ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANPORTES
GERÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS

ANTEPROJETO DE ENGENHARIA PARA CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS

Rodovia: **GO-236**
Trecho: **Flores de Goiás – Entr. BR-020**
Extensão: **63,80 KM**
Código SRE: **236EGO0040**

VOLUME 3B - ESTUDO GEOTÉCNICO

TOMO III - ENSAIOS DE JAZIDAS PARA ATERRO E DE EMPRÉSTIMOS PARTE 4/11

Local: **Goiânia/GO**	Mês: **Setembro**	Ano: **2025**	Período: **02**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA DE SITUAÇÃO. 6

SUMÁRIO

I. APRESENTAÇÃO 3

II. MAPA DE SITUAÇÃO 5

III. ESTUDO GEOTÉCNICO 7

IV. ANEXO VIII – ENSAIOS DAS CAIXAS DE EMPRÉSTIMO 8

V. TERMO DE ENCERRAMENTO 1107

I. APRESENTAÇÃO

A **Oliveira, Rae & CIA Engenharia LTDA.** apresenta à **Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA**, neste documento, o **Volume 3B - Estudo Geotécnico.**

Trata-se de trabalho objeto do contrato firmado entre a **Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes** e a **Oliveira, Rae & CIA Engenharia,** cujos dados contratuais estão detalhados abaixo:

- Objeto do Contrato: Elaboração do Anteprojeto de Engenharia para Construção de Rodovias;
- GO-236, Trecho: Flores de Goiás - BR-020
- Extensão: 63,8 km;
- Contrato: 099/2023;
- Data da assinatura: 20/09/2023.



Oliveira & Rae Engenharia LTDA

Engº. Agnaldo J. de Oliveira Jr.

Diretor de Engenharia

II. MAPA DE SITUAÇÃO

A seguir, apresenta-se o Mapa de Situação do trecho objeto de serviço:

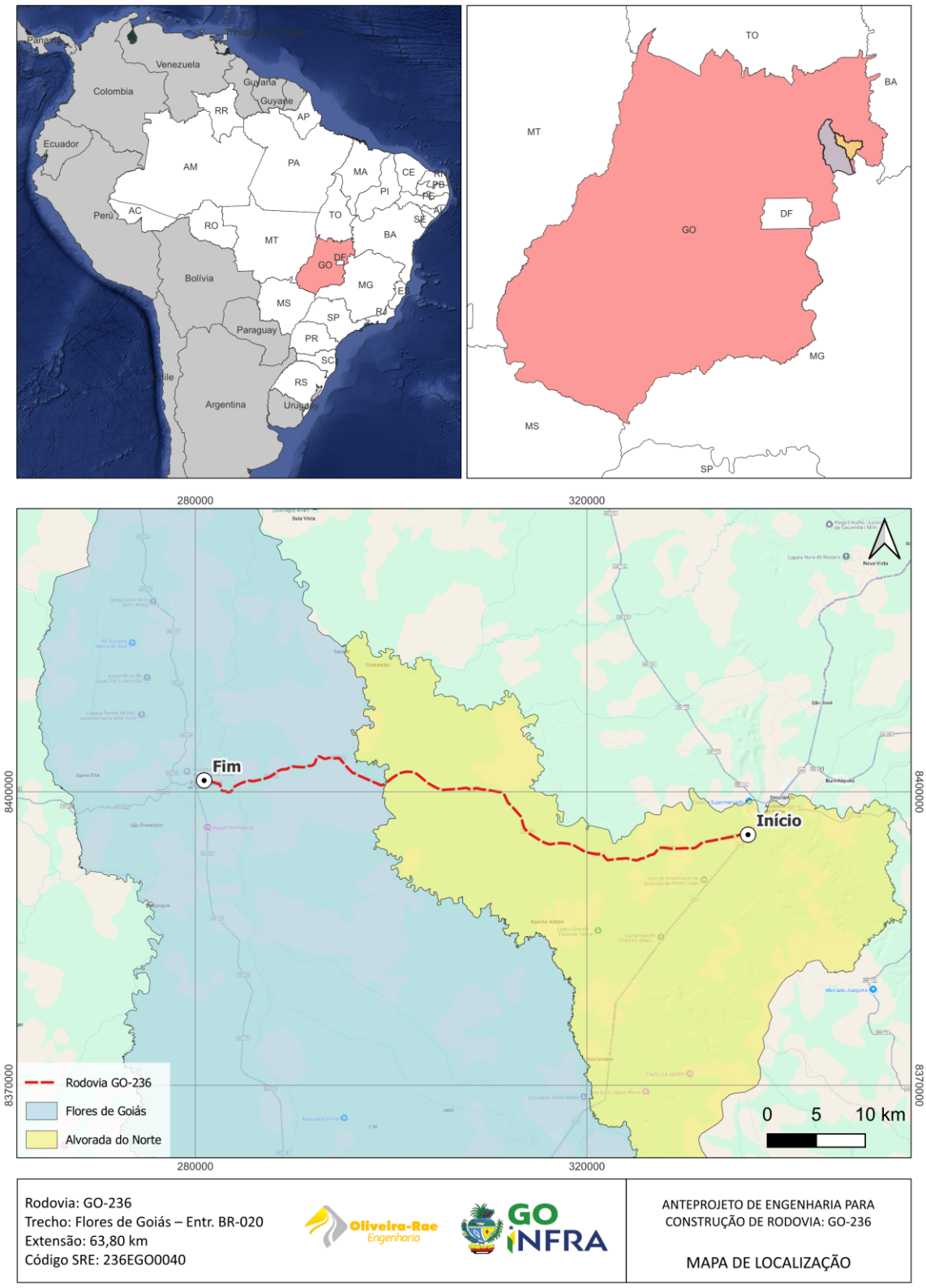


Figura 1 – Mapa de situação.

III. ESTUDO GEOTÉCNICO

IV. ANEXO VIII – ENSAIOS DAS CAIXAS DE EMPRÉSTIMO

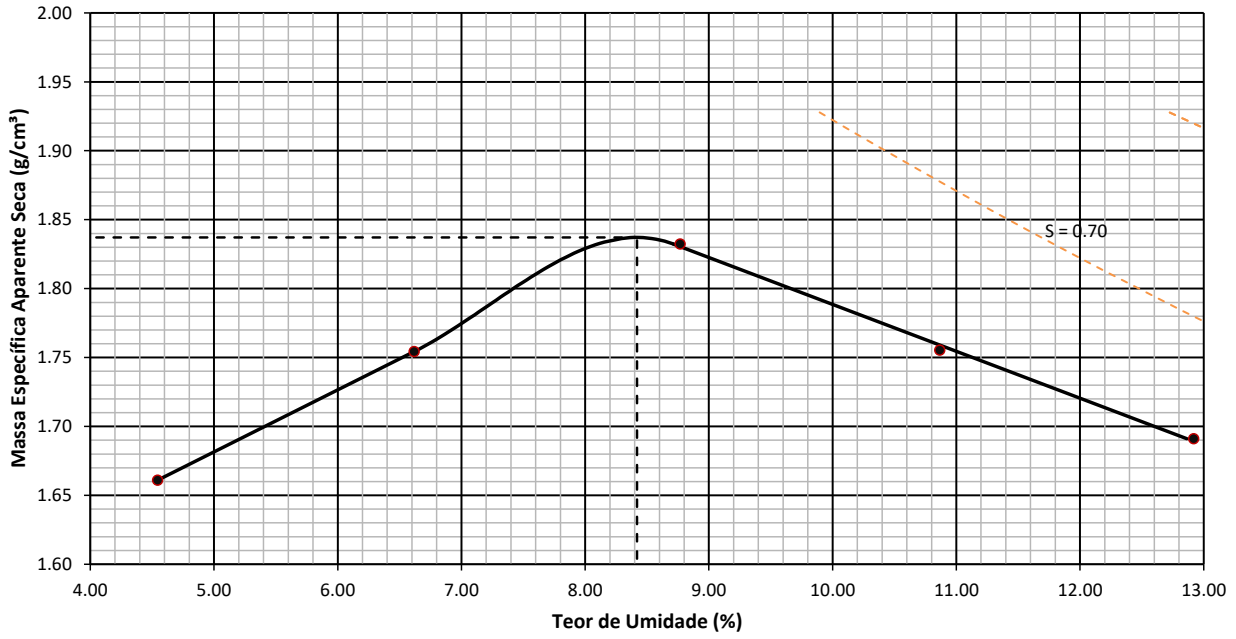
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8553.00	8816.00	9230.00	9073.00	9014.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3639.00	3777.00	4228.00	3994.00	4059.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.87	1.99	1.95	1.91		
Cápsula:	443	484	13	490	310		
Peso da Cápsula (g):	11.88	9.58	10.67	10.29	11.19		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.21	24.24	30.27	36.82	31.73		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.37	23.33	28.69	34.22	29.38		
Teor de Umidade (%):	4.54	6.62	8.77	10.87	12.92		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	89	142	105	120	145		
Peso do Cilindro (g):	4914.00	5039.00	5002.00	5079.00	4955.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.71	2019.28	2121.47	2052.40	2125.59		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.6	8.8	10.9	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.75**	**1.83**	**1.76**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.60	0.51	0.45	0.51	0.57		
Porosidade (%)	37.32%	33.80%	30.86%	33.76%	36.18%		
Grau de Saturação (%)	20.22%	34.35%	52.07%	56.49%	60.38%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.837	Umidade Ótima (%):	8.419	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

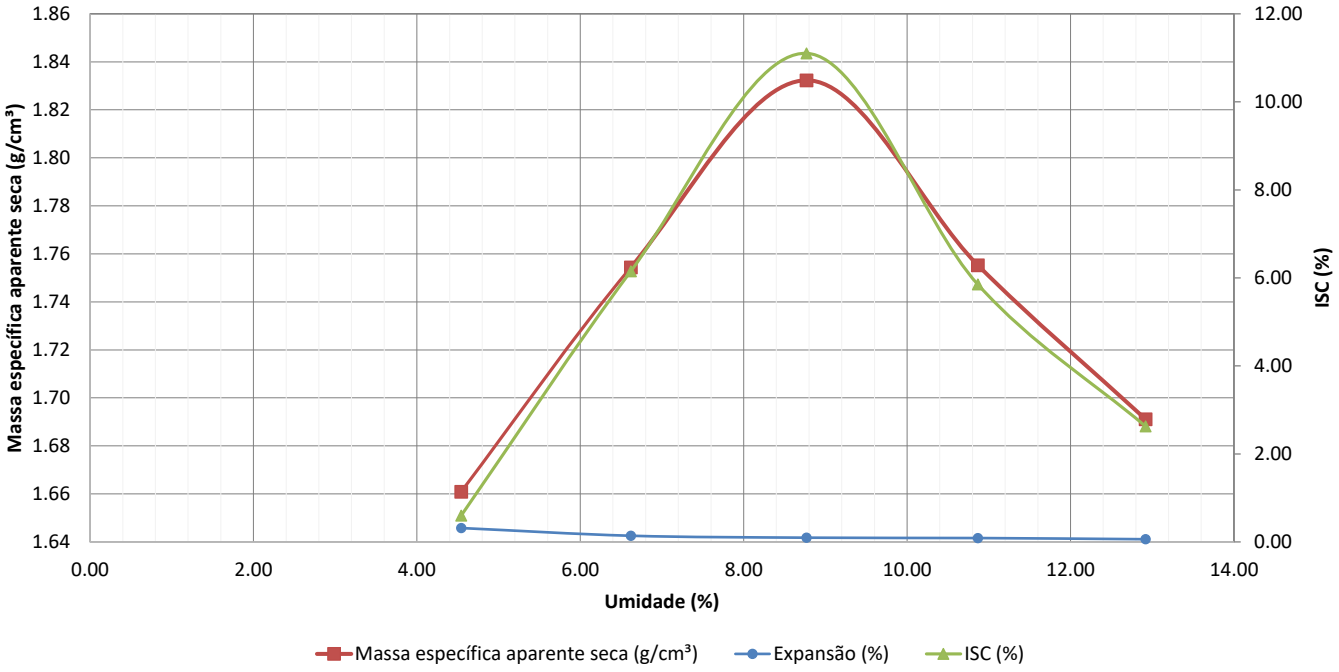
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.54	1.66	0.31	0.60
2	6.62	1.75	0.14	6.15
3	8.77	1.83	0.10	11.10
4	10.87	1.76	0.09	5.85
5	12.92	1.69	0.06	2.63

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.837
Umidade ótima:
8.419
ISC (%)
11.102

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

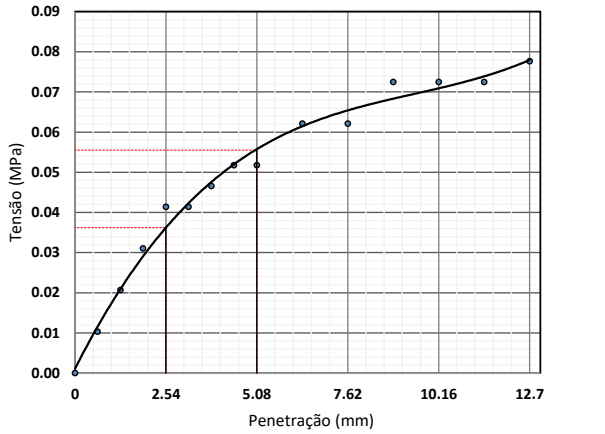
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	6.00	0.31	0.03
2.00	2.54	8.00	0.41	0.04
2.50	3.17	8.00	0.41	0.04
3.00	3.81	9.00	0.47	0.05
3.50	4.44	10.00	0.52	0.05
4.00	5.08	10.00	0.52	0.05
5.00	6.35	12.00	0.62	0.06
6.00	7.62	12.00	0.62	0.06
7.00	8.89	14.00	0.72	0.07
8.00	10.16	14.00	0.72	0.07
9.00	11.43	14.00	0.72	0.07
10.00	12.7	15.00	0.78	0.08

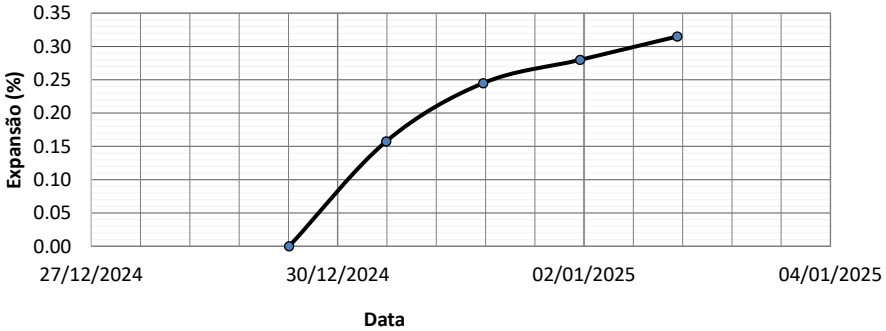


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.041	0.041	6.90	0.60
5.08	0.052	0.052	10.35	0.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.180		0.16
01/01/2025	08:20	0.280		0.24
02/01/2025	08:19	0.320		0.28
03/01/2025	08:16	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

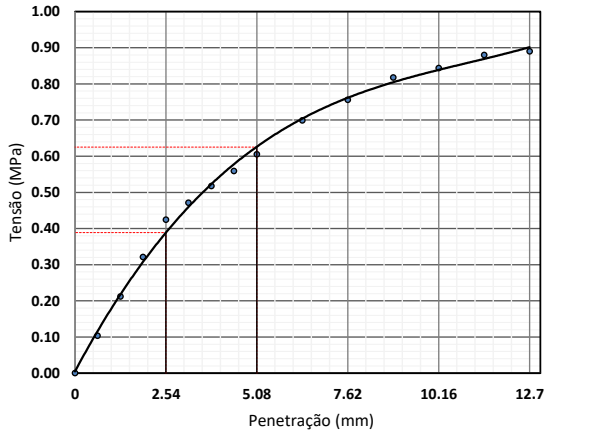
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

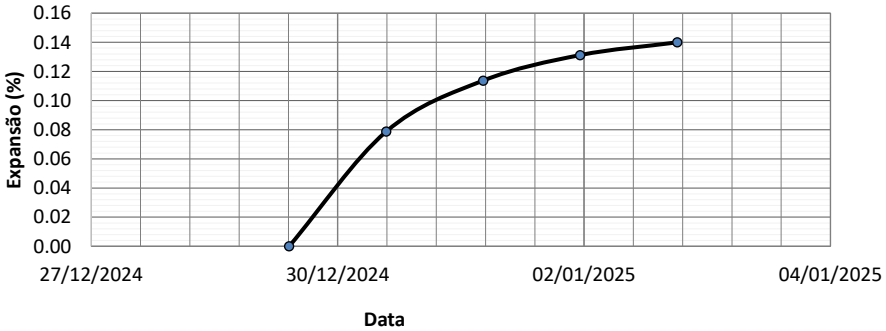
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	117.00	6.06	0.61
5.00	6.35	135.00	6.99	0.70
6.00	7.62	146.00	7.56	0.76
7.00	8.89	158.00	8.18	0.82
8.00	10.16	163.00	8.44	0.84
9.00	11.43	170.00	8.80	0.88
10.00	12.7	172.00	8.90	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.606	0.606	10.35	5.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.090		0.08
01/01/2025	08:20	0.130		0.11
02/01/2025	08:19	0.150		0.13
03/01/2025	08:16	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

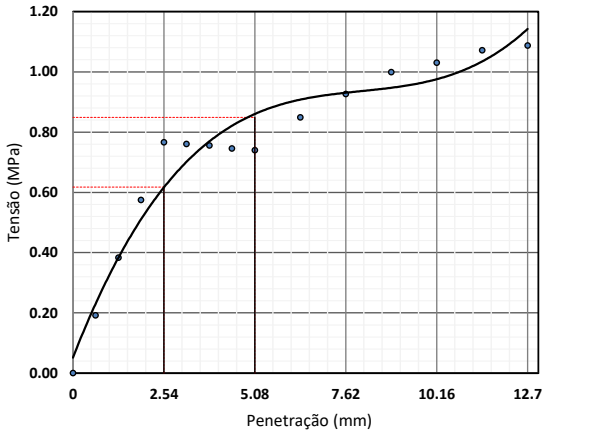
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

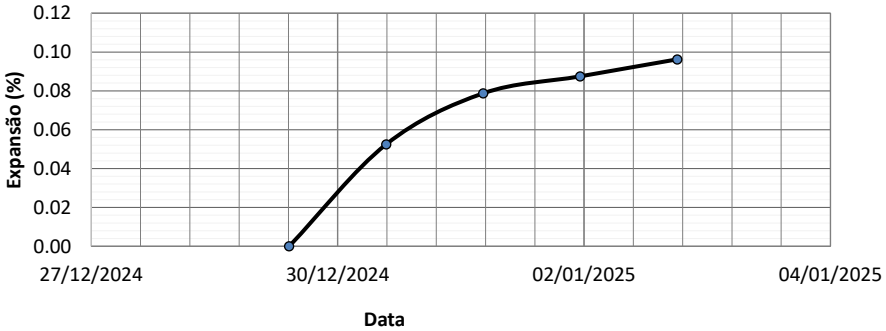
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	1.92	0.19
1.00	1.27	74.00	3.83	0.38
1.50	1.9	111.00	5.75	0.57
2.00	2.54	148.00	7.66	0.77
2.50	3.17	147.00	7.61	0.76
3.00	3.81	146.00	7.56	0.76
3.50	4.44	144.00	7.45	0.75
4.00	5.08	143.00	7.40	0.74
5.00	6.35	164.00	8.49	0.85
6.00	7.62	179.00	9.27	0.93
7.00	8.89	193.00	9.99	1.00
8.00	10.16	199.00	10.30	1.03
9.00	11.43	207.00	10.71	1.07
10.00	12.7	210.00	10.87	1.09



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.766	0.766	6.90	11.10
5.08	0.740	0.740	10.35	7.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.060		0.05
01/01/2025	08:20	0.090		0.08
02/01/2025	08:19	0.100		0.09
03/01/2025	08:16	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

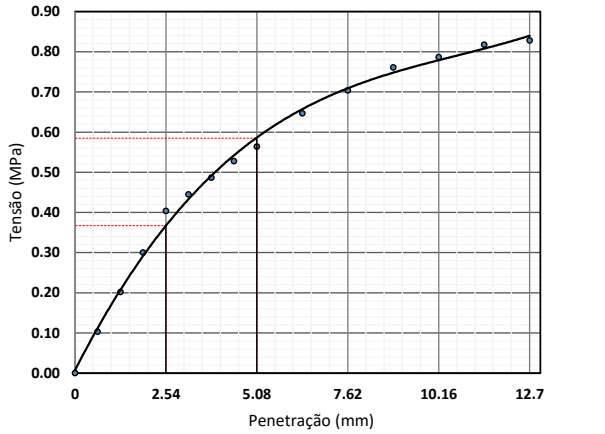
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

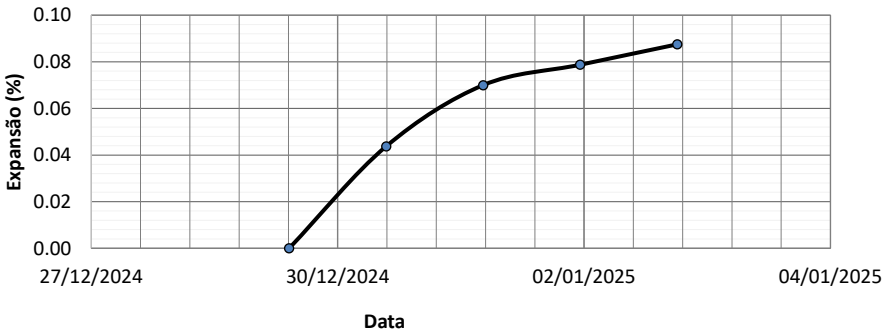
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	39.00	2.02	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	78.00	4.04	0.40
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	109.00	5.64	0.56
5.00	6.35	125.00	6.47	0.65
6.00	7.62	136.00	7.04	0.70
7.00	8.89	147.00	7.61	0.76
8.00	10.16	152.00	7.87	0.79
9.00	11.43	158.00	8.18	0.82
10.00	12.7	160.00	8.28	0.83



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.404	0.404	6.90	5.85
5.08	0.564	0.564	10.35	5.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.050		0.04
01/01/2025	08:20	0.080		0.07
02/01/2025	08:19	0.090		0.08
03/01/2025	08:16	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

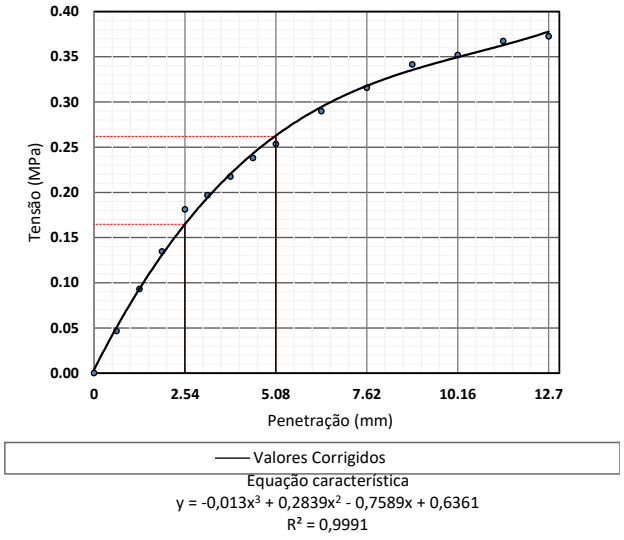
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

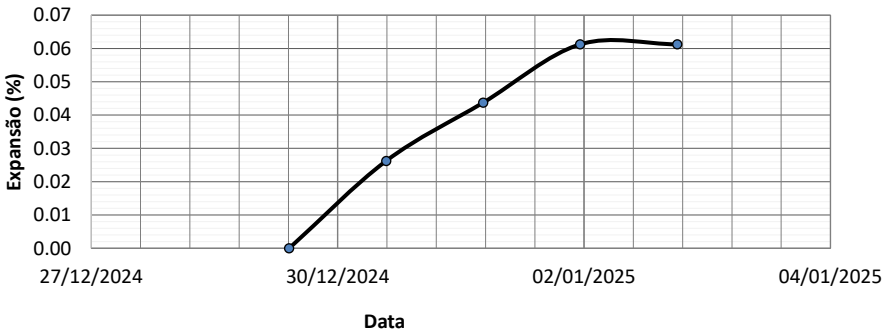
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	35.00	1.81	0.18
2.50	3.17	38.00	1.97	0.20
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	46.00	2.38	0.24
4.00	5.08	49.00	2.54	0.25
5.00	6.35	56.00	2.90	0.29
6.00	7.62	61.00	3.16	0.32
7.00	8.89	66.00	3.42	0.34
8.00	10.16	68.00	3.52	0.35
9.00	11.43	71.00	3.67	0.37
10.00	12.7	72.00	3.73	0.37



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.181	0.181	6.90	2.63
5.08	0.254	0.254	10.35	2.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.030		0.03
01/01/2025	08:20	0.050		0.04
02/01/2025	08:19	0.070		0.06
03/01/2025	08:16	0.070		0.06



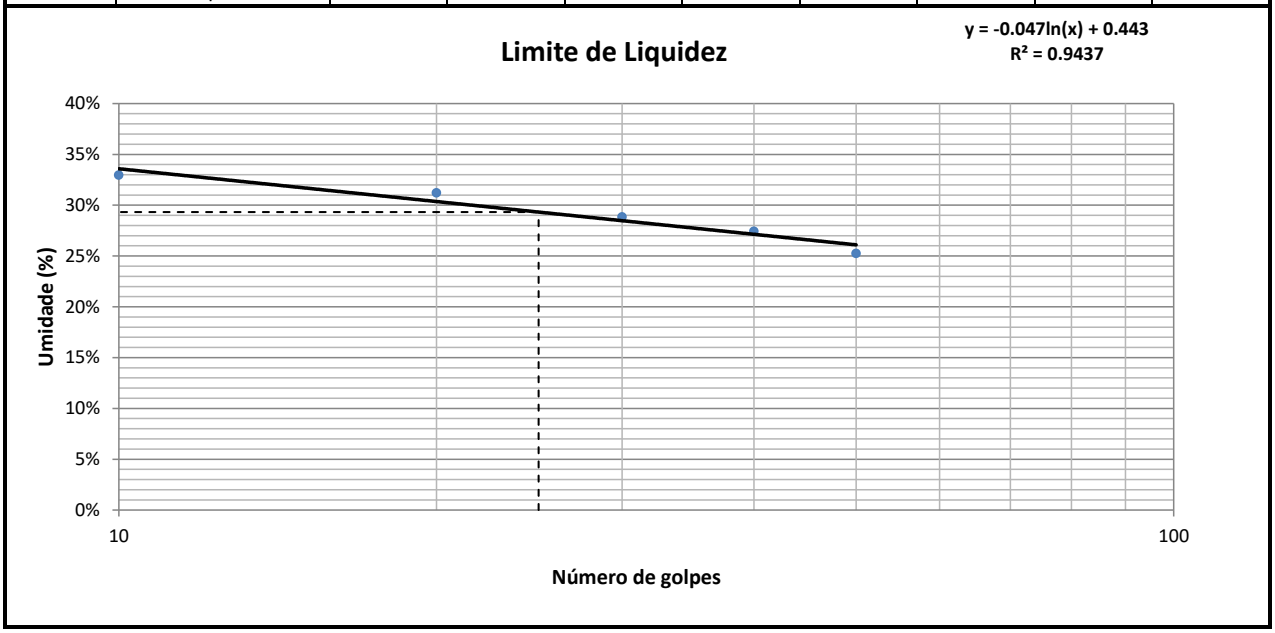
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	187	161	116	476	162			
2	Peso da Cápsula	11.97	11.49	9.82	9.91	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	25.73	33.52	34.08	18.97	26.63			
4	Peso Bruto Seco	22.32	28.28	28.65	17.02	23.41			
5	Umidade	32.95%	31.21%	28.84%	27.43%	25.24%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	60	17	88	309	189			
2	Peso da Cápsula	11.95	10.98	9.80	11.26	12.41			
3	Peso Bruto Úmido	15.92	14.82	14.08	14.78	16.48			
4	Peso Bruto Seco	15.17	14.10	13.27	14.11	15.69			
5	Umidade	23.29%	23.08%	23.34%	23.51%	24.09%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.32%	Limite de Plasticidade:	23.46%	Índice de Plasticidade:	5.86%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1216-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	141	84		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.73	10.70		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.51	31.62		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.08%
Peso da Água		PBS	34.28	31.33		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.72%
Passado N° 10 Seca		w	0.98%	1.41%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.25%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	32.96%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

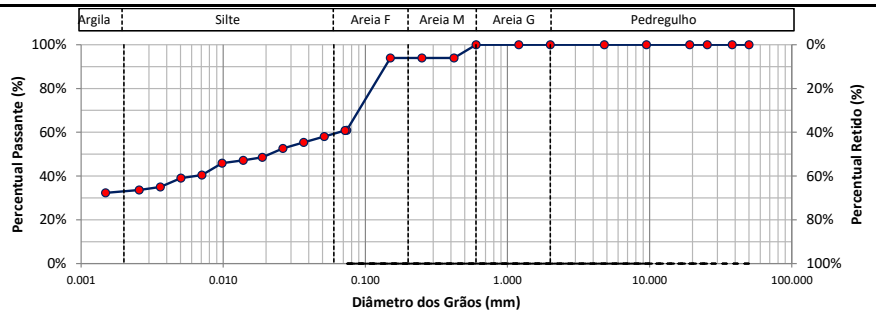
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.59
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.21	6.08%	6.08%	93.92%
60	0.250		0.00%	6.08%	93.92%
100	0.150		0.00%	6.08%	93.92%
200	0.074	39.19	33.05%	39.13%	60.87%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.78%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.07%
2.00	120.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0367	55.36%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.65%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.58%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.22%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.87%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.44%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.09%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.02%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.66%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.31%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.066			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

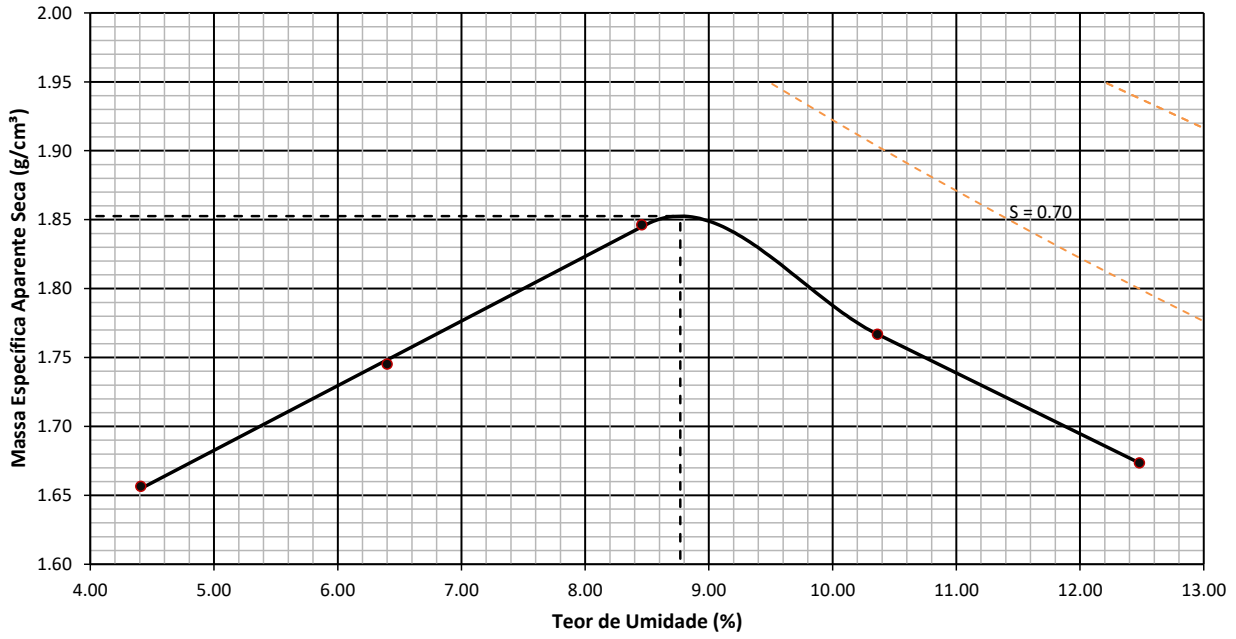
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8847.00	8910.00	9142.00	9180.00	8961.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3740.00	3846.00	4175.00	4076.00	4029.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	2.00	1.95	1.88		
Cápsula:	120	39	307	177	402		
Peso da Cápsula (g):	10.75	9.77	10.59	9.99	10.20		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.96	29.39	26.62	33.42	31.29		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.98	28.21	25.37	31.22	28.95		
Teor de Umidade (%):	4.41	6.40	8.46	10.36	12.48		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	121	56	52	40	69		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	5064.00	4967.00	5104.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2162.48	2071.23	2084.93	2090.24	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.4	8.5	10.4	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.75**	**1.85**	**1.77**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.60	0.52	0.44	0.50	0.58		
Porosidade (%)	37.49%	34.14%	30.33%	33.32%	36.85%		
Grau de Saturação (%)	19.48%	32.71%	51.49%	54.95%	56.68%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.853	Umidade Ótima (%):	8.769	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

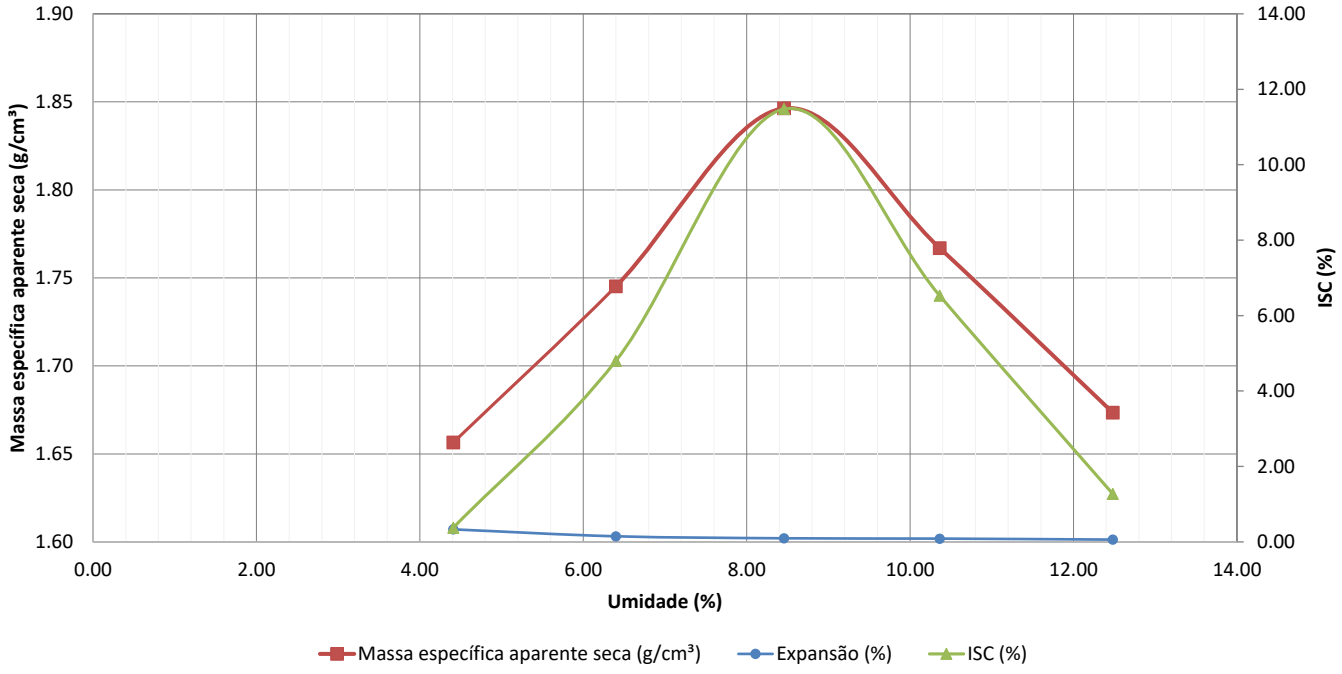
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.41	1.66	0.33	0.38
2	6.40	1.75	0.15	4.80
3	8.46	1.85	0.10	11.48
4	10.36	1.77	0.09	6.53
5	12.48	1.67	0.06	1.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.853
Umidade ótima:
8.769
ISC (%)
11.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

