
2,82%	2,47%
2,6%	

Peso do Material
7.000,00

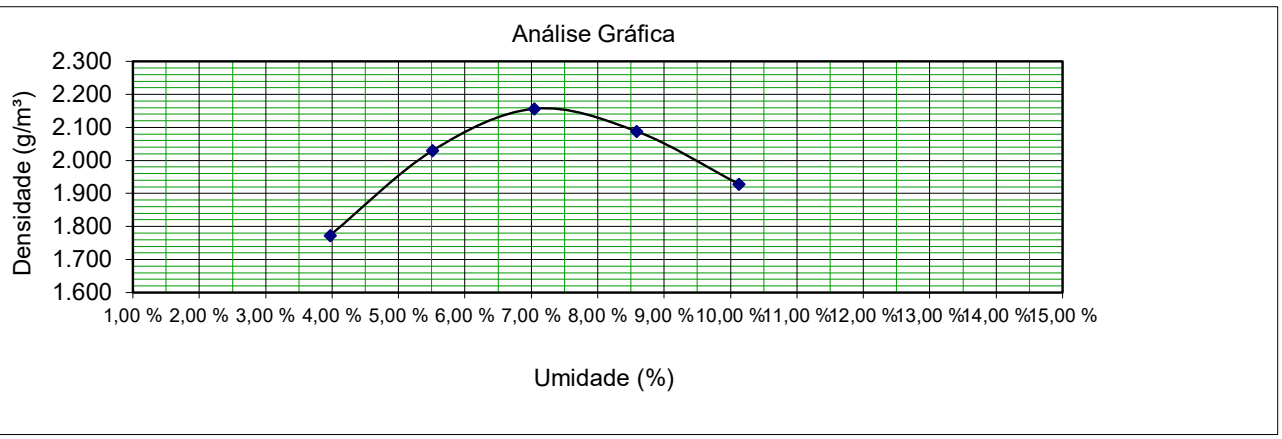
P. Mat. Seco	Peso Água
6.819	181

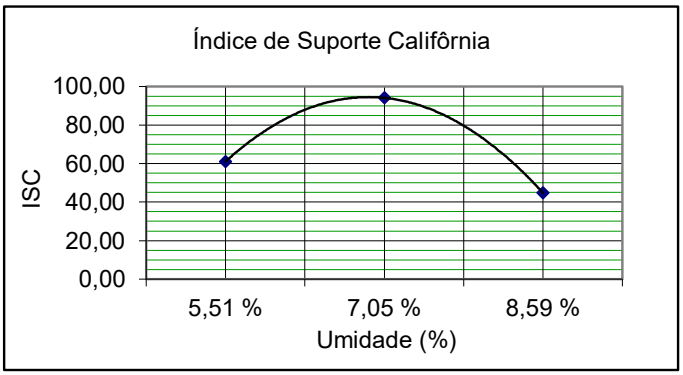
Moldes		
Nº	Peso	Volume
20	4.125	2.091
66	4.085	2.006
2	4.075	2.071
27	4.332	2.006
42	4.714	2.089

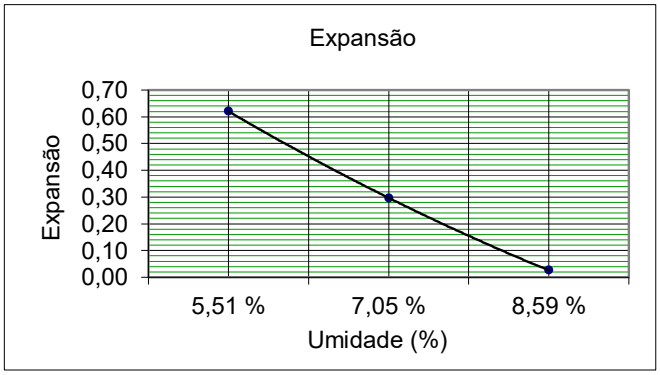
Resultados:

H. Ótima	Dens. Máx	ISC	Expansão
7,3 %	**2.159**	**92,0**	**0,13**

Observações:







MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

ENSAIO DE EXPANSÃO / I.S.C

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

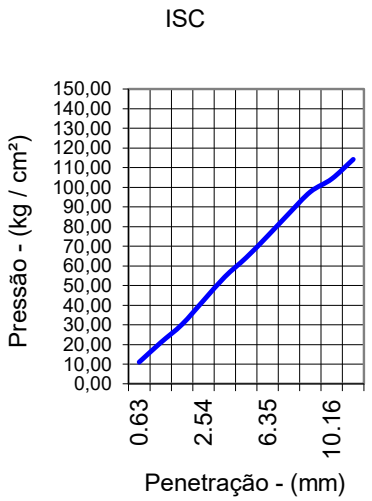
TRECHO: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA					**DATA:** 16/07/2025
RODOVIA: BR : 174		**SUB-TRECHO:** KM 20,900			**OPERADO** ADRIANO
ESTACA: 0	**LADO:** L / E	**FURO:** 10	**PROFUNDIDADE:** 0,15 1,10	**GOLPES:** 55	**ESTUDO:** BASE 20% DE AREIA
% MATERIAL RET. PEN. Nº 4 54,00%		**PROCTOR:** MODIFICADO		**MATERIAL:** Solo Lateritico Argiloso 20 % de Areia	

ENSAIO DE EXPANSÃO NORMA DNER - ME 049/94

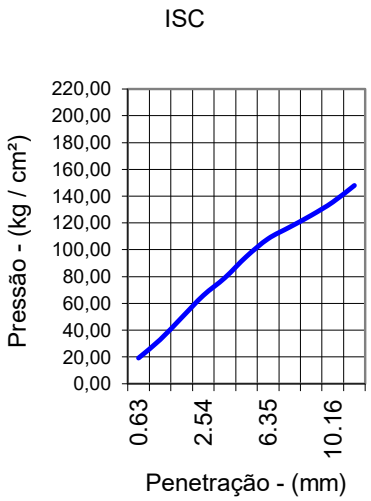
MOLDE Nº 66		ALTURA 114,5			MOLDE Nº 2		ALTURA 114,5		MOLDE Nº 27		ALTURA 114,5	
DATA	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
16/07/25	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00		0,00	10:00	1,00	0,00	0,00
20/07/25	09:00	1,71	0,71	0,62	09:00	1,34	0,34	0,30	09:00	1,03	0,03	0,03

ENSAIO DE I.S.C NORMA DNIT 172/2016 - ME

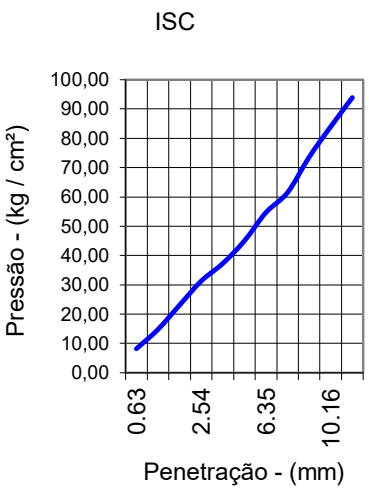
MOLDE Nº 66			K-PRENSA = 0,110			MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 27			
PENETR. mm	TEMPO min	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %	LEITURA EXTENSOM.	PRESSÃO kg/Cm²	PRES. Padr kg/Cm²	ISC %
0.63	0.5	100	11,00			175	19,20			75	8,20		
1.27	1.0	190	20,90			300	32,90			135	14,80		
1.90	1.5	275	30,20			450	49,40			210	23,10		
2.54	2.0	385	42,30	70	60,40	600	65,90	70	94,10	285	31,30	70	44,70
3.81	3.0	495	54,40			720	79,10			340	37,30		
5.08	4.0	585	64,20	105	61,10	865	95,00	105	90,50	410	45,00	105	42,90
6.35	5.0	685	75,20			985	108,20			498	54,70		
7.62	6.0	790	86,70			1065	116,90			560	61,50		
8.89	7.0	890	97,70			1145	125,70			670	73,60		
10.16	8.0	950	104,30			1235	135,60			765	84,00		
12.70	10.0	1040	114,20			1348	148,00			855	93,90		



