PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 72
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

CONTROLE TECNOLÓGICO

SUBLEITO

OBRA: ESTRADA GUARACI - KALORÉ - PR

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

ROSS ENGENHARIA

OBRA : ESTRADA GUARACI

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS - SONDAGEM DO SUBLEITO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 73
Mod. 31

DATA					IND. FÍSICOS									IG	CLASSI-FICAÇÃO AASHO	ENSAIO DE CAMPACTAÇÃO					OBSERVAÇÃO
	FURO	PROF.	ESTª	CAMADA	3/4``	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº100	Nº 200	LL	IP			ENER.	DENSID. MÁX.	UMIDADE ÓTIMA	I S C	EXPAN %	
15/02/2025	ST-01	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	98,15	94,89	90,40	63,00	23,16	8	A-5	P.N	1,348	34,7	8,1	0,40	SOLO FINO VERMELHO
15/02/2025	ST-02	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	98,08	94,75	89,98	64,00	24,15	8	A-5	P.N	1,335	35,4	8,2	0,40	SOLO FINO VERMELHO
15/02/2025	ST-03	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	98,23	95,01	90,47	59,00	21,84	12	A-7-5	P.N	1,350	30,5	8,1	2,20	SOLO FINO VERMELHO
15/02/2025	ST-04	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	98,46	95,44	91,43	60,00	20,75	14	A-7-5	P.N	1,367	32,4	8,1	1,40	SOLO FINO VERMELHO
15/02/2025	ST-05	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	98,29	95,14	90,95	60,00	20,88	15	A-7-5	P.N	1,380	32,4	8,2	2,60	SOLO FINO VERMELHO
14/02/2025	ST-06	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	98,26	95,46	91,46	66,00	25,46	11	A-7-5	P.N	1,323	37,8	8,1	0,30	SOLO FINO VERMELHO
16/02/2025	ST-07	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	98,54	95,91	92,08	59,00	21,14	11	A-7-5	P.N	1,364	32,6	8,1	1,00	SOLO FINO VERMELHO
14/02/2025	ST-08	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	99,06	97,59	95,49	60,00	21,69	11	A-7-5	P.N	1,350	33,8	8,1	0,90	SOLO FINO VERMELHO
16/02/2025	ST-09	0,30 A 1,50	-	REGULARIZAÇÃO SUBLEITO	100,00	100,00	100,00	100,00	98,95	97,28	94,99	61,00	21,41	14	A-7-5	P.N	1,373	32,8	8,2	1,00	SOLO FINO VERMELHO
																			M= 8,13		

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 74
Mod. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR	**DATA:** 15/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI		**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:** -	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-01
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:** NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:** 0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
53	200	7.916	4.566	2.082	3.350	1,609	1,232
54	300	8.217	4.610	2.075	3.607	1,738	1,313
55	400	8.386	4.616	2.076	3.770	1,816	1,348
56	500	8.437	4.620	2.078	3.817	1,837	1,335
57	600	8.351	4.622	2.080	3.729	1,793	1,291

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado

MEAS 1,348 g/cm³

Umidade ótima

WÓt 34,7 %

Índice de Suporte Califórnia

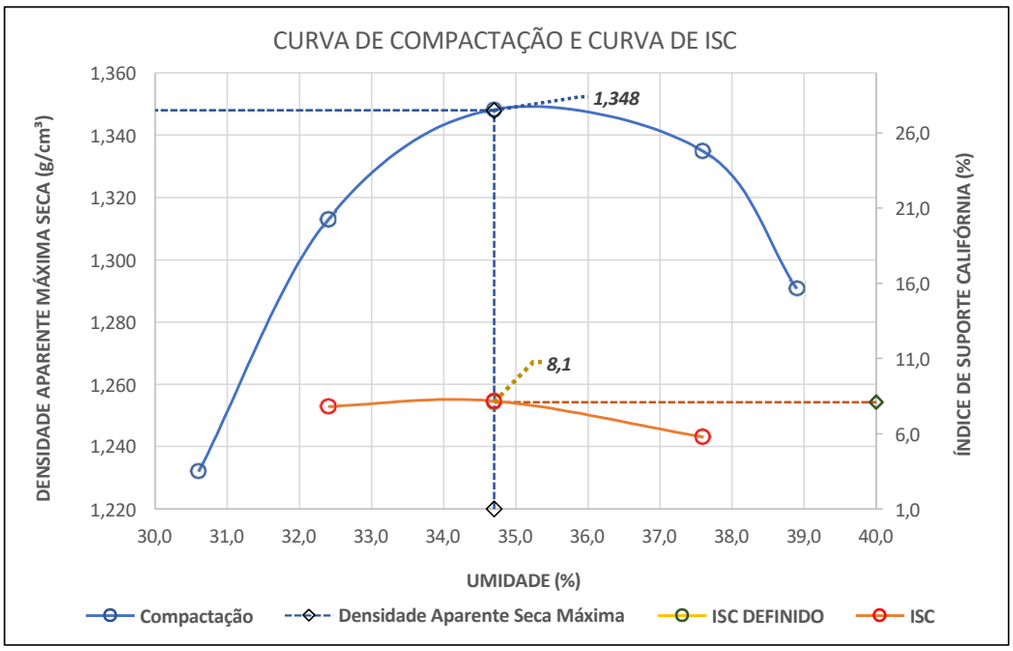
ISC 8,1 %

Expansão

EXP. 0,4 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula n°/ Molde	1	2	3	4	5			ISC calculado	Expansão
								%	%
Cápsula + solo úmido (g)	110,67	111,49	110,50	112,12	116,42				
Cápsula + solo seco (g)	88,25	88,02	86,16	85,78	88,73			7,8	1,12
Água (g)	22,42	23,47	24,34	26,34	27,69			8,2	0,39
Tara (g)	**14,99**	**15,57**	**16,00**	**15,73**	**17,54**			5,8	0,17
Solo seco (g)	73,26	72,45	70,16	70,05	71,19				
Teor de umidade (%)	30,6	32,4	34,7	37,6	38,9				
Média da umidade (%)			34,8						



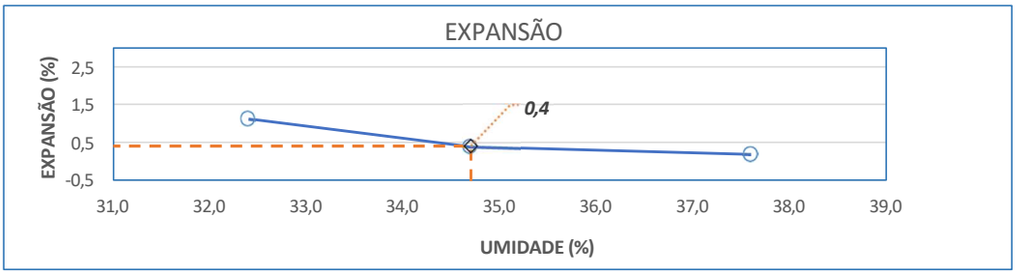
Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima: 1,348

Umidade ótima: 34,7 %

Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC): 8,1 %



Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão: 0,4 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 75
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA: KALORÉ - PR	**TRECHO:** ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL: SOLO	**ESTUDO:** COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-01	**PROFUN.**
INTERESSADO: -	**ESTACA:** -	**REGISTRO:** -	**DATA:** 15/02/2025

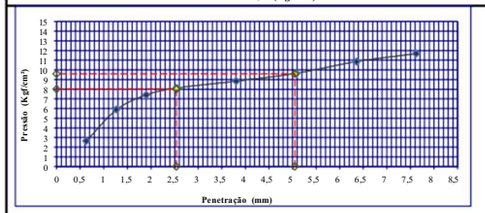
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	MOLDE N.º	53	Molde (h)			MOLDE N.º	54	Molde (h)		15	MOLDE N.º	55	Molde (h)		16	MOLDE N.º	56	Molde (h)		27	MOLDE N.º	57	Molde (h)			MÉDIA
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5			
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	2,28			1,00	L. FINAL	1,45			1,00	L. FINAL	1,20			1,00	L. FINAL	1,00				
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	1,12			0,87	EXP. (%)	0,39			0,87	EXP. (%)	0,17			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00	

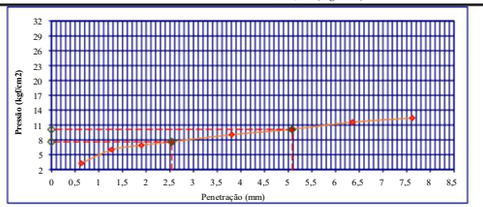
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET.	TEMPO	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C
(mm)	(min)	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				26		2,6				32		3,2				17		1,7				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				58		5,9				59		6,0				33		3,3				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				73		7,4				68		6,9				44		4,5				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	80	110	8,1	5,5	11,5	7,8	75	115	7,6	5,8	10,8	8,2	50	76	5,1	3,8	7,2	5,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				87		8,8				89		9,0				64		6,5				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	95	122	9,6	6,1	9,1	5,8	100	168	10,2	8,4	9,6	8,0	73	122	7,4	6,1	7,0	5,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				107		10,9				114		11,6				75		7,6				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				115		11,7				122		12,4				82		8,3				0		0,0			
8,89	7,0			0,0						0,0						0,0						0,0						0,0			
10,16	8,0			0,0						0,0						0,0						0,0						0,0			

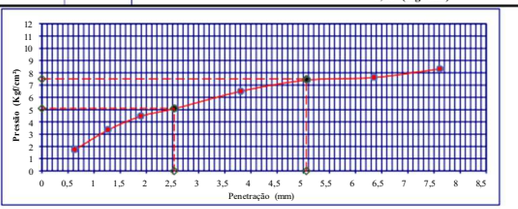
PRESSÃO PADRÃO 2,54 (mm)		PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL 0,1015
70,31 (Kgf/cm²)		**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**



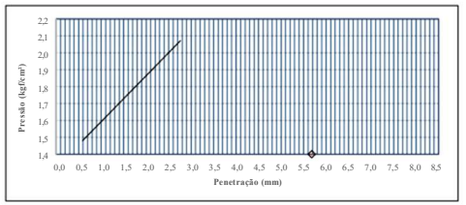
PONTO: 54
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 1,12



PONTO: 55
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 0,39

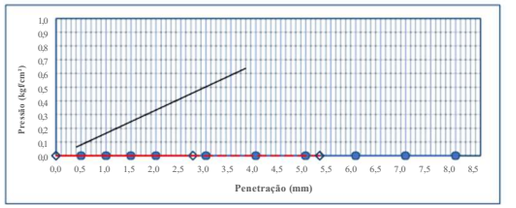


PONTO: 56
ISC: 5,8
EXPANSÃO: 0,17



PONTO: 53
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14	0
3,14	0
0	0
5,68	1,4
5,68	0
0	0



PONTO: 57
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74	0
2,74	0
0	0
5,28	0,0
5,28	0,0
0	0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

Caracterização de Solos

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 76
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 15/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 16/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	01	02	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	102,22	103,36	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	101,96	103,00	2"	50,8	0,00	996,5	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	14,63	14,79	11/2"	38,1	0,00	996,5	100,0
(d)Água (g) (a-b)	0,26	0,36	1"	25,4	0,00	996,5	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	87,33	88,21	3/4"	19,1	0,00	996,5	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	0,3	0,4	3/8"	9,5	0,00	996,5	100,0
			4	4,8	0,00	996,5	100,0
Umidade Média (g)	0,4		10	2,0	0,00	996,5	100,0

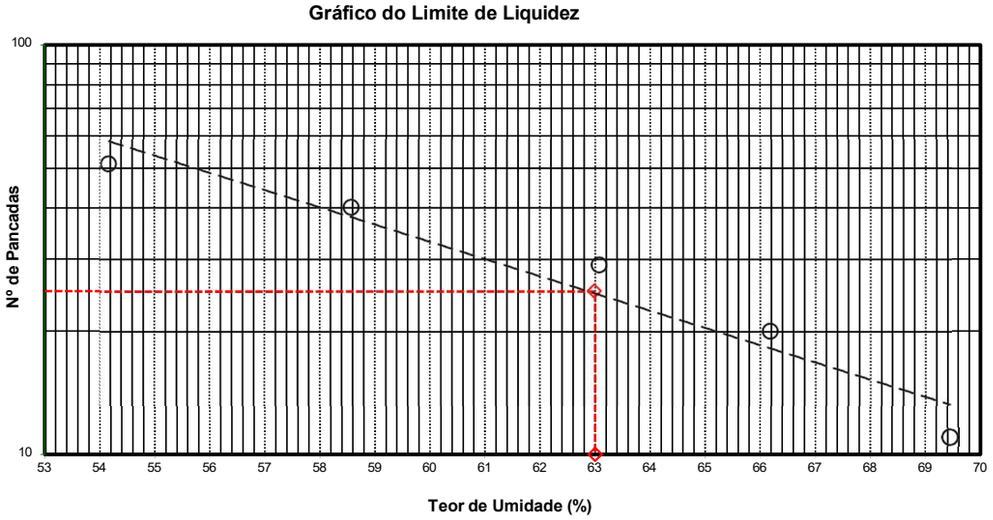
AMOSTRA TOTAL SECA : 996,5 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 99,6	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	1,84	97,8	98,2	98,2
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	995,8	100	0,15	3,25	94,6	94,9	94,9
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	996,5	200	0,075	4,48	90,1	90,4	90,4

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	34,02	35,00	35,76	35,76	35,9	6,76	6,6	6,62	6,47	6,71	
Cápsula + Solo Seco	(g)	25,1	25,01	25,11	24,89	24,6	5,91	5,79	5,87	5,70	5,89	
Peso da Cápsula	(g)	8,64	7,96	8,23	8,47	8,33	3,80	3,83	3,87	3,76	3,86	
Peso da Água	(g)	8,92	9,99	10,65	10,87	11,3	0,85	0,81	0,75	0,77	0,82	
Peso do Solo seco	(g)	16,46	17,05	16,88	16,42	16,27	2,11	1,96	2,00	1,94	2,03	
Porcentagem de Água	(g)	54,19	58,59	63,09	66,20	69,45	40,28	41,33	37,50	39,69	40,39	
Nº de Pancadas	-	51	40	29	20	11	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	55,4	75,4	23,0	13,2

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	5,1	%
Areia Fina	7,8	%
Pass. Nº 200	90,4	%