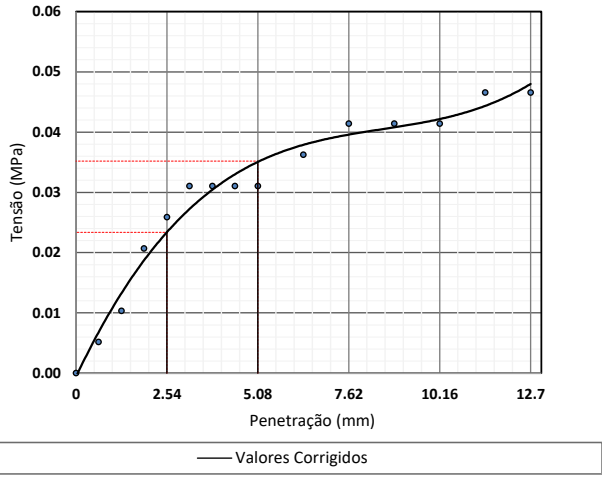
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	5.00	0.26	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	6.00	0.31	0.03
3.50	4.44	6.00	0.31	0.03
4.00	5.08	6.00	0.31	0.03
5.00	6.35	7.00	0.36	0.04
6.00	7.62	8.00	0.41	0.04
7.00	8.89	8.00	0.41	0.04
8.00	10.16	8.00	0.41	0.04
9.00	11.43	9.00	0.47	0.05
10.00	12.7	9.00	0.47	0.05

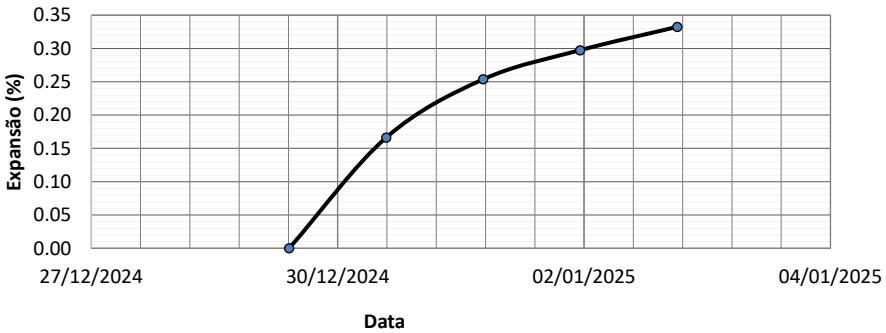


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.026	0.026	6.90	0.38
5.08	0.031	0.031	10.35	0.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.190		0.17
01/01/2025	08:30	0.290		0.25
02/01/2025	08:28	0.340		0.30
03/01/2025	08:09	0.380		0.33



Labotatorista de Solos

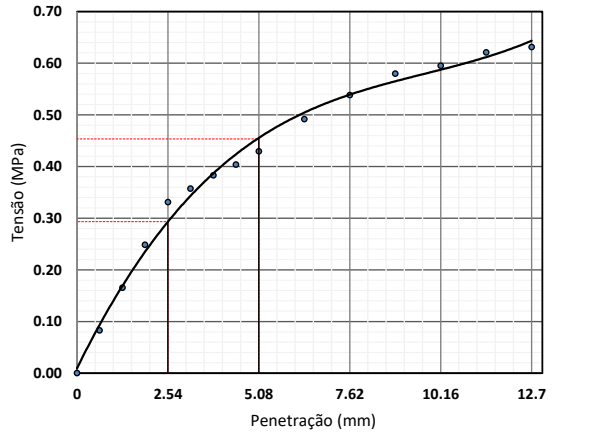
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

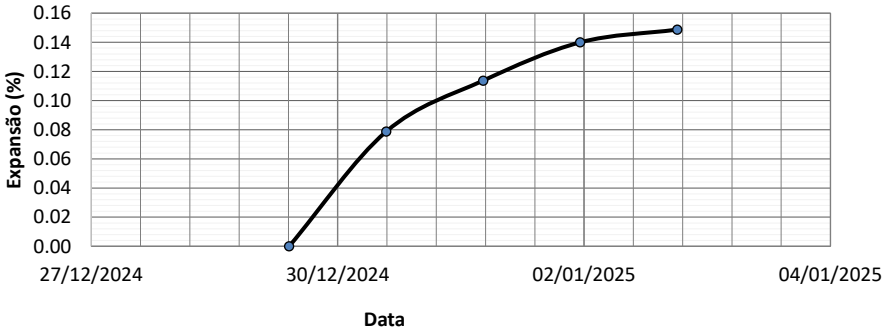
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	48.00	2.48	0.25
2.00	2.54	64.00	3.31	0.33
2.50	3.17	69.00	3.57	0.36
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	83.00	4.30	0.43
5.00	6.35	95.00	4.92	0.49
6.00	7.62	104.00	5.38	0.54
7.00	8.89	112.00	5.80	0.58
8.00	10.16	115.00	5.95	0.60
9.00	11.43	120.00	6.21	0.62
10.00	12.7	122.00	6.31	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.331	0.331	6.90	4.80
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.090		0.08
01/01/2025	08:30	0.130		0.11
02/01/2025	08:28	0.160		0.14
03/01/2025	08:09	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

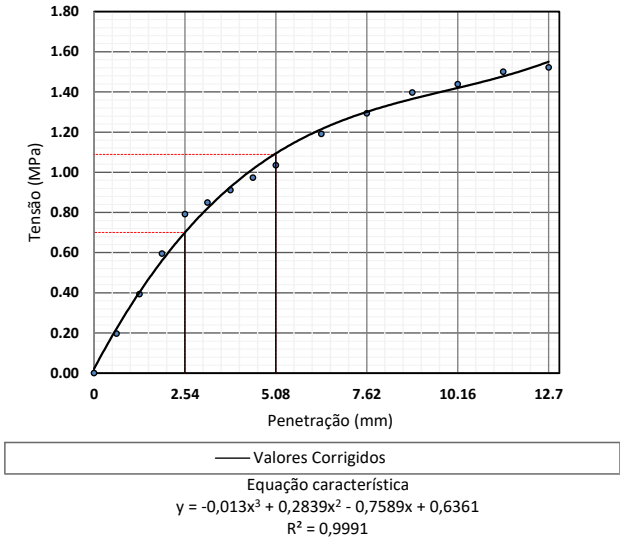
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	115.00	5.95	0.60
2.00	2.54	153.00	7.92	0.79
2.50	3.17	164.00	8.49	0.85
3.00	3.81	176.00	9.11	0.91
3.50	4.44	188.00	9.73	0.97
4.00	5.08	200.00	10.35	1.04
5.00	6.35	230.00	11.90	1.19
6.00	7.62	250.00	12.94	1.29
7.00	8.89	270.00	13.98	1.40
8.00	10.16	278.00	14.39	1.44
9.00	11.43	290.00	15.01	1.50
10.00	12.7	294.00	15.22	1.52

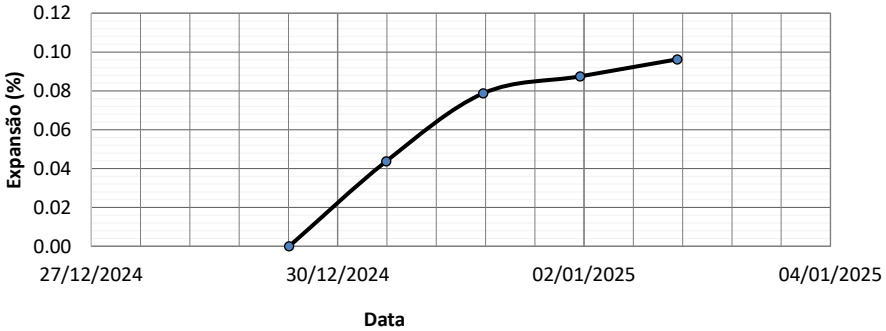


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.792	0.792	6.90	11.48
5.08	1.035	1.035	10.35	10.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.050		0.04
01/01/2025	08:30	0.090		0.08
02/01/2025	08:28	0.100		0.09
03/01/2025	08:09	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

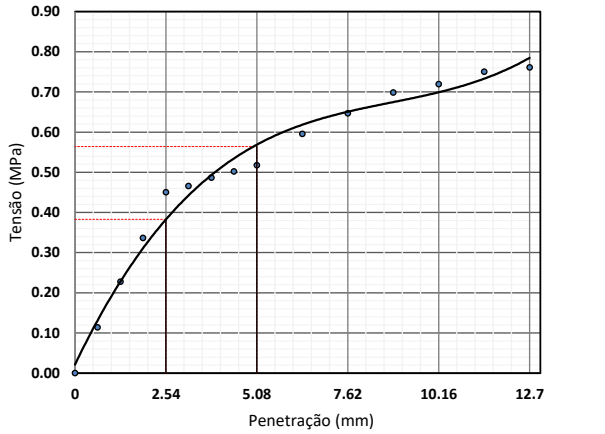
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

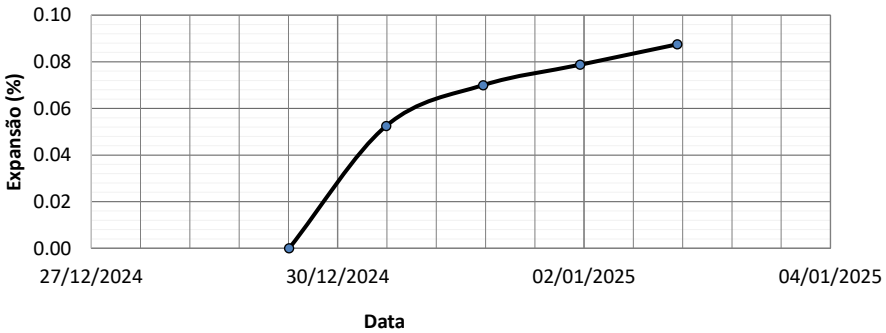
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	97.00	5.02	0.50
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.060		0.05
01/01/2025	08:30	0.080		0.07
02/01/2025	08:28	0.090		0.08
03/01/2025	08:09	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

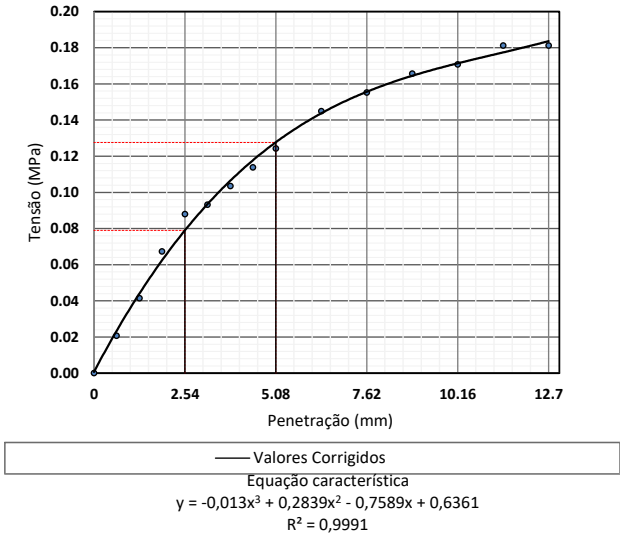
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

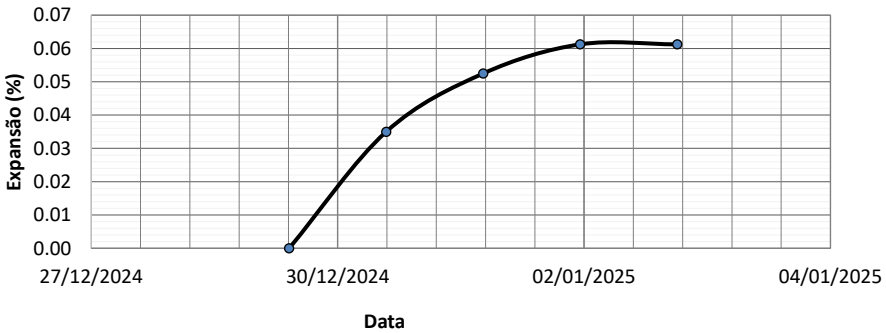
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.088	0.088	6.90	1.28
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.040		0.03
01/01/2025	08:30	0.060		0.05
02/01/2025	08:28	0.070		0.06
03/01/2025	08:09	0.070		0.06



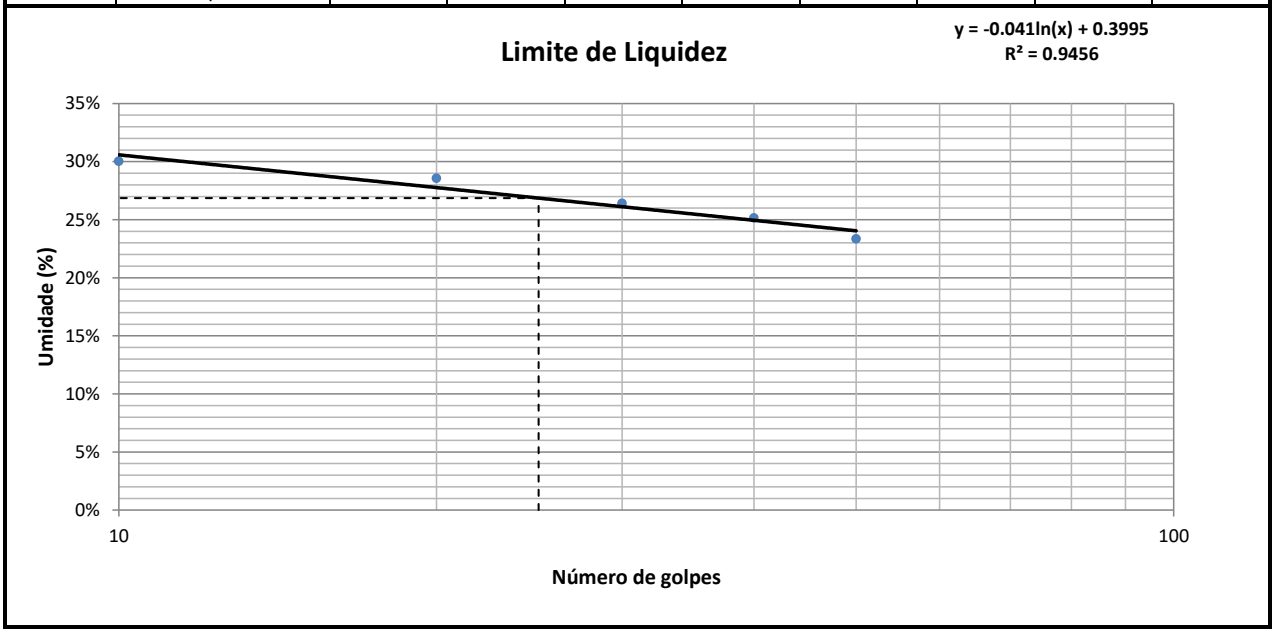
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	174	438	196	446	306			
2	Peso da Cápsula	9.36	10.98	9.23	9.55	11.15			
3	Peso Bruto Úmido	38.03	30.97	22.78	33.54	36.88			
4	Peso Bruto Seco	31.41	26.53	19.95	28.72	32.01			
5	Umidade	30.02%	28.55%	26.40%	25.14%	23.35%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	437	33	401	69	46			
2	Peso da Cápsula	8.89	9.47	12.68	9.48	9.73			
3	Peso Bruto Úmido	12.73	13.24	16.4	13.28	13.83			
4	Peso Bruto Seco	12.06	12.58	15.75	12.61	13.10			
5	Umidade	21.14%	21.22%	21.17%	21.41%	21.66%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.86%	Limite de Plasticidade:	21.32%	Índice de Plasticidade:	5.54%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1221-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	164	115		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.74	9.13		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.81	25.64		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.79%
Peso da Água		PBS	30.64	25.43		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.25%
Passado N° 10 Seca		w	0.90%	1.29%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.13%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.09%			Argila (<0,002mm)	28.83%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

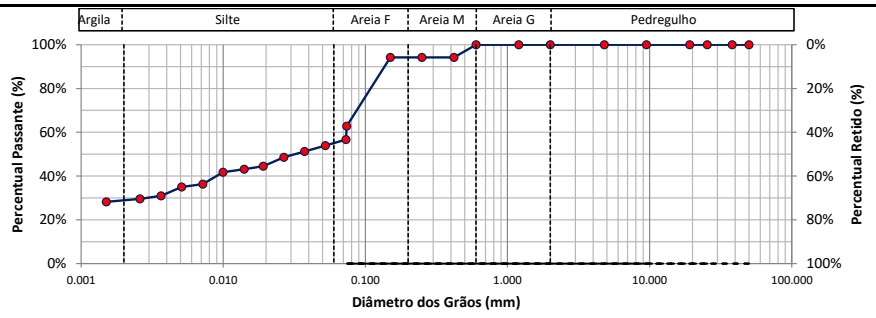
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.70
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.87	5.79%	5.79%	94.21%
60	0.250		0.00%	5.79%	94.21%
100	0.150		0.00%	5.79%	94.21%
200	0.074	37.24	31.37%	37.16%	62.84%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.66%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.95%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.24%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.53%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.47%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.11%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.76%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.34%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.98%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.92%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.57%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.21%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

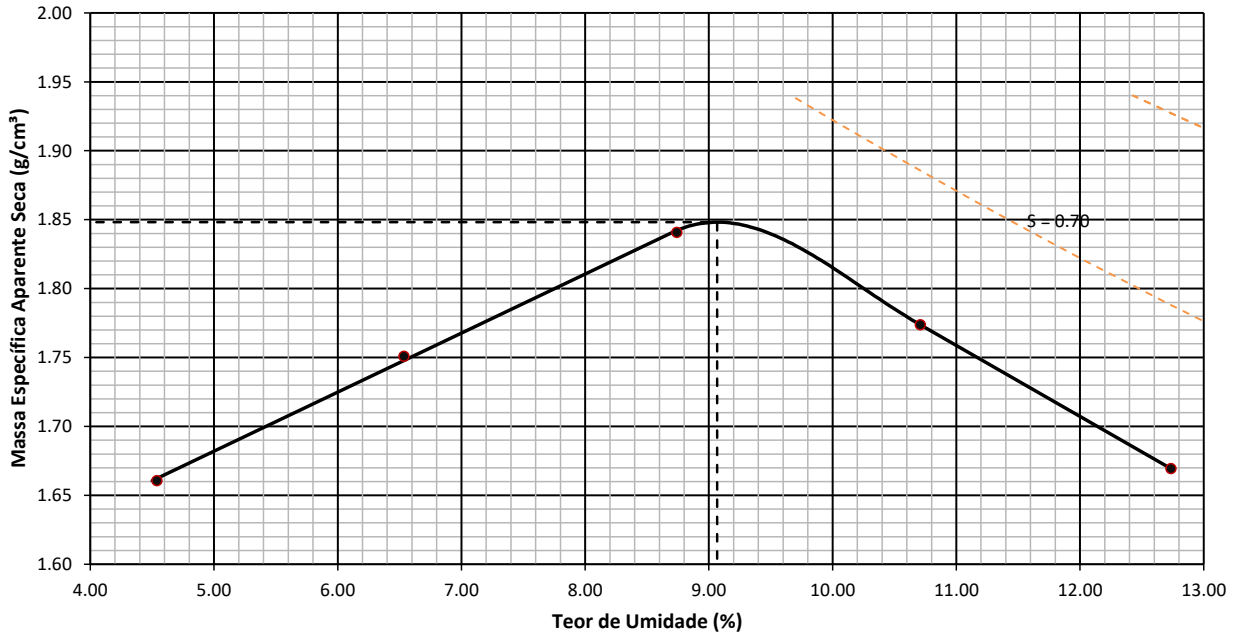
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8496.00	8750.00	9143.00	9187.00	8935.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3544.00	3764.00	4184.00	4053.00	3951.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.87	2.00	1.96	1.88		
Cápsula:	475	50	160	103	180		
Peso da Cápsula (g):	9.91	12.57	11.49	11.88	10.68		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.25	37.84	31.27	37.00	29.27		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.28	36.29	29.68	34.57	27.17		
Teor de Umidade (%):	4.54	6.53	8.74	10.71	12.73		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	31	117	90	128	43		
Peso do Cilindro (g):	4952.00	4986.00	4959.00	5134.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2041.48	2017.81	2090.22	2064.00	2099.38		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.7	10.7	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.75**	**1.84**	**1.77**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.60	0.51	0.44	0.49	0.59		
Porosidade (%)	37.34%	33.93%	30.54%	33.07%	37.00%		
Grau de Saturação (%)	20.19%	33.73%	52.69%	57.44%	57.45%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.848	Umidade Ótima (%):	9.067	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

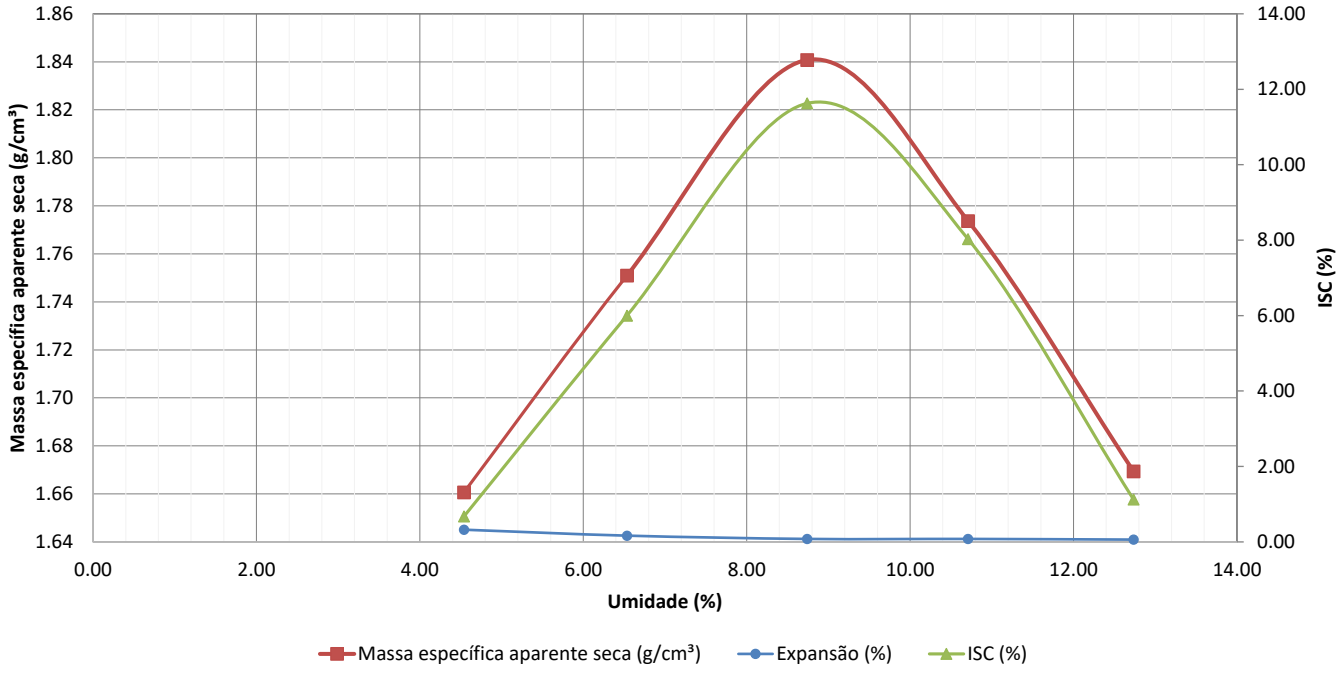
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.54	1.66	0.32	0.68
2	6.53	1.75	0.17	6.00
3	8.74	1.84	0.08	11.63
4	10.71	1.77	0.08	8.03
5	12.73	1.67	0.06	1.13

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.848
Umidade ótima:
9.067
ISC (%)
11.627

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

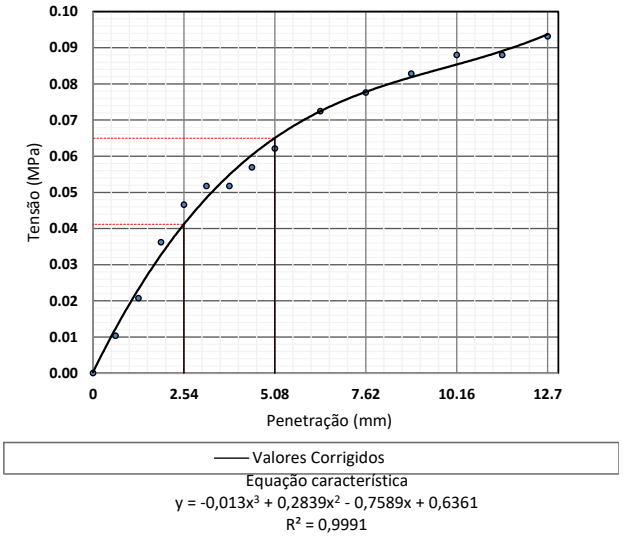
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

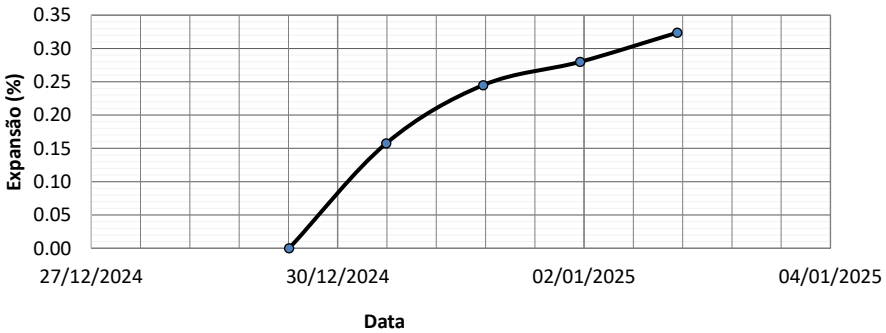
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	7.00	0.36	0.04
2.00	2.54	9.00	0.47	0.05
2.50	3.17	10.00	0.52	0.05
3.00	3.81	10.00	0.52	0.05
3.50	4.44	11.00	0.57	0.06
4.00	5.08	12.00	0.62	0.06
5.00	6.35	14.00	0.72	0.07
6.00	7.62	15.00	0.78	0.08
7.00	8.89	16.00	0.83	0.08
8.00	10.16	17.00	0.88	0.09
9.00	11.43	17.00	0.88	0.09
10.00	12.7	18.00	0.93	0.09



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.047	0.047	6.90	0.68
5.08	0.062	0.062	10.35	0.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.180		0.16
01/01/2025	08:01	0.280		0.24
02/01/2025	08:30	0.320		0.28
03/01/2025	08:02	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

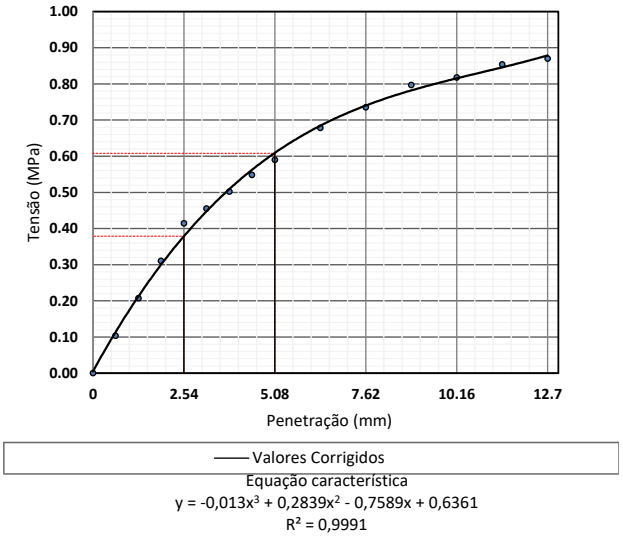
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

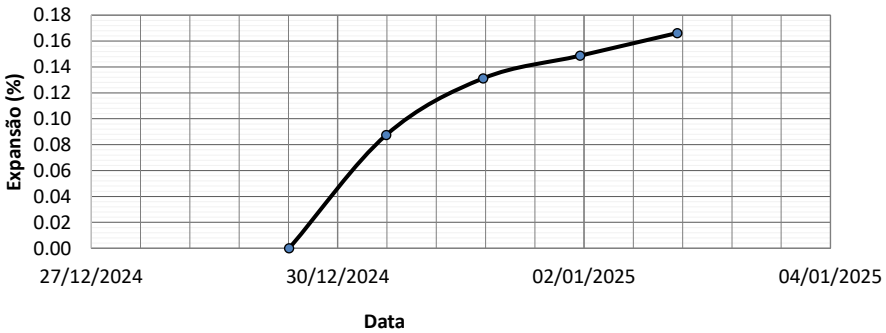
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	97.00	5.02	0.50
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	114.00	5.90	0.59
5.00	6.35	131.00	6.78	0.68
6.00	7.62	142.00	7.35	0.73
7.00	8.89	154.00	7.97	0.80
8.00	10.16	158.00	8.18	0.82
9.00	11.43	165.00	8.54	0.85
10.00	12.7	168.00	8.70	0.87



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.414	0.414	6.90	6.00
5.08	0.590	0.590	10.35	5.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.100		0.09
01/01/2025	08:01	0.150		0.13
02/01/2025	08:30	0.170		0.15
03/01/2025	08:02	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

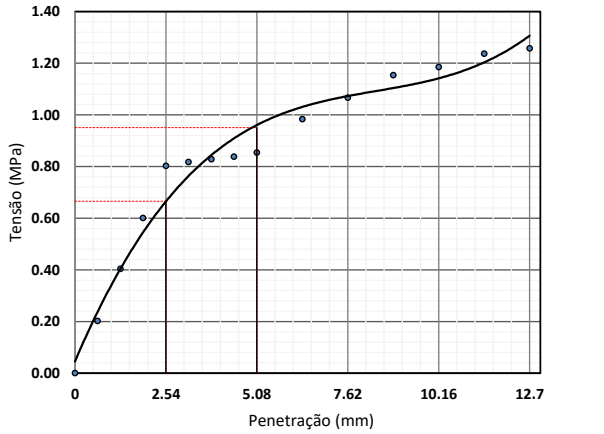
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

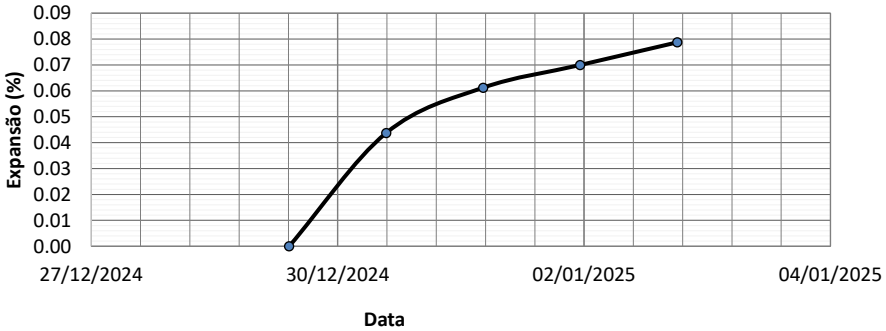
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	116.00	6.00	0.60
2.00	2.54	155.00	8.02	0.80
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
4.00	5.08	165.00	8.54	0.85
5.00	6.35	190.00	9.83	0.98
6.00	7.62	206.00	10.66	1.07
7.00	8.89	223.00	11.54	1.15
8.00	10.16	229.00	11.85	1.19
9.00	11.43	239.00	12.37	1.24
10.00	12.7	243.00	12.58	1.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.802	0.802	6.90	11.63
5.08	0.854	0.854	10.35	8.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.050		0.04
01/01/2025	08:01	0.070		0.06
02/01/2025	08:30	0.080		0.07
03/01/2025	08:02	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

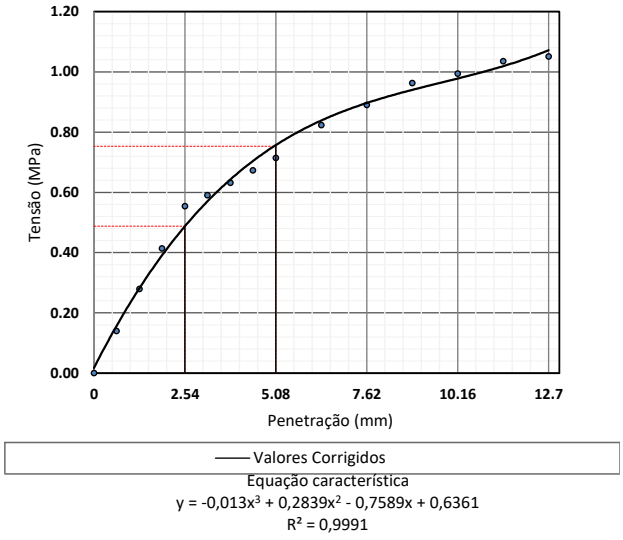
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

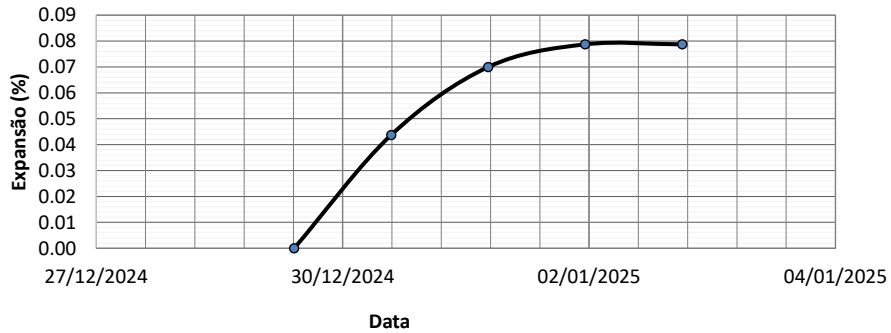
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	80.00	4.14	0.41
2.00	2.54	107.00	5.54	0.55
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	138.00	7.14	0.71
5.00	6.35	159.00	8.23	0.82
6.00	7.62	172.00	8.90	0.89
7.00	8.89	186.00	9.63	0.96
8.00	10.16	192.00	9.94	0.99
9.00	11.43	200.00	10.35	1.04
10.00	12.7	203.00	10.51	1.05



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.554	0.554	6.90	8.03
5.08	0.714	0.714	10.35	6.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.050		0.04
01/01/2025	08:01	0.080		0.07
02/01/2025	08:30	0.090		0.08
03/01/2025	08:02	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