ISC = **61,10** %



ISC = **94,10** %



ISC = **44,70** %

RESUMO

DENSIDADE MÁXIMA:	**2159**	g / cm²	ISC :	**91,95**	%
ÚMIDADE ÓTIMA:	**7,28**	%	EXPANSÃO :	**0,13**	%

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

Análise Granulométrica NORMA DNER ME -080/94 (Simples)

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia:	BR : 174	**Profundidade:**	0,15 1,10
Trecho:	VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	**Furo :**	10
Procedência:	ESTUDO DE JAZIDA	**Estaca:**	0
Camada:	BASE 20% DE AREIA — **OPERADO** ADRIANO	**Data:**	16/07/25

UMIDADE HIDGROSCÓPICA			**DISCRIMINAÇÃO**	**AMOSTRA SECA** Total	Parcial
Cápsula (N°)	31	45	Cápsula (N°)	33	31
Peso Umido (g)	58,07	62,00	Peso Bruto Úmido (g)	2000,0	200,0
Peso Bruto Seco (g)	57,00	61,00	Peso Retido na # Nº 10 (g)	1251,18	
Peso da Água (g)	**1,07**	**1,00**	Peso Úmido Pass. na # Nº 10 (g)	**748,82**	
Peso da Cápsula (g)	19,11	20,59	Peso Seco Pass. na # Nº 10 (g)	**729,50**	
Peso do Solo Seco (g)	37,89	40,41	Peso da água (g)	**19,32**	
Umidade (%)	**2,82**	**2,47**	Peso da amostra Seca (g)	2 **1980,7**	3 **194,8**
Umidade Média (%)	**2,6**				