LL	63,0
LP	39,8
IP	23,2
EA	
IG	8
AASHO	A-5
MATERIAL	Siltosos

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 77
Mod. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR	**DATA:** 15/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI		**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:** -	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-02
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:** NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:** 0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
28	200	7.940	4.602	2.077	3.338	1,607	1,226
1	300	7.805	4.205	2.073	3.600	1,737	1,307
6	400	7.915	4.166	2.075	3.749	1,807	1,334
14	500	7.915	4.170	2.069	3.745	1,810	1,313
29	600	8.286	4.574	2.081	3.712	1,784	1,275

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado

MEAS 1,335 g/cm³

Umidade ótima

WÓt 35,4 %

Índice de Suporte Califórnia

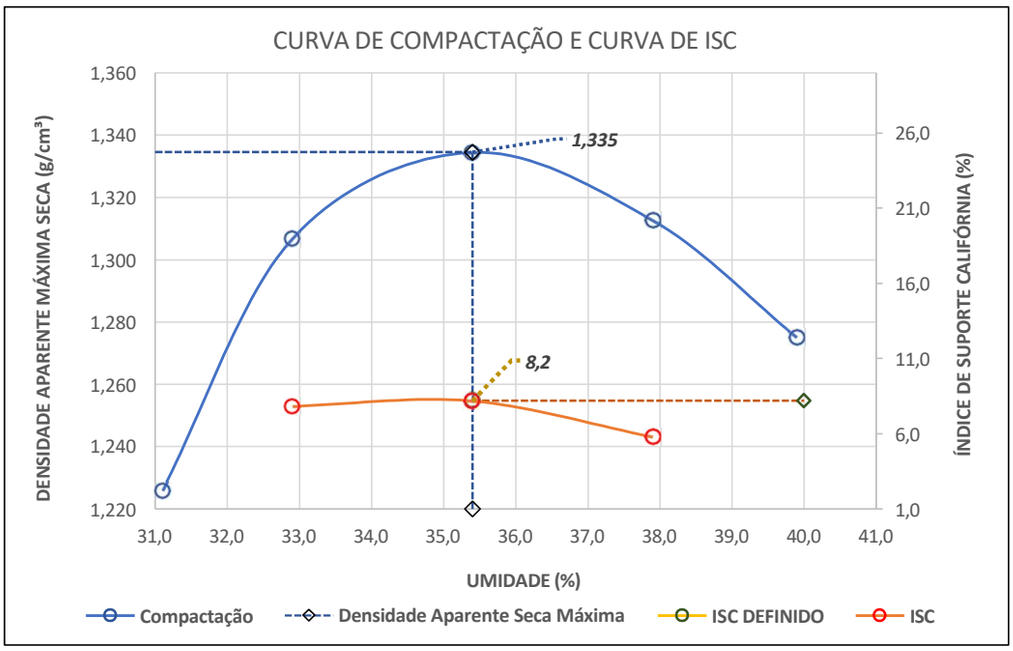
ISC 8 %

Expansão

EXP. 0,4 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

								ISC calculado	Expansão
Cápsula n°/ Molde	**24**	**14**	**10**	**1**	**8**			%	%
Cápsula + solo úmido (g)	118,11	108,87	114,31	113,60	110,37				
Cápsula + solo seco (g)	92,89	85,73	88,91	86,50	82,43			7,8	1,16
Água (g)	25,22	23,14	25,40	27,10	27,94			8,2	0,42
Tara (g)	**11,79**	**15,40**	**17,14**	**14,99**	**12,40**			5,8	0,22
Solo seco (g)	81,10	70,33	71,77	71,51	70,03				
Teor de umidade (%)	31,1	32,9	35,4	37,9	39,9				
Média da umidade (%)			35,4						



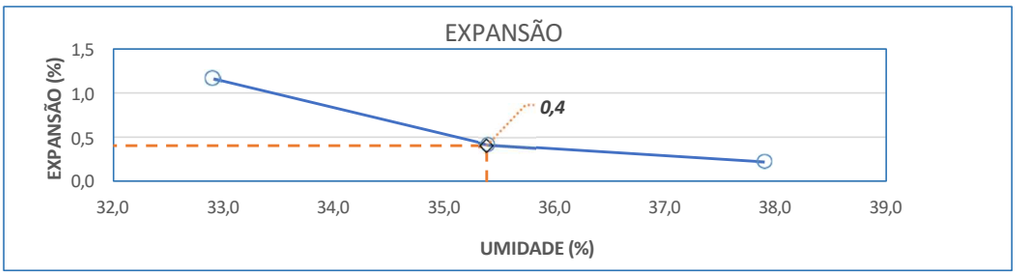
Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima: 1,335

Umidade ótima: 35,4 %

Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC): 8,2 %



Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão: 0,4 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 78
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA: KALORÉ - PR	**TRECHO:** ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL: SOLO	**ESTUDO:** COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-02	**PROFUN.**
INTERESSADO: -	**ESTACA:** -	**REGISTRO:** -	**DATA:** 15/02/2025

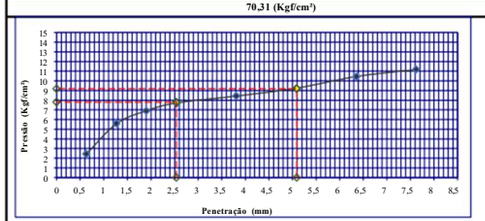
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA																									MÉDIA
		MOLDE N.º	28	Molde (h)			MOLDE N.º	1	Molde (h)		15	MOLDE N.º	6	Molde (h)		16	MOLDE N.º	14	Molde (h)		27	MOLDE N.º	29	Molde (h)		
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5		
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	2,33			1,00	L. FINAL	1,48			1,00	L. FINAL	1,25			1,00	L. FINAL	1,00			
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	1,16			0,87	EXP. (%)	0,42			0,87	EXP. (%)	0,22			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00

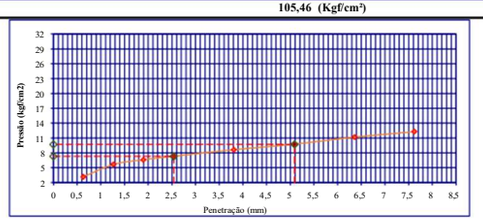
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET.	TEMPO	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C
(mm)	(min)	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				24		2,4				31		3,1				15		1,5				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				55		5,6				56		5,7				30		3,0				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				68		6,9				65		6,6				41		4,2				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	76	110	7,7	5,5	11,0	7,8	72	115	7,3	5,8	10,4	8,2	47	76	4,8	3,8	6,8	5,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				83		8,4				85		8,6				52		5,3				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	91	122	9,2	6,1	8,8	5,8	96	168	9,7	8,4	9,2	8,0	60	122	6,1	6,1	5,8	5,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				103		10,5				110		11,2				70		7,1				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				110		11,2				121		12,3				82		8,3				0		0,0			
8,89	7,0	0		0,0																						0		0,0			
10,16	8,0	0		0,0																						0		0,0			

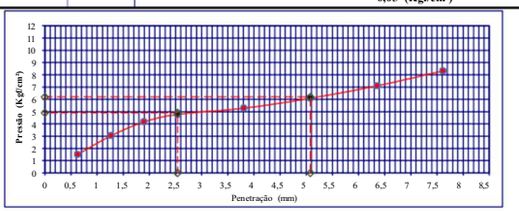
PRESSÃO PADRÃO 2,54 (mm)		PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL 0,1015
70,31 (Kgf/cm²)		**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**



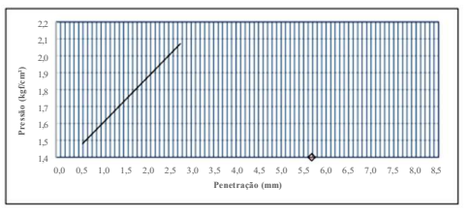
PONTO: 1
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 1,16



PONTO: 6
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 0,42

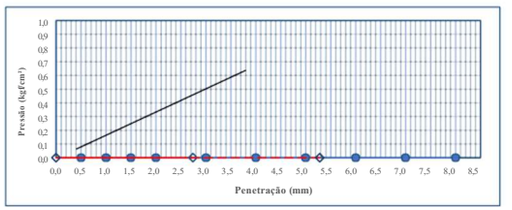


PONTO: 14
ISC: 5,8
EXPANSÃO: 0,22



PONTO: 28
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14	0
3,14	0
0	0
5,68	1,4
5,68	0
0	0



PONTO: 29
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74	0
2,74	0
0	0
5,28	0,0
5,28	0,0
0	0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

ROSS ENGENHARIA

Caracterização de Solos

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 79
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 15/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 16/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	05	10	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	105,00	104,62	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	104,82	104,48	2"	50,8	0,00	998,2	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	14,50	14,60	11/2"	38,1	0,00	998,2	100,0
(d)Água (g) (a-b)	0,18	0,14	1"	25,4	0,00	998,2	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	90,32	89,88	3/4"	19,1	0,00	998,2	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	0,2	0,2	3/8"	9,5	0,00	998,2	100,0
			4	4,8	0,00	998,2	100,0
Umidade Média (g)	0,2		10	2,0	0,00	998,2	100,0

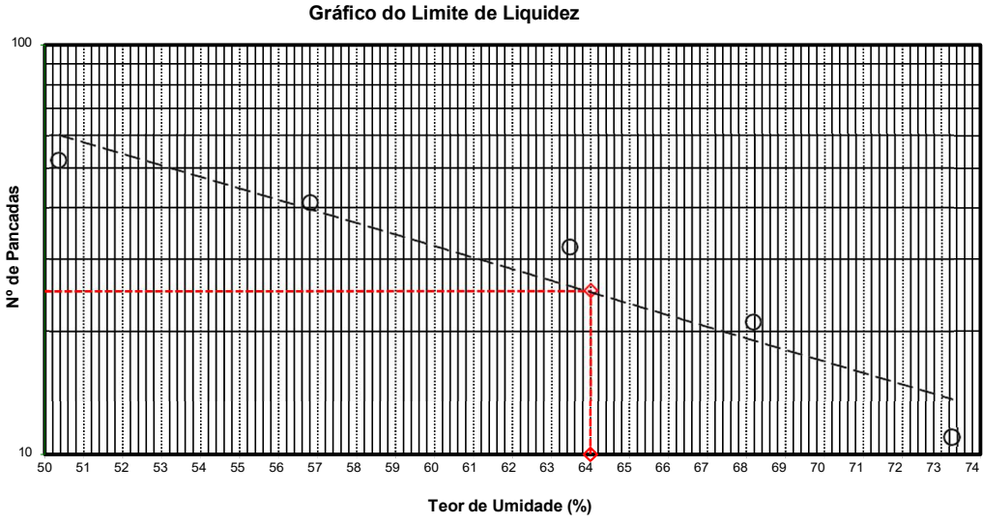
AMOSTRA TOTAL SECA : 998,2 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 99,8	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	1,92	97,9	98,1	98,1
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	997,5	100	0,15	3,32	94,6	94,8	94,8
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	998,2	200	0,075	4,76	89,8	90,0	90,0

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	27,74	28,96	29,2	29,08	31,38	7,44	7,28	7,33	7,13	7,45	
Cápsula + Solo Seco	(g)	20,86	21,12	20,81	20,15	21,29	6,56	6,40	6,45	6,3	6,53	
Peso da Cápsula	(g)	7,20	7,32	7,59	7,05	7,52	4,34	4,22	4,21	4,25	4,2	
Peso da Água	(g)	6,88	7,84	8,39	8,93	10,09	0,88	0,88	0,88	0,83	0,92	
Peso do Solo seco	(g)	13,66	13,8	13,22	13,1	13,77	2,22	2,18	2,24	2,05	2,33	
Porcentagem de Água	(g)	50,37	56,81	63,46	68,17	73,28	39,64	40,37	39,29	40,49	39,48	
Nº de Pancadas	-	52	41	32	21	11	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	55,0	75,0	24,0	14,1

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	5,2	%
Areia Fina	8,1	%
Pass. Nº 200	90,0	%
LL	64,0	
LP	39,9	
IP	24,1	
EA		
IG	8	
AASHO	A-5	
MATERIAL	Siltosos	

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 80
Mod. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR	**DATA:** 15/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI		**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:** -	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-03
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:** NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:** 0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
58	350	7.952	4.638	2.081	3.314	1,593	1,256
59	450	8.147	4.588	2.084	3.559	1,708	1,328
60	550	8.254	4.590	2.080	3.664	1,762	1,350
61	650	8.272	4.584	2.082	3.688	1,771	1,334
62	750	8.220	4.576	2.078	3.644	1,754	1,300

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado

MEAS 1,350 g/cm³

Umidade ótima

WÓt 30,5 %

Índice de Suporte Califórnia

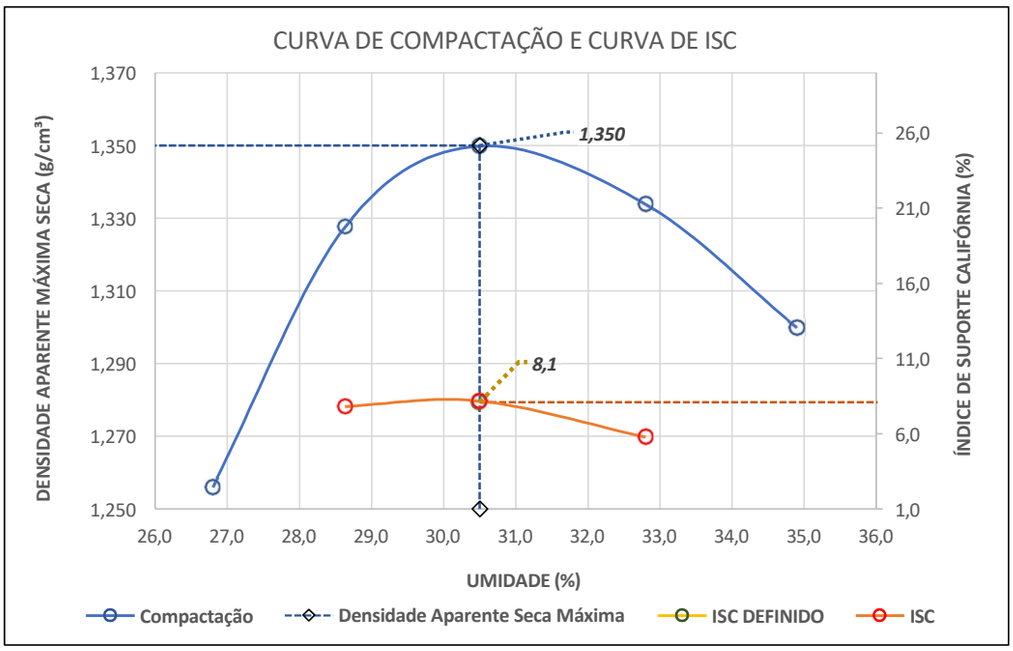
ISC 8 %

Expansão

EXP. 2,2 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula n°/ Molde	6	7	8	9	10			ISC calculado	Expansão
								%	%
Cápsula + solo úmido (g)	108,67	108,00	108,42	110,28	111,15				
Cápsula + solo seco (g)	89,13	87,33	86,72	87,18	86,83			7,8	3,16
Água (g)	19,54	20,67	21,70	23,10	24,32			8,2	2,17
Tara (g)	**16,20**	**15,14**	**15,57**	**16,74**	**17,14**			5,8	1,36
Solo seco (g)	72,93	72,19	71,15	70,44	69,69				
Teor de umidade (%)	26,8	28,6	30,5	32,8	34,9				
Média da umidade (%)			30,7						