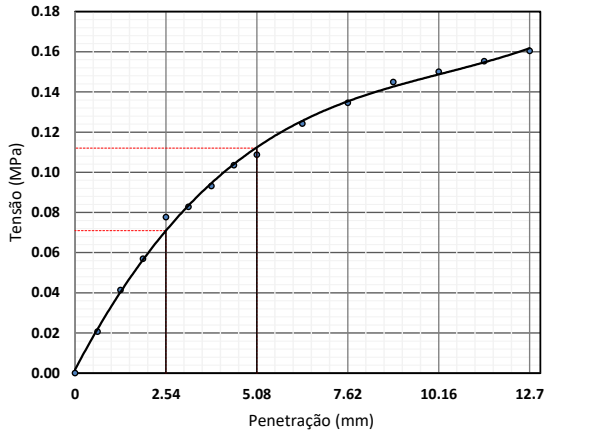
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

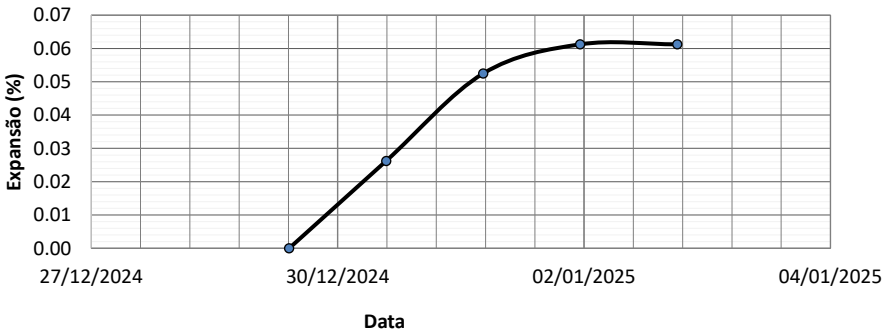
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.030		0.03
01/01/2025	08:01	0.060		0.05
02/01/2025	08:30	0.070		0.06
03/01/2025	08:02	0.070		0.06



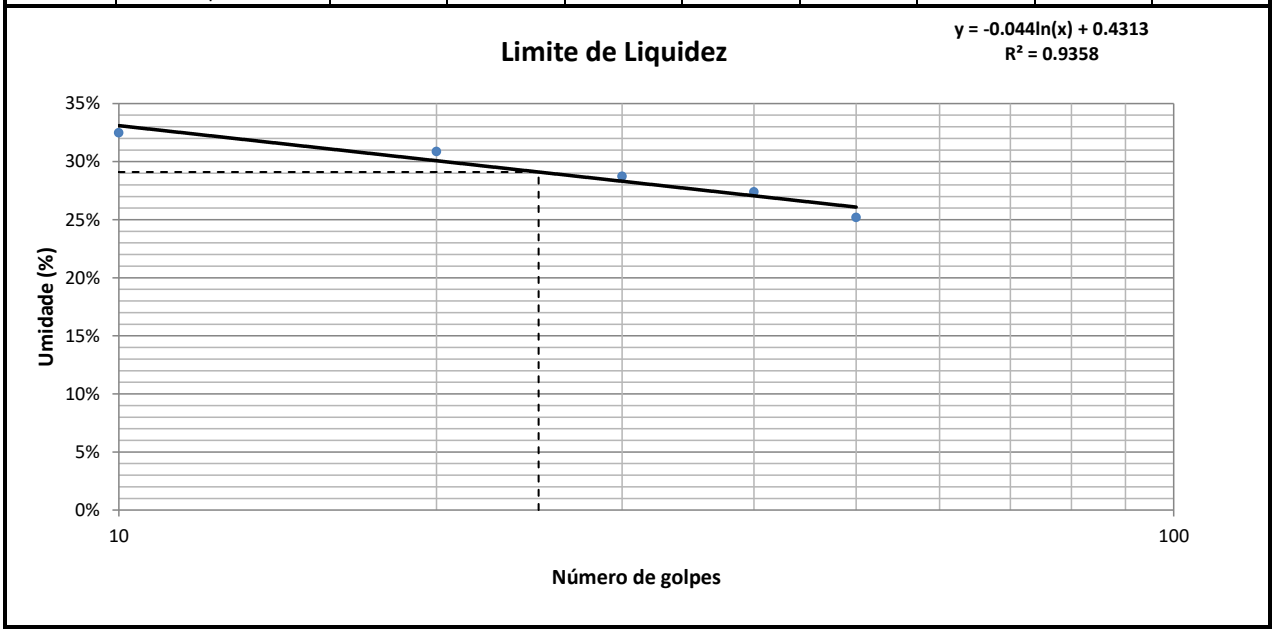
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	16	423	97	6	195			
2	Peso da Cápsula	10.85	10.89	9.79	8.99	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	28.80	25.22	23.19	28.90	29.77			
4	Peso Bruto Seco	24.40	21.84	20.20	24.62	25.99			
5	Umidade	32.47%	30.87%	28.72%	27.38%	25.18%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	499	471	53	425	175			
2	Peso da Cápsula	10.99	9.52	10.38	10.42	9.03			
3	Peso Bruto Úmido	14.78	13.57	14.33	14.49	12.97			
4	Peso Bruto Seco	14.07	12.81	13.59	13.72	12.21			
5	Umidade	23.05%	23.10%	23.05%	23.33%	23.90%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.11%	Limite de Plasticidade:	23.29%	Índice de Plasticidade:	5.82%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1226-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	169	182		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.26	11.86		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.74	33.99		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.70%
Peso da Água		PBS	29.56	33.69		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	33.71%
Passado N° 10 Seca		w	0.98%	1.37%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.28%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.18%			Argila (<0,002mm)	34.32%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

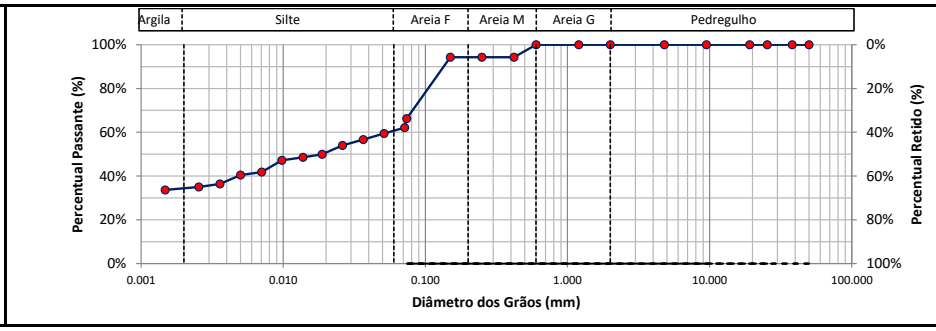
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.60
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.76	5.70%	5.70%	94.30%
60	0.250		0.00%	5.70%	94.30%
100	0.150		0.00%	5.70%	94.30%
200	0.074	33.30	28.08%	33.78%	66.22%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	62.13%
1.00	60.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0511	59.42%
2.00	120.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0365	56.71%
4.00	240.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0261	54.00%
8.00	480.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0187	49.93%
15.00	900.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0138	48.57%
30.00	1800.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0098	47.22%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.79%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.44%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.37%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	35.01%
1440.00	86400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0015	33.66%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.056			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

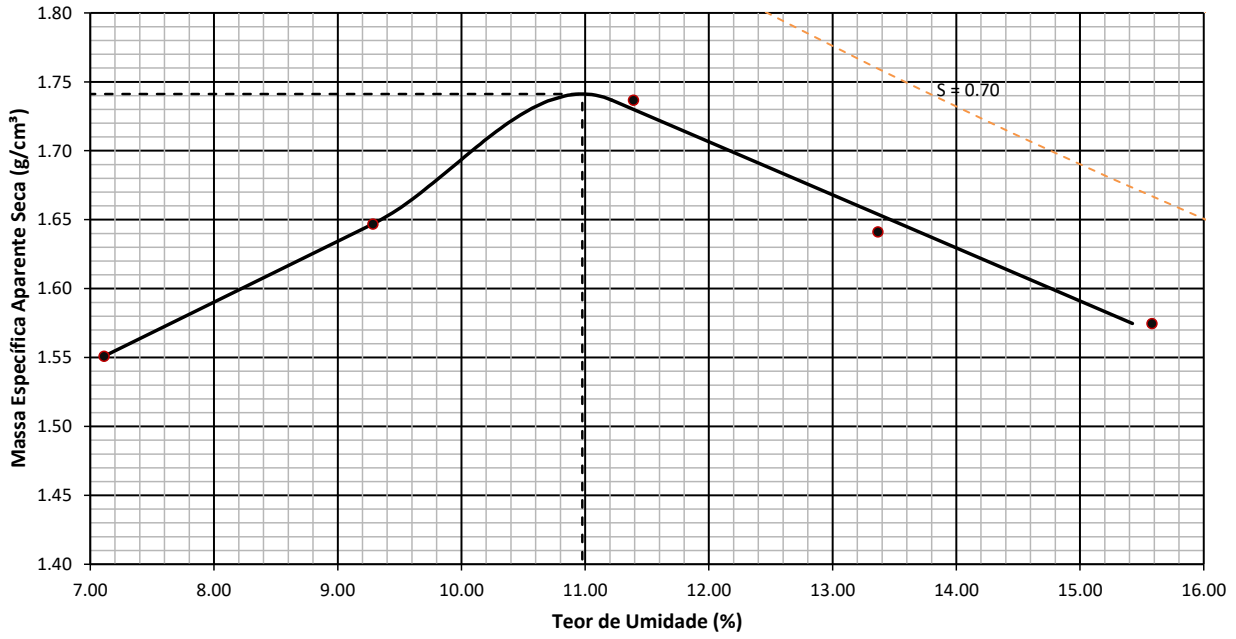
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8452.00	8829.00	9173.00	8943.00	8843.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3535.00	3757.00	4093.00	3913.00	3761.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.80	1.93	1.86	1.82		
Cápsula:	5	466	304	80	173		
Peso da Cápsula (g):	8.99	9.38	11.49	9.83	9.36		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.06	33.04	40.24	31.12	25.68		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.13	31.03	37.30	28.61	23.48		
Teor de Umidade (%):	7.11	9.28	11.39	13.37	15.58		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	118	34	78	137	66		
Peso do Cilindro (g):	4917.00	5072.00	5080.00	5030.00	5082.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2127.92	2087.51	2115.70	2103.25	2066.44		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.3	11.4	13.4	15.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.65**	**1.74**	**1.64**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.71	0.61	0.53	0.61	0.68		
Porosidade (%)	41.47%	37.85%	34.46%	38.07%	40.58%		
Grau de Saturação (%)	26.59%	40.39%	57.41%	57.61%	60.46%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.741	Umidade Ótima (%):	10.977	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

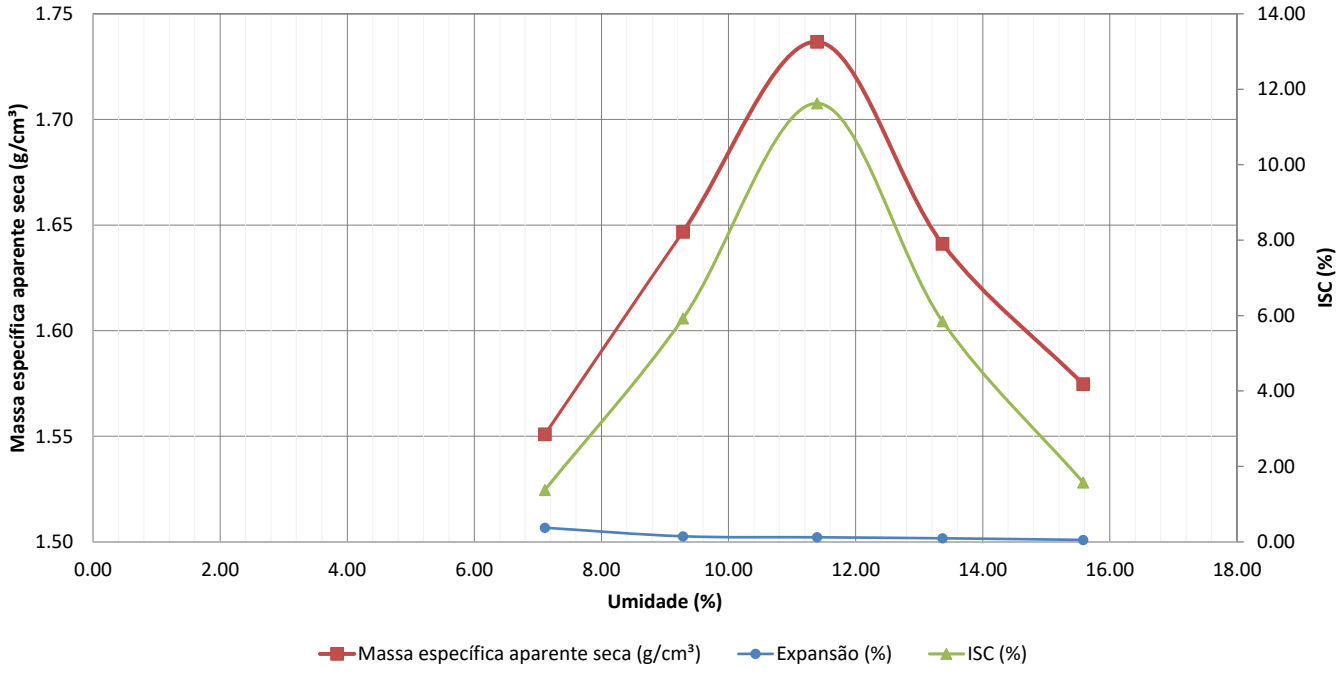
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.11	1.55	0.38	1.38
2	9.28	1.65	0.15	5.93
3	11.39	1.74	0.12	11.63
4	13.37	1.64	0.10	5.85
5	15.58	1.57	0.05	1.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.741
Umidade ótima:
10.977
ISC (%)
11.627

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

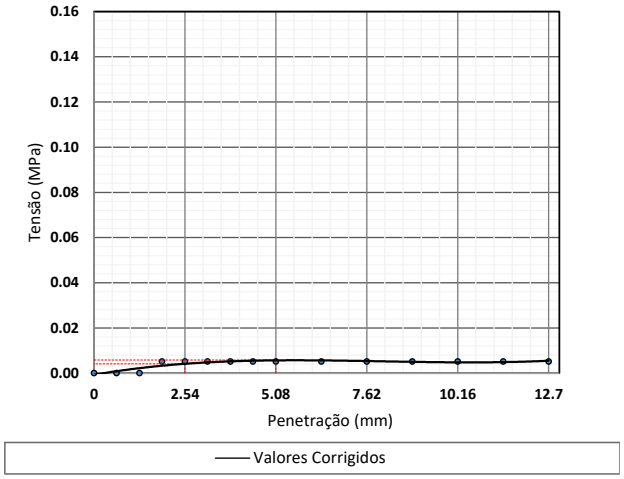
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	0.00	0.00	0.00
1.50	1.9	1.00	0.05	0.01
2.00	2.54	1.00	0.05	0.01
2.50	3.17	1.00	0.05	0.01
3.00	3.81	1.00	0.05	0.01
3.50	4.44	1.00	0.05	0.01
4.00	5.08	1.00	0.05	0.01
5.00	6.35	1.00	0.05	0.01
6.00	7.62	1.00	0.05	0.01
7.00	8.89	1.00	0.05	0.01
8.00	10.16	1.00	0.05	0.01
9.00	11.43	1.00	0.05	0.01
10.00	12.7	1.00	0.05	0.01

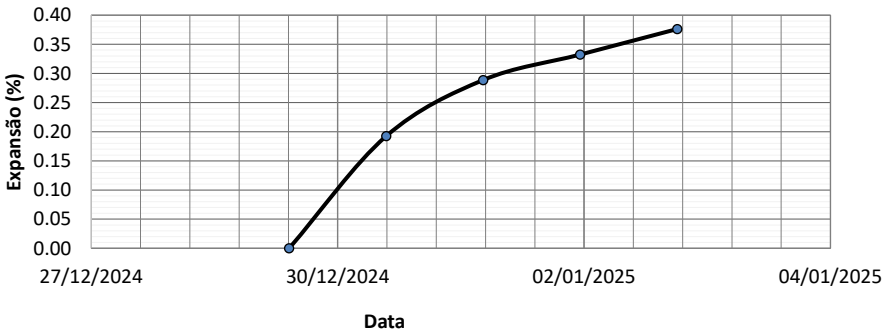


Coeficiente de correção da curva	22.232
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.005	0.094	6.90	1.36
5.08	0.005	0.143	10.35	1.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.220		0.19
01/01/2025	08:23	0.330		0.29
02/01/2025	08:14	0.380		0.33
03/01/2025	08:25	0.430		0.38



Labotatorista de Solos

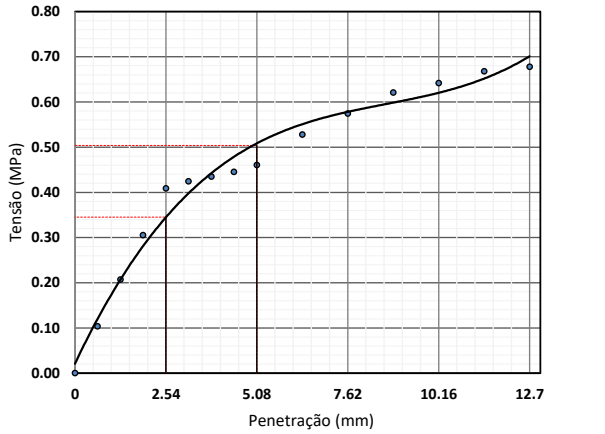
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

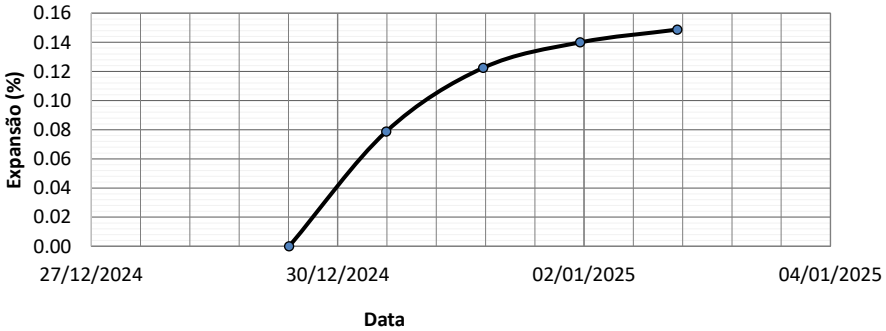
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	59.00	3.05	0.31
2.00	2.54	79.00	4.09	0.41
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	89.00	4.61	0.46
5.00	6.35	102.00	5.28	0.53
6.00	7.62	111.00	5.75	0.57
7.00	8.89	120.00	6.21	0.62
8.00	10.16	124.00	6.42	0.64
9.00	11.43	129.00	6.68	0.67
10.00	12.7	131.00	6.78	0.68



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.409	0.409	6.90	5.93
5.08	0.461	0.461	10.35	4.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.090		0.08
01/01/2025	08:23	0.140		0.12
02/01/2025	08:14	0.160		0.14
03/01/2025	08:25	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

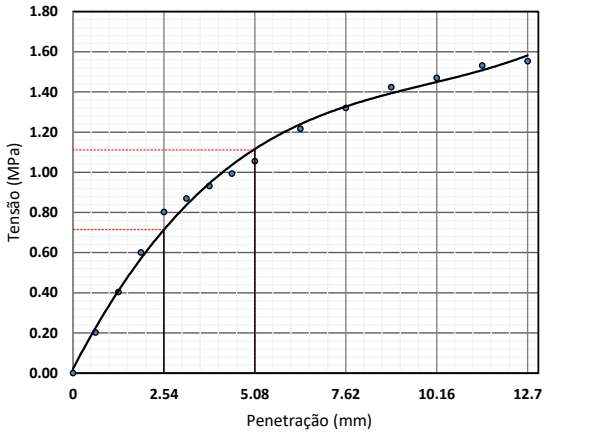
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

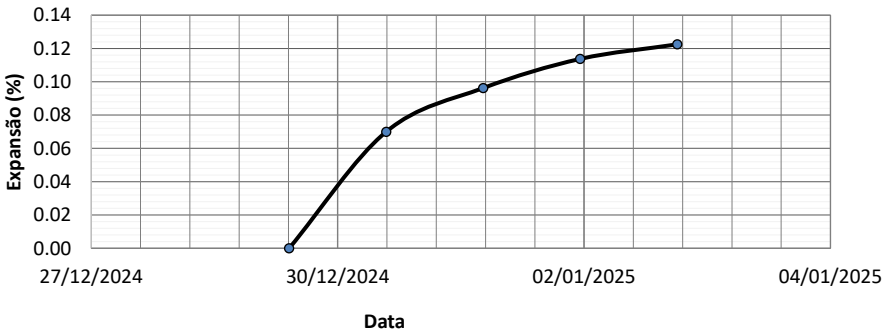
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	116.00	6.00	0.60
2.00	2.54	155.00	8.02	0.80
2.50	3.17	168.00	8.70	0.87
3.00	3.81	180.00	9.32	0.93
3.50	4.44	192.00	9.94	0.99
4.00	5.08	204.00	10.56	1.06
5.00	6.35	235.00	12.16	1.22
6.00	7.62	255.00	13.20	1.32
7.00	8.89	275.00	14.23	1.42
8.00	10.16	284.00	14.70	1.47
9.00	11.43	296.00	15.32	1.53
10.00	12.7	300.00	15.53	1.55



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.802	0.802	6.90	11.63
5.08	1.056	1.056	10.35	10.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.080		0.07
01/01/2025	08:23	0.110		0.10
02/01/2025	08:14	0.130		0.11
03/01/2025	08:25	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

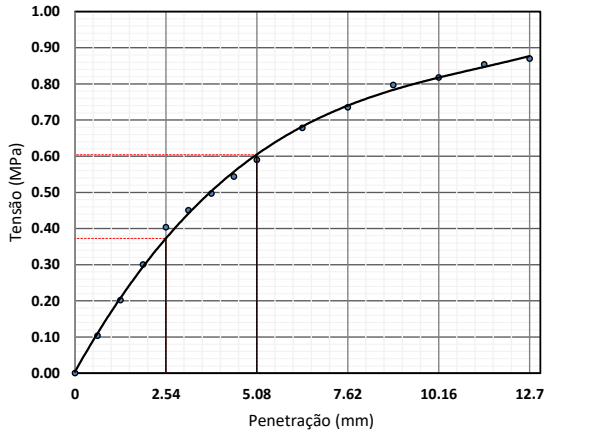
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

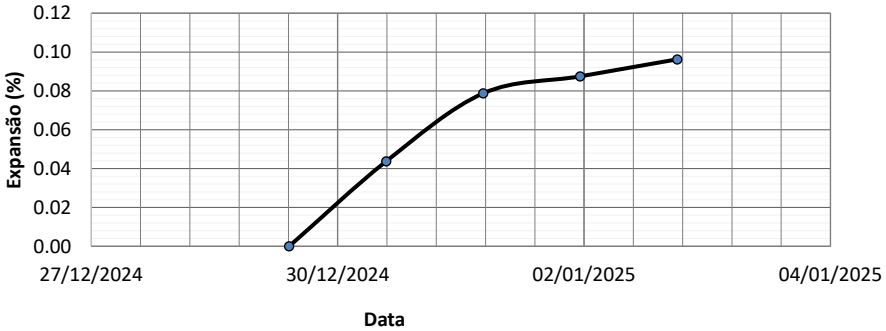
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	39.00	2.02	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	78.00	4.04	0.40
2.50	3.17	87.00	4.50	0.45
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	105.00	5.43	0.54
4.00	5.08	114.00	5.90	0.59
5.00	6.35	131.00	6.78	0.68
6.00	7.62	142.00	7.35	0.73
7.00	8.89	154.00	7.97	0.80
8.00	10.16	158.00	8.18	0.82
9.00	11.43	165.00	8.54	0.85
10.00	12.7	168.00	8.70	0.87



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.404	0.404	6.90	5.85
5.08	0.590	0.590	10.35	5.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.050		0.04
01/01/2025	08:23	0.090		0.08
02/01/2025	08:14	0.100		0.09
03/01/2025	08:25	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

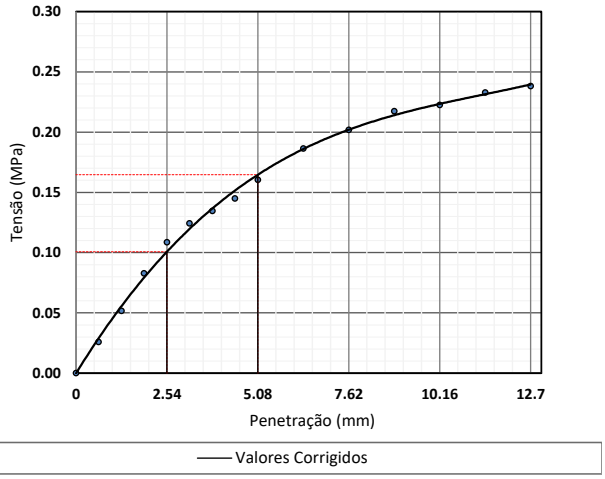
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	31.00	1.60	0.16
5.00	6.35	36.00	1.86	0.19
6.00	7.62	39.00	2.02	0.20
7.00	8.89	42.00	2.17	0.22
8.00	10.16	43.00	2.23	0.22
9.00	11.43	45.00	2.33	0.23
10.00	12.7	46.00	2.38	0.24

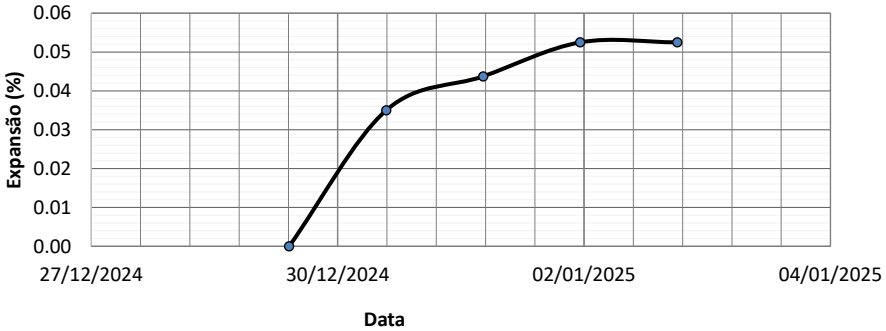


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.160	0.160	10.35	1.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.040		0.03
01/01/2025	08:23	0.050		0.04
02/01/2025	08:14	0.060		0.05
03/01/2025	08:25	0.060		0.05



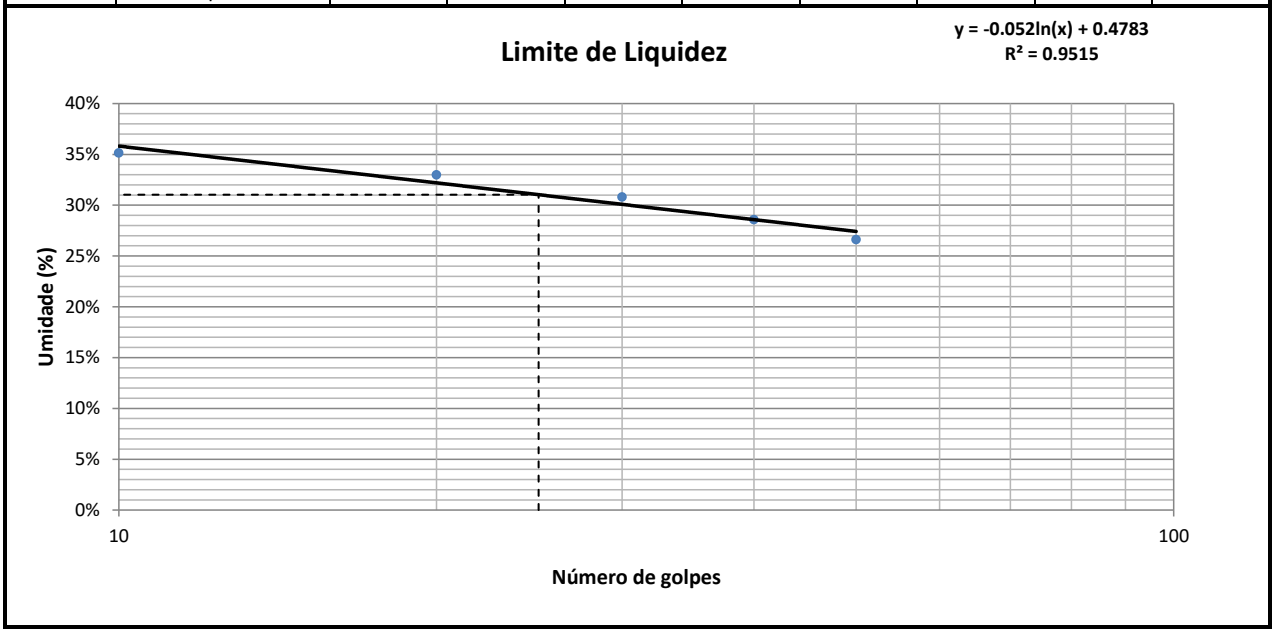
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	188	63	455	477	465			
2	Peso da Cápsula	10.92	9.76	10.77	9.84	10.56			
3	Peso Bruto Úmido	28.84	27.38	31.07	34.19	24.60			
4	Peso Bruto Seco	24.18	23.01	26.29	28.78	21.65			
5	Umidade	35.14%	32.98%	30.80%	28.56%	26.60%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	96	156	91	149	460			
2	Peso da Cápsula	11.01	9.67	10.77	9.83	10.72			
3	Peso Bruto Úmido	15.1	13.42	14.72	13.98	15.01			
4	Peso Bruto Seco	14.26	12.65	13.89	13.10	14.11			
5	Umidade	25.85%	25.84%	26.60%	26.91%	26.55%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.03%	Limite de Plasticidade:	26.35%	Índice de Plasticidade:	4.68%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1231-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	47	415		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.02	9.18		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.39	33.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.52%
Peso da Água		PBS	30.07	33.38		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.70%
Passado N° 10 Seca		w	1.52%	1.69%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.94%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.61%			Argila (<0,002mm)	35.84%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

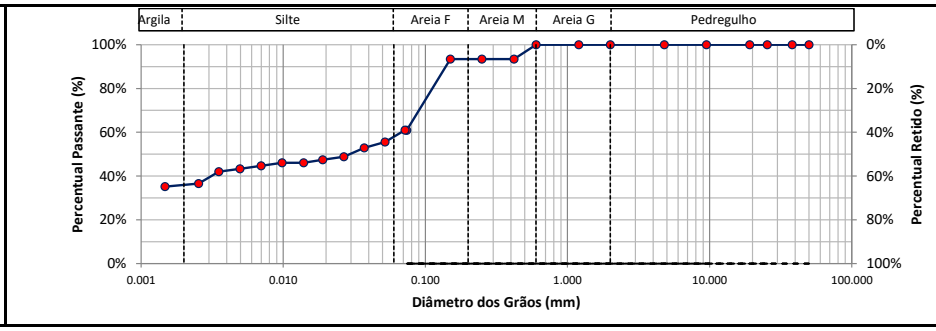
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.10
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.70	6.52%	6.52%	93.48%
60	0.250		0.00%	6.52%	93.48%
100	0.150		0.00%	6.52%	93.48%
200	0.074	38.50	32.60%	39.12%	60.88%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	61.03%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.59%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.86%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.78%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.42%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	46.05%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	46.05%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.69%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.33%
240.00	14400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0035	41.97%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.52%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.16%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.068			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

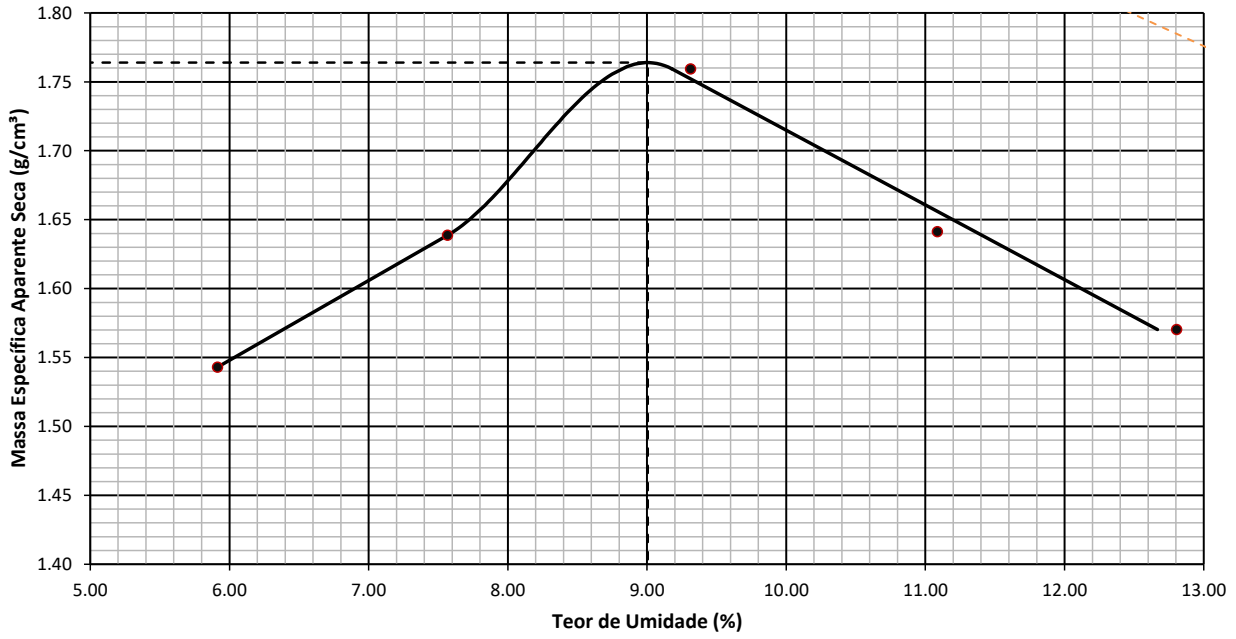
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8446.00	8583.00	8972.00	8770.00	8923.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3470.00	3648.00	4006.00	3786.00	3817.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.63	1.76	1.92	1.82	1.77		
Cápsula:	57	66	421	308	42		
Peso da Cápsula (g):	10.60	10.02	9.75	11.26	9.30		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.36	33.62	30.29	30.30	26.83		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.48	31.96	28.54	28.40	24.84		
Teor de Umidade (%):	5.91	7.57	9.31	11.09	12.81		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	88	100	149	83	99		
Peso do Cilindro (g):	4976.00	4935.00	4966.00	4984.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.29	2069.63	2082.92	2076.53	2154.81		
Teor de Umidade Médio (%)	5.9	7.6	9.3	11.1	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.54**	**1.64**	**1.76**	**1.64**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.72	0.62	0.51	0.61	0.69		
Porosidade (%)	41.77%	38.16%	33.61%	38.06%	40.74%		
Grau de Saturação (%)	21.84%	32.49%	48.76%	47.80%	49.35%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.764	Umidade Ótima (%):	9.005	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