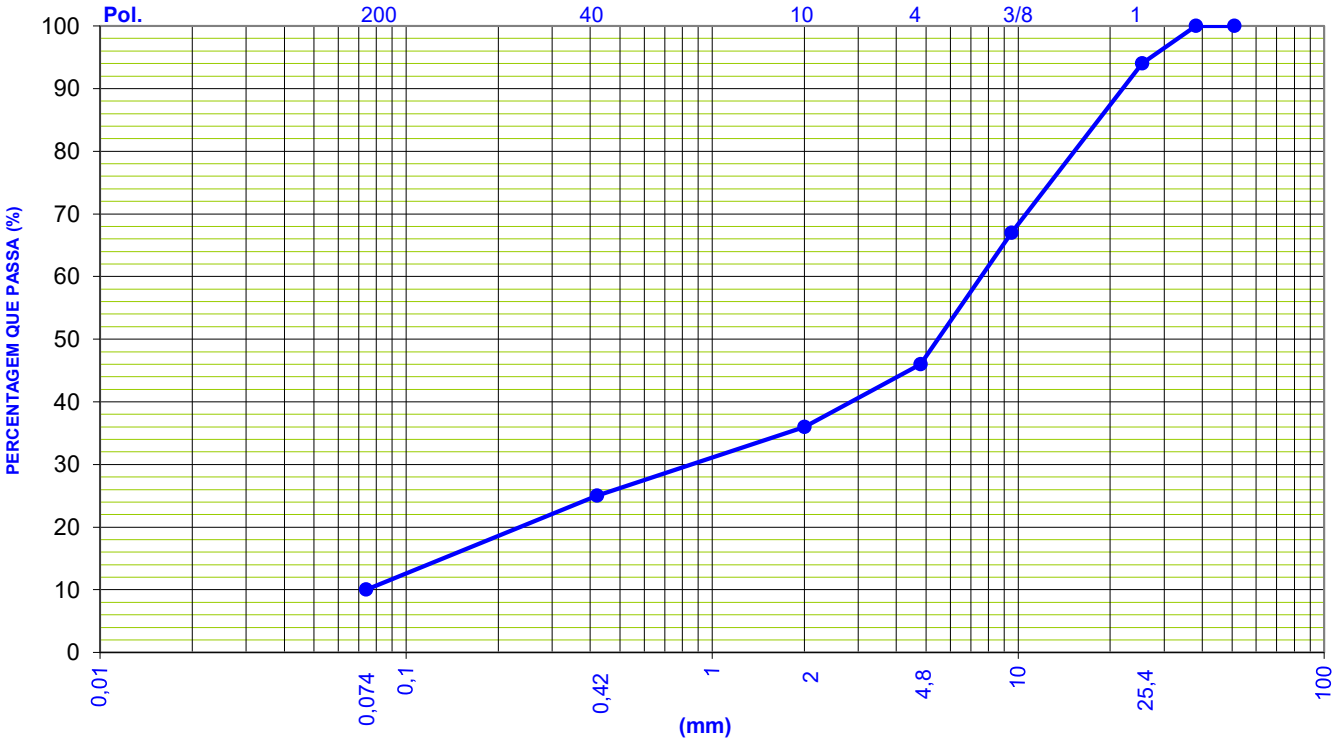
Peneiramento

	Peneiras Pol	Peneiras mm	Peso Retido Parcial (g)	Peso que Passa Acumulado (g)	% que Passa Am.Total	FAIXA AASTHO Mínimo	FAIXA AASTHO Máximo
Amostra Total	2"	50,8	0,00	1980,7	**100,0**		
	1 1/2"	38,1	0,00	1980,7	**100,0**		
	1"	25,4	105,11	1875,6	**94,0**		
	3/8"	9,5	538,45	1337,2	**67,0**		
	4	4,8	420,68	916,5	**46,0**		
	10	2,0	186,94	729,6	4 **36,0**		
Amostra Parcial	40	0,42	58,43	136,4	**25,0**		
	200	0,074	84,88	51,5	**10,0**		

CONSTANTES

$K_1 = 100 / \boxed{2} = 0{,}050$

$K_2 = \boxed{4} / \boxed{3} = 0{,}185$



Resumo Granulometria (%)	
Pedregulho (> 4,8 mm)	54,0
Areia Grossa (4,8 - 2,0 mm)	10,0
Areia Média (2,0 - 0,42 mm)	11,0
Areia Fina (0,42 - 0,074 mm)	15,0
Passando (0,074 mm)	10,0
Total	100,0

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA — Via Norte Construtora Ltda

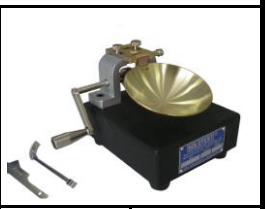
LIMITES FÍSICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS

Rodovia: RR 171	Profund.: 0,15 1,10	**OPERADO**	ADRIANO
Trecho: VICINAL 8 MARTIHIS PEREIRA	Furo : 10		
Procedência: ESTUDO DE JAZIDA	Estaca: 0		
Camada: BASE 20% DE AREIA	Data: 17/07/2025	**LADO**	L / E

LIMITE DE LIQUIDEZ NORMA DNER ME - 122/94

Cápsula	N.º	20	45	25	32	71		
Golpes	g	11	20	30	40	50		
Peso Bruto Úmido	g	13,90	14,35	11,70	14,35	10,45		
Peso Bruto Seco	g	12,29	12,71	10,49	12,79	9,52		
Peso da Cápsula	g	6,33	6,33	5,53	6,40	5,53		
Peso da Água	g	1,61	1,64	1,21	1,56	0,93		
Peso do Solo Seco	g	5,96	6,38	4,96	6,39	3,99		
Umidade	%	27,01	25,71	24,40	24,41	23,31		