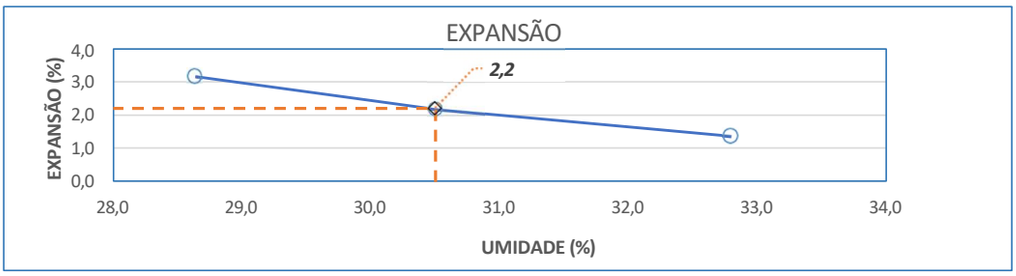
Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima 1,350

Umidade ótima 30,7 %

Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC) 8,1 %



Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão 2,2 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 81
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA:	KALORÉ - PR	**TRECHO:**	ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL:	SOLO	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-03	**PROFUN.**
INTERESSADO:	-	**ESTACA:**	-	**REGISTRO:** -	**DATA:** 15/02/2025

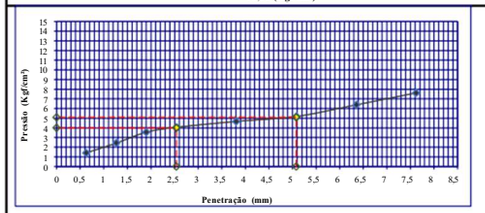
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	MOLDE Nº	58	Molde (h)			MOLDE Nº	59	Molde (h)		15	MOLDE Nº	60	Molde (h)		16	MOLDE Nº	61	Molde (h)		27	MOLDE Nº	62	Molde (h)			MÉDIA
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5			
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	4,62			1,00	L. FINAL	3,51			1,00	L. FINAL	2,57			1,00	L. FINAL	1,00				
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	3,16			0,87	EXP. (%)	2,17			0,87	EXP. (%)	1,36			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00	

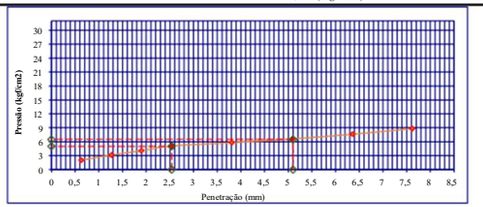
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET.	TEMPO	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C
(mm)	(min)	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				14		1,4				20		2,0				18		1,8				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				24		2,4				31		3,1				44		4,5				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				35		3,6				40		4,1				55		5,6				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	40	110	4,1	5,5	5,8	7,8	50	115	5,1	5,8	7,2	8,2	66	76	6,7	3,8	9,5	5,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				46		4,7				57		5,8				75		7,6				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	51	122	5,2	6,1	4,9	5,8	65	168	6,6	8,4	6,3	8,0	81	122	8,2	6,1	7,8	5,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				63		6,4				75		7,6				95		9,6				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				75		7,6				87		8,8				106		10,8				0		0,0			
8,89	7,0	0		0,0						0,0						0,0						0,0				0		0,0			
10,16	8,0	0		0,0						0,0						0,0						0,0				0		0,0			

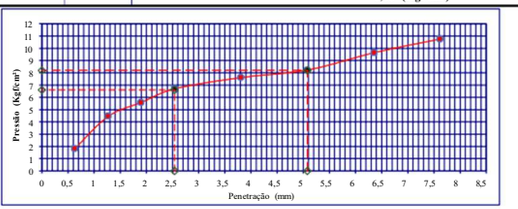
PRESSÃO PADRÃO 2,54 (mm)	PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL 0,1015
70,31 (Kgf/cm²)	**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**



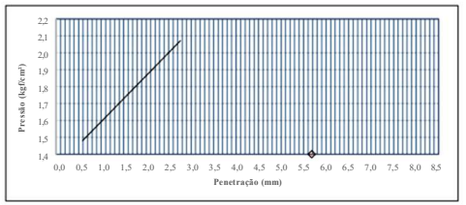
PONTO: 59
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 3,16



PONTO: 60
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 2,17

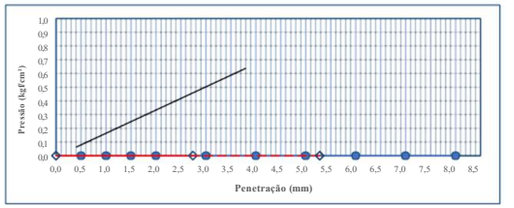


PONTO: 61
ISC: 5,8
EXPANSÃO: 1,36



PONTO: 58
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14 0
3,14 0
0 0
5,68 1,4
5,68 0
0 0



PONTO: 62
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74 0
2,74 0
0 0
5,28 0,0
5,28 0,0
0 0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

ROSS ENGENHARIA

Caracterização de Solos

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 82
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 15/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 16/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	14	28	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	105,90	107,20	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	105,40	107,60	2"	50,8	0,00	999,4	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	14,82	14,97	11/2"	38,1	0,00	999,4	100,0
(d)Água (g) (a-b)	0,50	-0,40	1"	25,4	0,00	999,4	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	90,58	92,63	3/4"	19,1	0,00	999,4	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	0,6	-0,4	3/8"	9,5	0,00	999,4	100,0
			4	4,8	0,00	999,4	100,0
Umidade Média (g)	0,1		10	2,0	0,00	999,4	100,0

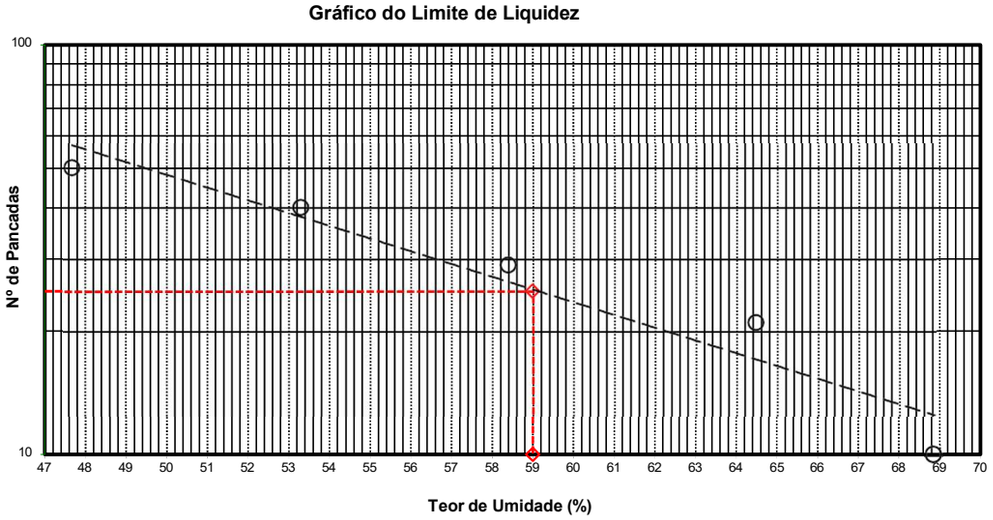
AMOSTRA TOTAL SECA : 999,4 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 99,9	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	1,77	98,2	98,2	98,2
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	998,7	100	0,15	3,22	94,9	95,0	95,0
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	999,4	200	0,075	4,53	90,4	90,5	90,5

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	27,52	28,79	29,21	29,59	30,00	7,30	7,31	7,59	7,17	7,03	
Cápsula + Solo Seco	(g)	21,11	21,32	21,15	20,71	20,82	6,5	6,51	6,68	6,4	6,26	
Peso da Cápsula	(g)	7,67	7,31	7,35	6,94	7,49	4,32	4,29	4,38	4,29	4,18	
Peso da Água	(g)	6,41	7,47	8,06	8,88	9,18	0,8	0,8	0,91	0,77	0,77	
Peso do Solo seco	(g)	13,44	14,01	13,8	13,77	13,33	2,18	2,22	2,3	2,11	2,08	
Porcentagem de Água	(g)	47,69	53,32	58,41	64,49	68,87	36,70	36,04	39,57	36,49	37,02	
Nº de Pancadas	-	50	40	29	21	10	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	55,5	75,5	19,0	11,8

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	5,0	%
Areia Fina	7,8	%
Pass. Nº 200	90,5	%
LL	59,0	
LP	37,2	
IP	21,8	
EA		
IG	12	
AASHO	A-7-5	
MATERIAL	Argiloso	

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 83
Mod. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR	**DATA:** 15/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI		**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:** -	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-04
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:** NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:** 0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
64	300	8.056	4.570	2.077	3.486	1,678	1,309
65	400	8.226	4.594	2.079	3.632	1,747	1,344
66	500	8.356	4.592	2.080	3.764	1,810	1,367
67	600	8.360	4.600	2.079	3.760	1,809	1,349
68	700	8.302	4.572	2.081	3.730	1,792	1,315

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado
MEAS 1,367 g/cm³

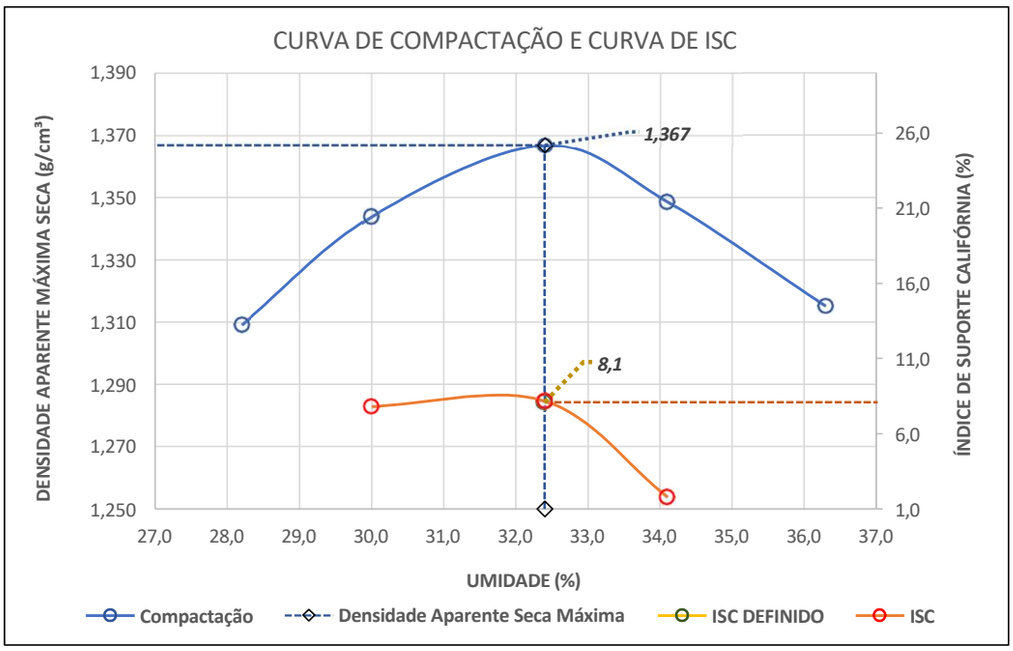
Umidade ótima
WÓt 32,4 %

Índice de Suporte Califórnia
ISC 8,1 %

Expansão
EXP. 1,4 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula n°/ Molde	11	12	13	14	15			ISC cálculado %	Expansão %
Cápsula + solo úmido (g)	108,05	110,32	110,65	110,56	111,89				
Cápsula + solo seco (g)	87,37	88,48	87,44	86,36	86,48			7,8	2,12
Água (g)	20,68	21,84	23,21	24,20	25,41			8,2	1,39
Tara (g)	14,04	15,68	15,80	15,40	16,47			1,8	0,43
Solo seco (g)	73,33	72,80	71,64	70,96	70,01				
Teor de umidade (%)	28,2	30,0	32,4	34,1	36,3				
Média da umidade (%)			32,2						



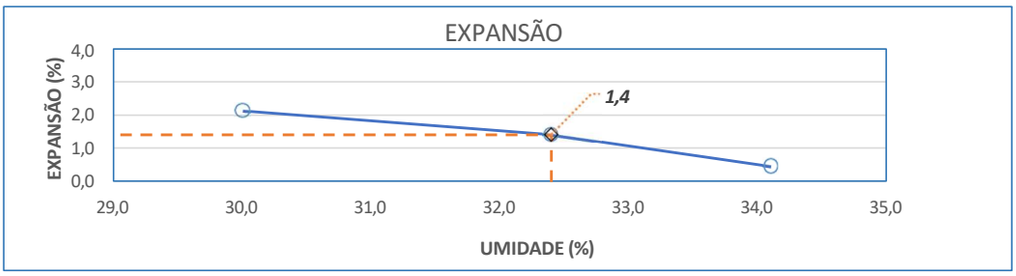
Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima: 1,367