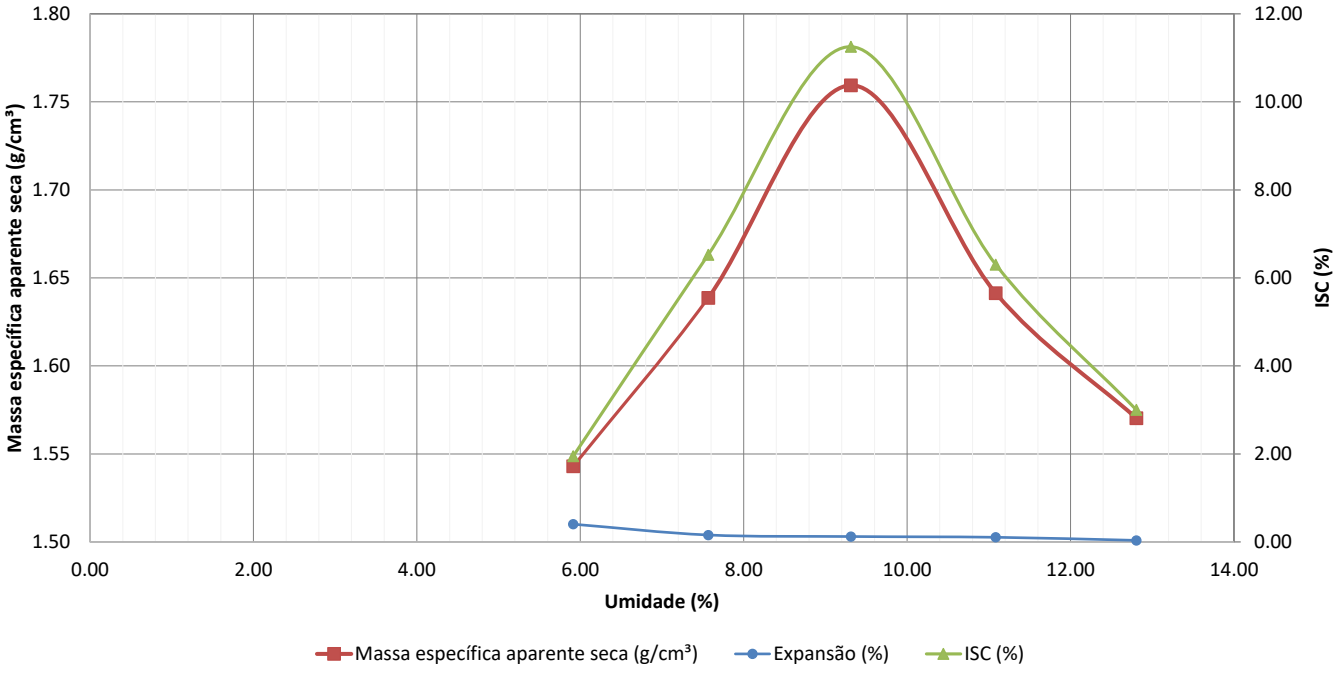
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.91	1.54	0.40	1.95
2	7.57	1.64	0.16	6.53
3	9.31	1.76	0.12	11.25
4	11.09	1.64	0.10	6.30
5	12.81	1.57	0.03	3.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.764
Umidade ótima:
9.005
ISC (%)
11.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

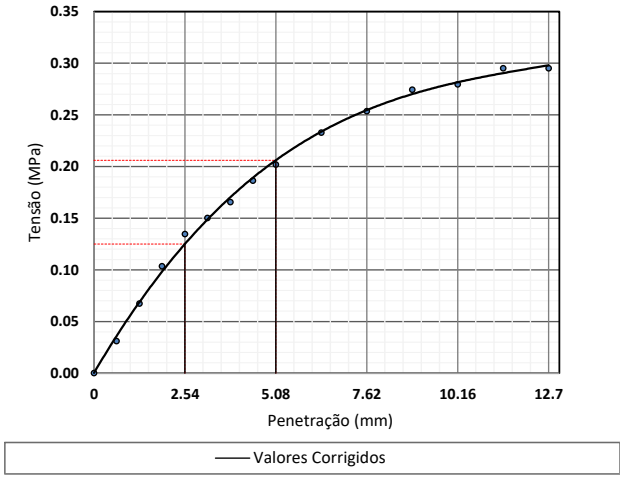
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	29.00	1.50	0.15
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	39.00	2.02	0.20
5.00	6.35	45.00	2.33	0.23
6.00	7.62	49.00	2.54	0.25
7.00	8.89	53.00	2.74	0.27
8.00	10.16	54.00	2.80	0.28
9.00	11.43	57.00	2.95	0.30
10.00	12.7	57.00	2.95	0.30

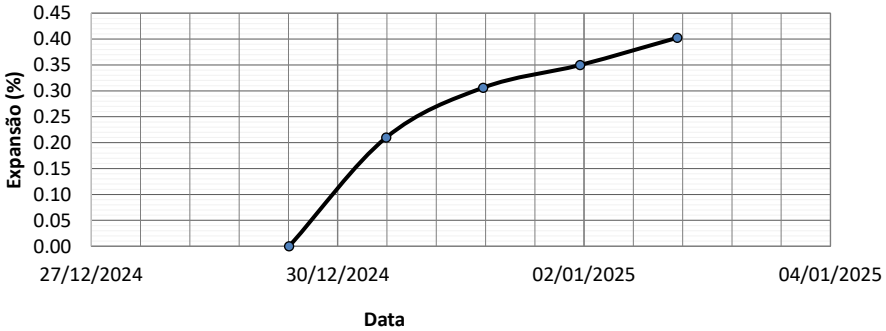


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.202	0.202	10.35	1.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.240		0.21
01/01/2025	08:29	0.350		0.31
02/01/2025	08:20	0.400		0.35
03/01/2025	08:05	0.460		0.40



Labotatorista de Solos

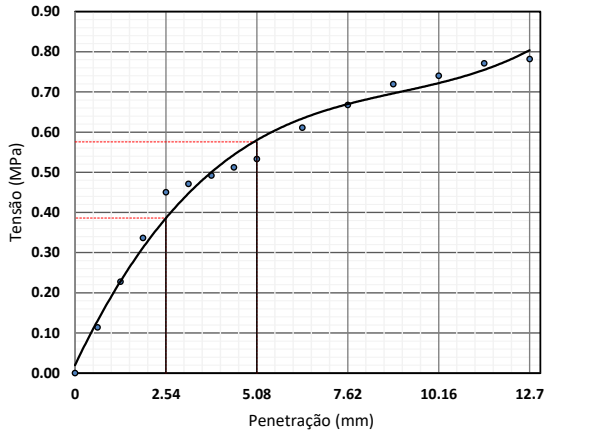
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

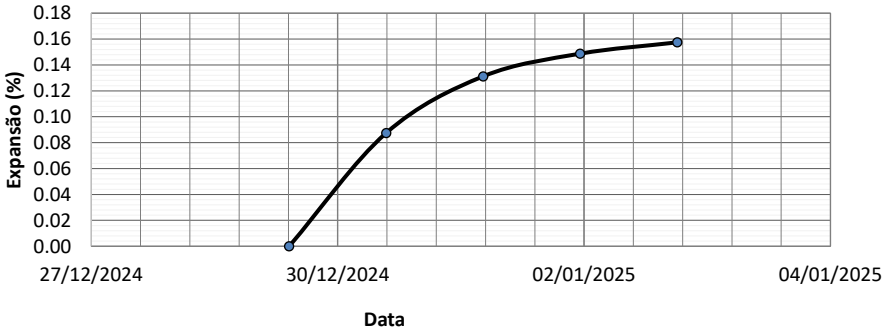
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	95.00	4.92	0.49
3.50	4.44	99.00	5.12	0.51
4.00	5.08	103.00	5.33	0.53
5.00	6.35	118.00	6.11	0.61
6.00	7.62	129.00	6.68	0.67
7.00	8.89	139.00	7.19	0.72
8.00	10.16	143.00	7.40	0.74
9.00	11.43	149.00	7.71	0.77
10.00	12.7	151.00	7.82	0.78



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.533	0.533	10.35	5.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.100		0.09
01/01/2025	08:29	0.150		0.13
02/01/2025	08:20	0.170		0.15
03/01/2025	08:05	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

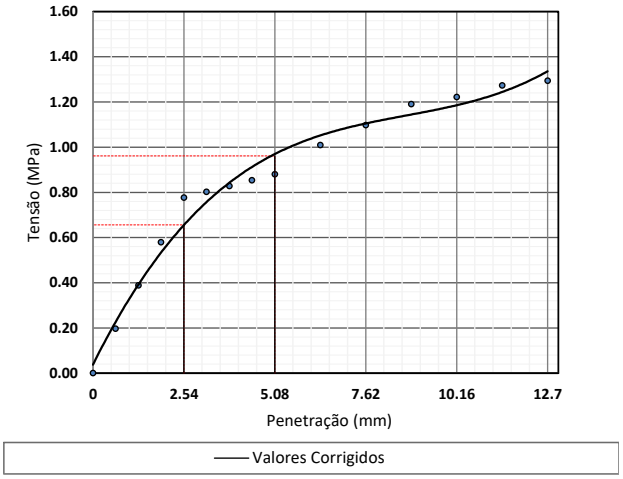
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	75.00	3.88	0.39
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	150.00	7.76	0.78
2.50	3.17	155.00	8.02	0.80
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	165.00	8.54	0.85
4.00	5.08	170.00	8.80	0.88
5.00	6.35	195.00	10.09	1.01
6.00	7.62	212.00	10.97	1.10
7.00	8.89	230.00	11.90	1.19
8.00	10.16	236.00	12.22	1.22
9.00	11.43	246.00	12.73	1.27
10.00	12.7	250.00	12.94	1.29

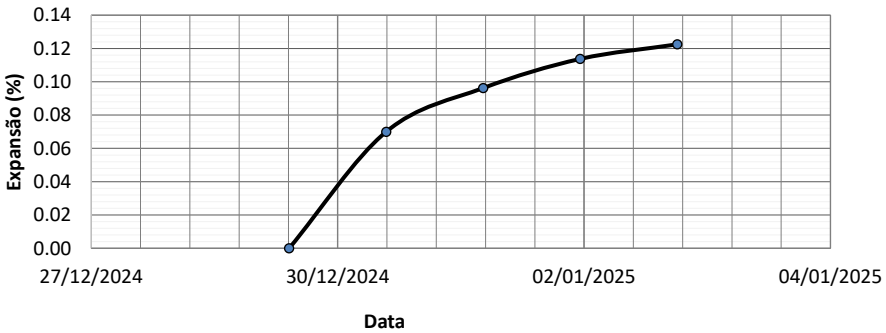


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.25
5.08	0.880	0.880	10.35	8.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.080		0.07
01/01/2025	08:29	0.110		0.10
02/01/2025	08:20	0.130		0.11
03/01/2025	08:05	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

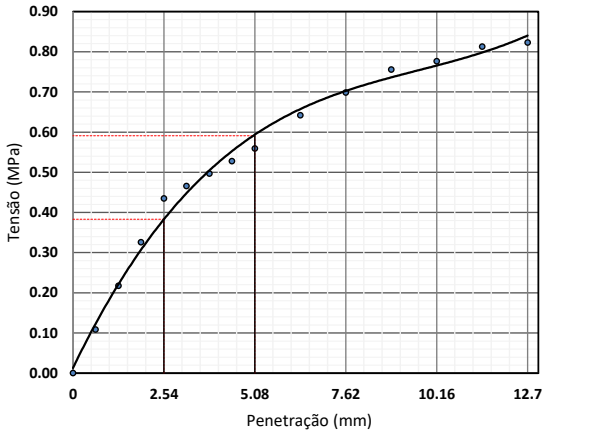
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

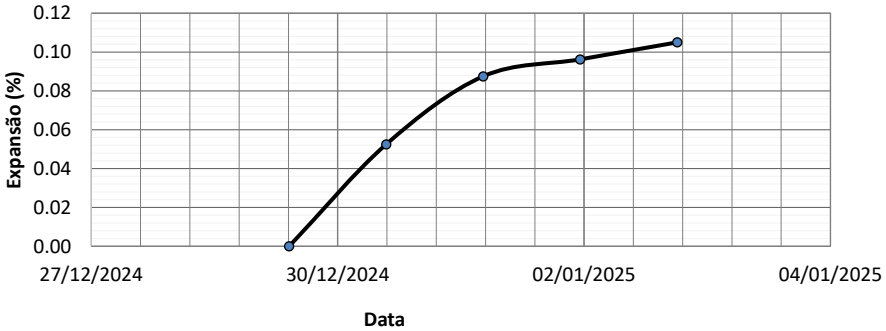
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
5.00	6.35	124.00	6.42	0.64
6.00	7.62	135.00	6.99	0.70
7.00	8.89	146.00	7.56	0.76
8.00	10.16	150.00	7.76	0.78
9.00	11.43	157.00	8.13	0.81
10.00	12.7	159.00	8.23	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.559	0.559	10.35	5.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.060		0.05
01/01/2025	08:29	0.100		0.09
02/01/2025	08:20	0.110		0.10
03/01/2025	08:05	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

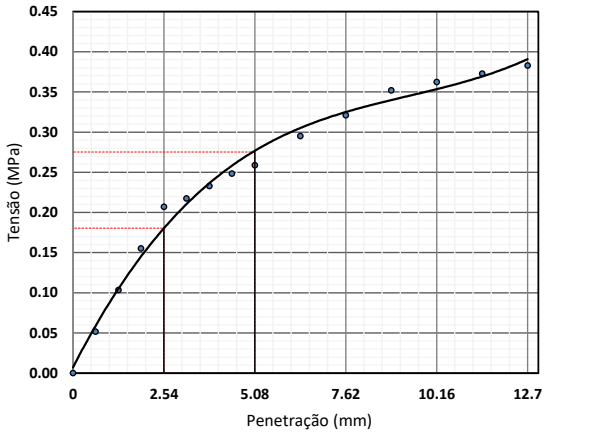
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	30.00	1.55	0.16
2.00	2.54	40.00	2.07	0.21
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	45.00	2.33	0.23
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	50.00	2.59	0.26
5.00	6.35	57.00	2.95	0.30
6.00	7.62	62.00	3.21	0.32
7.00	8.89	68.00	3.52	0.35
8.00	10.16	70.00	3.62	0.36
9.00	11.43	72.00	3.73	0.37
10.00	12.7	74.00	3.83	0.38

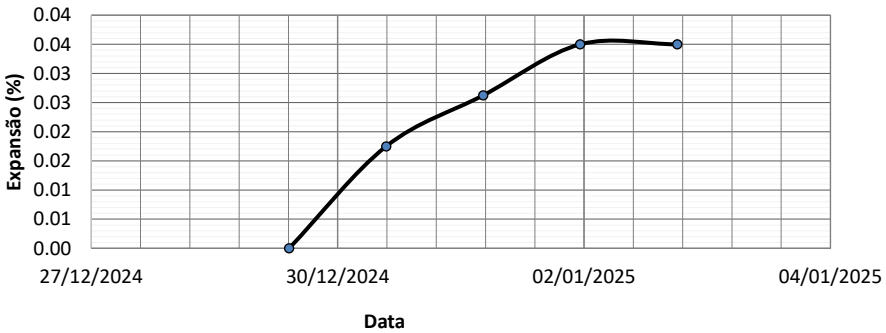


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.207	0.207	6.90	3.00
5.08	0.259	0.259	10.35	2.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.020		0.02
01/01/2025	08:29	0.030		0.03
02/01/2025	08:20	0.040		0.03
03/01/2025	08:05	0.040		0.03



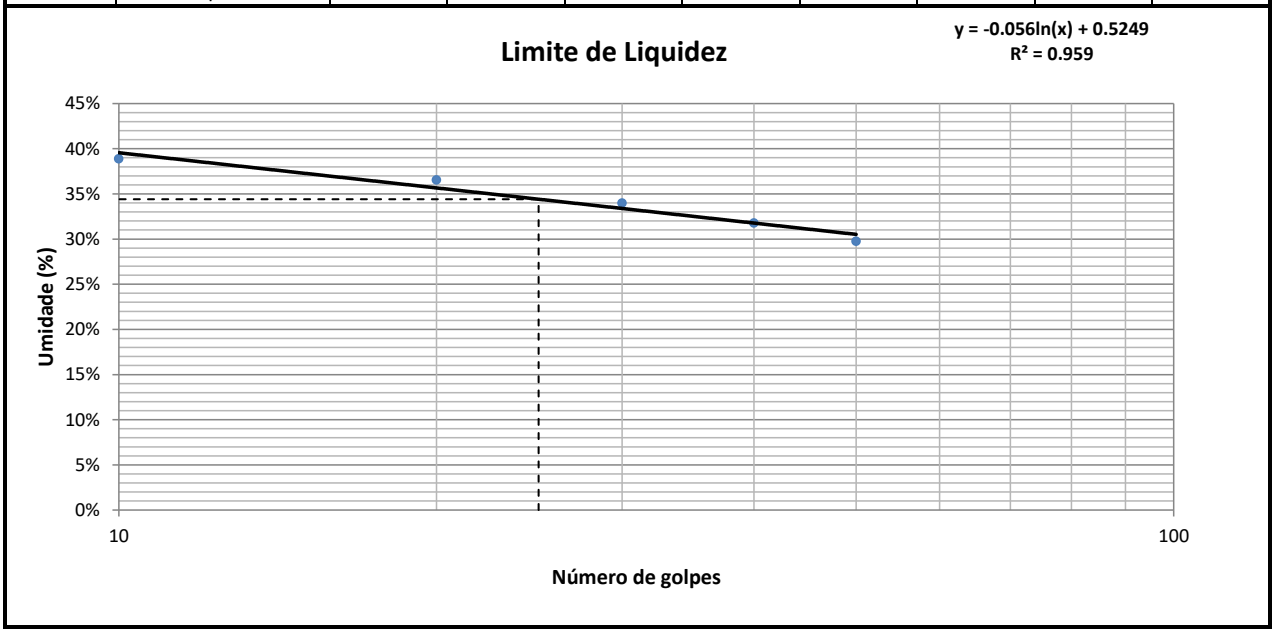
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	419	76	459	314	301			
2	Peso da Cápsula	9.44	10.44	10.23	10.71	11.16			
3	Peso Bruto Úmido	20.55	25.13	40.98	25.64	23.90			
4	Peso Bruto Seco	17.44	21.20	33.18	22.04	20.98			
5	Umidade	38.88%	36.52%	33.99%	31.77%	29.74%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	140	3	143	72	59			
2	Peso da Cápsula	10.71	9.74	9.43	10.99	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	14.71	13.53	13.65	15.21	15.52			
4	Peso Bruto Seco	13.82	12.68	12.69	14.24	14.62			
5	Umidade	28.62%	28.91%	29.45%	29.85%	28.85%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	34.41%	Limite de Plasticidade:	29.13%	Índice de Plasticidade:	5.28%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1236-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-62
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	200	67		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.02	10.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.58	31.29		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.54%
Peso da Água		PBS	26.30	30.90		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.58%
Passado N° 10 Seca		w	1.72%	1.87%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.98%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.79%			Argila (<0,002mm)	35.90%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

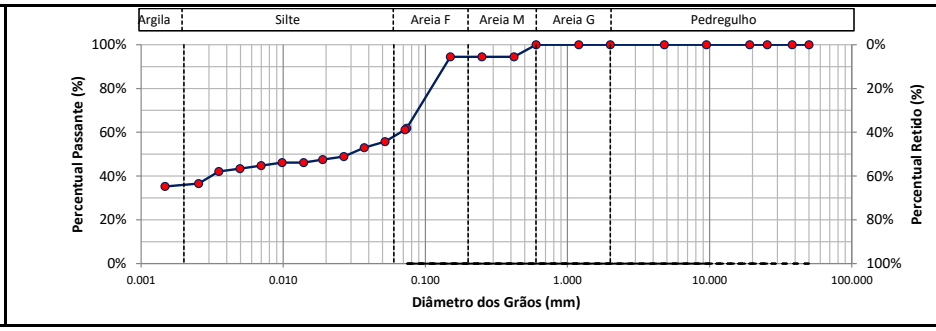
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.89
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.53	5.54%	5.54%	94.46%
60	0.250		0.00%	5.54%	94.46%
100	0.150		0.00%	5.54%	94.46%
200	0.074	38.49	32.65%	38.19%	61.81%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	61.14%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.69%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.96%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.87%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.50%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	46.14%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	46.14%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.77%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.41%
240.00	14400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0035	42.05%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.59%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.23%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.068			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

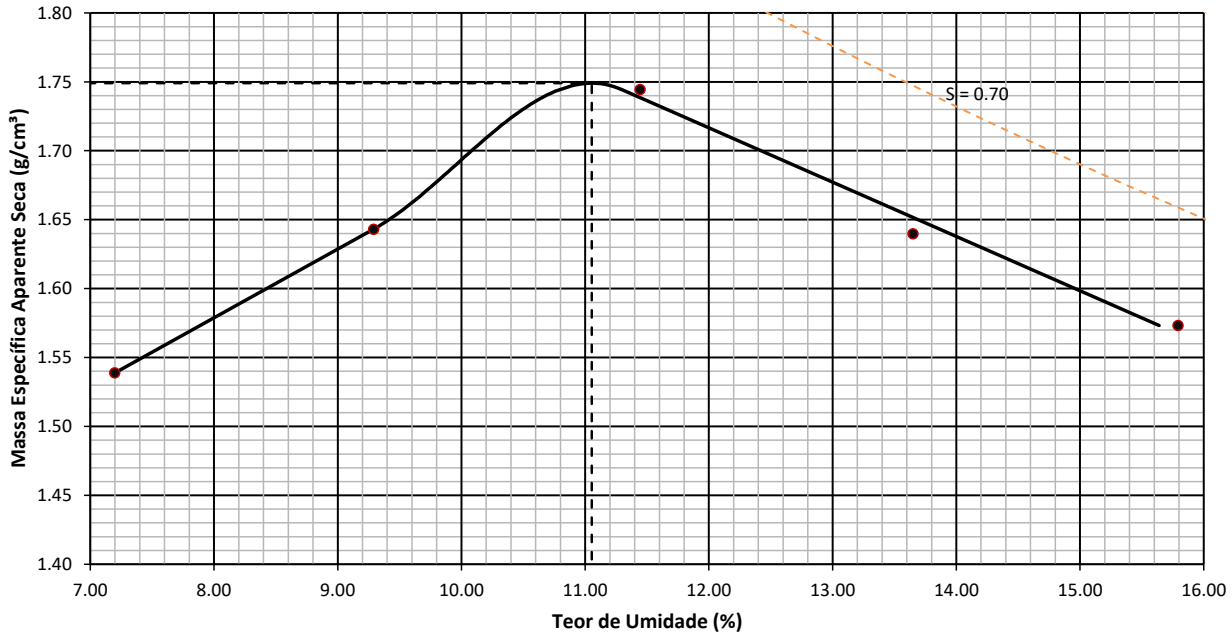
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8470.00	8708.00	9097.00	8841.00	8765.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3393.00	3737.00	4097.00	3795.00	3740.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.80	1.94	1.86	1.82		
Cápsula:	192	31	7	86	24		
Peso da Cápsula (g):	12.09	9.55	9.22	9.93	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	41.58	25.08	26.75	30.83	27.54		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	39.60	23.76	24.95	28.32	25.07		
Teor de Umidade (%):	7.20	9.29	11.44	13.65	15.79		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	82	96	94	46	50		
Peso do Cilindro (g):	5077.00	4971.00	5000.00	5046.00	5025.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2056.93	2081.06	2107.42	2036.49	2053.04		
Teor de Umidade Médio (%)	7.2	9.3	11.4	13.6	15.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.54**	**1.64**	**1.74**	**1.64**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.72	0.61	0.52	0.62	0.68		
Porosidade (%)	41.93%	38.00%	34.17%	38.12%	40.63%		
Grau de Saturação (%)	26.41%	40.17%	58.42%	58.70%	61.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.749	Umidade Ótima (%):	11.053	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

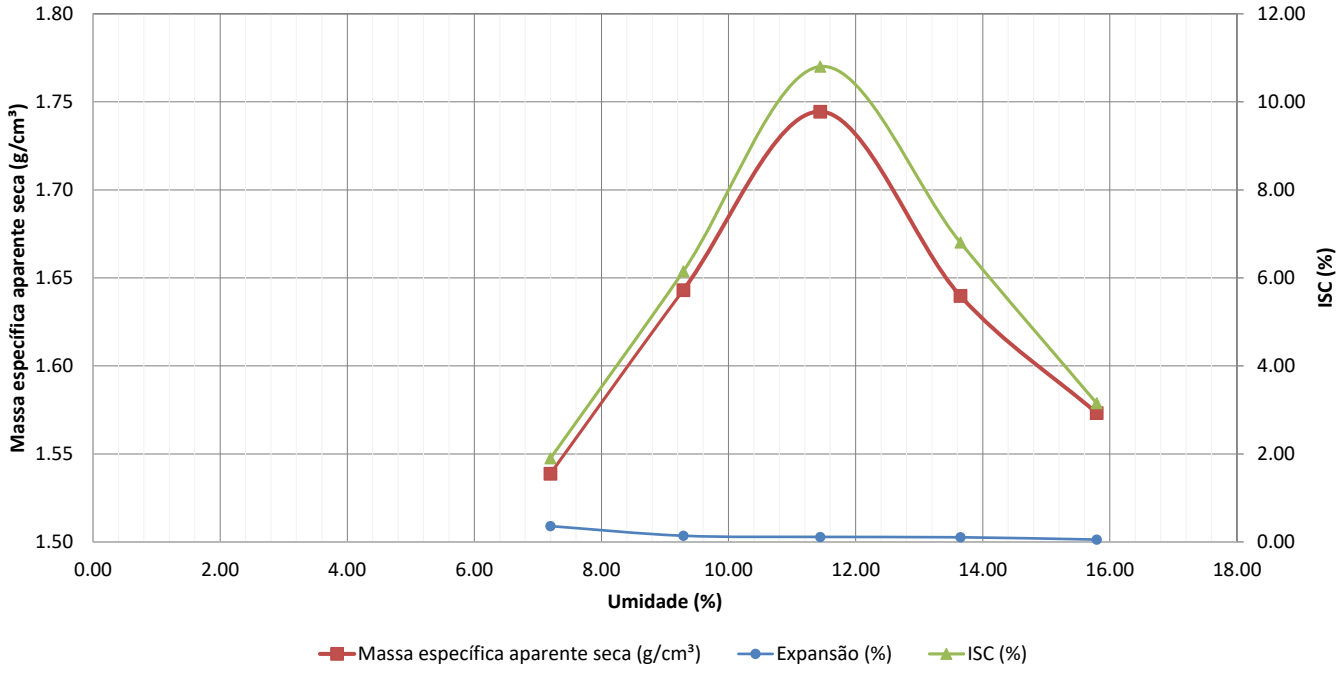
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.20	1.54	0.36	1.90
2	9.29	1.64	0.14	6.15
3	11.44	1.74	0.11	10.80
4	13.65	1.64	0.10	6.80
5	15.79	1.57	0.05	3.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.749
Umidade ótima:
11.053
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

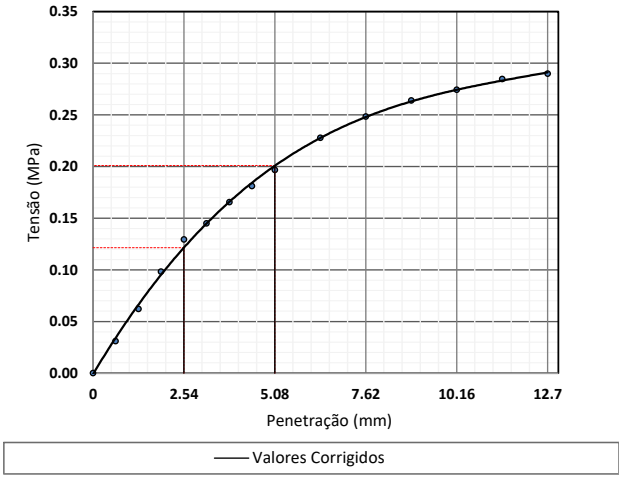
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	35.00	1.81	0.18
4.00	5.08	38.00	1.97	0.20
5.00	6.35	44.00	2.28	0.23
6.00	7.62	48.00	2.48	0.25
7.00	8.89	51.00	2.64	0.26
8.00	10.16	53.00	2.74	0.27
9.00	11.43	55.00	2.85	0.28
10.00	12.7	56.00	2.90	0.29

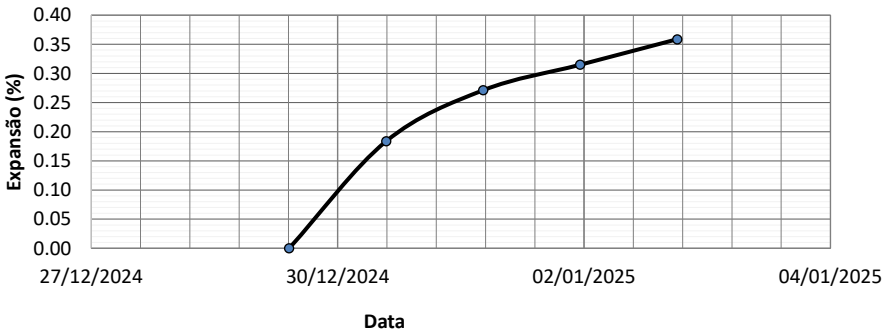


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.210		0.18
01/01/2025	08:19	0.310		0.27
02/01/2025	08:17	0.360		0.31
03/01/2025	08:13	0.410		0.36



Labotatorista de Solos

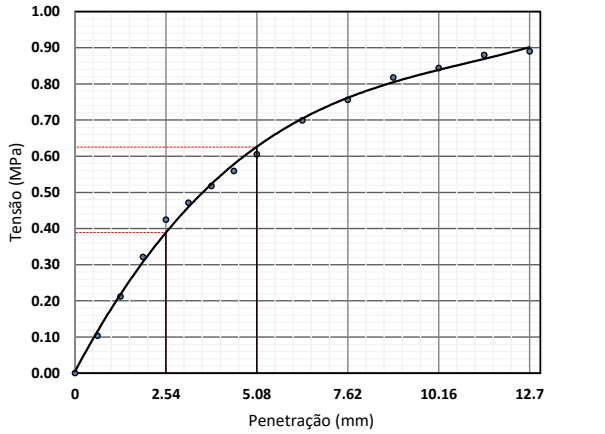
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

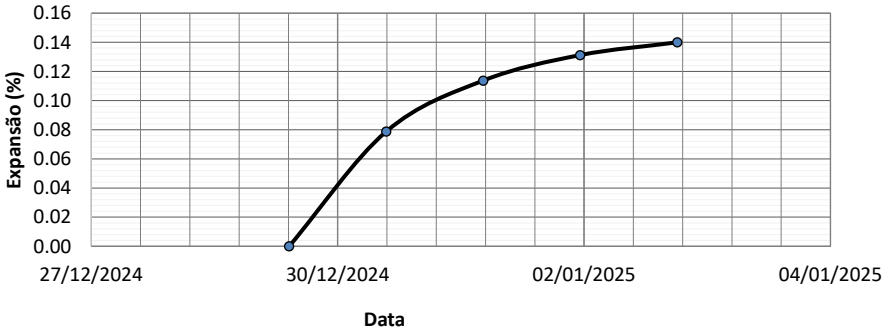
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	117.00	6.06	0.61
5.00	6.35	135.00	6.99	0.70
6.00	7.62	146.00	7.56	0.76
7.00	8.89	158.00	8.18	0.82
8.00	10.16	163.00	8.44	0.84
9.00	11.43	170.00	8.80	0.88
10.00	12.7	172.00	8.90	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.606	0.606	10.35	5.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.090		0.08
01/01/2025	08:19	0.130		0.11
02/01/2025	08:17	0.150		0.13
03/01/2025	08:13	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

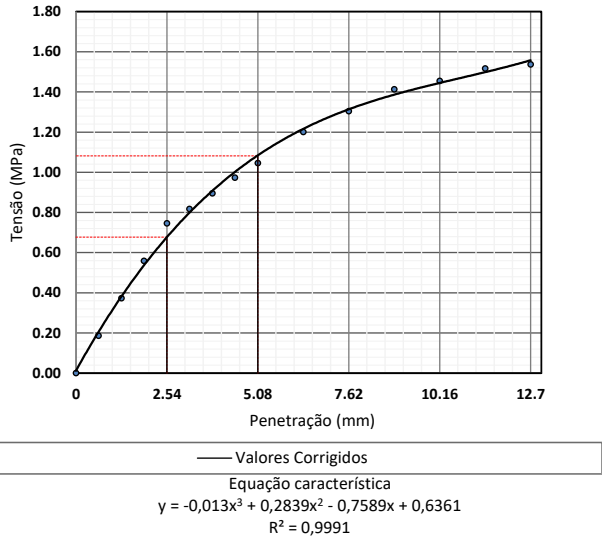
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	173.00	8.95	0.90
3.50	4.44	188.00	9.73	0.97
4.00	5.08	202.00	10.46	1.05
5.00	6.35	232.00	12.01	1.20
6.00	7.62	252.00	13.04	1.30
7.00	8.89	273.00	14.13	1.41
8.00	10.16	281.00	14.54	1.45
9.00	11.43	293.00	15.17	1.52
10.00	12.7	297.00	15.37	1.54

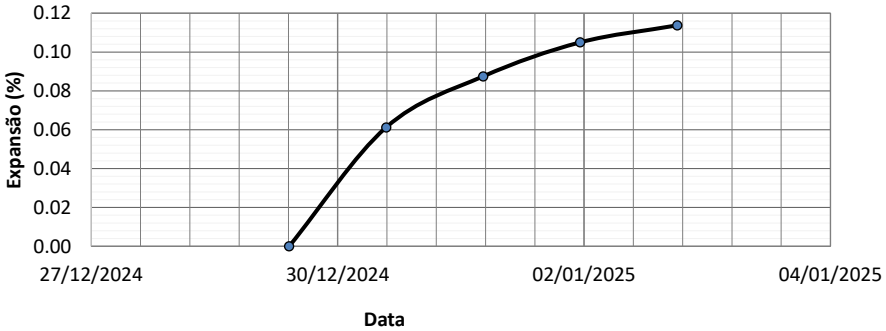


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	1.046	1.046	10.35	10.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.070		0.06
01/01/2025	08:19	0.100		0.09
02/01/2025	08:17	0.120		0.10
03/01/2025	08:13	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

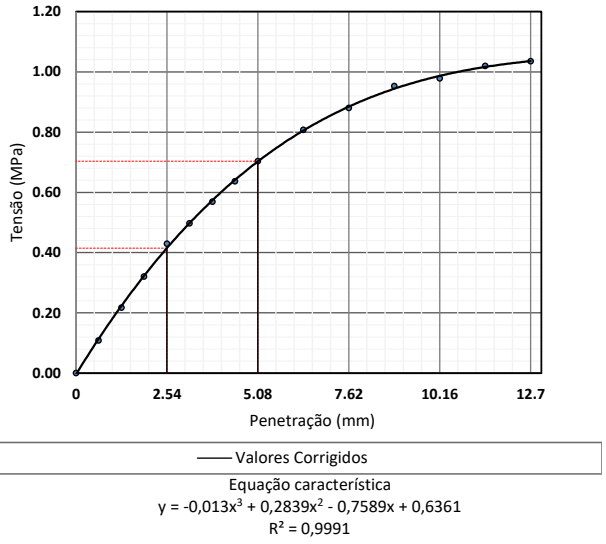
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	123.00	6.37	0.64
4.00	5.08	136.00	7.04	0.70
5.00	6.35	156.00	8.07	0.81
6.00	7.62	170.00	8.80	0.88
7.00	8.89	184.00	9.52	0.95
8.00	10.16	189.00	9.78	0.98
9.00	11.43	197.00	10.20	1.02
10.00	12.7	200.00	10.35	1.04