LIMITE DE PLASTICIDADE NORMA DNER ME - 082/94

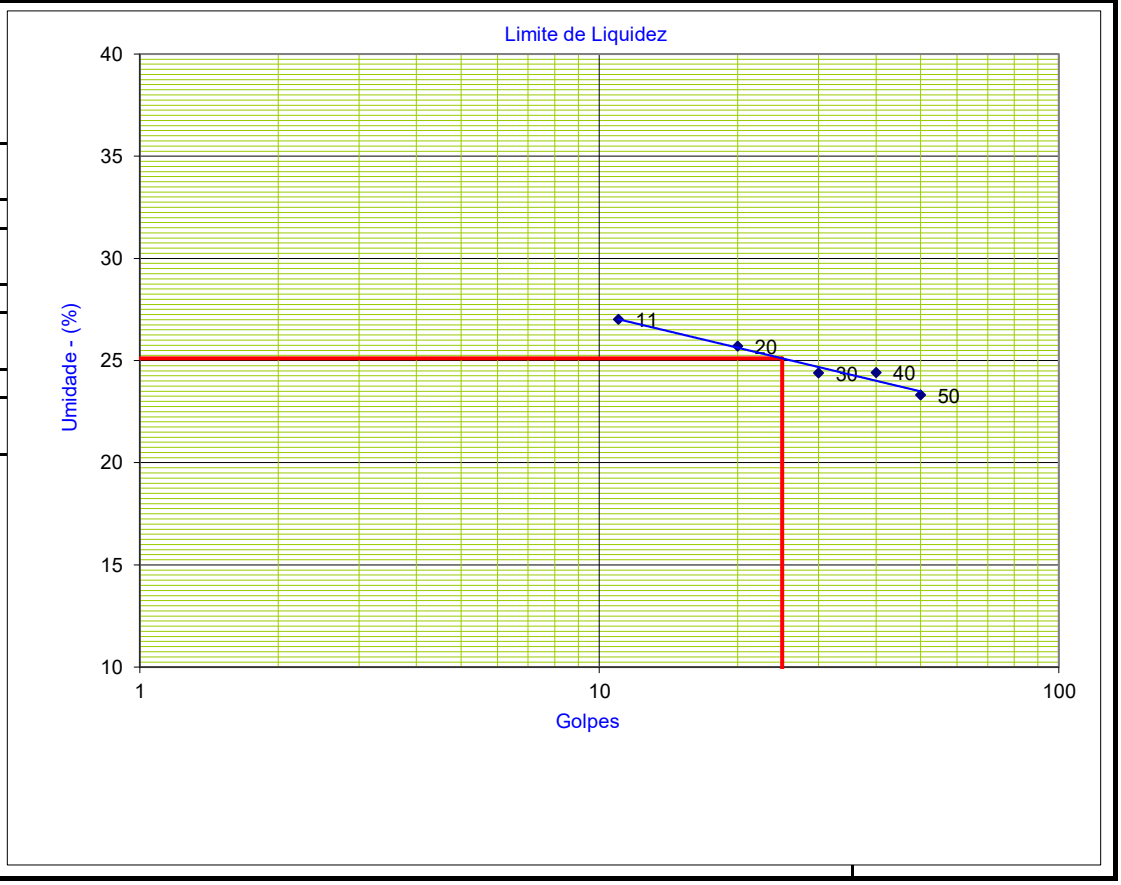
Cápsula	N.º	23	61	60	55	08		
Peso Bruto Úmido	g	8,63	8,06	7,96	7,91	6,51		
Peso Bruto Seco	g	8,27	7,67	7,56	7,56	6,30		
Peso da Cápsula	g	6,43	5,68	5,54	5,81	5,33		
Peso da Água	g	0,36	0,39	0,40	0,35	0,21		
Peso do Solo Seco	g	1,84	1,99	2,02	1,75	0,97		
Umidade	%	19,57	19,60	19,80	20,00	21,65		

Índice de Plasticidade

LL= 25,1%

LP = 19,7%

I P= 5,4%



ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:11:46 -04'00'

CROQUIS DE ESTUDO E LOCALIZAÇÃO DE JAZIA

PERIODO **JULHO 2025**

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:12:20 -04'00'

MTEC CONSULTORIA & SERVIÇO LTDA / Via Norte Construtora Ltda	DATA	JAZIDA	PREFEITURA MUNICIPAL DE RORAINÓPOLIS
	JULHO	Tipo	
	2025	CROQUI E OCORRÊNCIAS DE MATERIAS	