Umidade ótima: 32,4 %

Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC): 8,1 %



Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão: 1,4 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 84
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA: KALORÉ - PR	**TRECHO:** ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL: SOLO	**ESTUDO:** COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-04	**PROFUN.**
INTERESSADO: -	**ESTACA:** -	**REGISTRO:** -	**DATA:** 15/02/2025

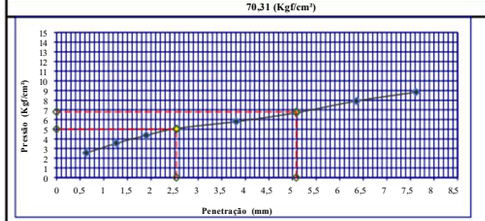
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	MOLDE N.º	64	Molde (h)			MOLDE N.º	65	Molde (h)		15	MOLDE N.º	66	Molde (h)		16	MOLDE N.º	67	Molde (h)		27	MOLDE N.º	68	Molde (h)			MÉDIA
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5			
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	3,43			1,00	L. FINAL	2,61			1,00	L. FINAL	1,50			1,00	L. FINAL	1,00				
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	2,12			0,87	EXP. (%)	1,39			0,87	EXP. (%)	0,43			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00	

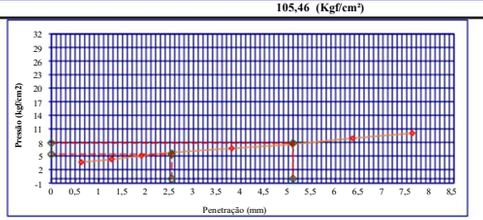
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET. (mm)	TEMPO (min)	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				25		2,5				36		3,7				15	8	1,5				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				35		3,6				42		4,3				28	16	2,8				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				43		4,4				50		5,1				39	21	4,0				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	110	5,1	5,5	7,2	7,8	57	115	5,8	5,8	8,2	8,2	45	25	4,6	1,3	6,5	1,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				57		5,8				66		6,7				50	30	5,1				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	66	122	6,7	6,1	6,4	5,8	75	168	7,6	8,4	7,2	8,0	58	35	5,9	1,8	5,6	1,7	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				78		7,9				88		8,9				67	43	6,8				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				87		8,8				99		10,0				80	56	8,1				0		0,0			
8,89	7,0	0		0,0																		0,0				0		0,0			
10,16	8,0	0		0,0																		0,0				0		0,0			

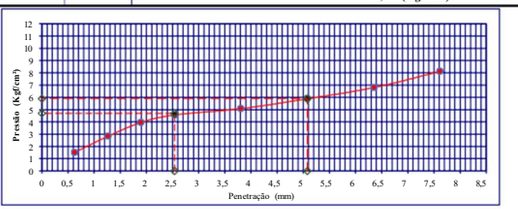
PRESSÃO PADRÃO 2,54 (mm)		PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL 0,1015
70,31 (Kgf/cm²)		**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**



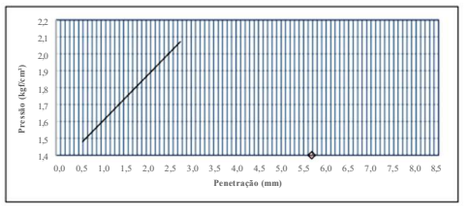
PONTO: 65
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 2,12



PONTO: 66
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 1,39

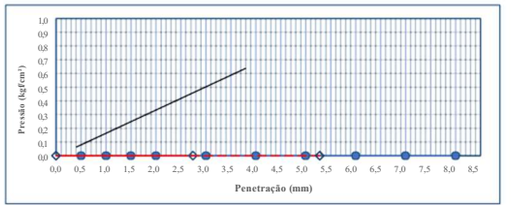


PONTO: 67
ISC: 1,8
EXPANSÃO: 0,43



PONTO: 64
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14	0
3,14	0
0	0
5,68	1,4
5,68	0
0	0



PONTO: 68
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74	0
2,74	0
0	0
5,28	0,0
5,28	0,0
0	0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

Caracterização de Solos

ROSS ENGENHARIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 85
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 15/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 16/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	01	02	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	102,01	103,64	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	102,05	103,24	2"	50,8	0,00	998,0	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	14,60	15,02	11/2"	38,1	0,00	998,0	100,0
(d)Água (g) (a-b)	-0,04	0,40	1"	25,4	0,00	998,0	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	87,45	88,22	3/4"	19,1	0,00	998,0	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	0,0	0,5	3/8"	9,5	0,00	998,0	100,0
			4	4,8	0,00	998,0	100,0
Umidade Média (g)	0,2		10	2,0	0,00	998,0	100,0

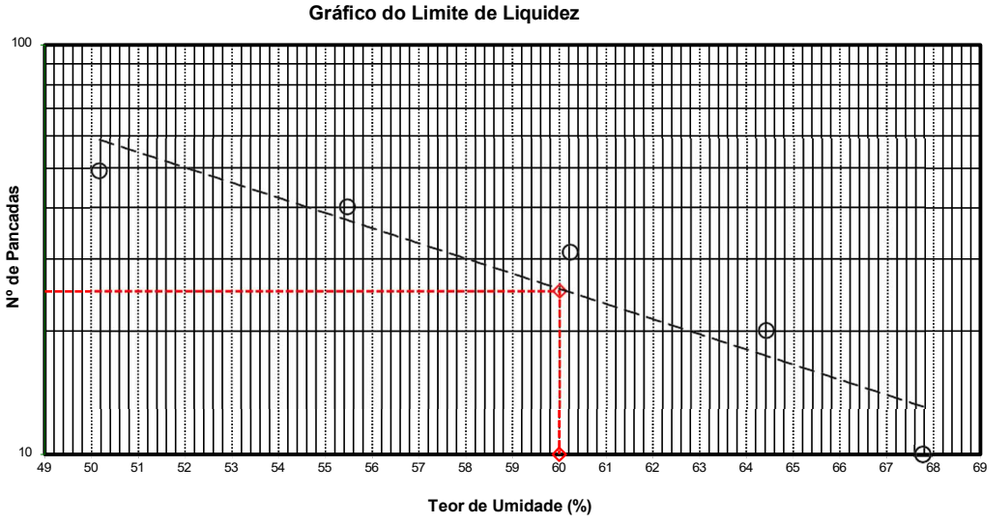
AMOSTRA TOTAL SECA : 998,0 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 99,8	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	1,54	98,3	98,5	98,5
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	997,3	100	0,15	3,01	95,2	95,4	95,4
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	998,0	200	0,075	4,00	91,2	91,4	91,4

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	28,55	29,79	29,93	30,54	30,52	6,77	6,55	6,58	7,42	7,29	
Cápsula + Solo Seco	(g)	21,52	22,09	21,57	21,49	21,24	5,94	5,80	5,77	6,45	6,41	
Peso da Cápsula	(g)	7,51	8,21	7,69	7,44	7,55	3,81	3,84	3,77	3,99	4,16	
Peso da Água	(g)	7,03	7,7	8,36	9,05	9,28	0,83	0,75	0,81	0,97	0,88	
Peso do Solo seco	(g)	14,01	13,88	13,88	14,05	13,69	2,13	1,96	2	2,46	2,25	
Porcentagem de Água	(g)	50,18	55,48	60,23	64,41	67,79	38,97	38,27	40,50	39,43	39,11	
Nº de Pancadas	-	49	40	31	20	10	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	56,4	76,4	20,0	10,7

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	4,6	%
Areia Fina	7,0	%
Pass. Nº 200	91,4	%
LL	60,0	
LP	39,3	
IP	20,7	
EA		
IG	14	
AASHO	A-7-5	
MATERIAL	Argiloso	

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 86
Mod. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR	**DATA:** 15/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI		**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:** -	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-05
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:** NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:** 0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
27	340	7.900	4.570	2.077	3.330	1,603	1,251
17	440	8.250	4.594	2.079	3.656	1,759	1,353
18	540	8.390	4.592	2.080	3.798	1,826	1,379
19	640	8.320	4.600	2.079	3.720	1,789	1,334
26	740	8.150	4.572	2.081	3.578	1,719	1,262

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado
MEAS 1,380 g/cm³

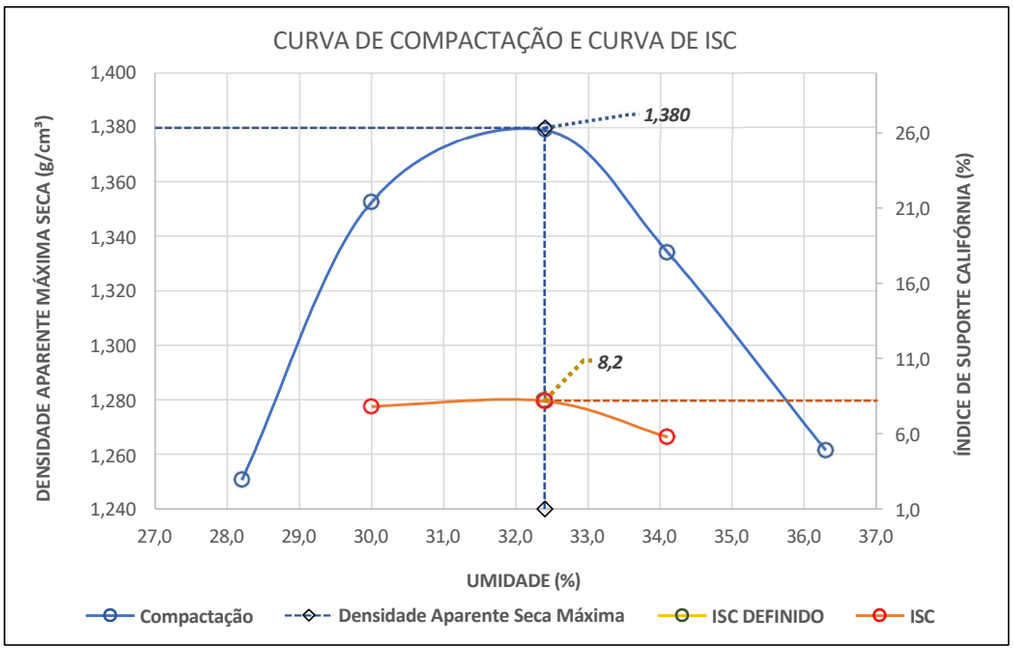
Umidade ótima
WÓt 32,4 %

Índice de Suporte Califórnia
ISC 8,2 %

Expansão
EXP. 2,6 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

								ISC calculado	Expansão
Cápsula n°/ Molde	**26**	**2**	**11**	**6**	**27**			%	%
Cápsula + solo úmido (g)	108,05	110,32	110,65	110,56	111,89				
Cápsula + solo seco (g)	87,37	88,48	87,44	86,36	86,48			7,8	3,61
Água (g)	20,68	21,84	23,21	24,20	25,41			8,2	2,60
Tara (g)	**14,04**	**15,68**	**15,80**	**15,40**	**16,47**			5,8	1,69
Solo seco (g)	73,33	72,80	71,64	70,96	70,01				
Teor de umidade (%)	28,2	30,0	32,4	34,1	36,3				
Média da umidade (%)			32,2						



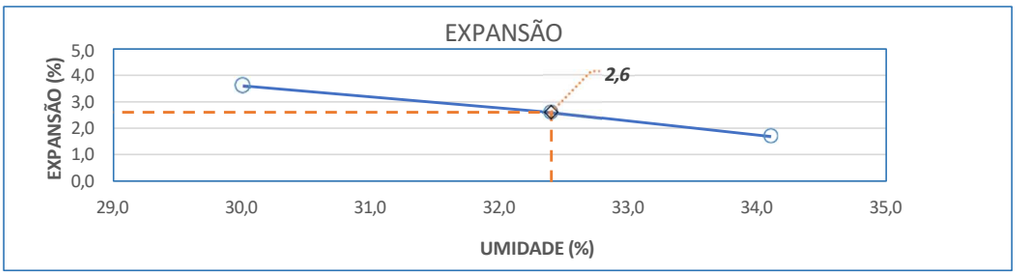
Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima: 1,380

Umidade ótima: 32,4 %

Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC): 8,2 %



Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão: 2,6 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 87
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA: KALORÉ - PR	**TRECHO:** ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL: SOLO	**ESTUDO:** COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-05	**PROFUN.**
INTERESSADO: -	**ESTACA:** -	**REGISTRO:** -	**DATA:** 15/02/2025

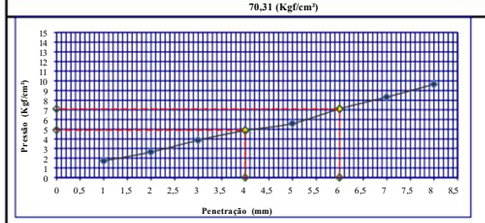
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	MOLDE N.º	27	Molde (h)			MOLDE N.º	17	Molde (h)		15	MOLDE N.º	18	Molde (h)		16	MOLDE N.º	19	Molde (h)		27	MOLDE N.º	26	Molde (h)			MÉDIA
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5			
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	5,13			1,00	L. FINAL	4,00			1,00	L. FINAL	2,95			1,00	L. FINAL	1,00				
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	3,61			0,87	EXP. (%)	2,60			0,87	EXP. (%)	1,69			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00	

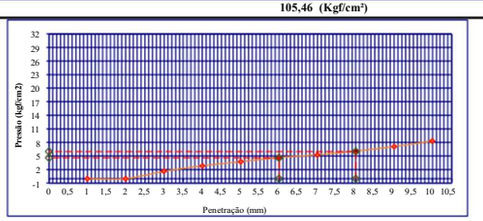
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET. (mm)	TEMPO (min)	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				17		1,7				16		1,6				15		1,5				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				26		2,6				28		2,8				40		4,1				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				38		3,9				37		3,8				50		5,1				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	48	110	4,9	5,5	6,9	7,8	46	115	4,7	5,8	6,6	8,2	61	76	6,2	3,8	8,8	5,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				55		5,6				52		5,3				70		7,1				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	70	122	7,1	6,1	6,7	5,8	60	168	6,1	8,4	5,8	8,0	78	122	7,9	6,1	7,5	5,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				82		8,3				70		7,1				91		9,2				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				95		9,6				82		8,3				105		10,7				0		0,0			
		0																								0		0,0			
		0																								0		0,0			