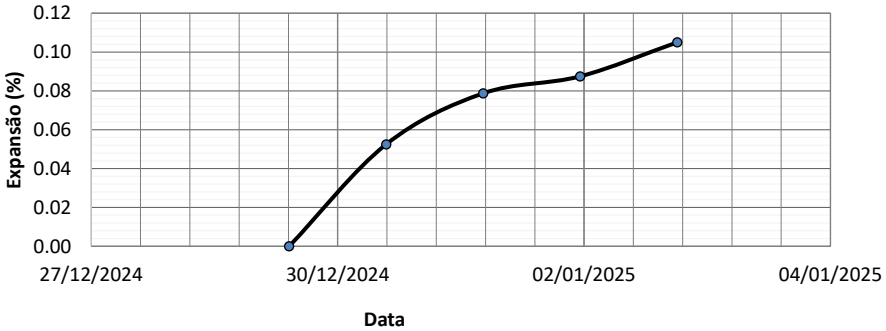


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.704	0.704	10.35	6.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.060		0.05
01/01/2025	08:19	0.090		0.08
02/01/2025	08:17	0.100		0.09
03/01/2025	08:13	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

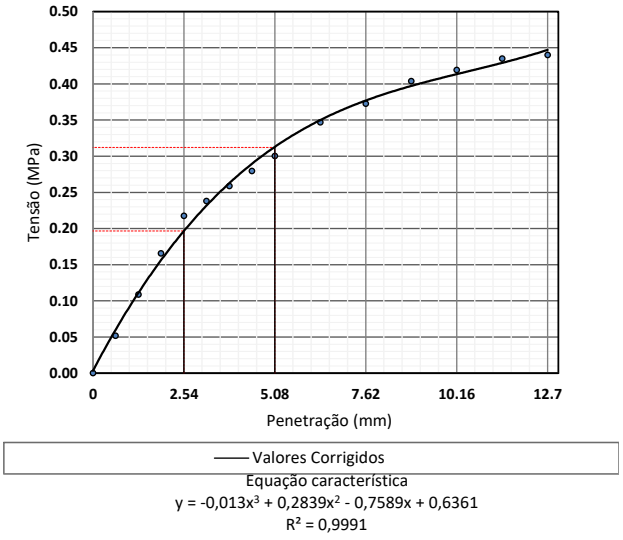
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

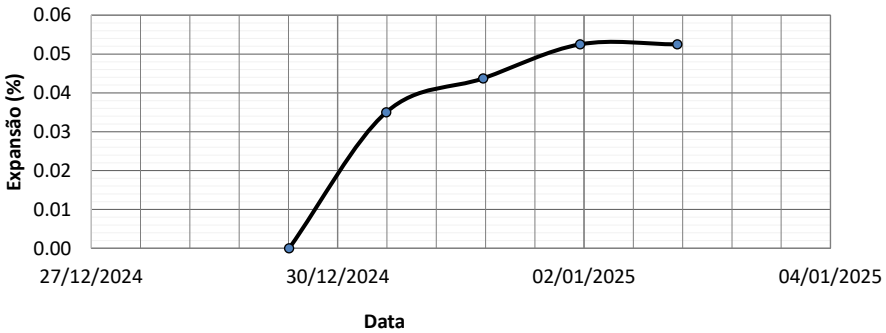
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	54.00	2.80	0.28
4.00	5.08	58.00	3.00	0.30
5.00	6.35	67.00	3.47	0.35
6.00	7.62	72.00	3.73	0.37
7.00	8.89	78.00	4.04	0.40
8.00	10.16	81.00	4.19	0.42
9.00	11.43	84.00	4.35	0.43
10.00	12.7	85.00	4.40	0.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.217	0.217	6.90	3.15
5.08	0.300	0.300	10.35	2.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.040		0.03
01/01/2025	08:19	0.050		0.04
02/01/2025	08:17	0.060		0.05
03/01/2025	08:13	0.060		0.05



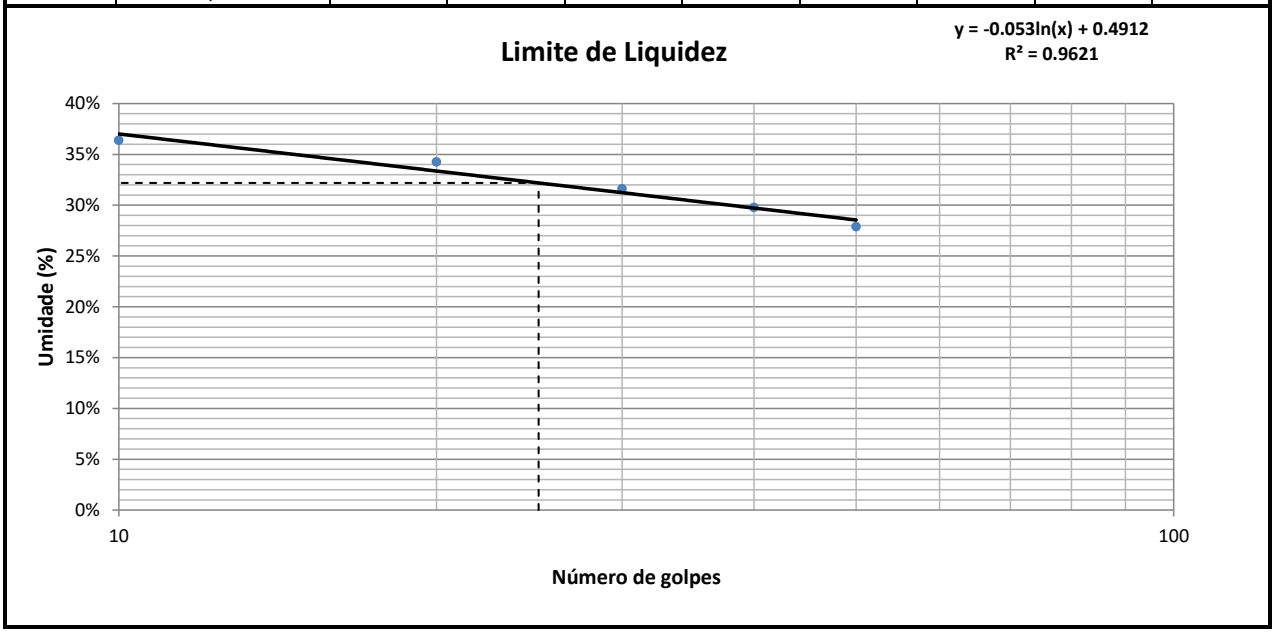
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	436	129	500	185	468			
2	Peso da Cápsula	10.14	10.93	10.37	10.95	11.57			
3	Peso Bruto Úmido	28.62	32.65	32.06	27.65	22.03			
4	Peso Bruto Seco	23.69	27.11	26.85	23.82	19.75			
5	Umidade	36.38%	34.24%	31.61%	29.76%	27.87%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	305	319	168	100	442			
2	Peso da Cápsula	11.49	11.60	10.78	10.93	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	15.47	15.68	14.63	14.91	14.07			
4	Peso Bruto Seco	14.63	14.82	13.80	14.04	13.20			
5	Umidade	26.75%	26.71%	27.48%	27.97%	27.36%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.19%	Limite de Plasticidade:	27.26%	Índice de Plasticidade:	4.94%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1241-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	99	44		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.54	9.25		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.15	21.76		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.11%
Peso da Água		PBS	35.76	21.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.98%
Passado N° 10 Seca		w	1.61%	1.71%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.81%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.66%			Argila (<0,002mm)	33.11%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

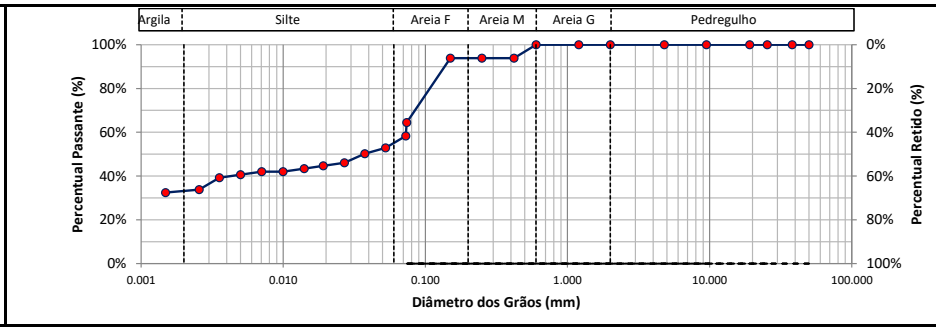
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.04

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.21	6.11%	6.11%	93.89%
60	0.250		0.00%	6.11%	93.89%
100	0.150		0.00%	6.11%	93.89%
200	0.074	34.72	29.41%	35.52%	64.48%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.34%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.89%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	50.16%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.08%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.72%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.35%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.99%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.99%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.63%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.27%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.82%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.45%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

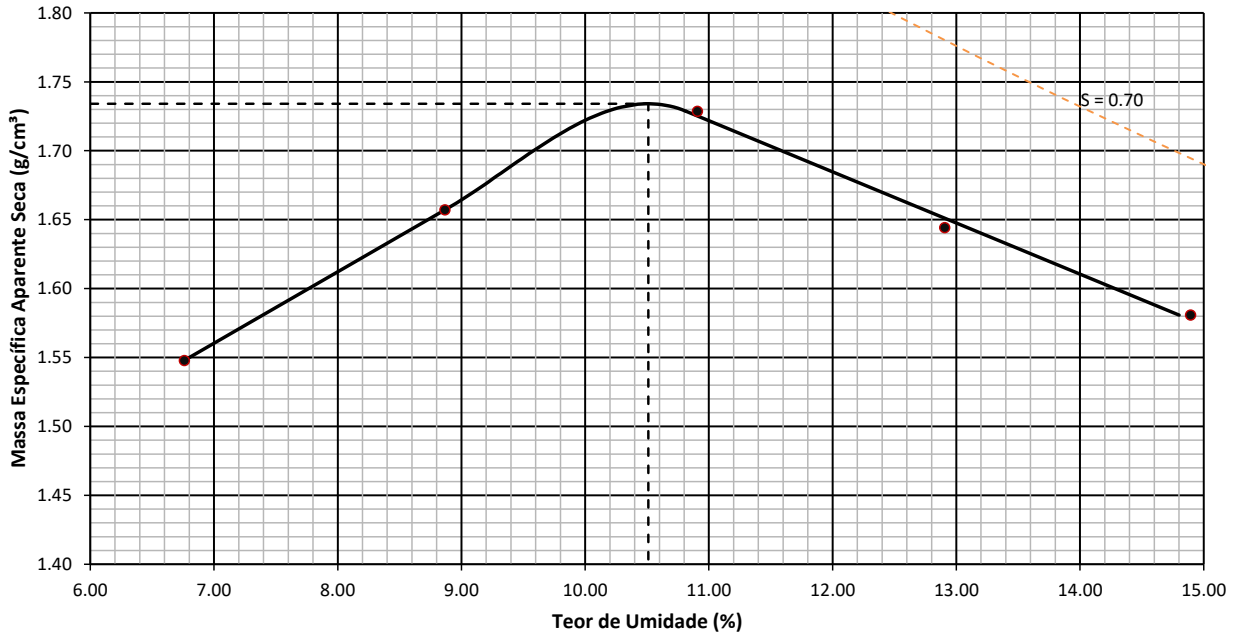
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8511.00	8744.00	8988.00	8830.00	8864.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3439.00	3813.00	3996.00	3821.00	3758.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.80	1.92	1.86	1.82		
Cápsula:	89	317	320	64	313		
Peso da Cápsula (g):	9.64	11.28	10.08	9.77	10.71		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.96	31.54	20.96	31.99	31.77		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.99	29.89	19.89	29.45	29.04		
Teor de Umidade (%):	6.76	8.87	10.91	12.91	14.89		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	76	95	54	51	59		
Peso do Cilindro (g):	5072.00	4931.00	4992.00	5009.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2081.06	2113.63	2084.27	2058.29	2069.14		
Teor de Umidade Médio (%)	6.8	8.9	10.9	12.9	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.66**	**1.73**	**1.64**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.71	0.60	0.53	0.61	0.68		
Porosidade (%)	41.59%	37.47%	34.77%	37.96%	40.35%		
Grau de Saturação (%)	25.16%	39.21%	54.23%	55.91%	58.35%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.734	Umidade Ótima (%):	10.511	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

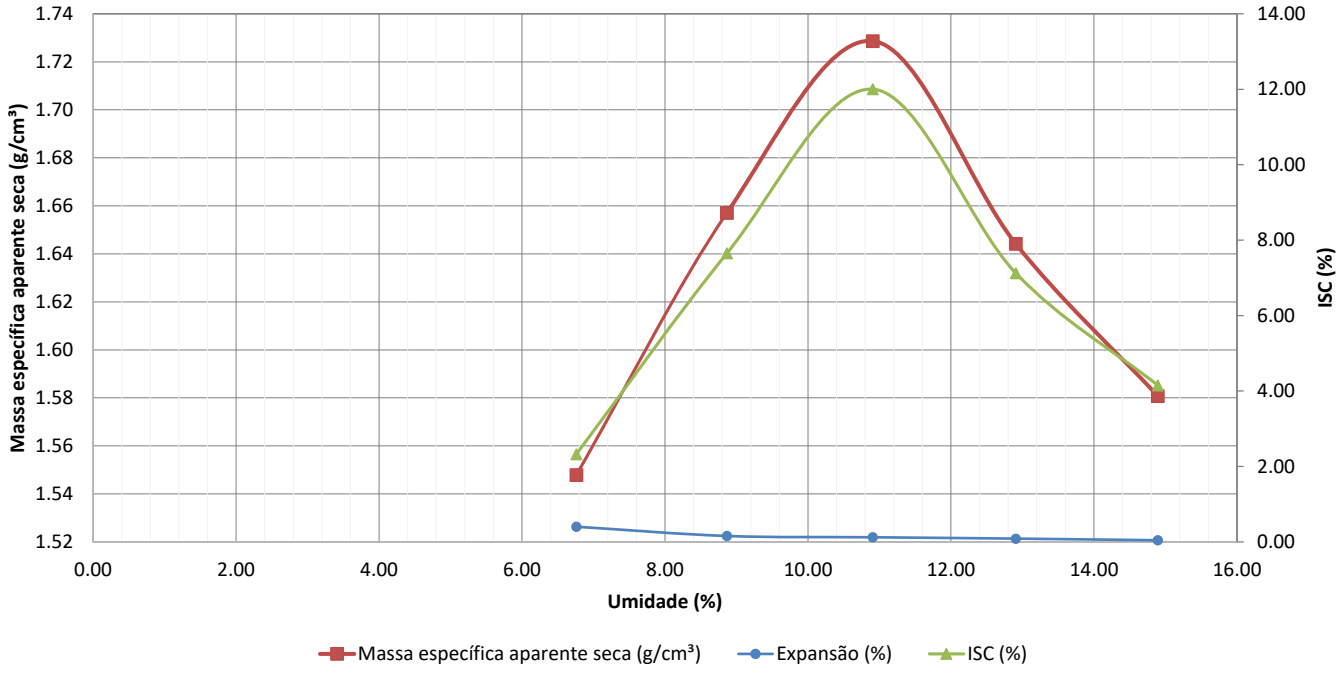
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.76	1.55	0.40	2.33
2	8.87	1.66	0.16	7.65
3	10.91	1.73	0.12	12.00
4	12.91	1.64	0.09	7.13
5	14.89	1.58	0.04	4.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.734
Umidade ótima:
10.511
ISC (%)
12.002

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

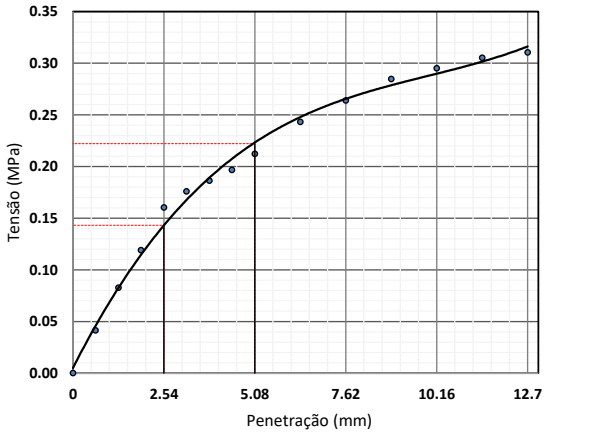
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

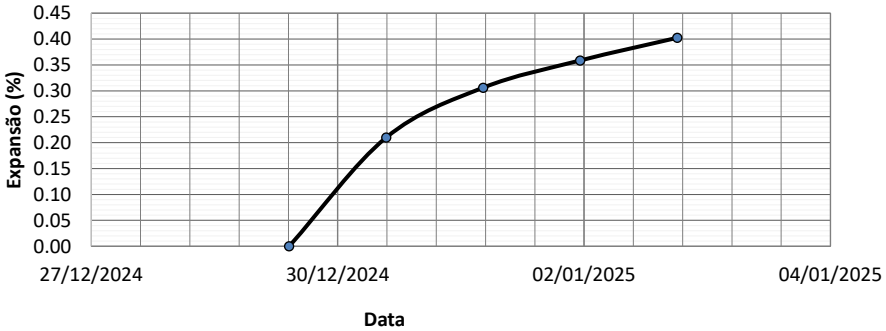
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	41.00	2.12	0.21
5.00	6.35	47.00	2.43	0.24
6.00	7.62	51.00	2.64	0.26
7.00	8.89	55.00	2.85	0.28
8.00	10.16	57.00	2.95	0.30
9.00	11.43	59.00	3.05	0.31
10.00	12.7	60.00	3.11	0.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.212	0.212	10.35	2.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.240		0.21
01/01/2025	08:27	0.350		0.31
02/01/2025	08:00	0.410		0.36
03/01/2025	08:21	0.460		0.40



Labotatorista de Solos

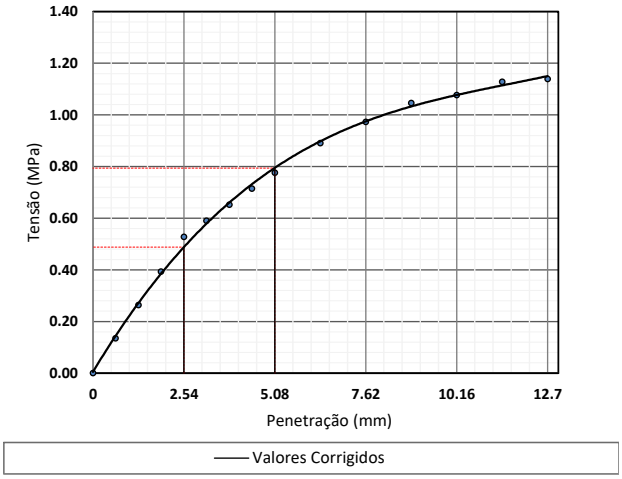
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	150.00	7.76	0.78
5.00	6.35	172.00	8.90	0.89
6.00	7.62	188.00	9.73	0.97
7.00	8.89	202.00	10.46	1.05
8.00	10.16	208.00	10.77	1.08
9.00	11.43	218.00	11.28	1.13
10.00	12.7	220.00	11.39	1.14

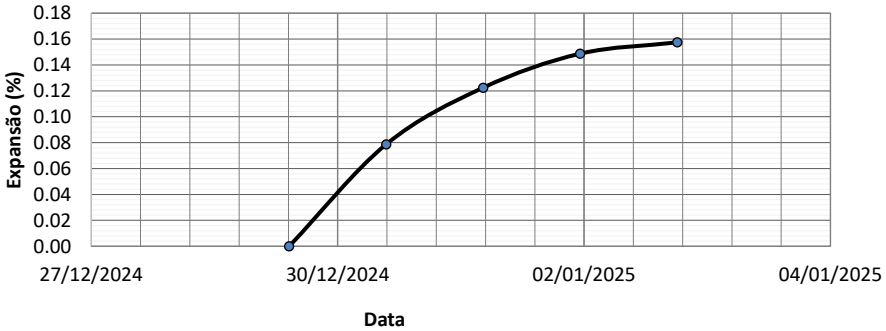


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.776	0.776	10.35	7.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.090		0.08
01/01/2025	08:27	0.140		0.12
02/01/2025	08:00	0.170		0.15
03/01/2025	08:21	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

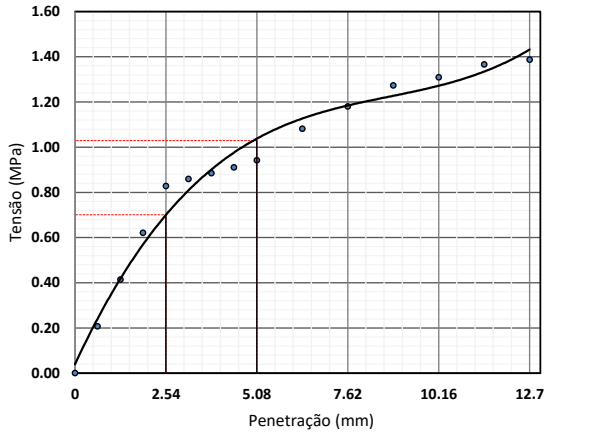
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

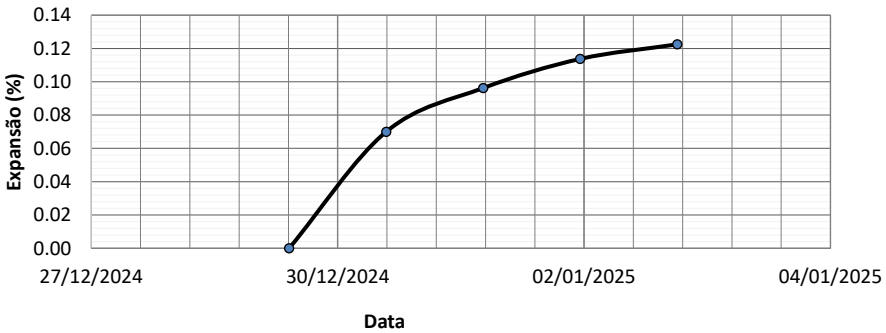
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	120.00	6.21	0.62
2.00	2.54	160.00	8.28	0.83
2.50	3.17	166.00	8.59	0.86
3.00	3.81	171.00	8.85	0.89
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	182.00	9.42	0.94
5.00	6.35	209.00	10.82	1.08
6.00	7.62	228.00	11.80	1.18
7.00	8.89	246.00	12.73	1.27
8.00	10.16	253.00	13.10	1.31
9.00	11.43	264.00	13.66	1.37
10.00	12.7	268.00	13.87	1.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.828	0.828	6.90	12.00
5.08	0.942	0.942	10.35	9.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.080		0.07
01/01/2025	08:27	0.110		0.10
02/01/2025	08:00	0.130		0.11
03/01/2025	08:21	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

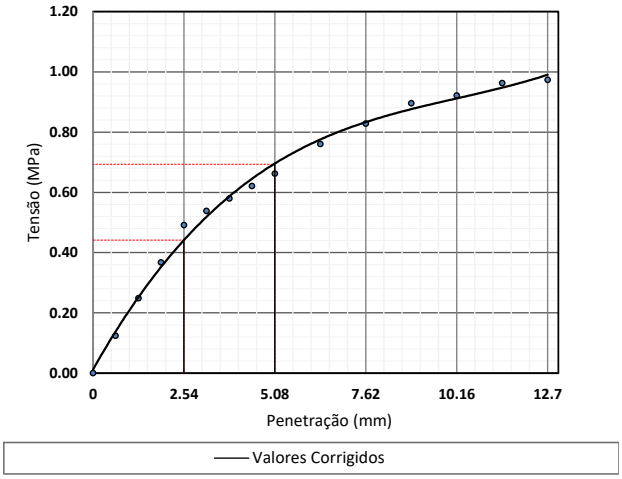
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	71.00	3.67	0.37
2.00	2.54	95.00	4.92	0.49
2.50	3.17	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	120.00	6.21	0.62
4.00	5.08	128.00	6.63	0.66
5.00	6.35	147.00	7.61	0.76
6.00	7.62	160.00	8.28	0.83
7.00	8.89	173.00	8.95	0.90
8.00	10.16	178.00	9.21	0.92
9.00	11.43	186.00	9.63	0.96
10.00	12.7	188.00	9.73	0.97

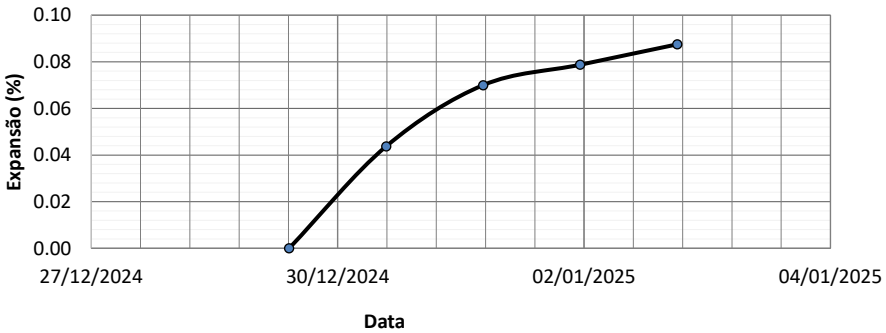


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.663	0.663	10.35	6.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.050		0.04
01/01/2025	08:27	0.080		0.07
02/01/2025	08:00	0.090		0.08
03/01/2025	08:21	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

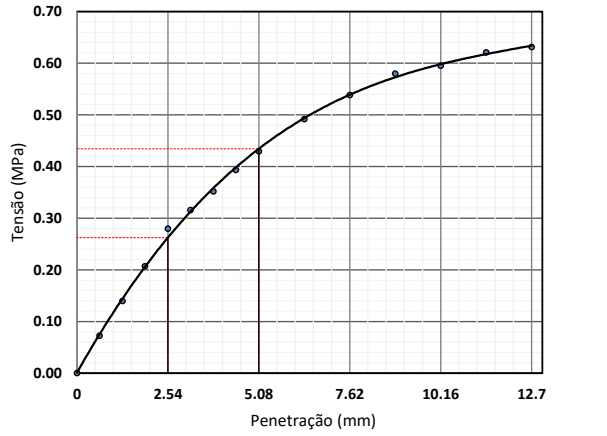
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

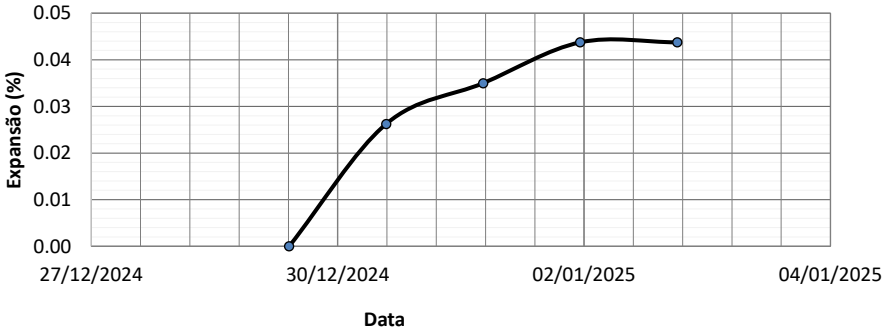
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	27.00	1.40	0.14
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	54.00	2.80	0.28
2.50	3.17	61.00	3.16	0.32
3.00	3.81	68.00	3.52	0.35
3.50	4.44	76.00	3.93	0.39
4.00	5.08	83.00	4.30	0.43
5.00	6.35	95.00	4.92	0.49
6.00	7.62	104.00	5.38	0.54
7.00	8.89	112.00	5.80	0.58
8.00	10.16	115.00	5.95	0.60
9.00	11.43	120.00	6.21	0.62
10.00	12.7	122.00	6.31	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.280	0.280	6.90	4.05
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.030		0.03
01/01/2025	08:27	0.040		0.03
02/01/2025	08:00	0.050		0.04
03/01/2025	08:21	0.050		0.04



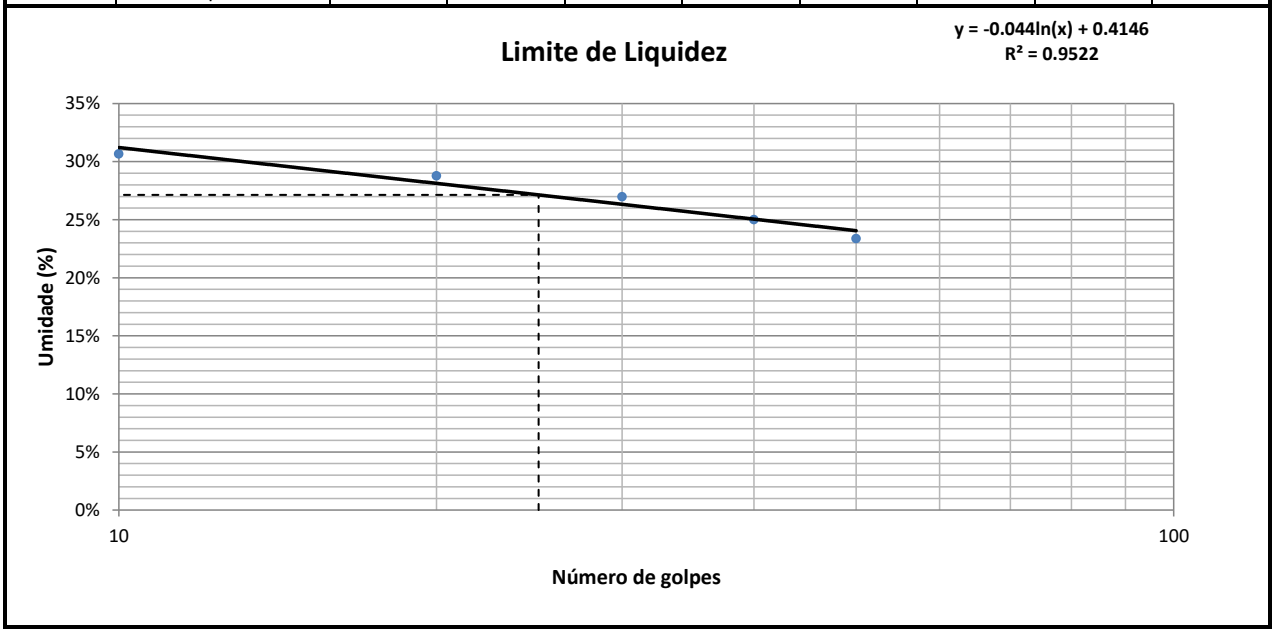
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	178	40	21	474	20			
2	Peso da Cápsula	9.99	9.77	9.79	11.60	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	34.33	25.57	33.14	25.40	38.96			
4	Peso Bruto Seco	28.62	22.04	28.18	22.64	33.53			
5	Umidade	30.65%	28.77%	26.97%	25.00%	23.37%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	302	43	430	9	155			
2	Peso da Cápsula	11.12	9.30	10.64	9.51	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	15.08	13.56	14.49	13.39	14.64			
4	Peso Bruto Seco	14.35	12.77	13.77	12.66	13.96			
5	Umidade	22.60%	22.77%	23.00%	23.17%	23.05%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.14%	Limite de Plasticidade:	22.92%	Índice de Plasticidade:	4.22%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1246-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	1	22		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.90	9.49		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.26	35.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.67%
Peso da Água		PBS	29.02	34.89		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.44%
Passado N° 10 Seca		w	1.32%	1.46%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.61%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	30.28%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

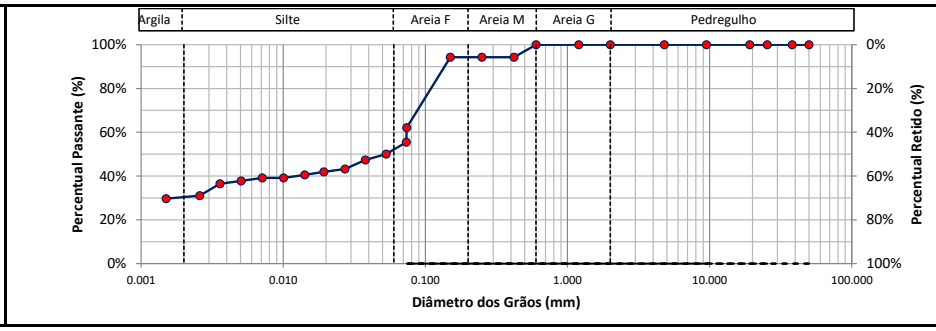
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.35
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.71	5.67%	5.67%	94.33%
60	0.250		0.00%	5.67%	94.33%
100	0.150		0.00%	5.67%	94.33%
200	0.074	38.10	32.19%	37.86%	62.14%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.47%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.03%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.31%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.24%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.88%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.52%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.16%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.16%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.80%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.45%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.01%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.65%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

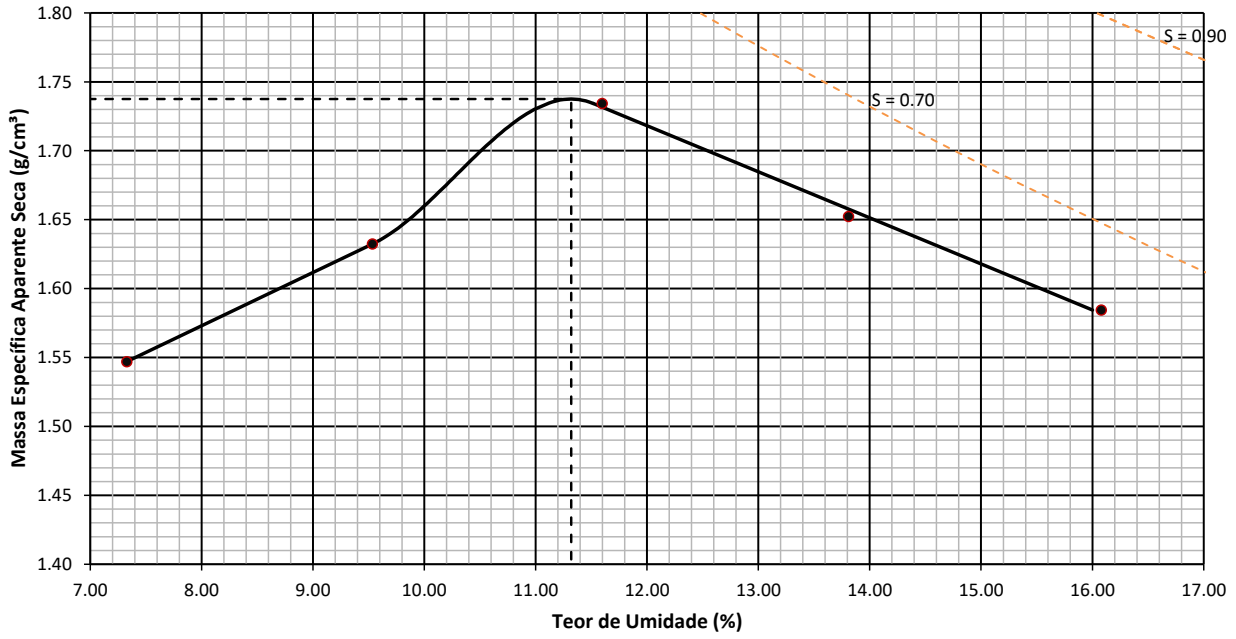
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8458.00	8863.00	9046.00	9125.00	8813.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3450.00	3763.00	3965.00	3966.00	3720.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.79	1.94	1.88	1.84		
Cápsula:	34	2	52	68	494		
Peso da Cápsula (g):	9.18	9.74	10.38	9.48	9.25		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	19.14	36.97	27.70	23.16	30.04		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	18.46	34.60	25.90	21.50	27.16		
Teor de Umidade (%):	7.33	9.53	11.60	13.81	16.08		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	109	87	85	108	107		
Peso do Cilindro (g):	5008.00	5100.00	5081.00	5159.00	5093.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2077.83	2104.66	2048.59	2109.03	2022.57		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.5	11.6	13.8	16.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.63**	**1.73**	**1.65**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.71	0.62	0.53	0.60	0.67		
Porosidade (%)	41.62%	38.40%	34.55%	37.65%	40.21%		
Grau de Saturação (%)	27.24%	40.52%	58.21%	60.61%	63.37%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.738	Umidade Ótima (%):	11.319	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