RODOVIA: BR - 174 / RR

TRECHO: SEDE DE RORAINÓPOLIS / RR

SUB TRECHO BAIRRO VITÓRIA

DMT: 20,900

INDICAÇÕES GERAIS

PROPIETARIO: D . JESUS

MATERIAL: SOLO LATERITICO ARGILOSO VERMELHA LOCALIZAÇÃO: L / E

BENFEITORIAS: CAPIM NATURAL ÁREA (M²): 44,100

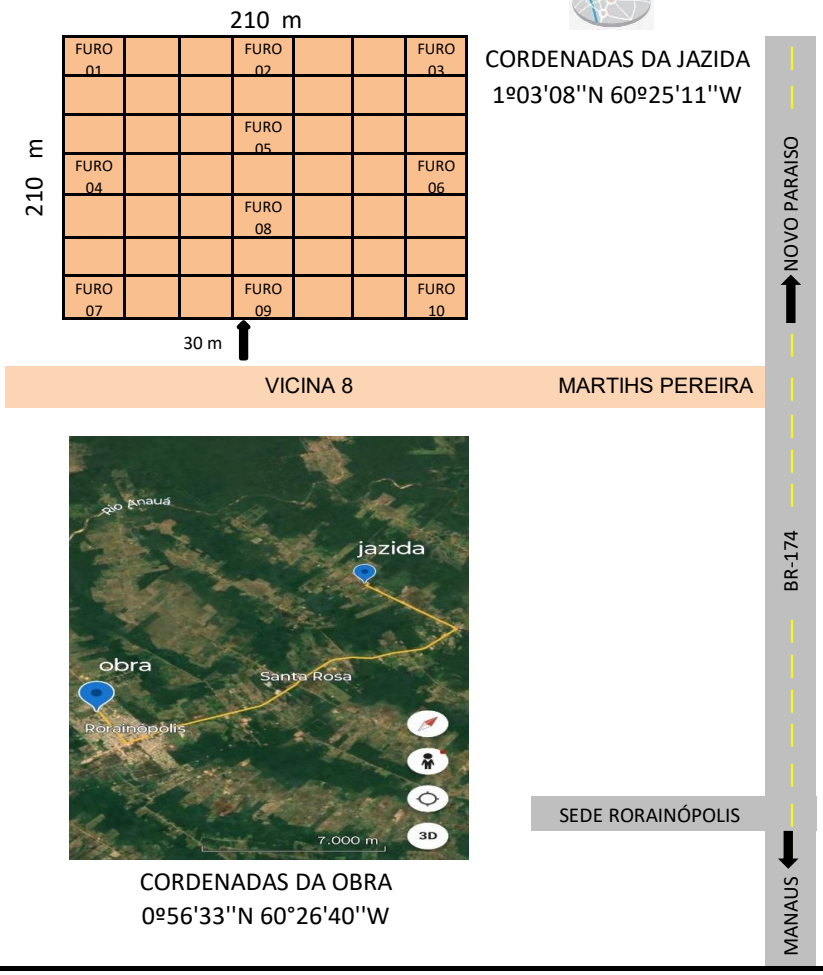
VOLUME UTILIZÁVEL(M²): 52,920

UTILIZAÇÃO: SUB-BASE E BASE

MALHAS: **30 X 30**

ESPESURA MÈDIA (M²) 1,20 mc

ESPESURA DO ESPURGO 0,20 cm



CORDENADAS DA JAZIDA
1º03'08''N 60º25'11''W

CORDENADAS DA OBRA
0º56'33''N 60°26'40''W

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Cliente: PREFEITURA DE RORAINÓPOLIS	ANO : 2025
Obra: PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO NA CIDADE DE RORAINÓPOLIS	Data: JULHO
Local: MUNICIPIO DE RORAINÓPOLIS	

FOTO 1:

FOTO 2:

FOTO 3:

FOTO 4:

MAURO.DE.S.R
RG.DE.LABORATORISTA
Nº 3011-10.T.L.A.F.Q.M
EMPRESA.MTEC CONSULTORIA & SERVIÇOS

TÉCNICO DA MTEC

ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA

Assinado de forma digital por ALEX FABIAN FERREIRA DA SILVA
Dados: 2025.09.22 11:11:17 -04'00'

ENGº RESPONSAVEL PELO PROJETO