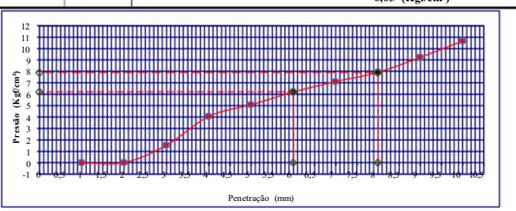
		PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL	0,1015
70,31 (Kgf/cm²)		**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**	



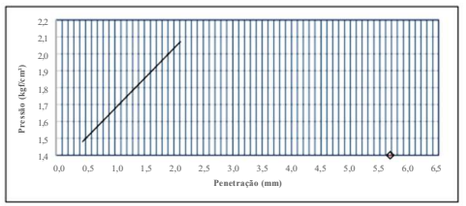
PONTO: 17
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 3,61



PONTO: 18
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 2,60

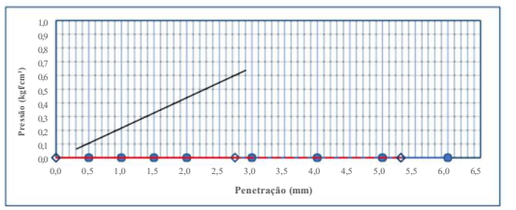


PONTO: 19
ISC: 5,8
EXPANSÃO: 1,69



PONTO: 27
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14	0
3,14	0
0	0
5,68	1,4
5,68	0
0	0



PONTO: 26
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74	0
2,74	0
0	0
5,28	0,0
5,28	0,0
0	0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

ROSS ENGENHARIA

Caracterização de Solos

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 88
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 15/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 16/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	01	02	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	104,18	104,25	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	102,52	102,97	2"	50,8	0,00	983,6	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	14,63	14,79	11/2"	38,1	0,00	983,6	100,0
(d)Água (g) (a-b)	1,66	1,28	1"	25,4	0,00	983,6	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	87,89	88,18	3/4"	19,1	0,00	983,6	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	1,9	1,5	3/8"	9,5	0,00	983,6	100,0
			4	4,8	0,00	983,6	100,0
Umidade Média (g)	1,7		10	2,0	0,00	983,6	100,0

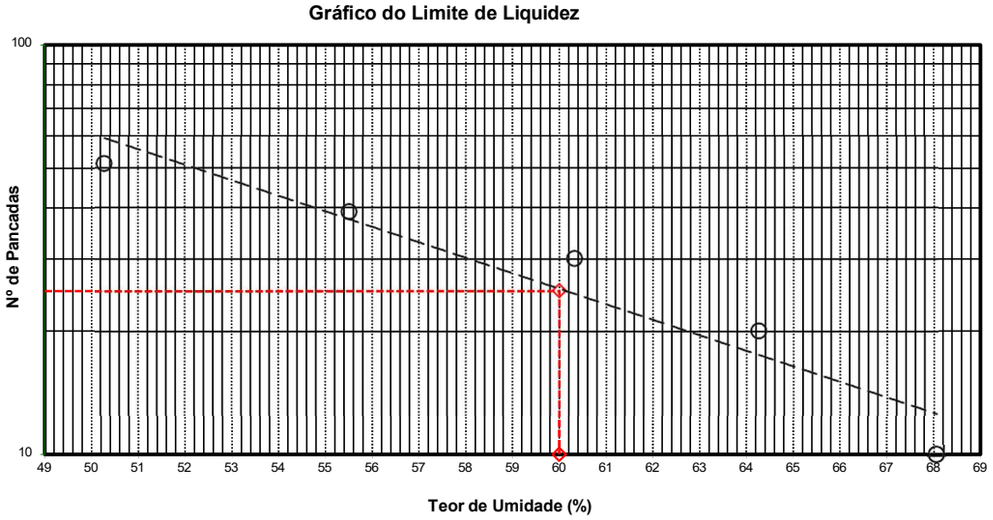
AMOSTRA TOTAL SECA : 983,6 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 98,4	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	1,68	96,7	98,3	98,3
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	982,9	100	0,15	3,10	93,6	95,1	95,1
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	983,6	200	0,075	4,12	89,5	91,0	91,0

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	21	22	23	24	25	21	22	23	24	25	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	28,49	30,05	30,38	30,59	30,98	7,25	7,07	6,83	6,99	7,23	
Cápsula + Solo Seco	(g)	21,50	22,20	22,00	21,49	21,41	6,40	6,24	6,06	6,2	6,36	
Peso da Cápsula	(g)	7,60	8,06	8,11	7,33	7,35	4,20	4,06	4,11	4,16	4,22	
Peso da Água	(g)	6,99	7,85	8,38	9,1	9,57	0,85	0,83	0,77	0,79	0,87	
Peso do Solo seco	(g)	13,9	14,14	13,89	14,16	14,06	2,2	2,18	1,95	2,04	2,14	
Porcentagem de Água	(g)	50,29	55,52	60,33	64,27	68,07	38,64	38,07	39,49	38,73	40,65	
Nº de Pancadas	-	51	39	30	20	10	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d			
	56,0	76,0	20,0	10,9			

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	4,9	%
Areia Fina	7,3	%
Pass. Nº 200	91,0	%
LL	60,0	
LP	39,1	
IP	20,9	
EA		
IG	15	
AASHO	A-7-5	
MATERIAL	Argiloso	

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 89
Mod. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR	**DATA:** 14/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI		**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:** -	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-06
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:** NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:** 0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
32	100	8.102	4.603	2.079	3.499	1,683	1,255
11	200	7.680	3.994	2.068	3.686	1,782	1,309
7	300	8.075	4.294	2.074	3.781	1,823	1,323
9	400	8.925	5.174	2.070	3.751	1,812	1,301
33	500	8.309	4.612	2.076	3.697	1,781	1,263

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado
MEAS 1,323 g/cm³

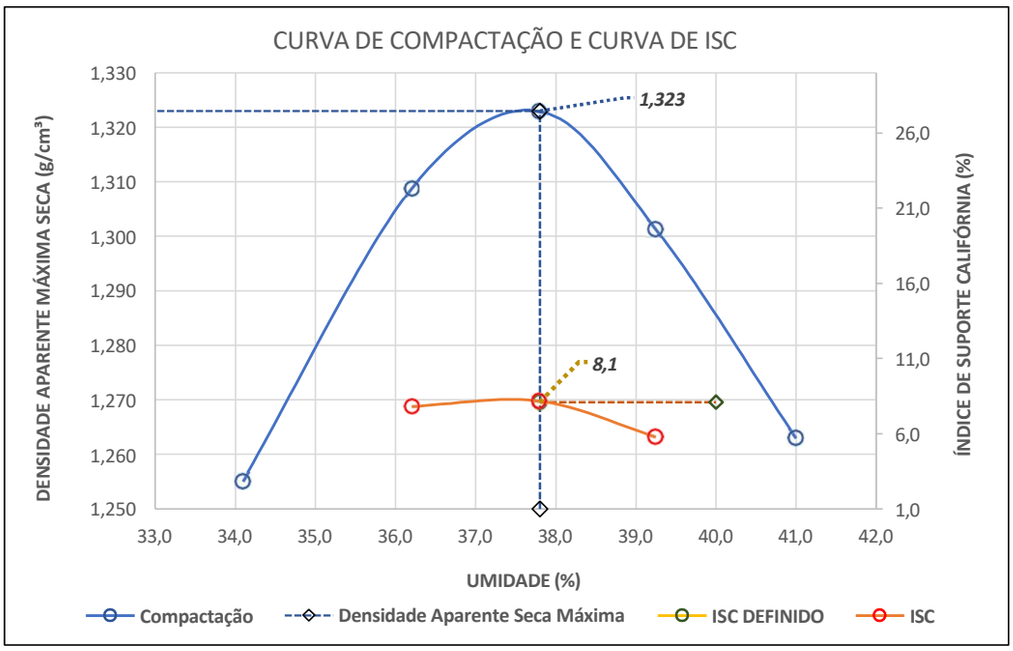
Umidade ótima
WÓt 37,8 %

Índice de Suporte Califórnia
ISC 8,1 %

Expansão
EXP. 0,3 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

								ISC calculado	Expansão
Cápsula n°/ Molde	**15**	**8**	**13**	**7**	**27**			%	%
Cápsula + solo úmido (g)	110,63	114,03	111,36	118,45	109,64				
Cápsula + solo seco (g)	86,69	87,81	85,15	89,33	81,41			7,8	0,58
Água (g)	23,94	26,22	26,21	29,12	28,23			8,2	0,26
Tara (g)	**16,47**	**15,37**	**15,80**	**15,14**	**12,55**			5,8	0,14
Solo seco (g)	70,22	72,44	69,35	74,19	68,86				
Teor de umidade (%)	34,1	36,2	37,8	39,3	41,0				
Média da umidade (%)			37,7						



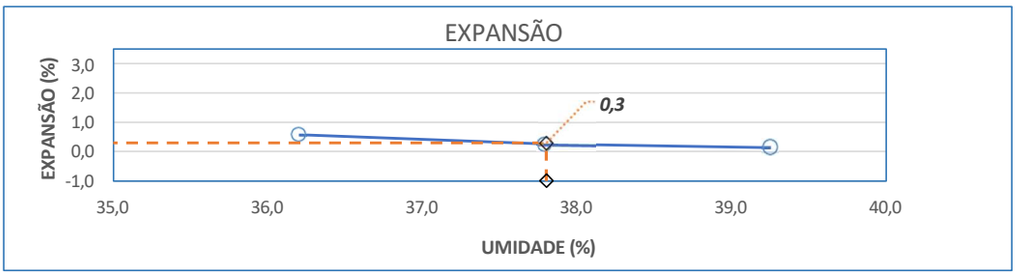
Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima
1,323

Umidade ótima
37,8 %

Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC)
8,1 %



Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão
0,3 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 90
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA: KALORÉ - PR	**TRECHO:** ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL: SOLO	**ESTUDO:** COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-06	**PROFUN.**
INTERESSADO: -	**ESTACA:** -	**REGISTRO:** -	**DATA:** 14/02/2025

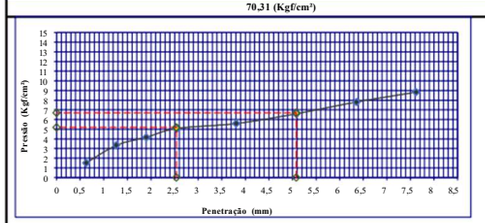
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA																										MÉDIA
		MOLDE N.º	32	Molde (h)			MOLDE N.º	11	Molde (h)		15	MOLDE N.º	7	Molde (h)		16	MOLDE N.º	9	Molde (h)		27	MOLDE N.º	33	Molde (h)			
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5			
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	1,66			1,00	L. FINAL	1,30			1,00	L. FINAL	1,16			1,00	L. FINAL	1,00				
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	0,58			0,87	EXP. (%)	0,26			0,87	EXP. (%)	0,14			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00	

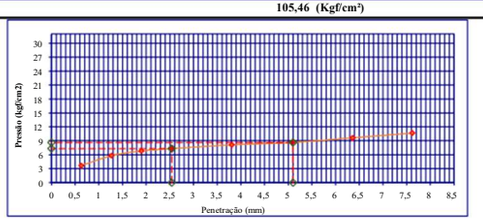
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET.	TEMPO	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C
(mm)	(min)	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				15		1,5				36		3,7				7		0,7				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				33		3,3				57		5,8				14		1,4				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				41		4,2				67		6,8				18		1,8				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	50	110	5,1	5,5	7,2	7,8	72	115	7,3	5,8	10,4	8,2	22	76	2,2	3,8	3,2	5,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				55		5,6				80		8,1				28		2,8				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	65	122	6,6	6,1	6,3	5,8	85	168	8,6	8,4	8,2	8,0	34	122	3,5	6,1	3,3	5,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				77		7,8				95		9,6				42		4,3				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				87		8,8				105		10,7				60		6,1				0		0,0			
																										0		0,0			
																										0		0,0			

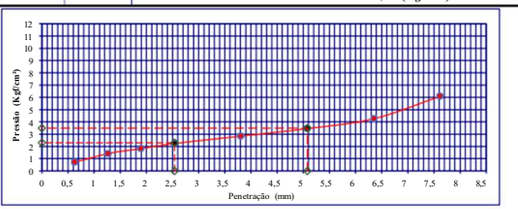
PRESSÃO PADRÃO 2,54 (mm)		PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL 0,1015
70,31 (Kgf/cm²)		**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**



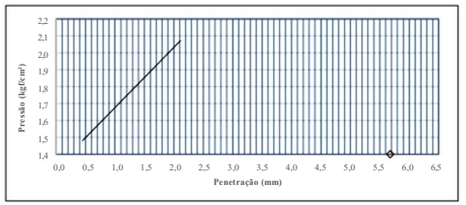
PONTO: 11
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 0,58



PONTO: 7
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 0,26

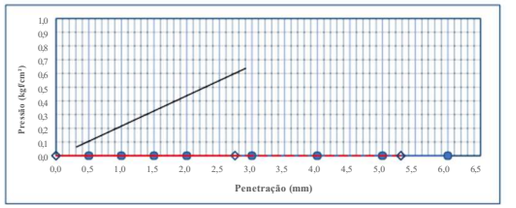


PONTO: 9
ISC: 5,8
EXPANSÃO: 0,14



PONTO: 32
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14	0
3,14	0
0	0
5,68	1,4
5,68	0
0	0



PONTO: 33
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74	0
2,74	0
0	0
5,28	0,0
5,28	0,0
0	0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

ROSS ENGENHARIA

Caracterização de Solos

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 91
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 14/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 15/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	01	02	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	103,12	103,87	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	102,20	103,17	2"	50,8	0,00	990,9	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	13,99	14,99	11/2"	38,1	0,00	990,9	100,0
(d)Água (g) (a-b)	0,92	0,70	1"	25,4	0,00	990,9	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	88,21	88,18	3/4"	19,1	0,00	990,9	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	1,0	0,8	3/8"	9,5	0,00	990,9	100,0
			4	4,8	0,00	990,9	100,0
Umidade Média (g)	0,9		10	2,0	0,00	990,9	100,0