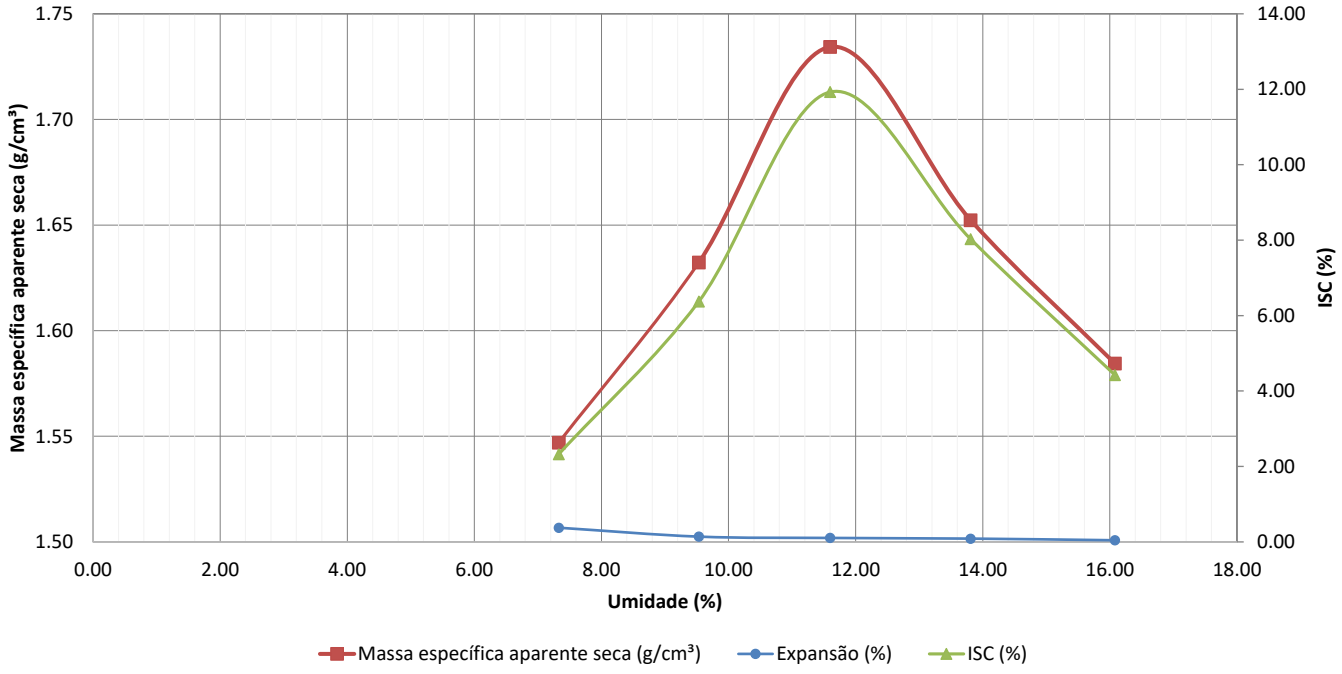
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.33	1.55	0.38	2.33
2	9.53	1.63	0.14	6.38
3	11.60	1.73	0.10	11.93
4	13.81	1.65	0.09	8.03
5	16.08	1.58	0.04	4.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.738
Umidade ótima:
11.319
ISC (%)
11.927

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

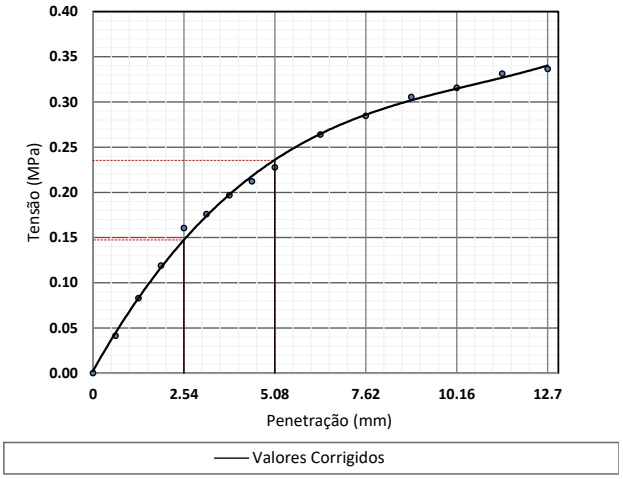
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	41.00	2.12	0.21
4.00	5.08	44.00	2.28	0.23
5.00	6.35	51.00	2.64	0.26
6.00	7.62	55.00	2.85	0.28
7.00	8.89	59.00	3.05	0.31
8.00	10.16	61.00	3.16	0.32
9.00	11.43	64.00	3.31	0.33
10.00	12.7	65.00	3.36	0.34

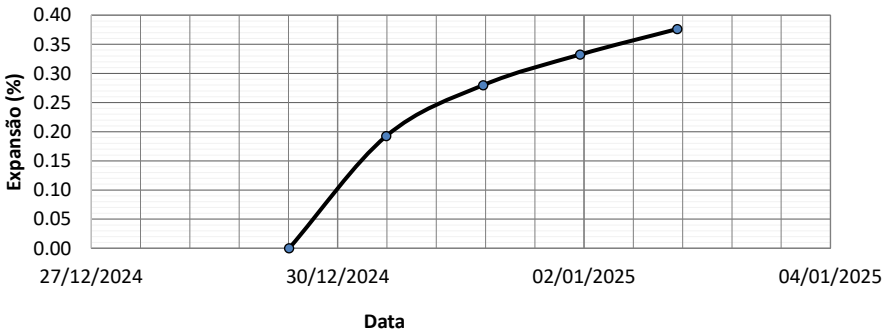


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.228	0.228	10.35	2.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.220		0.19
01/01/2025	08:09	0.320		0.28
02/01/2025	08:13	0.380		0.33
03/01/2025	08:30	0.430		0.38



Labotatorista de Solos

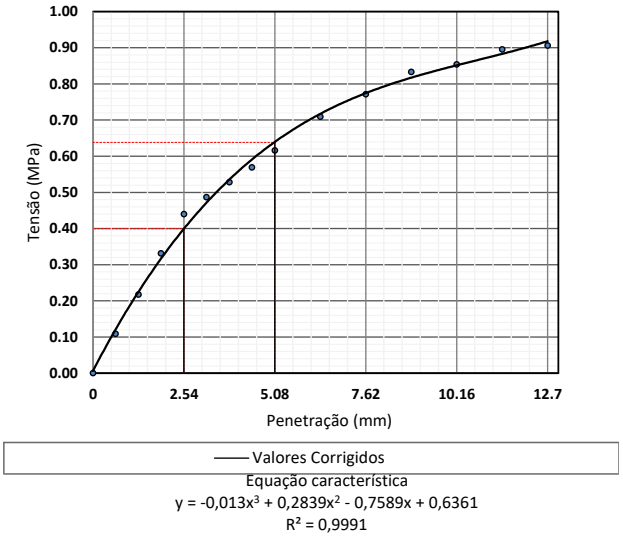
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

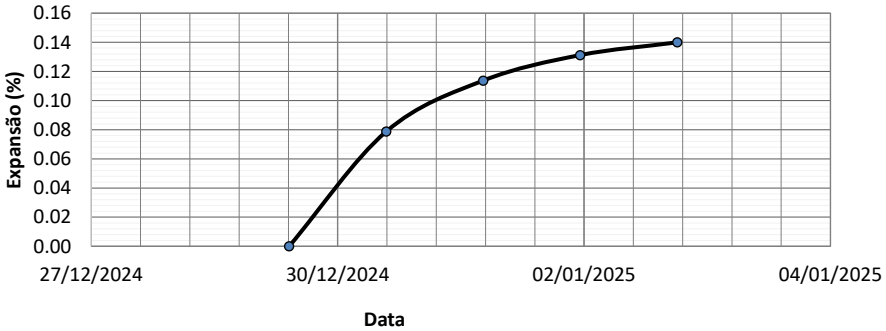
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	110.00	5.69	0.57
4.00	5.08	119.00	6.16	0.62
5.00	6.35	137.00	7.09	0.71
6.00	7.62	149.00	7.71	0.77
7.00	8.89	161.00	8.33	0.83
8.00	10.16	165.00	8.54	0.85
9.00	11.43	173.00	8.95	0.90
10.00	12.7	175.00	9.06	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.616	0.616	10.35	5.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.090		0.08
01/01/2025	08:09	0.130		0.11
02/01/2025	08:13	0.150		0.13
03/01/2025	08:30	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

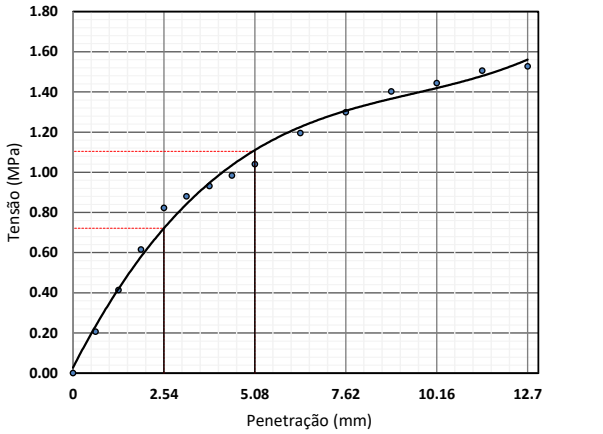
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	119.00	6.16	0.62
2.00	2.54	159.00	8.23	0.82
2.50	3.17	170.00	8.80	0.88
3.00	3.81	180.00	9.32	0.93
3.50	4.44	190.00	9.83	0.98
4.00	5.08	201.00	10.40	1.04
5.00	6.35	231.00	11.96	1.20
6.00	7.62	251.00	12.99	1.30
7.00	8.89	271.00	14.03	1.40
8.00	10.16	279.00	14.44	1.44
9.00	11.43	291.00	15.06	1.51
10.00	12.7	295.00	15.27	1.53

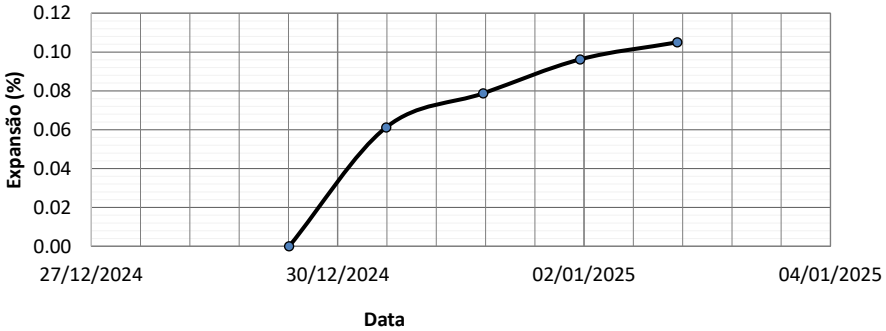


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.823	0.823	6.90	11.93
5.08	1.040	1.040	10.35	10.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.070		0.06
01/01/2025	08:09	0.090		0.08
02/01/2025	08:13	0.110		0.10
03/01/2025	08:30	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

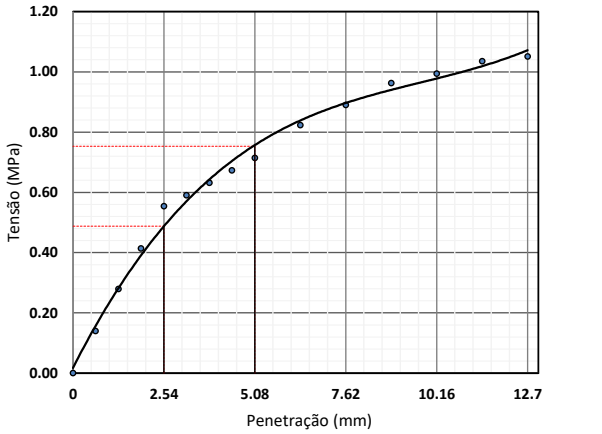
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

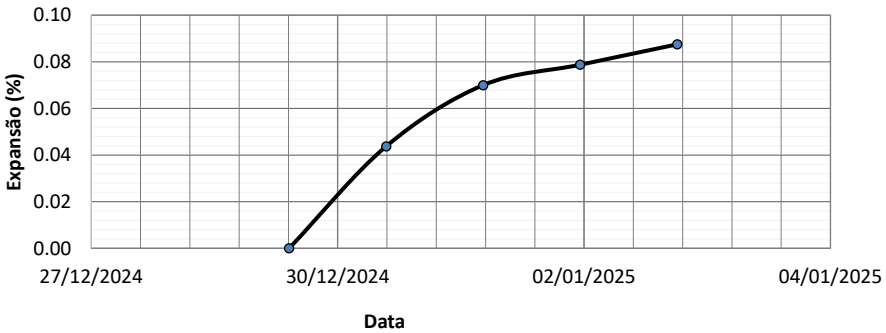
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	80.00	4.14	0.41
2.00	2.54	107.00	5.54	0.55
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	138.00	7.14	0.71
5.00	6.35	159.00	8.23	0.82
6.00	7.62	172.00	8.90	0.89
7.00	8.89	186.00	9.63	0.96
8.00	10.16	192.00	9.94	0.99
9.00	11.43	200.00	10.35	1.04
10.00	12.7	203.00	10.51	1.05



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.554	0.554	6.90	8.03
5.08	0.714	0.714	10.35	6.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.050		0.04
01/01/2025	08:09	0.080		0.07
02/01/2025	08:13	0.090		0.08
03/01/2025	08:30	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

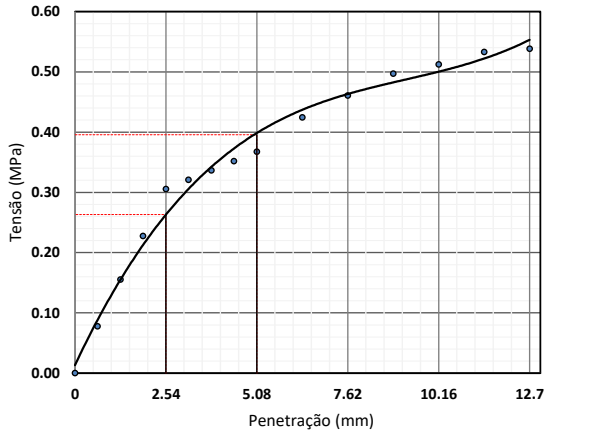
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

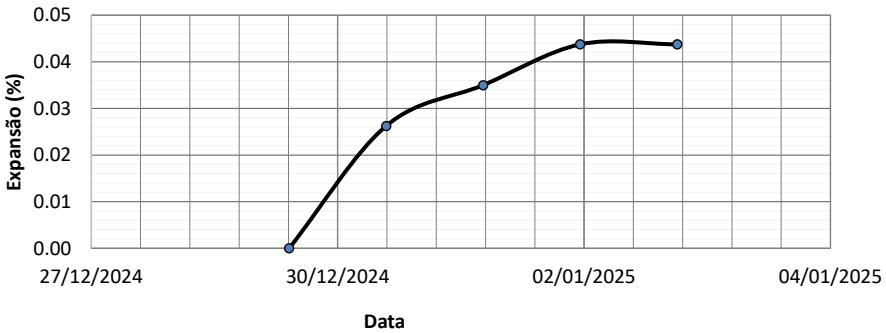
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	44.00	2.28	0.23
2.00	2.54	59.00	3.05	0.31
2.50	3.17	62.00	3.21	0.32
3.00	3.81	65.00	3.36	0.34
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	71.00	3.67	0.37
5.00	6.35	82.00	4.24	0.42
6.00	7.62	89.00	4.61	0.46
7.00	8.89	96.00	4.97	0.50
8.00	10.16	99.00	5.12	0.51
9.00	11.43	103.00	5.33	0.53
10.00	12.7	104.00	5.38	0.54



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.305	0.305	6.90	4.43
5.08	0.367	0.367	10.35	3.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.030		0.03
01/01/2025	08:09	0.040		0.03
02/01/2025	08:13	0.050		0.04
03/01/2025	08:30	0.050		0.04



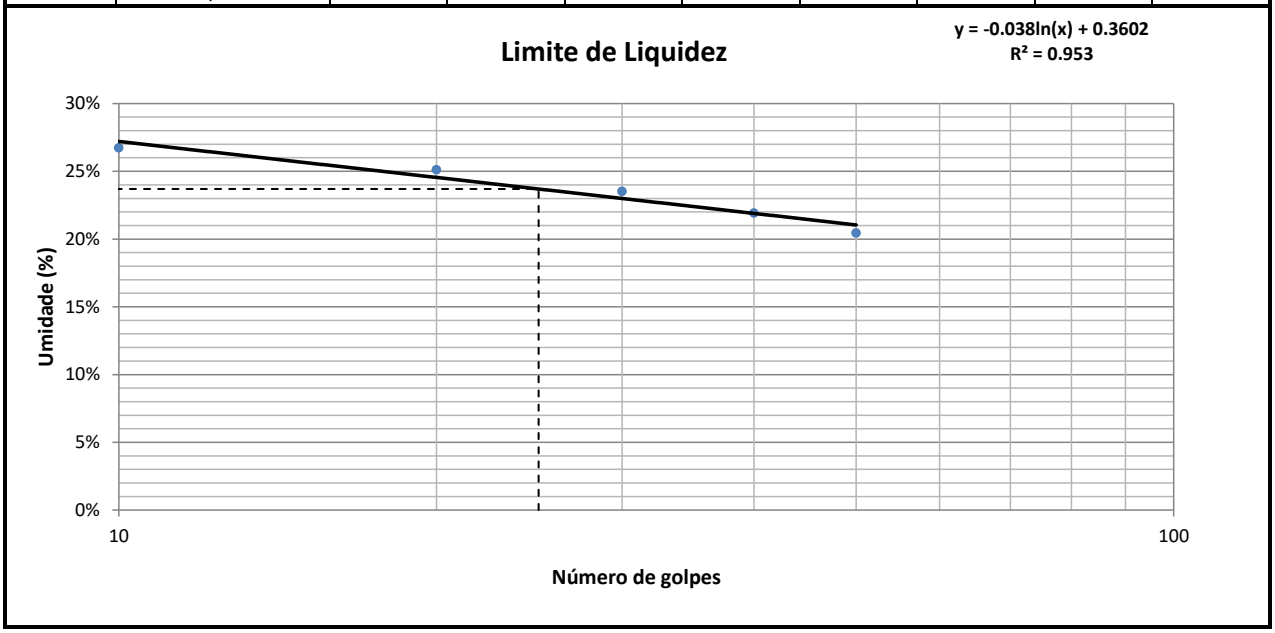
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	407	105	450	114	408			
2	Peso da Cápsula	12.19	11.81	10.02	9.74	11.85			
3	Peso Bruto Úmido	27.27	27.11	39.96	26.60	40.49			
4	Peso Bruto Seco	24.09	24.04	34.26	23.57	35.63			
5	Umidade	26.72%	25.10%	23.51%	21.91%	20.44%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	45	316	409	119	482			
2	Peso da Cápsula	9.62	10.80	10.12	9.89	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	13.73	15.05	14.31	13.73	15.64			
4	Peso Bruto Seco	13.05	14.35	13.61	13.08	15.01			
5	Umidade	19.83%	19.72%	20.06%	20.38%	20.13%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.69%	Limite de Plasticidade:	20.02%	Índice de Plasticidade:	3.67%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1251-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	27	412		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.42	11.64		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.75	36.27		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.63%
Peso da Água		PBS	33.47	35.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.69%
Passado N° 10 Seca		w	1.16%	1.27%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.71%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	32.97%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

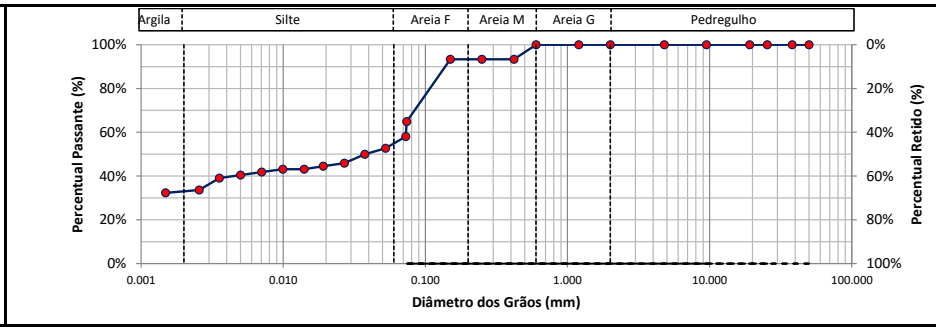
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.55
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.86	6.63%	6.63%	93.37%
60	0.250		0.00%	6.63%	93.37%
100	0.150		0.00%	6.63%	93.37%
200	0.074	33.82	28.53%	35.16%	64.84%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.09%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.66%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.95%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.88%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.52%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.17%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.17%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.81%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.45%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.10%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.67%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.31%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

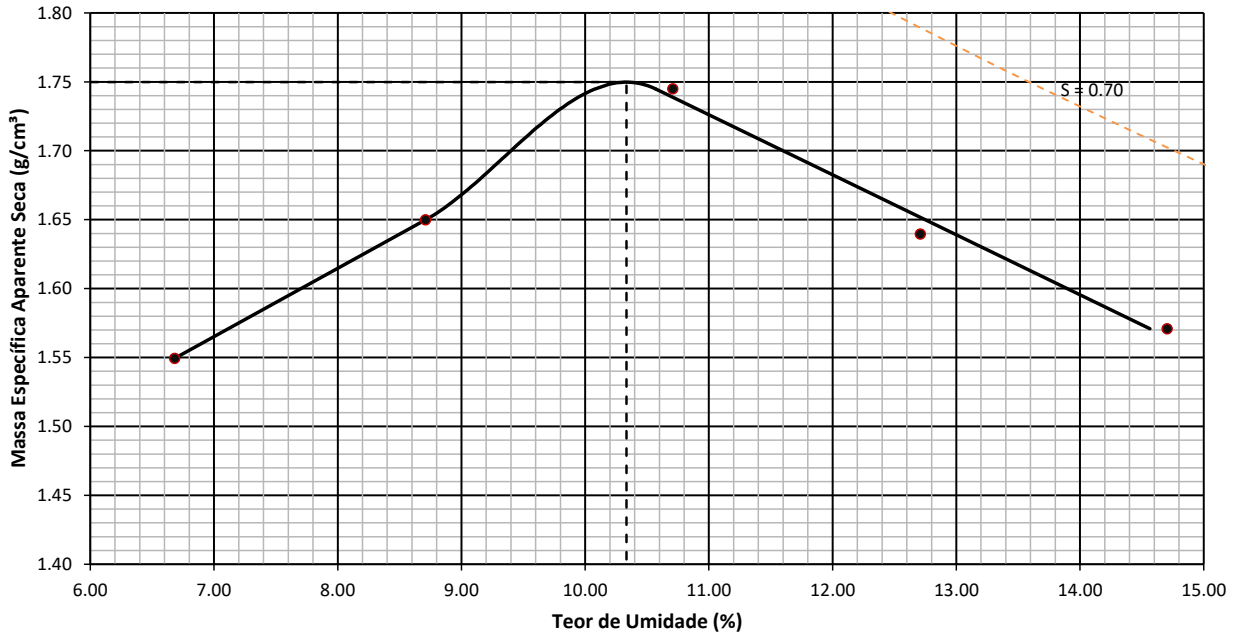
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8472.00	9000.00	9256.00	8904.00	8750.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3475.00	3805.00	4185.00	3916.00	3794.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.79	1.93	1.85	1.80		
Cápsula:	496	137	432	113	121		
Peso da Cápsula (g):	10.77	10.79	9.86	9.74	11.10		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.56	31.01	27.54	26.59	36.53		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.07	29.39	25.83	24.69	33.27		
Teor de Umidade (%):	6.68	8.71	10.71	12.71	14.70		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	44	146	124	72	41		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	5195.00	5071.00	4988.00	4956.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2102.37	2121.46	2166.44	2119.15	2105.59		
Teor de Umidade Médio (%)	6.7	8.7	10.7	12.7	14.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.65**	**1.74**	**1.64**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.71	0.61	0.52	0.62	0.69		
Porosidade (%)	41.53%	37.74%	34.15%	38.13%	40.72%		
Grau de Saturação (%)	24.93%	38.08%	54.70%	54.65%	56.72%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.750	Umidade Ótima (%):	10.334	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

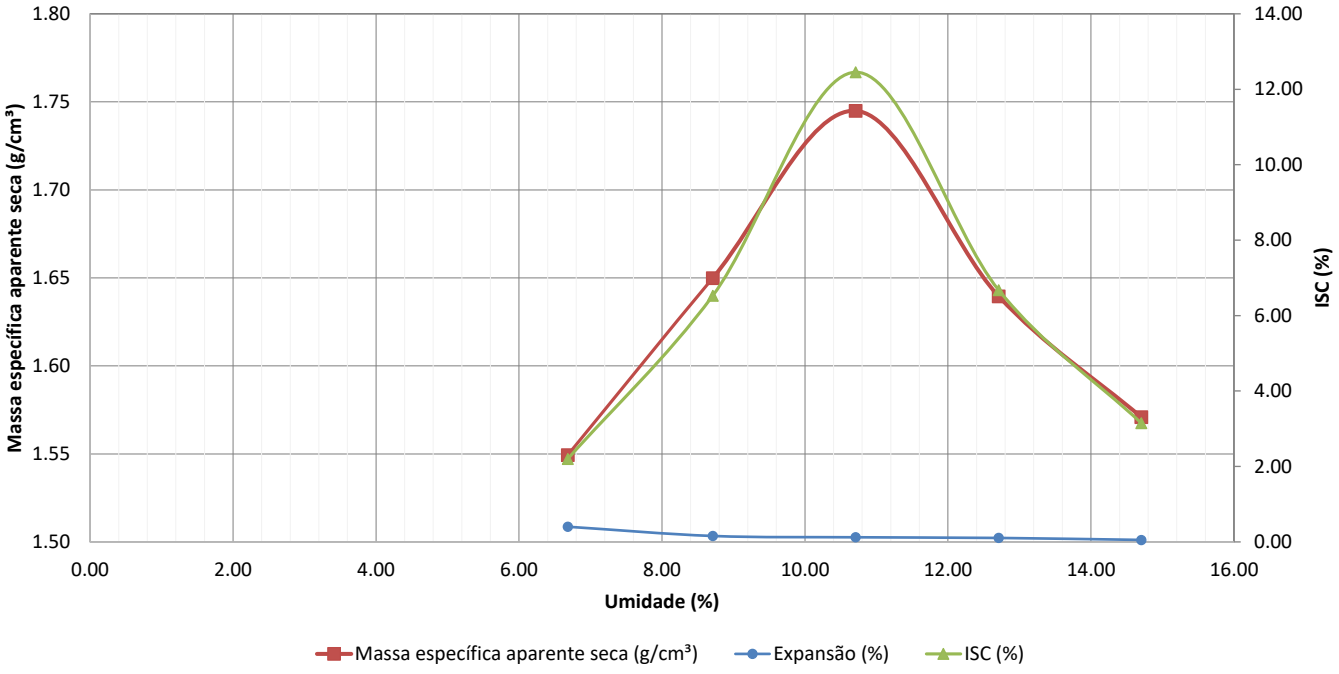
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.68	1.55	0.40	2.20
2	8.71	1.65	0.16	6.53
3	10.71	1.74	0.12	12.45
4	12.71	1.64	0.10	6.68
5	14.70	1.57	0.05	3.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.750
Umidade ótima:
10.334
ISC (%)
12.452

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

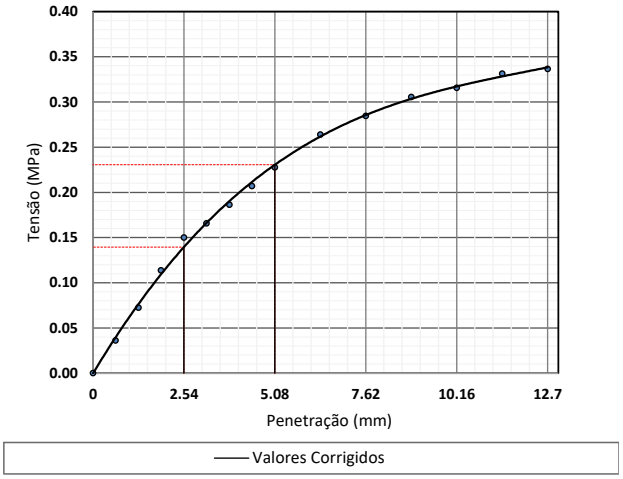
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	44.00	2.28	0.23
5.00	6.35	51.00	2.64	0.26
6.00	7.62	55.00	2.85	0.28
7.00	8.89	59.00	3.05	0.31
8.00	10.16	61.00	3.16	0.32
9.00	11.43	64.00	3.31	0.33
10.00	12.7	65.00	3.36	0.34

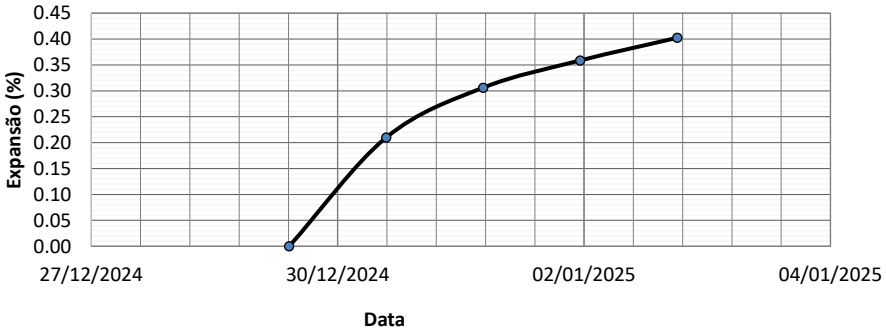


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.150	0.150	6.90	2.18
5.08	0.228	0.228	10.35	2.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.240		0.21
01/01/2025	08:29	0.350		0.31
02/01/2025	08:00	0.410		0.36
03/01/2025	08:30	0.460		0.40



Labotatorista de Solos

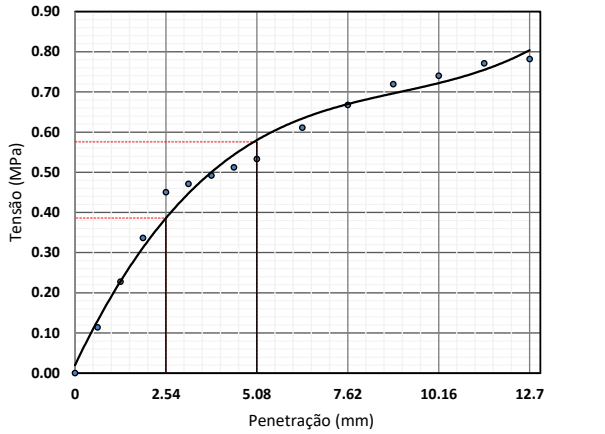
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

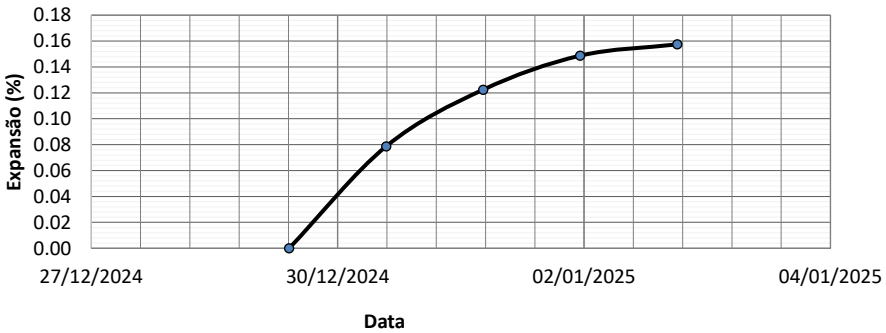
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	95.00	4.92	0.49
3.50	4.44	99.00	5.12	0.51
4.00	5.08	103.00	5.33	0.53
5.00	6.35	118.00	6.11	0.61
6.00	7.62	129.00	6.68	0.67
7.00	8.89	139.00	7.19	0.72
8.00	10.16	143.00	7.40	0.74
9.00	11.43	149.00	7.71	0.77
10.00	12.7	151.00	7.82	0.78



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.533	0.533	10.35	5.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.090		0.08
01/01/2025	08:29	0.140		0.12
02/01/2025	08:00	0.170		0.15
03/01/2025	08:30	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

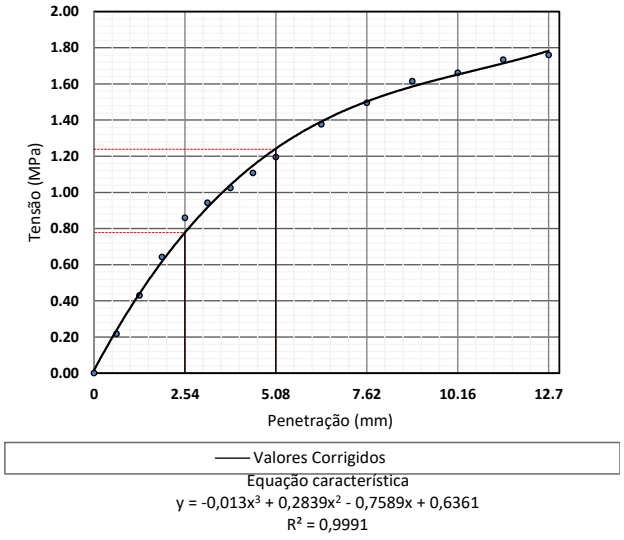
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