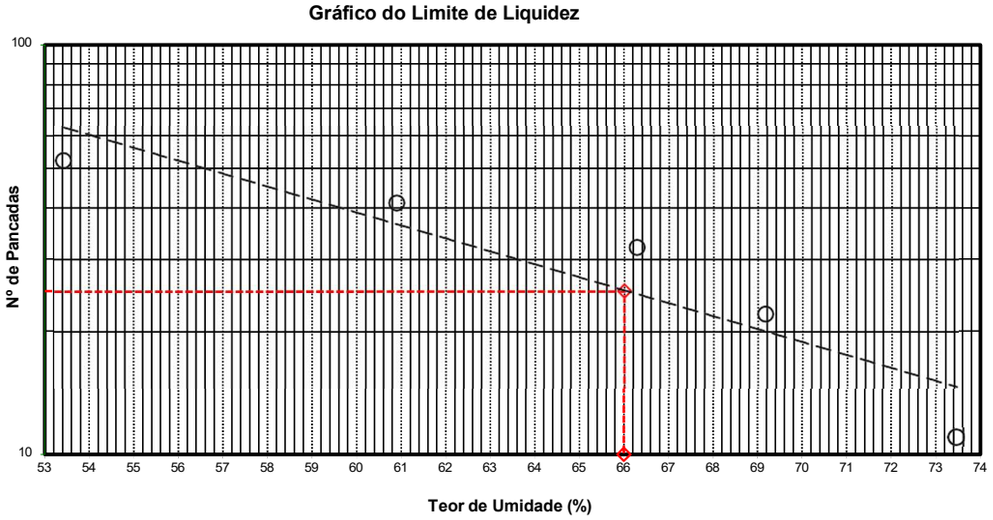
AMOSTRA TOTAL SECA : 990,9 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 99,1	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	1,72	97,4	98,3	98,3
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	990,2	100	0,15	2,78	94,6	95,5	95,5
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	990,9	200	0,075	3,96	90,6	91,5	91,5

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	26	27	28	29	30	26	27	28	29	30	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	28,66	29,65	31,18	31,9	32,23	7,52	7,41	7,17	6,92	7,12	
Cápsula + Solo Seco	(g)	21,26	21,41	21,90	22,14	21,99	6,63	6,49	6,19	6,06	6,23	
Peso da Cápsula	(g)	7,41	7,88	7,9	8,03	8,05	4,30	4,29	3,88	3,89	4,04	
Peso da Água	(g)	7,4	8,24	9,28	9,76	10,24	0,89	0,92	0,98	0,86	0,89	
Peso do Solo seco	(g)	13,85	13,53	14	14,11	13,94	2,33	2,2	2,31	2,17	2,19	
Porcentagem de Água	(g)	53,43	60,90	66,29	69,17	73,46	38,20	41,82	42,42	39,63	40,64	
Nº de Pancadas	-	52	41	32	22	11	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	56,5	76,5	26,0	15,5

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	4,5	%
Areia Fina	6,8	%
Pass. Nº 200	91,5	%
LL	66,0	
LP	40,5	
IP	25,5	
EA		
IG	11	
AASHO	A-7-5	
MATERIAL	Argiloso	

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 92
Mod. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR			**DATA:** 16/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI				**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:**	-	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:**	ST-07
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:**	NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:**	0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
69	400	7.973	4.576	2.080	3.397	1,633	1,268
70	500	8.248	4.582	2.084	3.666	1,759	1,345
71	600	8.324	4.562	2.080	3.762	1,809	1,364
72	700	8.357	4.574	2.082	3.783	1,817	1,351
73	800	8.331	4.570	2.081	3.761	1,807	1,322

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado

MEAS 1,364 g/cm³

Umidade ótima

WÓt 32,6 %

Índice de Suporte Califórnia

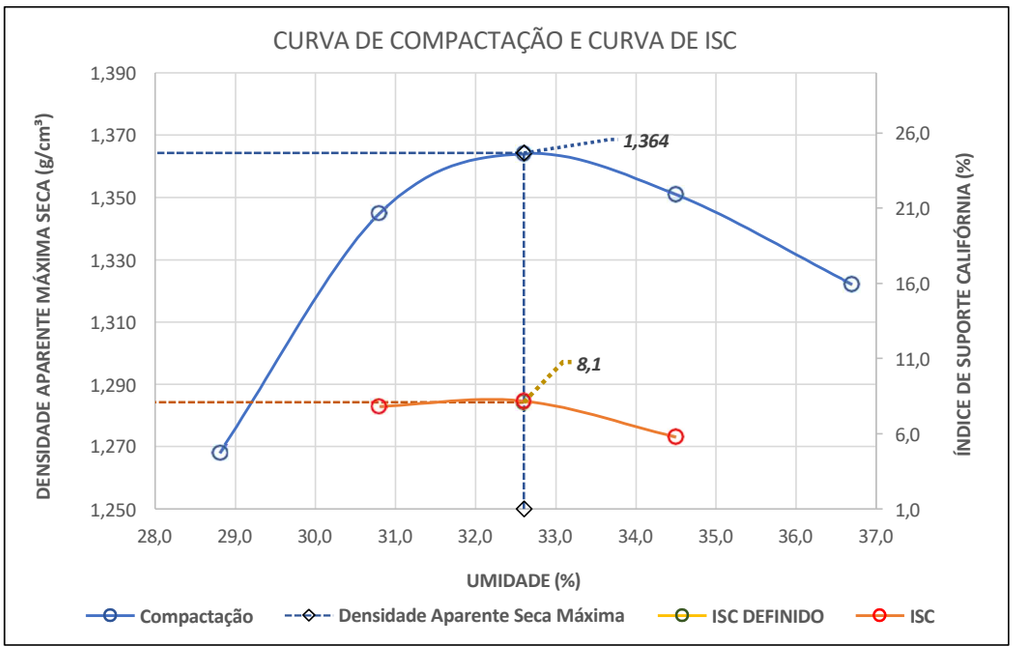
ISC 8,1 %

Expansão

EXP. 1 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

								ISC cálculado	Expansão
Cápsula n°/ Molde	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**			%	%
Cápsula + solo úmido (g)	107,20	107,88	108,30	107,50	108,36				
Cápsula + solo seco (g)	85,76	85,43	84,77	82,91	82,64			7,8	2,05
Água (g)	21,44	22,45	23,53	24,59	25,72			8,2	0,95
Tara (g)	**11,32**	**12,54**	**12,58**	**11,63**	**12,56**			5,8	0,42
Solo seco (g)	74,44	72,89	72,19	71,28	70,08				
Teor de umidade (%)	28,8	30,8	32,6	34,5	36,7				
Média da umidade (%)			32,7						



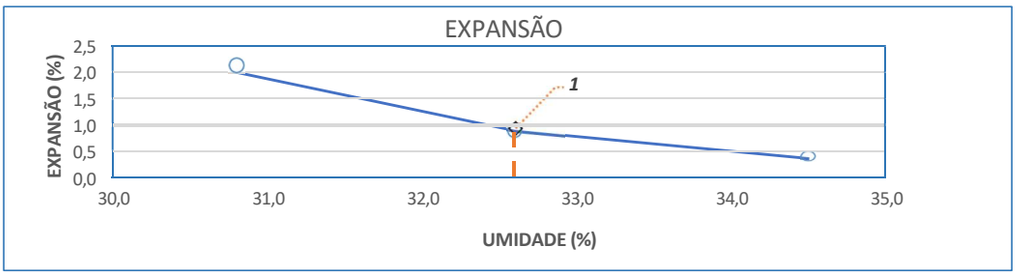
Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima: 1,364

Umidade ótima: 32,6 %

Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC): 8,1 %



Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão: 1 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 93
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA: KALORÉ - PR	**TRECHO:** ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL: SOLO	**ESTUDO:** COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-07	**PROFUN.**
INTERESSADO: -	**ESTACA:** -	**REGISTRO:** -	**DATA:** 16/02/2025

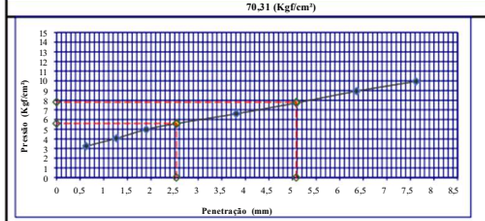
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	MOLDE N.º	69	Molde (h)			MOLDE N.º	70	Molde (h)		15	MOLDE N.º	71	Molde (h)		16	MOLDE N.º	72	Molde (h)		27	MOLDE N.º	73	Molde (h)			MÉDIA
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5			
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	3,35			1,00	L. FINAL	2,10			1,00	L. FINAL	1,49			1,00	L. FINAL	1,00				
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	2,05			0,87	EXP. (%)	0,95			0,87	EXP. (%)	0,42			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00	

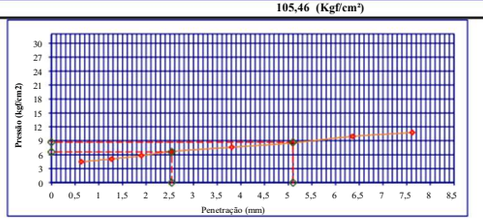
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET. (mm)	TEMPO (min)	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				32		3,2				44		4,5				20		2,0				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				40		4,1				50		5,1				35		3,6				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				49		5,0				57		5,8				45		4,6				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	55	110	5,6	5,5	7,9	7,8	66	115	6,7	5,8	9,5	8,2	54	76	5,5	3,8	7,8	5,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				65		6,6				75		7,6				60		6,1				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	76	122	7,7	6,1	7,3	5,8	84	168	8,5	8,4	8,1	8,0	66	122	6,7	6,1	6,4	5,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				88		8,9				98		9,9				75		7,6				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				98		9,9				106		10,8				86		8,7				0		0,0			
																										0		0,0			
																										0		0,0			

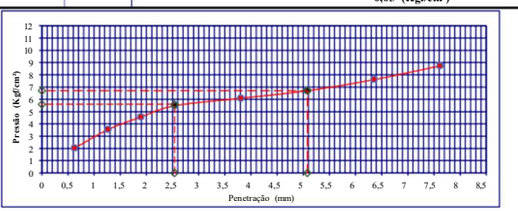
PRESSÃO PADRÃO 2,54 (mm)	PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL	0,1015
70,31 (Kgf/cm²)	**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**	



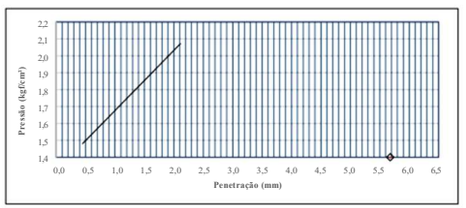
PONTO: 70
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 2,05



PONTO: 71
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 0,95

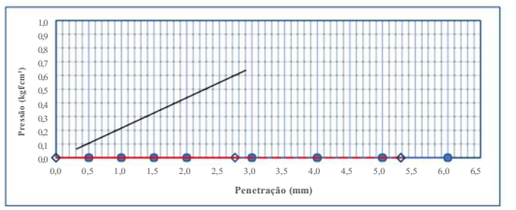


PONTO: 72
ISC: 5,8
EXPANSÃO: 0,42



PONTO: 69
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14	0
3,14	0
0	0
5,68	1,4
5,68	0
0	0



PONTO: 73
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74	0
2,74	0
0	0
5,28	0,0
5,28	0,0
0	0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

Caracterização de Solos

ROSS ENGENHARIA

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 94
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 16/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 17/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	01	02	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	102,97	103,41	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	101,00	103,00	2"	50,8	0,00	986,6	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	13,50	14,97	11/2"	38,1	0,00	986,6	100,0
(d)Água (g) (a-b)	1,97	0,41	1"	25,4	0,00	986,6	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	87,50	88,03	3/4"	19,1	0,00	986,6	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	2,3	0,5	3/8"	9,5	0,00	986,6	100,0
			4	4,8	0,00	986,6	100,0
Umidade Média (g)	1,4		10	2,0	0,00	986,6	100,0

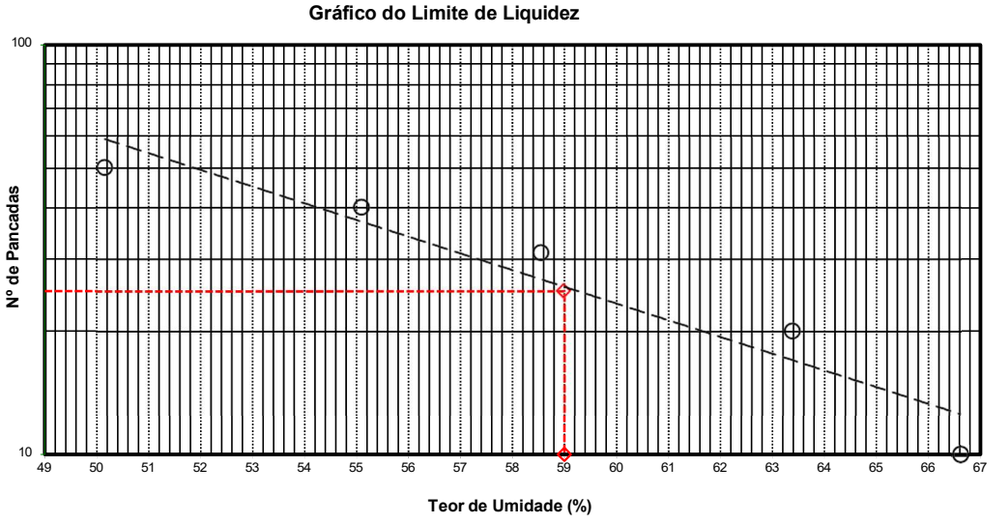
AMOSTRA TOTAL SECA : 986,6 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 98,7	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	1,44	97,2	98,5	98,5
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	985,9	100	0,15	2,60	94,6	95,9	95,9
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	986,6	200	0,075	3,77	90,8	92,1	92,1

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	31	32	33	34	35	31	32	33	34	35	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	29,49	29,33	30,31	30,61	29,24	7,25	7,23	7,01	7,12	7,32	
Cápsula + Solo Seco	(g)	22,39	21,68	22,07	21,88	20,52	6,35	6,39	6,24	6,32	6,48	
Peso da Cápsula	(g)	8,24	7,80	8,00	8,11	7,43	4,05	4,13	4,20	4,21	4,23	
Peso da Água	(g)	7,10	7,65	8,24	8,73	8,72	0,90	0,84	0,77	0,80	0,84	
Peso do Solo seco	(g)	14,15	13,88	14,07	13,77	13,09	2,3	2,26	2,04	2,11	2,25	
Porcentagem de Água	(g)	50,18	55,12	58,56	63,40	66,62	39,13	37,17	37,75	37,91	37,33	
Nº de Pancadas	-	50	40	31	20	10	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	57,1	77,1	19,0	11,1