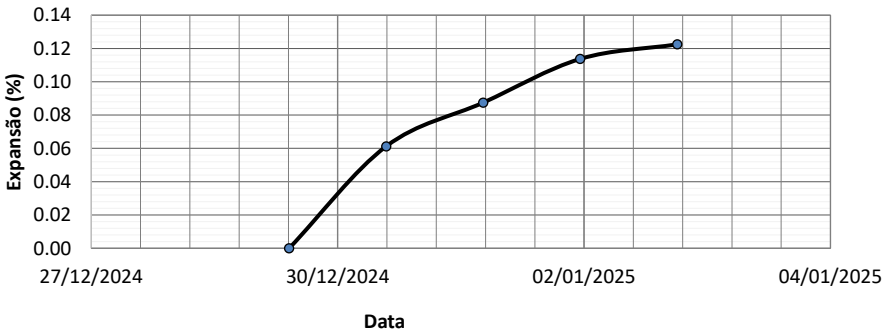
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	83.00	4.30	0.43
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	166.00	8.59	0.86
2.50	3.17	182.00	9.42	0.94
3.00	3.81	198.00	10.25	1.02
3.50	4.44	214.00	11.08	1.11
4.00	5.08	231.00	11.96	1.20
5.00	6.35	266.00	13.77	1.38
6.00	7.62	289.00	14.96	1.50
7.00	8.89	312.00	16.15	1.61
8.00	10.16	321.00	16.61	1.66
9.00	11.43	335.00	17.34	1.73
10.00	12.7	340.00	17.60	1.76



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.196	1.196	10.35	11.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.070		0.06
01/01/2025	08:29	0.100		0.09
02/01/2025	08:00	0.130		0.11
03/01/2025	08:30	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

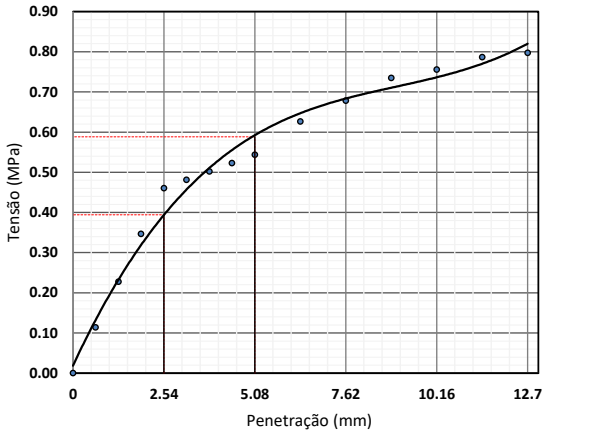
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

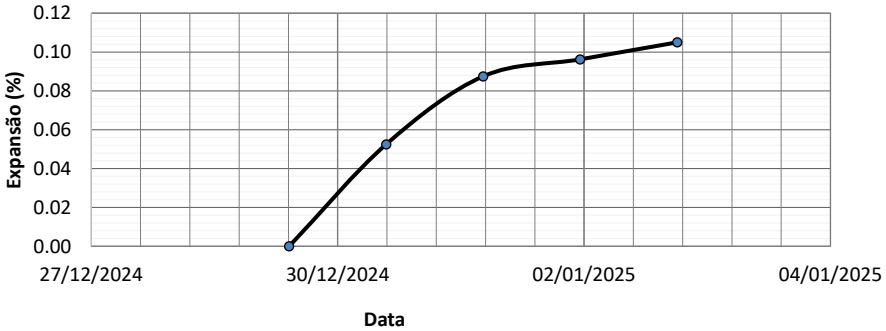
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	67.00	3.47	0.35
2.00	2.54	89.00	4.61	0.46
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	97.00	5.02	0.50
3.50	4.44	101.00	5.23	0.52
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.060		0.05
01/01/2025	08:29	0.100		0.09
02/01/2025	08:00	0.110		0.10
03/01/2025	08:30	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

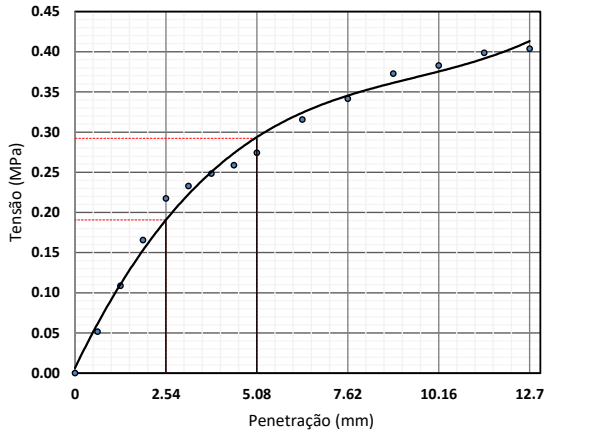
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

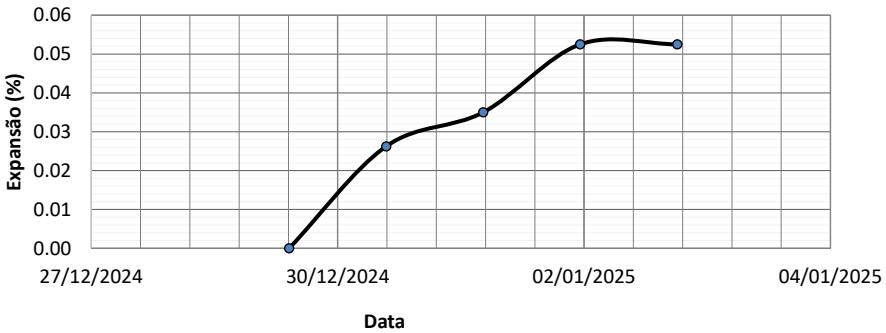
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	45.00	2.33	0.23
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	50.00	2.59	0.26
4.00	5.08	53.00	2.74	0.27
5.00	6.35	61.00	3.16	0.32
6.00	7.62	66.00	3.42	0.34
7.00	8.89	72.00	3.73	0.37
8.00	10.16	74.00	3.83	0.38
9.00	11.43	77.00	3.99	0.40
10.00	12.7	78.00	4.04	0.40



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.217	0.217	6.90	3.15
5.08	0.274	0.274	10.35	2.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.030		0.03
01/01/2025	08:29	0.040		0.03
02/01/2025	08:00	0.060		0.05
03/01/2025	08:30	0.060		0.05



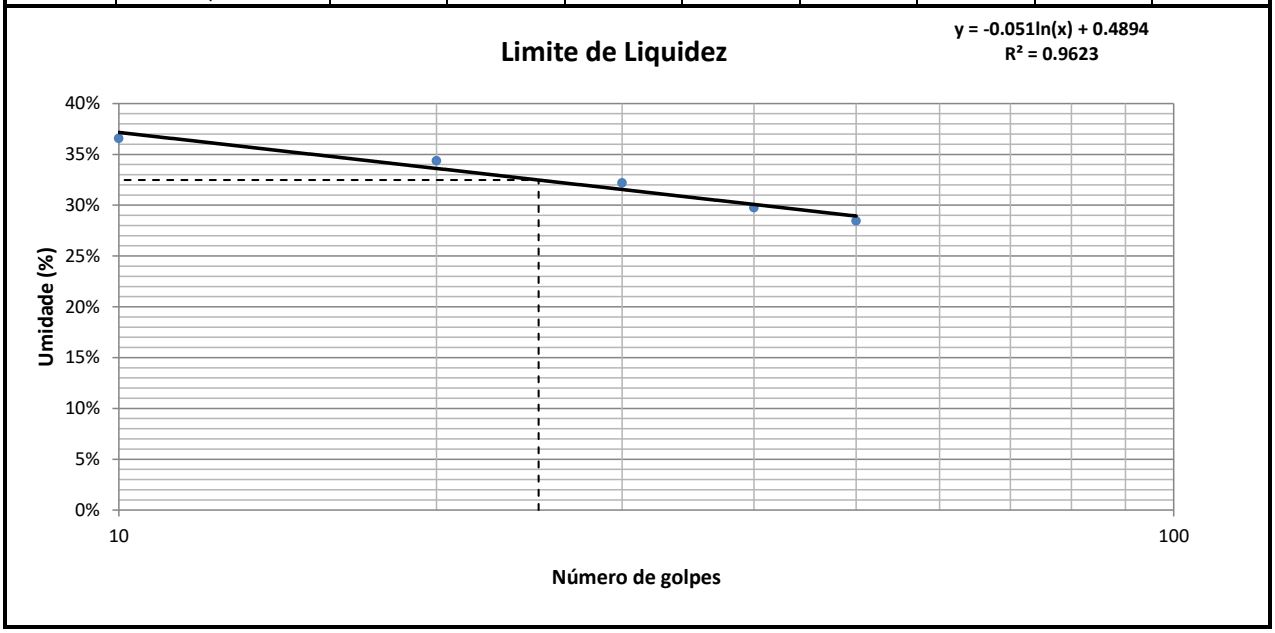
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	126	467	454	124	197			
2	Peso da Cápsula	10.69	9.38	10.98	9.67	10.46			
3	Peso Bruto Úmido	29.21	26.39	25.68	30.17	29.83			
4	Peso Bruto Seco	24.25	22.04	22.10	25.47	25.54			
5	Umidade	36.58%	34.36%	32.19%	29.75%	28.45%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	441	85	77	111	81			
2	Peso da Cápsula	10.28	9.98	10.20	9.16	9.83			
3	Peso Bruto Úmido	14.53	13.96	14.32	13.23	14.03			
4	Peso Bruto Seco	13.63	13.12	13.43	12.34	13.12			
5	Umidade	26.87%	26.75%	27.55%	27.99%	27.66%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.48%	Limite de Plasticidade:	27.36%	Índice de Plasticidade:	5.11%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1256-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	315	193		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.96	12.09		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.28	28.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.99%
Peso da Água		PBS	33.91	28.69		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.08%
Passado N° 10 Seca		w	1.61%	1.75%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.81%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.68%			Argila (<0,002mm)	33.12%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

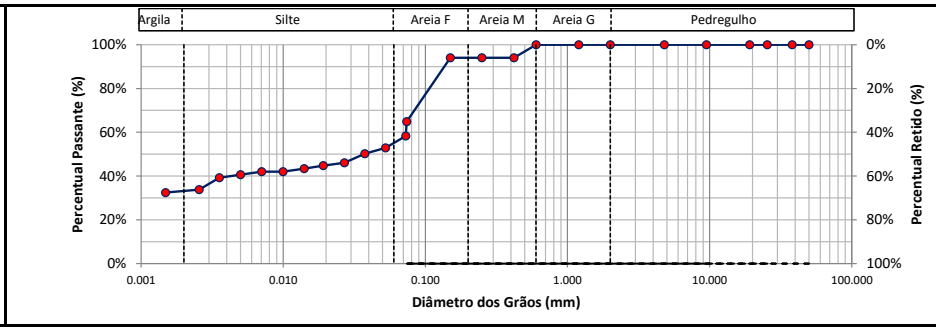
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.02
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.07	5.99%	5.99%	94.01%
60	0.250		0.00%	5.99%	94.01%
100	0.150		0.00%	5.99%	94.01%
200	0.074	34.34	29.10%	35.09%	64.91%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.35%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.90%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	50.17%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.09%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.72%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.36%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	42.00%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	42.00%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.64%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.27%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.82%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.46%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

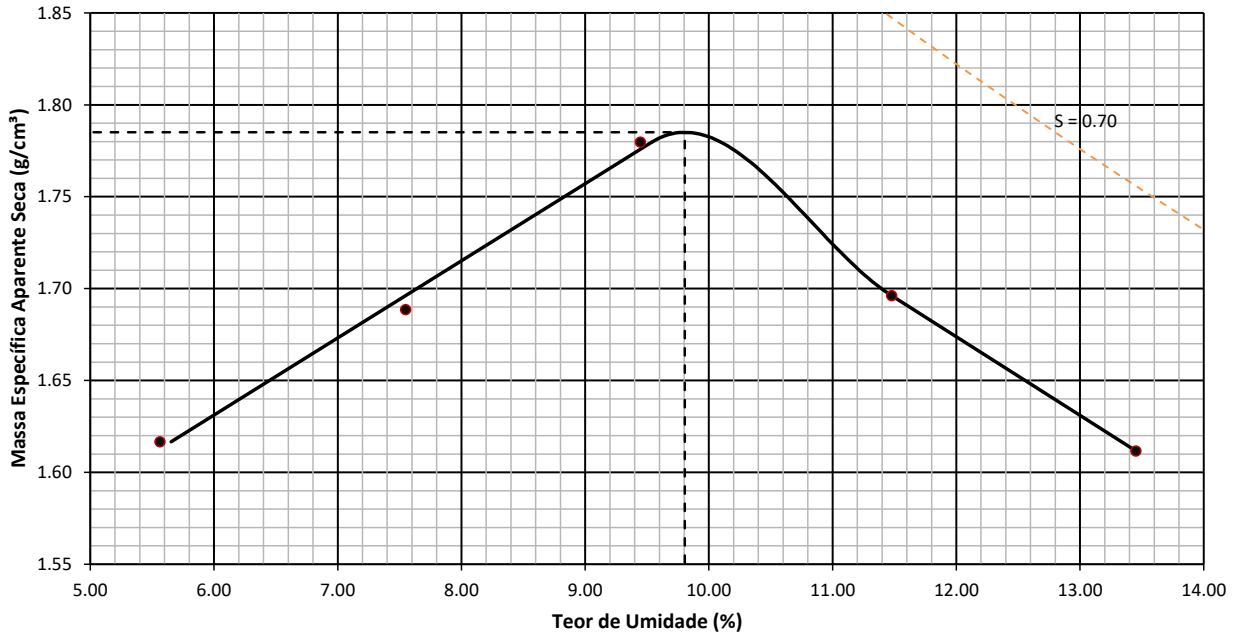
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8427.00	8823.00	9189.00	8952.00	8855.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3476.00	3817.00	4217.00	3925.00	3804.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.82	1.95	1.89	1.83		
Cápsula:	106	492	489	29	38		
Peso da Cápsula (g):	10.69	11.08	10.96	8.97	9.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.75	31.31	34.25	28.88	34.59		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.64	29.89	32.24	26.83	31.57		
Teor de Umidade (%):	5.56	7.55	9.45	11.48	13.45		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	58	129	74	139	130		
Peso do Cilindro (g):	4951.00	5006.00	4972.00	5027.00	5051.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2036.81	2101.89	2165.01	2075.84	2080.42		
Teor de Umidade Médio (%)	5.6	7.5	9.4	11.5	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.69**	**1.78**	**1.70**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.64	0.57	0.49	0.56	0.64		
Porosidade (%)	38.99%	36.28%	32.84%	36.00%	39.18%		
Grau de Saturação (%)	23.07%	35.13%	51.19%	54.09%	55.33%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.785	Umidade Ótima (%):	9.805	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

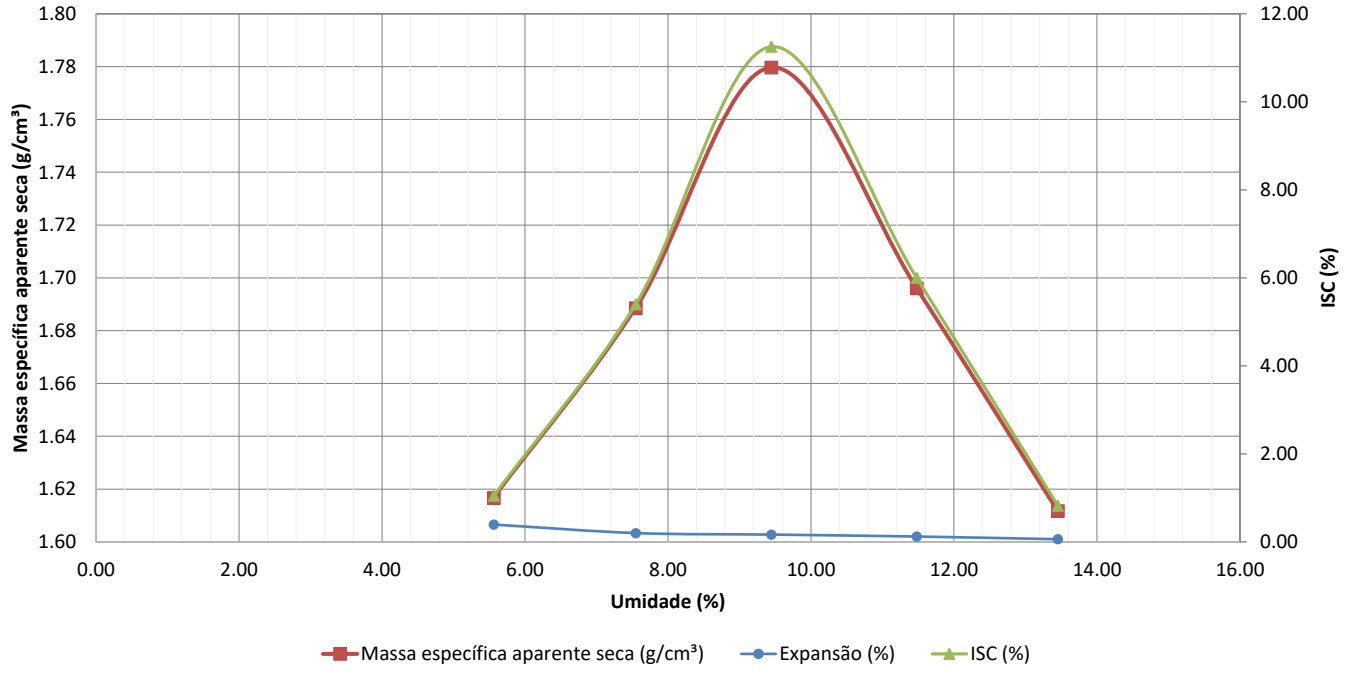
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.56	1.62	0.39	1.05
2	7.55	1.69	0.20	5.40
3	9.45	1.78	0.17	11.25
4	11.48	1.70	0.12	6.00
5	13.45	1.61	0.06	0.83

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.785
Umidade ótima:
9.805
ISC (%)
11.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

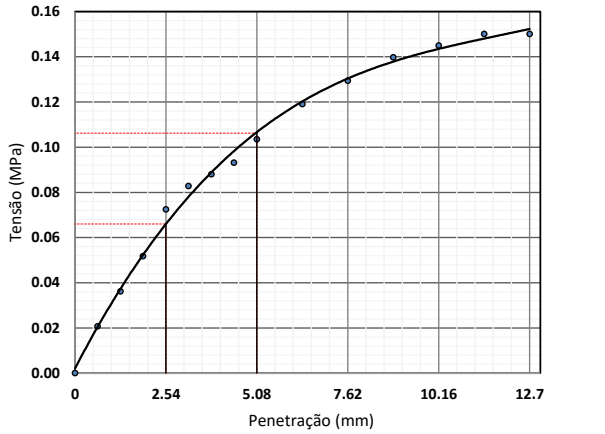
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Oliveira-Rae Engenharia

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

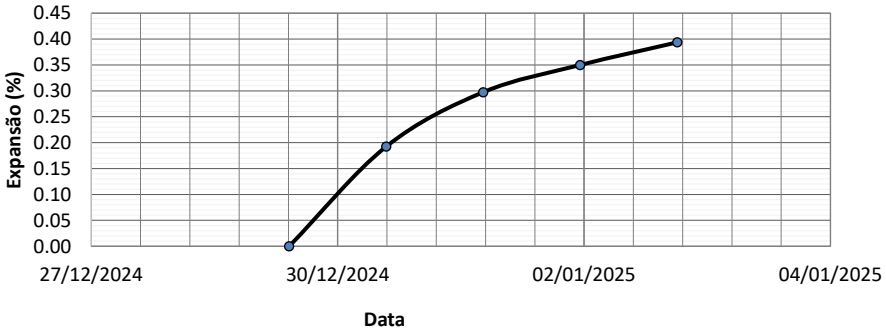
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	17.00	0.88	0.09
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	20.00	1.04	0.10
5.00	6.35	23.00	1.19	0.12
6.00	7.62	25.00	1.29	0.13
7.00	8.89	27.00	1.40	0.14
8.00	10.16	28.00	1.45	0.14
9.00	11.43	29.00	1.50	0.15
10.00	12.7	29.00	1.50	0.15



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.104	0.104	10.35	1.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.220		0.19
01/01/2025	08:03	0.340		0.30
02/01/2025	08:05	0.400		0.35
03/01/2025	08:13	0.450		0.39



Labotatorista de Solos

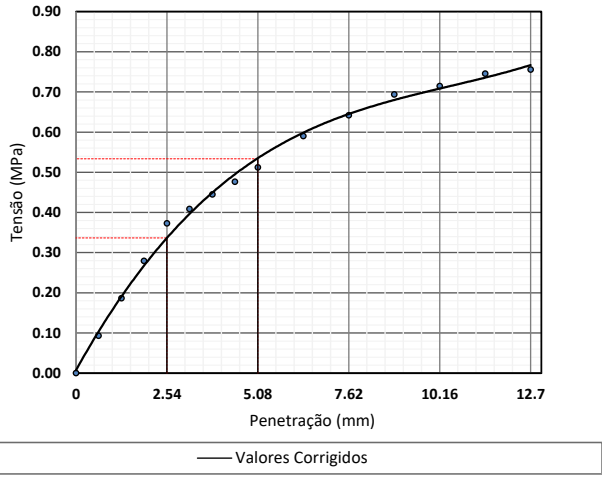
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	79.00	4.09	0.41
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	99.00	5.12	0.51
5.00	6.35	114.00	5.90	0.59
6.00	7.62	124.00	6.42	0.64
7.00	8.89	134.00	6.94	0.69
8.00	10.16	138.00	7.14	0.71
9.00	11.43	144.00	7.45	0.75
10.00	12.7	146.00	7.56	0.76

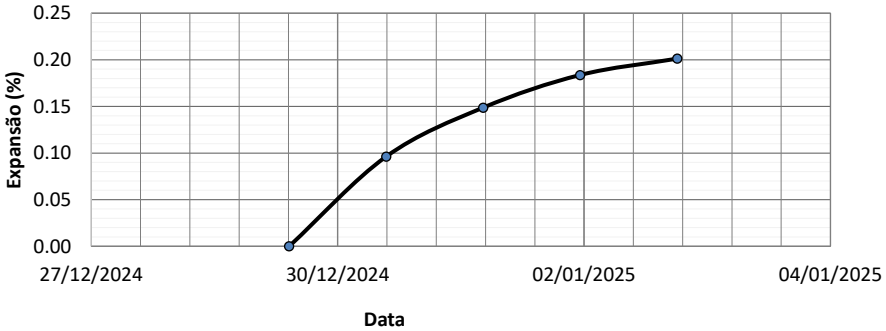


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.512	0.512	10.35	4.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.110		0.10
01/01/2025	08:03	0.170		0.15
02/01/2025	08:05	0.210		0.18
03/01/2025	08:13	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

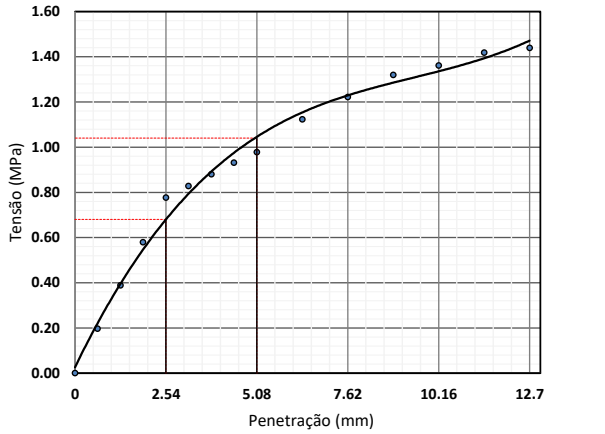
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

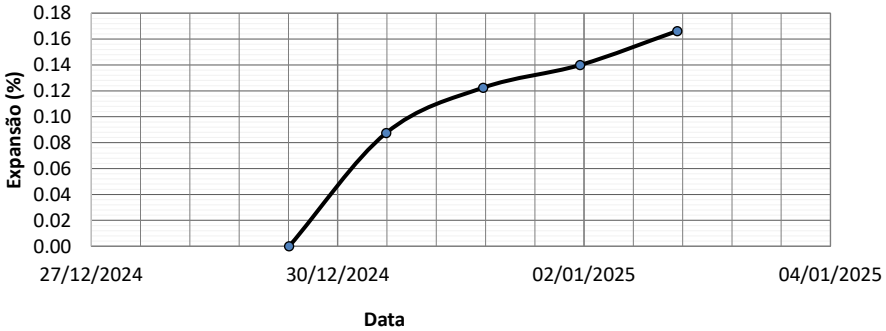
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	75.00	3.88	0.39
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	150.00	7.76	0.78
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	170.00	8.80	0.88
3.50	4.44	180.00	9.32	0.93
4.00	5.08	189.00	9.78	0.98
5.00	6.35	217.00	11.23	1.12
6.00	7.62	236.00	12.22	1.22
7.00	8.89	255.00	13.20	1.32
8.00	10.16	263.00	13.61	1.36
9.00	11.43	274.00	14.18	1.42
10.00	12.7	278.00	14.39	1.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.25
5.08	0.978	0.978	10.35	9.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.100		0.09
01/01/2025	08:03	0.140		0.12
02/01/2025	08:05	0.160		0.14
03/01/2025	08:13	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

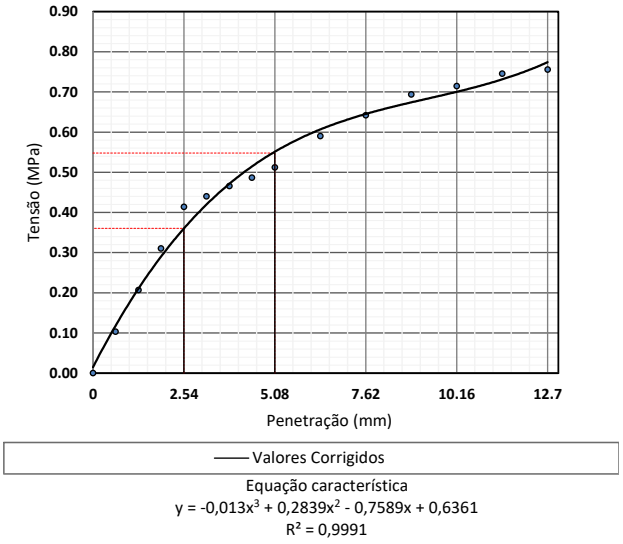
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	85.00	4.40	0.44
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	99.00	5.12	0.51
5.00	6.35	114.00	5.90	0.59
6.00	7.62	124.00	6.42	0.64
7.00	8.89	134.00	6.94	0.69
8.00	10.16	138.00	7.14	0.71
9.00	11.43	144.00	7.45	0.75
10.00	12.7	146.00	7.56	0.76

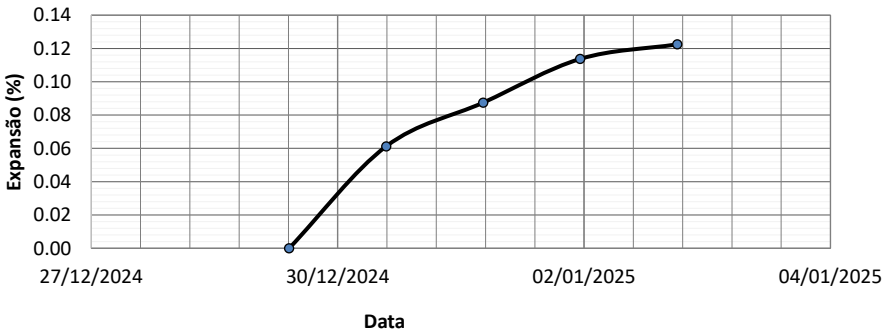


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.414	0.414	6.90	6.00
5.08	0.512	0.512	10.35	4.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.070		0.06
01/01/2025	08:03	0.100		0.09
02/01/2025	08:05	0.130		0.11
03/01/2025	08:13	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

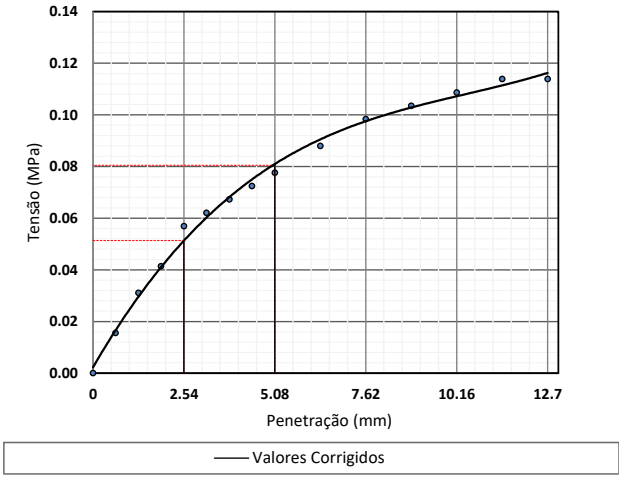
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	8.00	0.41	0.04
2.00	2.54	11.00	0.57	0.06
2.50	3.17	12.00	0.62	0.06
3.00	3.81	13.00	0.67	0.07
3.50	4.44	14.00	0.72	0.07
4.00	5.08	15.00	0.78	0.08
5.00	6.35	17.00	0.88	0.09
6.00	7.62	19.00	0.98	0.10
7.00	8.89	20.00	1.04	0.10
8.00	10.16	21.00	1.09	0.11
9.00	11.43	22.00	1.14	0.11
10.00	12.7	22.00	1.14	0.11

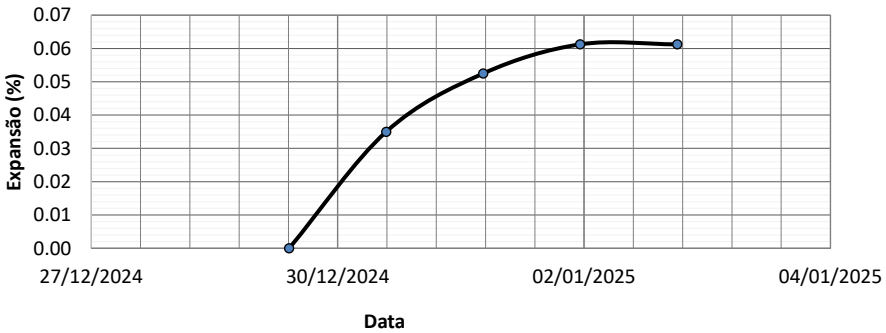


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.057	0.057	6.90	0.83
5.08	0.078	0.078	10.35	0.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.040		0.03
01/01/2025	08:03	0.060		0.05
02/01/2025	08:05	0.070		0.06
03/01/2025	08:13	0.070		0.06



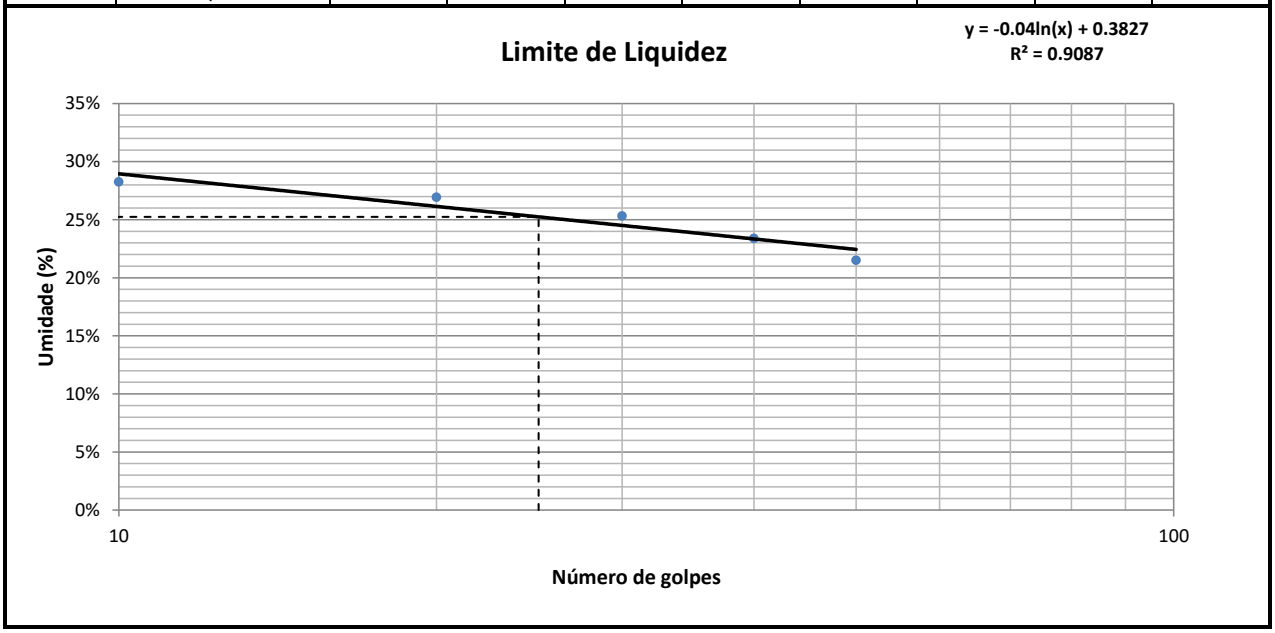
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	139	406	184	32	134			
2	Peso da Cápsula	10.92	9.64	10.92	9.55	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	23.68	29.25	36.16	33.18	23.95			
4	Peso Bruto Seco	20.87	25.09	31.06	28.70	21.66			
5	Umidade	28.24%	26.93%	25.32%	23.39%	21.50%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	447	101	473	426	449			
2	Peso da Cápsula	10.39	11.00	9.47	8.83	10.85			
3	Peso Bruto Úmido	13.97	15.05	13.46	12.81	14.55			
4	Peso Bruto Seco	13.35	14.34	12.77	12.11	13.89			
5	Umidade	20.95%	21.26%	20.91%	21.34%	21.71%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.24%	Limite de Plasticidade:	21.23%	Índice de Plasticidade:	4.01%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1261-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-63
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	464	311		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.36	11.19		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	19.02	38.38		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.89%
Peso da Água		PBS	18.94	38.17		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.49%
Passado N° 10 Seca		w	0.93%	0.78%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.85%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.86%			Argila (<0,002mm)	28.76%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

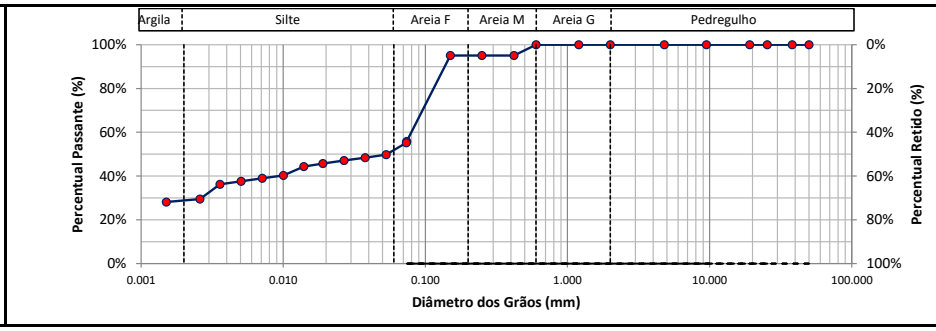
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.98
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.82	4.89%	4.89%	95.11%
60	0.250		0.00%	4.89%	95.11%
100	0.150		0.00%	4.89%	95.11%
200	0.074	46.77	39.31%	44.20%	55.80%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.17%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.77%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.42%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.06%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.71%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.36%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.31%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	38.96%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.60%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.25%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.50%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.14%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.078			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