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	4,1	%
Areia Fina	6,5	%
Pass. Nº 200	92,1	%
LL	59,0	
LP	37,9	
IP	21,1	
EA		
IG	11	
AASHO	A-7-5	
MATERIAL	Argiloso	

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 95
Mod. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR	**DATA:** 14/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI		**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:** -	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-08
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:** NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:** 0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
30	410	7.982	4.591	2.078	3.391	1,632	1,263
13	510	8.645	4.994	2.077	3.651	1,758	1,338
15	610	7.605	3.908	2.046	3.697	1,807	1,350
16	710	7.860	4.070	2.084	3.790	1,819	1,344
31	810	8.362	4.596	2.084	3.766	1,807	1,316

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado

MEAS 1,350 g/cm³

Umidade ótima

WÓt 33,8 %

Índice de Suporte Califórnia

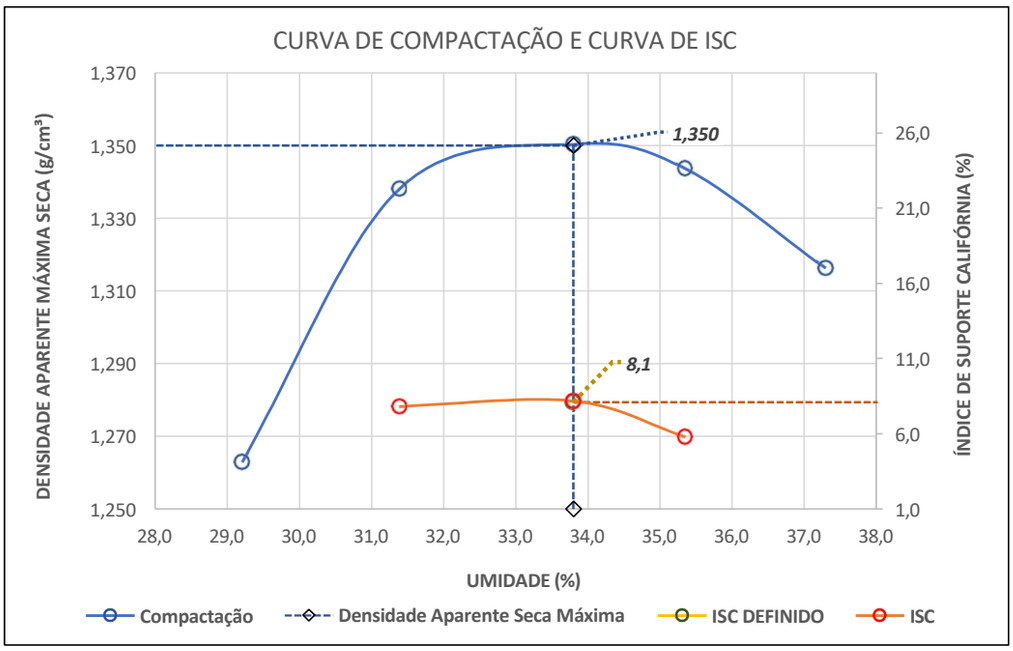
ISC 8,1 %

Expansão

EXP. 0,9 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

								ISC cálculado	Expansão
Cápsula n°/ Molde	**25**	**3**	**12**	**9**	**6**			%	%
Cápsula + solo úmido (g)	101,81	101,79	100,66	116,52	110,50				
Cápsula + solo seco (g)	81,62	81,30	79,19	90,46	83,98			7,8	1,97
Água (g)	20,19	20,49	21,47	26,06	26,52			8,2	0,88
Tara (g)	**12,49**	**16,00**	**15,68**	**16,74**	**12,87**			5,8	0,54
Solo seco (g)	69,13	65,30	63,51	73,72	71,11				
Teor de umidade (%)	29,2	31,4	33,8	35,3	37,3				
Média da umidade (%)			33,4						



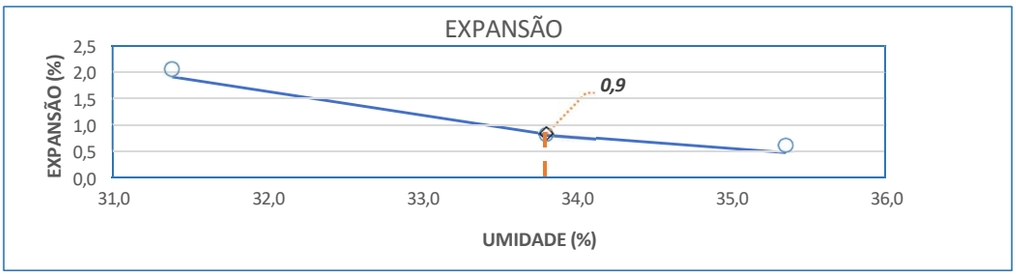
Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima: 1,350

Umidade ótima: 33,8 %

Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC): 8,1 %



Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão: 0,9 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 96
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA: KALORÉ - PR	**TRECHO:** ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL: SOLO	**ESTUDO:** COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-08	**PROFUN.**
INTERESSADO: -	**ESTACA:** -	**REGISTRO:** -	**DATA:** 14/02/2025

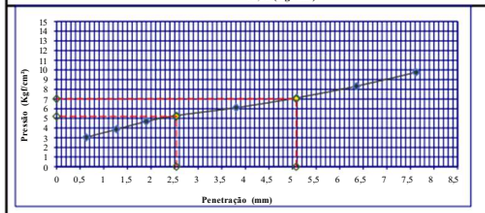
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	MOLDE N.º	30	Molde (h)			MOLDE N.º	13	Molde (h)		15	MOLDE N.º	15	Molde (h)		16	MOLDE N.º	16	Molde (h)		27	MOLDE N.º	31	Molde (h)			MÉDIA
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5			
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	3,26			1,00	L. FINAL	2,02			1,00	L. FINAL	1,62			1,00	L. FINAL	1,00				
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	1,97			0,87	EXP. (%)	0,88			0,87	EXP. (%)	0,54			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00	

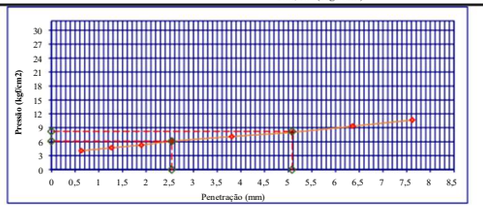
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET.	TEMPO	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C	LEIT.	LEIT.	PRESSÃO	PRESSÃO	I . S . C	I . S . C
(mm)	(min)	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.	EXTER.	CORRIG.	(Kg/cm²)	CORRIGIDA	(%)	Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				30		3,0				40		4,1				18		1,8				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				38		3,9				46		4,7				32		3,2				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				46		4,7				52		5,3				42		4,3				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	52	110	5,3	5,5	7,5	7,8	60	115	6,1	5,8	8,7	8,2	48	76	4,9	3,8	6,9	5,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				60		6,1				70		7,1				55		5,6				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	70	122	7,1	6,1	6,7	5,8	79	168	8,0	8,4	7,6	8,0	62	122	6,3	6,1	6,0	5,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				82		8,3				92		9,3				70		7,1				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				96		9,7				105		10,7				82		8,3				0		0,0			
																										0		0,0			
																										0		0,0			

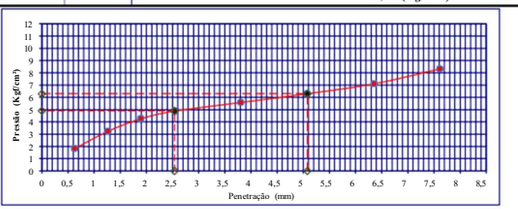
PRESSÃO PADRÃO 2,54 (mm)	PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL	0,1015
70,31 (Kgf/cm²)	**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**	



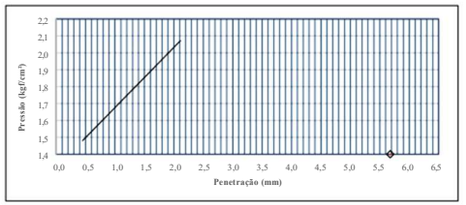
PONTO: 13
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 1,97



PONTO: 15
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 0,88

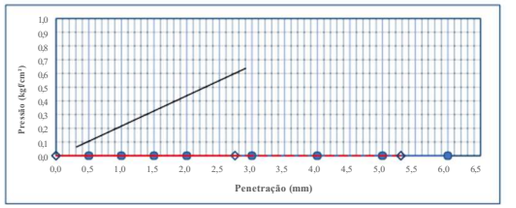


PONTO: 16
ISC: 5,8
EXPANSÃO: 0,54



PONTO: 30
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14	0
3,14	0
0	0
5,68	1,4
5,68	0
0	0



PONTO: 31
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74	0
2,74	0
0	0
5,28	0,0
5,28	0,0
0	0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

ROSS ENGENHARIA

Caracterização de Solos

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 97
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 14/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 15/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	06	08	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	106,00	107,88	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	105,81	107,60	2"	50,8	0,00	997,5	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	14,50	14,61	11/2"	38,1	0,00	997,5	100,0
(d)Água (g) (a-b)	0,19	0,28	1"	25,4	0,00	997,5	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	91,31	92,99	3/4"	19,1	0,00	997,5	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	0,2	0,3	3/8"	9,5	0,00	997,5	100,0
			4	4,8	0,00	997,5	100,0
Umidade Média (g)	0,3		10	2,0	0,00	997,5	100,0

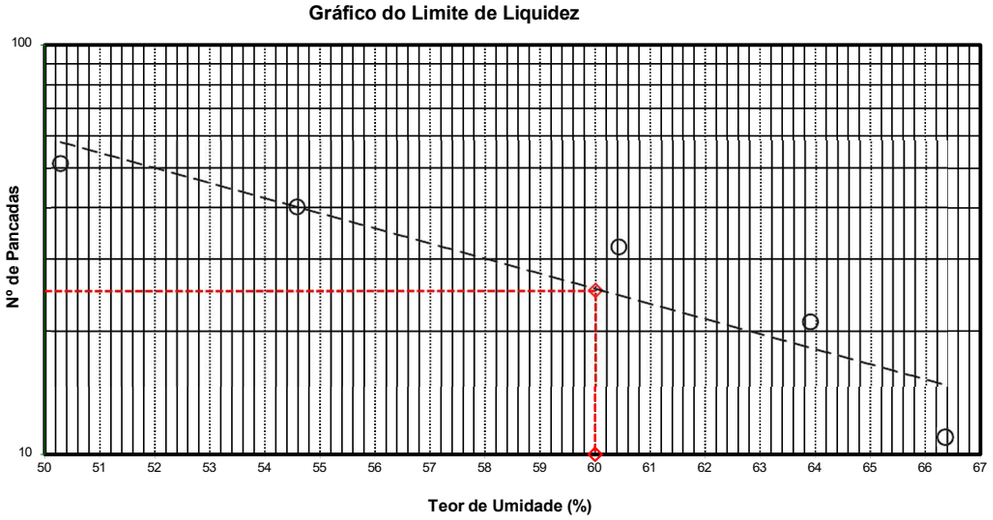
AMOSTRA TOTAL SECA : 997,5 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 99,7	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	0,94	98,8	99,1	99,1
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	996,8	100	0,15	1,46	97,3	97,6	97,6
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	997,5	200	0,075	2,10	95,2	95,5	95,5

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	36	37	38	39	40	36	37	38	39	40	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	28,19	28,71	29,37	29,92	29,81	6,62	6,52	6,71	6,77	6,63	
Cápsula + Solo Seco	(g)	21,32	21,04	20,88	20,98	20,81	5,84	5,79	5,86	6,00	5,87	
Peso da Cápsula	(g)	7,66	6,99	6,83	6,99	7,25	3,81	3,91	3,76	3,84	3,88	
Peso da Água	(g)	6,87	7,67	8,49	8,94	9	0,78	0,73	0,85	0,77	0,76	
Peso do Solo seco	(g)	13,66	14,05	14,05	13,99	13,56	2,03	1,88	2,1	2,16	1,99	
Porcentagem de Água	(g)	50,29	54,59	60,43	63,90	66,37	38,42	38,83	40,48	35,65	38,19	
Nº de Pancadas	-	51	40	32	21	11	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	60,5	80,5	20,0	11,7

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	2,4	%
Areia Fina	3,6	%
Pass. Nº 200	95,5	%
LL	60,0	
LP	38,3	
IP	21,7	
EA		
IG	11	
AASHO	A-7-5	
MATERIAL	Argiloso	

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 98
Mo. 31

ROSS ENGENHARIA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DNIT 164/2013-ME

ENSAIO Nº -

OBRA:	KALORÉ - PR	**DATA:** 16/02/2025	**CALCULISTA:**	FABIANO MATIAS	
TRECHO:	ESTRADA GUARACI		**OPERADOR:**	JOÃO MATIAS	
MATERIAL	SOLO FINO VERMELHO	**ESTACA:** -	**ESTUDO:**	COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-09
% MAT.RET. N° 4:	0	**PROCTOR:** NORMAL	**GOLPES:**	12	**PROFUNDIDADE:** 0,30 A 1,50

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE ÚMIDA E DENSIDADE SECA

Molde n°	Água adic. (g)	Molde + amost. Comp. (g)	Peso do Molde (g)	Volume (dm³)	Peso Amostra úmida (g)	Dens. apar. do solo umido	Aparente do solo seco
46	400	8.032	4.622	2.080	3.410	1,639	1,275
47	500	8.333	4.644	2.083	3.689	1,771	1,357
48	600	8.346	4.550	2.082	3.796	1,823	1,373
49	700	8.355	4.556	2.077	3.799	1,829	1,358
50	800	8.359	4.576	2.076	3.783	1,822	1,330

RESULTADOS

Massa Específica aparente do solo seco compactado

MEAS 1,373 g/cm³

Umidade ótima

WÓt 32,8 %

Índice de Suporte Califórnia

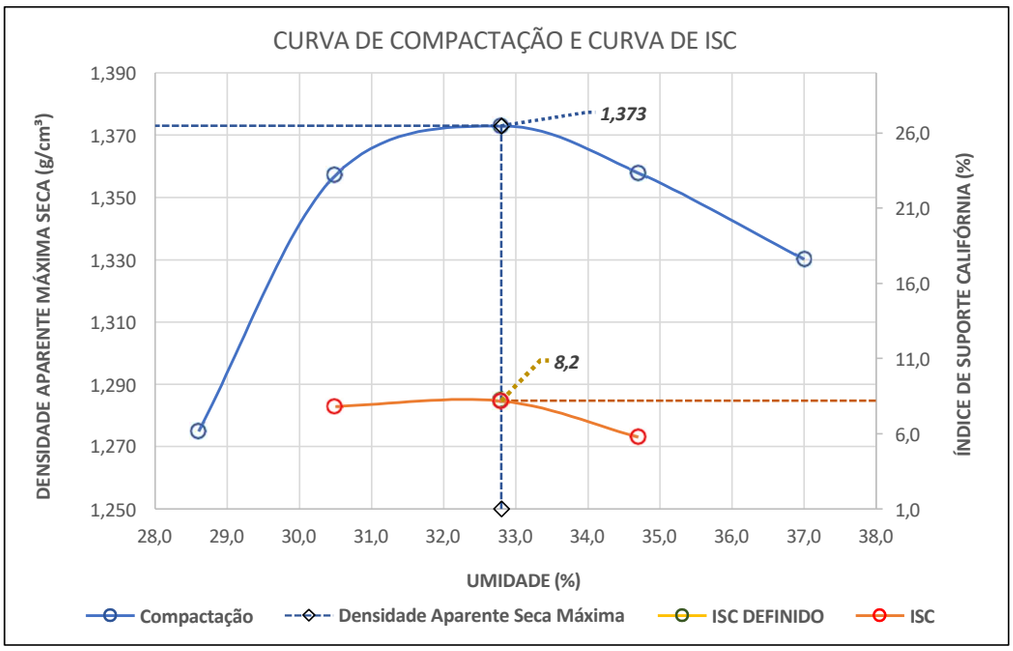
ISC 8,2 %

Expansão

EXP. 1 %

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

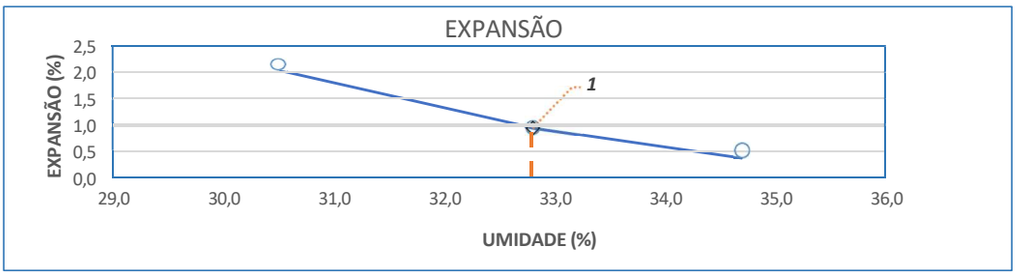
								ISC cálculado	Expansão
Cápsula n°/ Molde	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**			%	%
Cápsula + solo úmido (g)	108,50	110,09	111,92	112,65	108,46				
Cápsula + solo seco (g)	87,11	87,36	87,32	86,67	82,54			7,8	2,10
Água (g)	21,39	22,73	24,60	25,98	25,92			8,2	1,00
Tara (g)	**12,31**	**12,83**	**12,32**	**11,79**	**12,49**			5,8	0,43
Solo seco (g)	74,80	74,53	75,00	74,88	70,05				
Teor de umidade (%)	28,6	30,5	32,8	34,7	37,0				
Média da umidade (%)			32,7						



Dados retirados do Gráfico de Compactação

Densidade Aparente Seca Máxima: 1,373

Umidade ótima: 32,8 %



Dados retirados do Gráfico de ISC

Índice de Suporte Califórnia (ISC): 8,2 %

Dados retirados do Gráfico de Expansão

Expansão: 1 %

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 99
Mov. 31

ROSS ENGENHARIA

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)- DNIT 172/2016 ME

OBRA: KALORÉ - PR	**TRECHO:** ESTRADA GUARACI	**SUB-TRECHO:**	
MATERIAL: SOLO	**ESTUDO:** COMPACTAÇÃO E ISC	**FURO:** ST-09	**PROFUN.**
INTERESSADO: -	**ESTACA:** -	**REGISTRO:** -	**DATA:** 16/02/2025

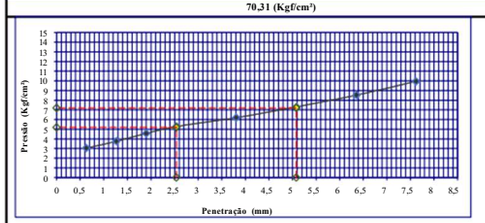
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	HORA	MOLDE N.º	46	Molde (h)			MOLDE N.º	47	Molde (h)		15	MOLDE N.º	48	Molde (h)		16	MOLDE N.º	49	Molde (h)		27	MOLDE N.º	50	Molde (h)			MÉDIA
		L. INICIAL	1,00	114,5			L. INICIAL	1,00	114,5	mm	1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	115,5		1,00	L. INICIAL	1,00	114,5			
		L. FINAL	1,00				L. FINAL	3,40			1,00	L. FINAL	2,16			1,00	L. FINAL	1,50			1,00	L. FINAL	1,00				
		EXP. (%)	0,00			0,00	EXP. (%)	2,10			0,87	EXP. (%)	1,00			0,87	EXP. (%)	0,43			0,87	EXP. (%)	0,00			0,00	

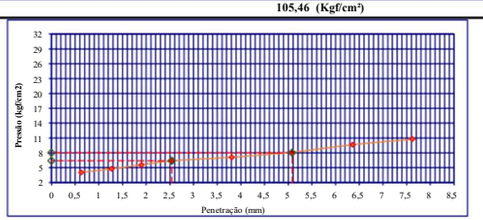
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

PENET. (mm)	TEMPO (min)	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.	LEIT. EXTER.	LEIT. CORRIG.	PRESSÃO (Kg/cm²)	PRESSÃO CORRIGIDA	I . S . C (%)	I . S . C Corrig.
0,63	0,5	0		0,0				30		3,0				40		4,1				17		1,7				0		0,0			
1,27	1,0	0		0,0				37		3,8				47		4,8				31		3,1				0		0,0			
1,9	1,5	0		0,0				45		4,6				55		5,6				40		4,1				0		0,0			
2,54	2,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	52	110	5,3	5,5	7,5	7,8	63	115	6,4	5,8	9,1	8,2	50	76	5,1	3,8	7,2	5,4	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,81	3,0	0		0,0				61		6,2				70		7,1				56		5,7				0		0,0			
5,08	4,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	72	122	7,3	6,1	6,9	5,8	80	168	8,1	8,4	7,7	8,0	62	122	6,3	6,1	6,0	5,8	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
6,36	5,0	0		0,0				84		8,5				95		9,6				70		7,1				0		0,0			
7,62	6,0	0		0,0				98		9,9				106		10,8				85		8,6				0		0,0			
																										0		0,0			
																										0		0,0			

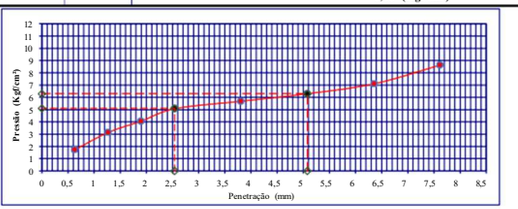
PRESSÃO PADRÃO 2,54 (mm)	PRESSÃO PADRÃO 5,08 (mm)	CONSTANTE DO ANEL	0,1015
70,31 (Kgf/cm²)	**105,46 (Kgf/cm²)**	**0,05 (Kgf/cm²)**	



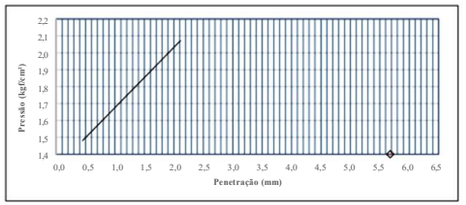
PONTO: 47
ISC: 7,8
EXPANSÃO: 2,10



PONTO: 48
ISC: 8,2
EXPANSÃO: 1,00

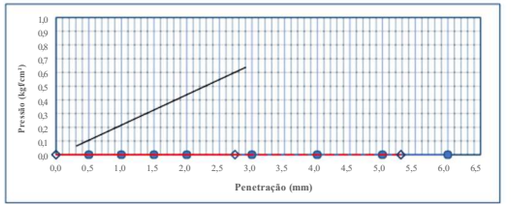


PONTO: 49
ISC: 5,8
EXPANSÃO: 0,43



PONTO: 46
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

3,14	0
3,14	0
0	0
5,68	1,4
5,68	0
0	0



PONTO: 50
ISC: 0,0
EXPANSÃO: 0,00

2,74	0
2,74	0
0	0
5,28	0,0
5,28	0,0
0	0,0

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

Caracterização de Solos

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 100
Mov. 31

OBRA: KALORÉ - PR **DATA DE COLETA:** 16/02/2025 **DATA DE ENSAIO:** 17/02/2025

TRECHO: ESTRADA GUARACI **CAMADA:** SUBLEITO

MATERIAL: SOLO **HORIZONTE:** 0,30 A 1,50 **ESTACA DE COLETA:** -

SERVIÇO: SONDAGEM SUBLEITO **CONSTRUTORA:** -

PROCED.: ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E LIMITES DE ATTERBERG **CONTRATO:** -

A N Á L I S E G R A N U L O M É T R I C A

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	01	02	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara (g)	102,66	103,42	Nº	mm	Retido Acumulado	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara (g)	101,98	103,08	2"	50,8	0,00	994,2	100,0
(c)Tara da Cápsula (g)	14,21	14,30	11/2"	38,1	0,00	994,2	100,0
(d)Água (g) (a-b)	0,68	0,34	1"	25,4	0,00	994,2	100,0
(e)Solo Seco (g) (b-c)	87,77	88,78	3/4"	19,1	0,00	994,2	100,0
(f)Teor de Umidade(g) (d/e*100)	0,8	0,4	3/8"	9,5	0,00	994,2	100,0
			4	4,8	0,00	994,2	100,0
Umidade Média (g)	0,6		10	2,0	0,00	994,2	100,0

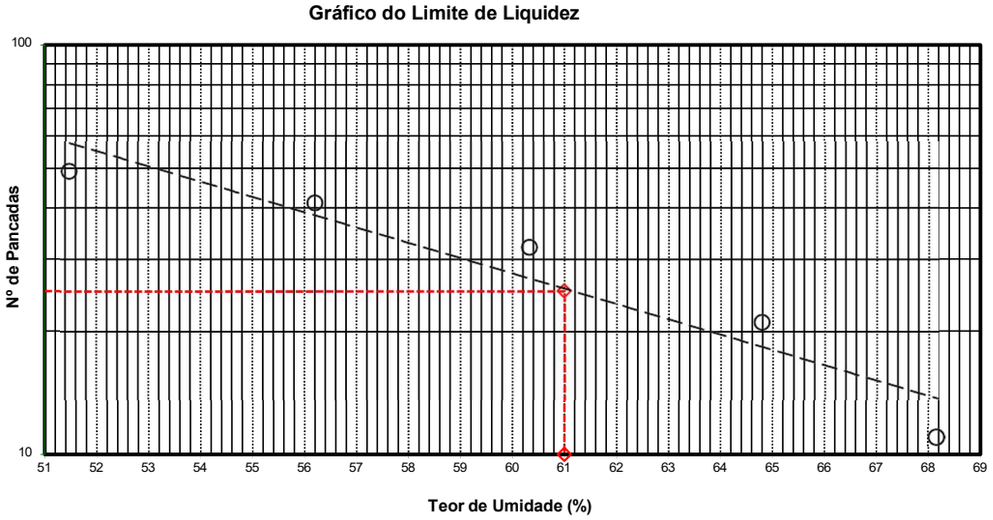
AMOSTRA TOTAL SECA : 994,2 (g)		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida : 100,0				Amostra seca : 99,4	
a)Am. Total Úmida	1000,0	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,7	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - b) (a-b)	999,3	40	0,42	1,04	98,4	99,0	99,0
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h) (c/1+h)	993,5	100	0,15	1,66	96,7	97,3	97,3
e)Amostra Total Seca (b+d) (b+d)	994,2	200	0,075	2,28	94,4	95,0	95,0

E N S A I O S F Í S I C O S

		LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE					
Cápsula nº	(g)	41	42	43	44	45	41	42	43	44	45	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	28,57	30,03	29,85	29,84	30,93	6,93	7,30	7,33	7,53	7,35	
Cápsula + Solo Seco	(g)	21,34	22,02	21,50	20,91	21,29	6,10	6,41	6,41	6,55	6,46	
Peso da Cápsula	(g)	7,30	7,77	7,66	7,13	7,15	4,00	4,19	4,08	4,10	4,17	
Peso da Água	(g)	7,23	8,01	8,35	8,93	9,64	0,83	0,89	0,92	0,98	0,89	
Peso do Solo seco	(g)	14,04	14,25	13,84	13,78	14,14	2,1	2,22	2,33	2,45	2,29	
Porcentagem de Água	(g)	51,50	56,21	60,33	64,80	68,18	39,52	40,09	39,48	40,00	38,86	
Nº de Pancadas	-	49	41	32	21	11	Nº de Pontos Aproveitados					5

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	60,0	80,0	21,0	11,4

Gráfico do Limite de Liquidez



EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº	1	2
h 1	0,0	0,0
h 2	0,0	0,0
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	0,0	%
Areia Grossa	2,7	%
Areia Fina	4,0	%
Pass. Nº 200	95,0	%
LL	61,0	
LP	39,6	
IP	21,4	
EA		
IG	14	
AASHO	A-7-5	
MATERIAL	Argiloso	

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 101
Mov. 31

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 102
Mov. 31



IMAGEM 01



IMAGEM 02



IMAGEM 03



IMAGEM 04



IMAGEM 05



IMAGEM 06

Inserido ao protocolo **23.356.817-1** por: **Eder Dalla Pria** em: 17/07/2025 10:49. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **854b3860ae2e7f66f50b55be3c68131c**.