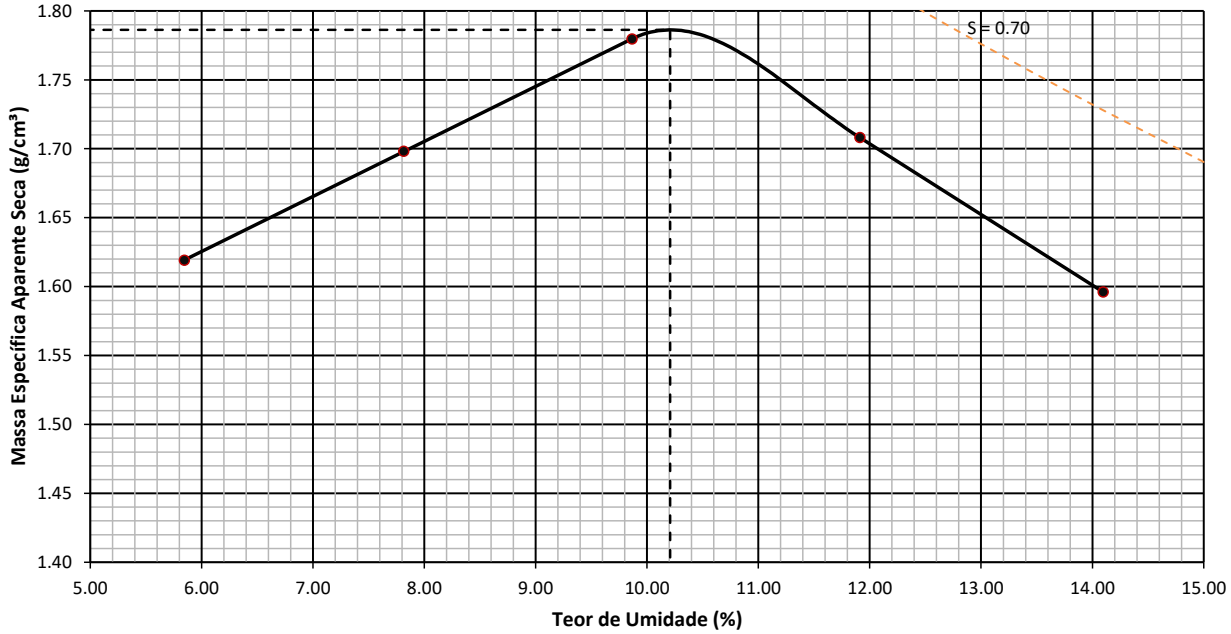
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8661.00	9086.00	8884.00	9081.00	8803.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3621.00	3944.00	4081.00	4065.00	3847.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.96	1.91	1.82		
Cápsula:	462	95	147	420	434		
Peso da Cápsula (g):	10.80	11.01	10.16	9.89	10.23		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.62	27.29	33.99	31.31	29.17		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.36	26.11	31.85	29.03	26.83		
Teor de Umidade (%):	5.84	7.81	9.87	11.91	14.10		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	49	135	35	57	75		
Peso do Cilindro (g):	5040.00	5142.00	4803.00	5016.00	4956.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.93	2154.13	2087.20	2126.54	2112.48		
Teor de Umidade Médio (%)	5.8	7.8	9.9	11.9	14.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.70**	**1.78**	**1.71**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.49	0.55	0.66		
Porosidade (%)	38.90%	35.92%	32.84%	35.54%	39.77%		
Grau de Saturação (%)	24.32%	36.95%	53.46%	57.24%	56.57%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.786	Umidade Ótima (%):	10.208	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

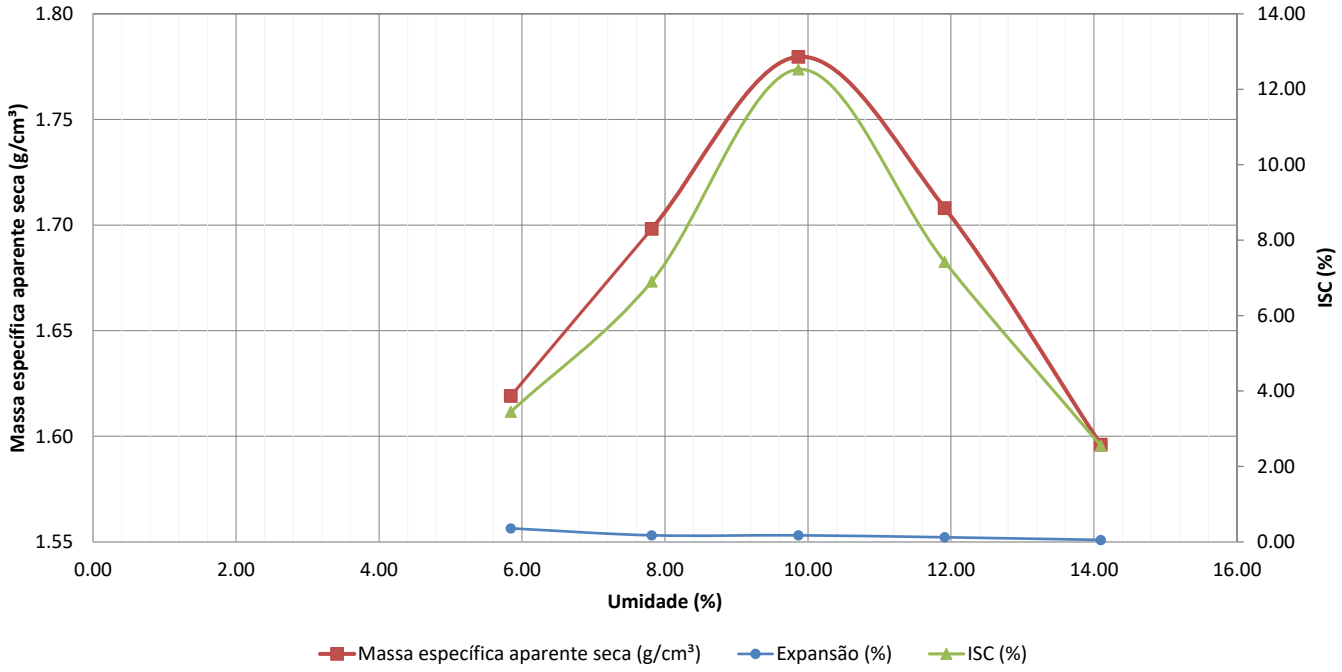
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.84	1.62	0.36	3.45
2	7.81	1.70	0.17	6.90
3	9.87	1.78	0.17	12.53
4	11.91	1.71	0.12	7.43
5	14.10	1.60	0.05	2.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.786
Umidade ótima:
10.208
ISC (%)
12.527

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

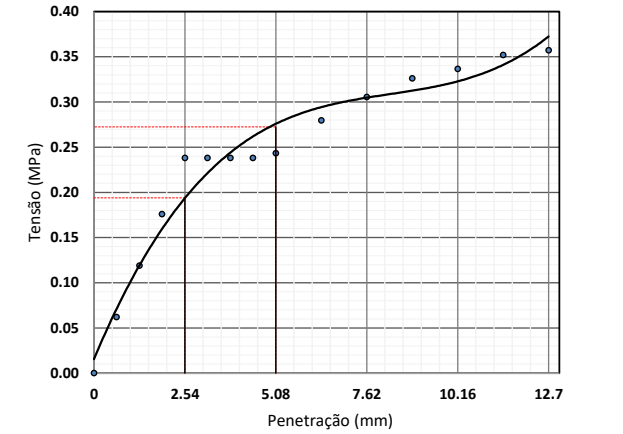
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	23.00	1.19	0.12
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	46.00	2.38	0.24
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	46.00	2.38	0.24
4.00	5.08	47.00	2.43	0.24
5.00	6.35	54.00	2.80	0.28
6.00	7.62	59.00	3.05	0.31
7.00	8.89	63.00	3.26	0.33
8.00	10.16	65.00	3.36	0.34
9.00	11.43	68.00	3.52	0.35
10.00	12.7	69.00	3.57	0.36

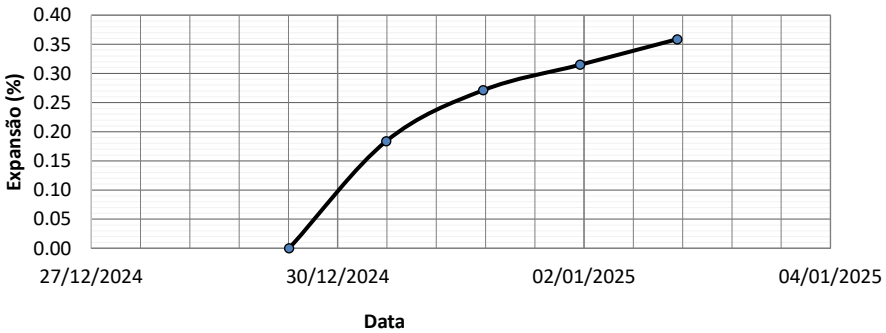


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.238	0.238	6.90	3.45
5.08	0.243	0.243	10.35	2.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.210		0.18
01/01/2025	08:02	0.310		0.27
02/01/2025	08:18	0.360		0.31
03/01/2025	08:14	0.410		0.36



Labotatorista de Solos

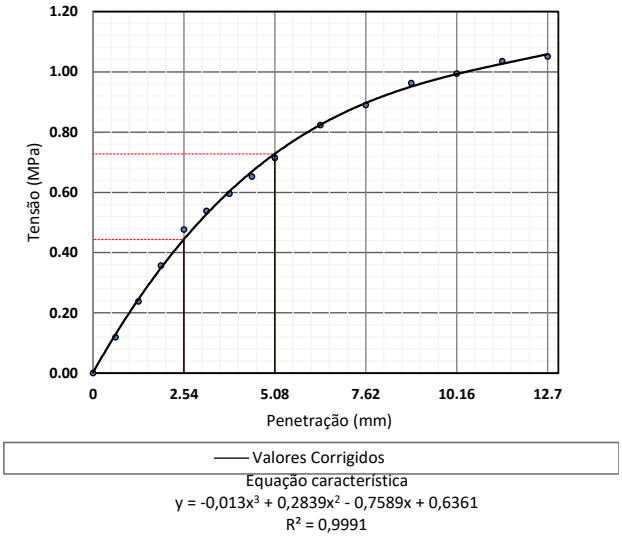
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

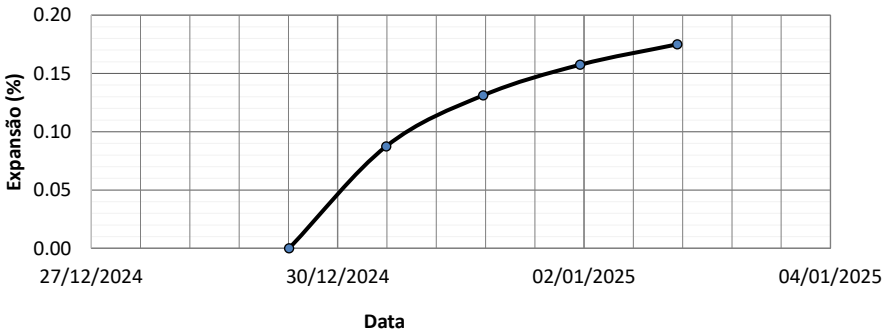
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	69.00	3.57	0.36
2.00	2.54	92.00	4.76	0.48
2.50	3.17	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	115.00	5.95	0.60
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	138.00	7.14	0.71
5.00	6.35	159.00	8.23	0.82
6.00	7.62	172.00	8.90	0.89
7.00	8.89	186.00	9.63	0.96
8.00	10.16	192.00	9.94	0.99
9.00	11.43	200.00	10.35	1.04
10.00	12.7	203.00	10.51	1.05



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.476	0.476	6.90	6.90
5.08	0.714	0.714	10.35	6.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.100		0.09
01/01/2025	08:02	0.150		0.13
02/01/2025	08:18	0.180		0.16
03/01/2025	08:14	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

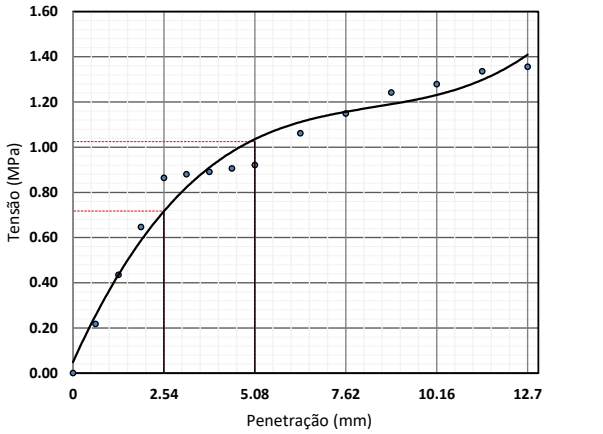
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

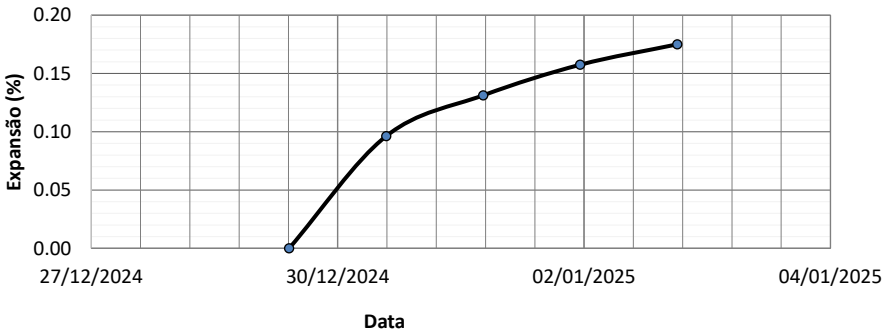
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	125.00	6.47	0.65
2.00	2.54	167.00	8.64	0.86
2.50	3.17	170.00	8.80	0.88
3.00	3.81	172.00	8.90	0.89
3.50	4.44	175.00	9.06	0.91
4.00	5.08	178.00	9.21	0.92
5.00	6.35	205.00	10.61	1.06
6.00	7.62	222.00	11.49	1.15
7.00	8.89	240.00	12.42	1.24
8.00	10.16	247.00	12.78	1.28
9.00	11.43	258.00	13.35	1.34
10.00	12.7	262.00	13.56	1.36



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.864	0.864	6.90	12.53
5.08	0.921	0.921	10.35	8.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.110		0.10
01/01/2025	08:02	0.150		0.13
02/01/2025	08:18	0.180		0.16
03/01/2025	08:14	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

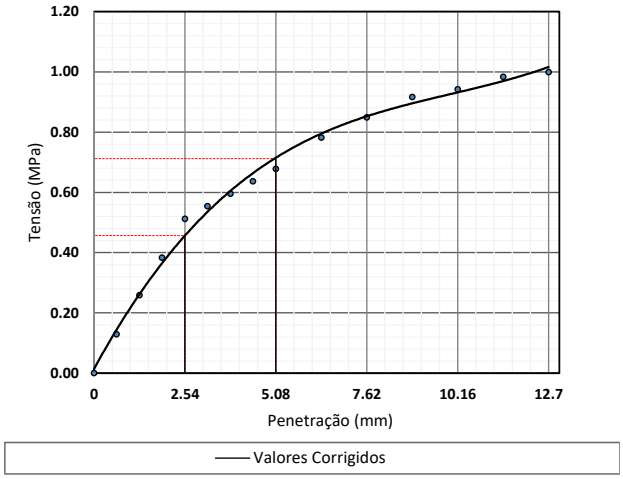
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	107.00	5.54	0.55
3.00	3.81	115.00	5.95	0.60
3.50	4.44	123.00	6.37	0.64
4.00	5.08	131.00	6.78	0.68
5.00	6.35	151.00	7.82	0.78
6.00	7.62	164.00	8.49	0.85
7.00	8.89	177.00	9.16	0.92
8.00	10.16	182.00	9.42	0.94
9.00	11.43	190.00	9.83	0.98
10.00	12.7	193.00	9.99	1.00

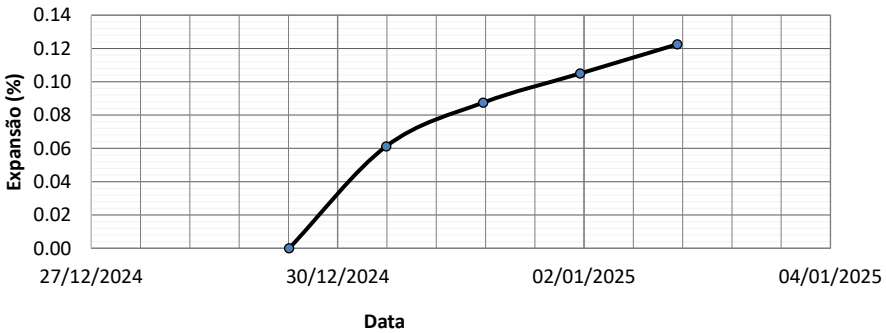


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.678	0.678	10.35	6.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.070		0.06
01/01/2025	08:02	0.100		0.09
02/01/2025	08:18	0.120		0.10
03/01/2025	08:14	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

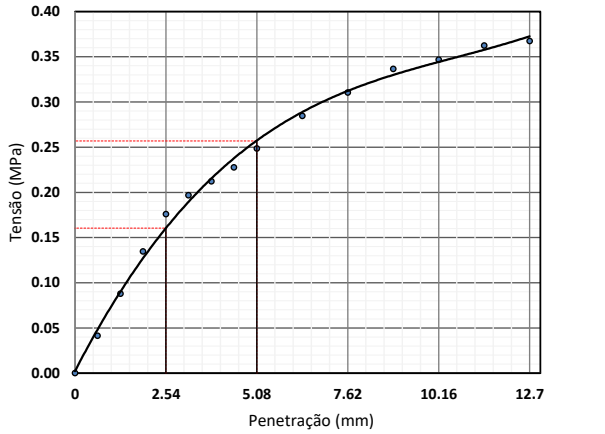
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

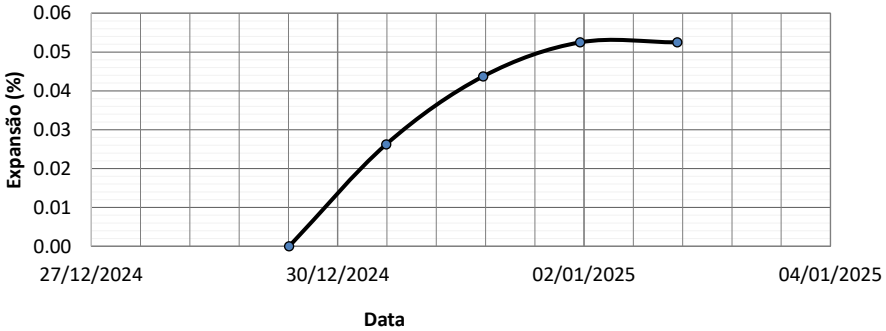
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	38.00	1.97	0.20
3.00	3.81	41.00	2.12	0.21
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	48.00	2.48	0.25
5.00	6.35	55.00	2.85	0.28
6.00	7.62	60.00	3.11	0.31
7.00	8.89	65.00	3.36	0.34
8.00	10.16	67.00	3.47	0.35
9.00	11.43	70.00	3.62	0.36
10.00	12.7	71.00	3.67	0.37



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.176	0.176	6.90	2.55
5.08	0.248	0.248	10.35	2.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.030		0.03
01/01/2025	08:02	0.050		0.04
02/01/2025	08:18	0.060		0.05
03/01/2025	08:14	0.060		0.05



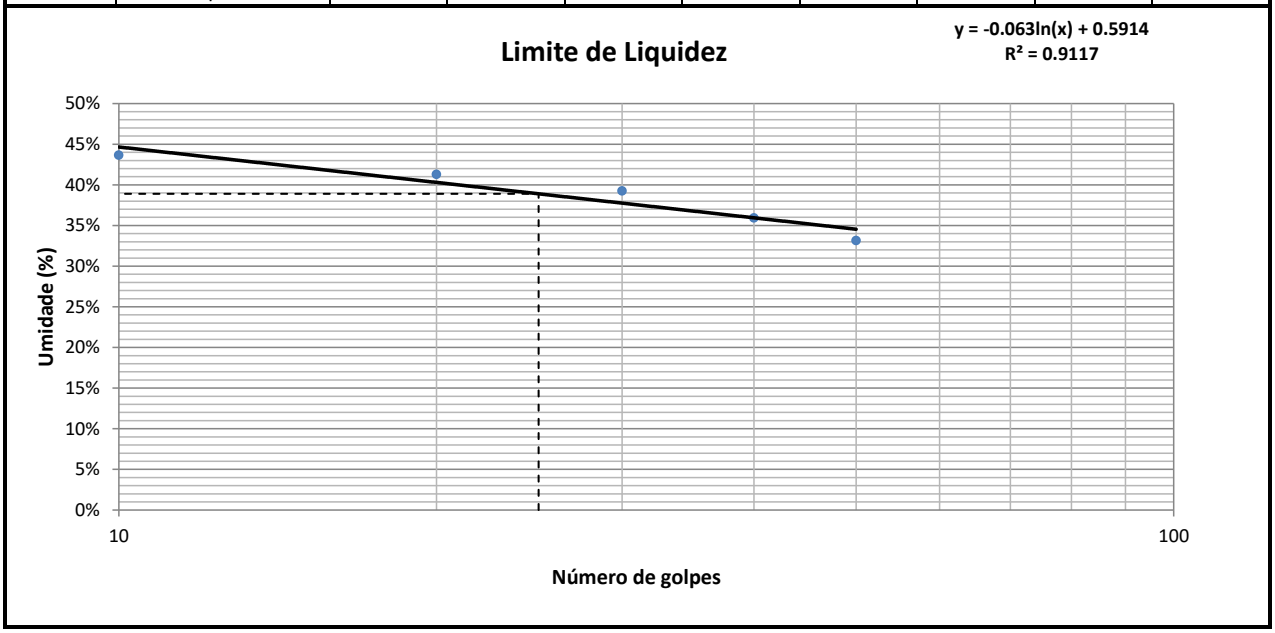
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	108	424	433	157	133			
2	Peso da Cápsula	10.91	10.12	9.86	10.48	10.97			
3	Peso Bruto Úmido	23.55	27.95	31.01	33.68	40.54			
4	Peso Bruto Seco	19.71	22.74	25.05	27.55	33.18			
5	Umidade	43.64%	41.28%	39.24%	35.91%	33.14%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	112	403	131	158	457			
2	Peso da Cápsula	9.07	10.20	9.42	9.74	10.68			
3	Peso Bruto Úmido	12.84	14.3	13.42	13.91	14.83			
4	Peso Bruto Seco	11.92	13.29	12.44	12.87	13.79			
5	Umidade	32.28%	32.69%	32.45%	33.23%	33.44%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	38.90%	Limite de Plasticidade:	32.82%	Índice de Plasticidade:	6.08%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1266-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-64
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	417	167		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.42	11.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	43.61	31.12		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.24%
Peso da Água		PBS	43.07	30.88		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.86%
Passado N° 10 Seca		w	1.60%	1.21%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.98%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.41%			Argila (<0,002mm)	28.92%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

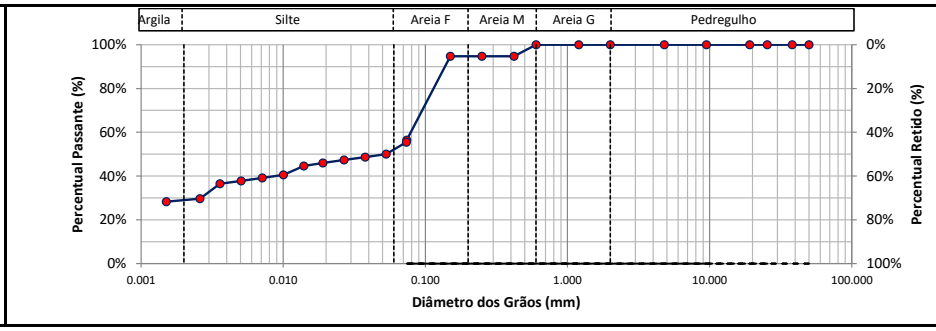
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.34
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.20	5.24%	5.24%	94.76%
60	0.250		0.00%	5.24%	94.76%
100	0.150		0.00%	5.24%	94.76%
200	0.074	45.41	38.37%	43.61%	56.39%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.48%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.04%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.68%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.32%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.96%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.60%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.53%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.17%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.81%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.45%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.66%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.30%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.078			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

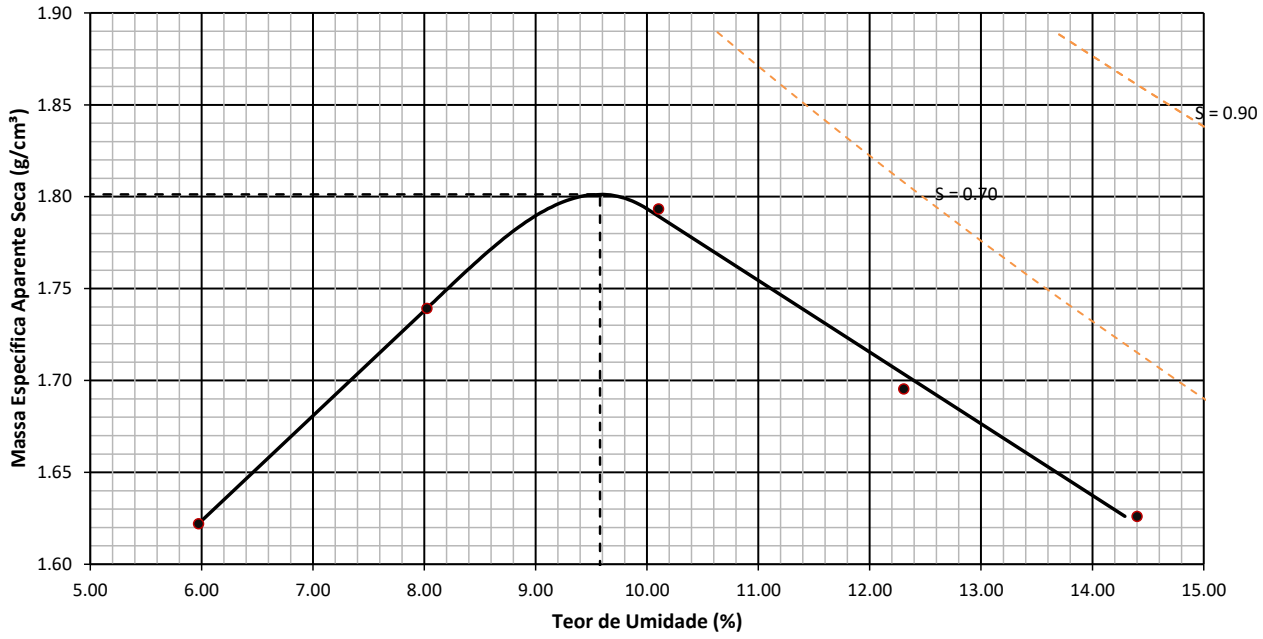
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8656.00	8891.00	9320.00	9037.00	8849.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3665.00	3852.00	4242.00	3991.00	3806.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.88	1.97	1.90	1.86		
Cápsula:	485	135	479	49	74		
Peso da Cápsula (g):	10.97	9.90	9.40	9.85	11.75		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.81	25.52	37.95	25.64	31.77		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.03	24.36	35.33	23.91	29.25		
Teor de Umidade (%):	5.97	8.02	10.10	12.30	14.40		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	86	47	111	38	101		
Peso do Cilindro (g):	4991.00	5039.00	5078.00	5046.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2132.09	2050.31	2148.31	2096.19	2045.94		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.0	10.1	12.3	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.74**	**1.79**	**1.70**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.63	0.52	0.48	0.56	0.63		
Porosidade (%)	38.79%	34.37%	32.33%	36.03%	38.64%		
Grau de Saturação (%)	24.98%	40.60%	56.06%	57.90%	60.60%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.801	Umidade Ótima (%):	9.578	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

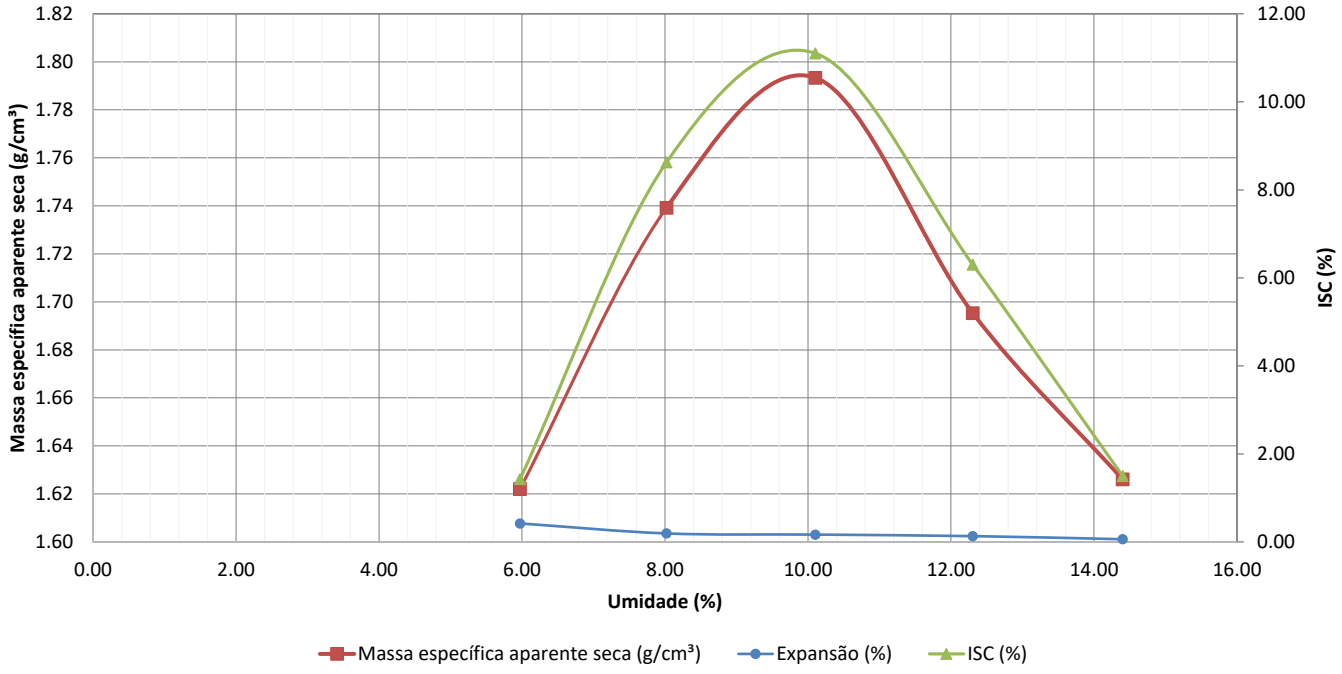
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.97	1.62	0.42	1.43
2	8.02	1.74	0.19	8.63
3	10.10	1.79	0.17	11.10
4	12.30	1.70	0.13	6.30
5	14.40	1.63	0.06	1.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.801
Umidade ótima:
9.578
ISC (%)
11.102

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

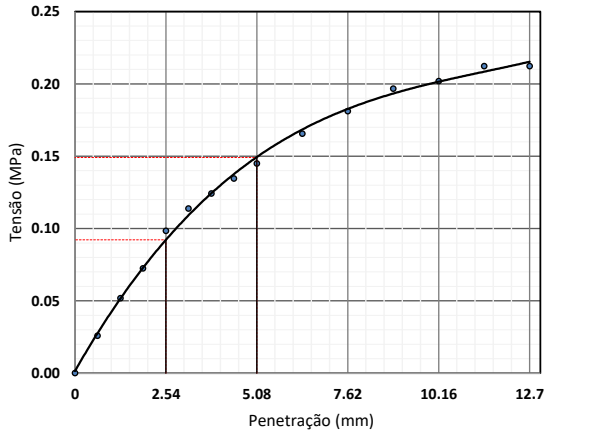
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	28.00	1.45	0.14
5.00	6.35	32.00	1.66	0.17
6.00	7.62	35.00	1.81	0.18
7.00	8.89	38.00	1.97	0.20
8.00	10.16	39.00	2.02	0.20
9.00	11.43	41.00	2.12	0.21
10.00	12.7	41.00	2.12	0.21

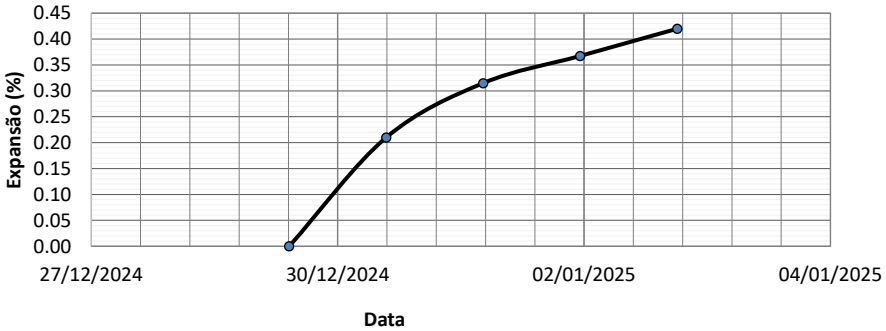


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.145	0.145	10.35	1.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.240		0.21
01/01/2025	08:08	0.360		0.31
02/01/2025	08:17	0.420		0.37
03/01/2025	08:03	0.480		0.42



Labotatorista de Solos

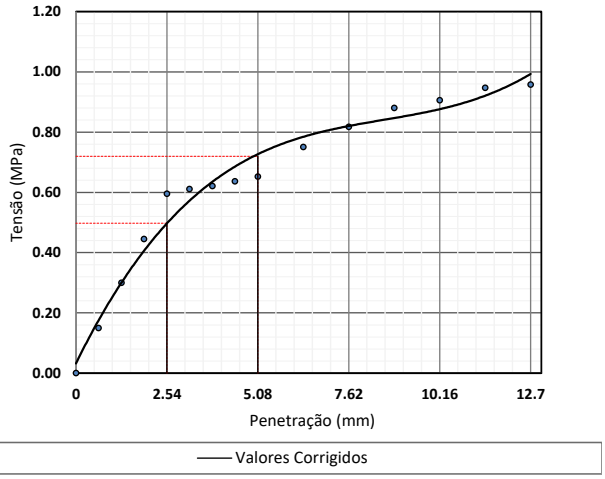
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	86.00	4.45	0.45
2.00	2.54	115.00	5.95	0.60
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	123.00	6.37	0.64
4.00	5.08	126.00	6.52	0.65
5.00	6.35	145.00	7.51	0.75
6.00	7.62	158.00	8.18	0.82
7.00	8.89	170.00	8.80	0.88
8.00	10.16	175.00	9.06	0.91
9.00	11.43	183.00	9.47	0.95
10.00	12.7	185.00	9.58	0.96

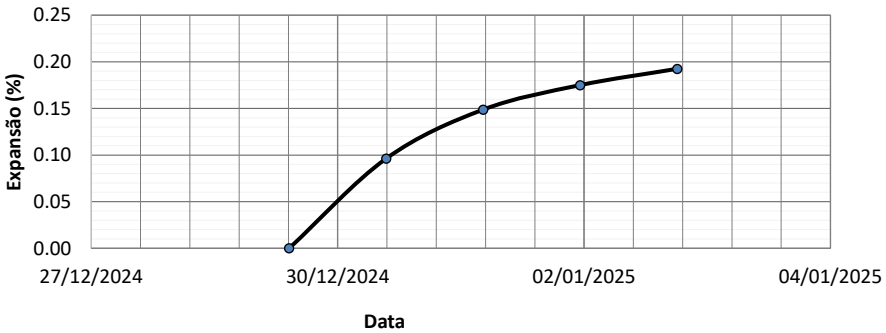


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.595	0.595	6.90	8.63
5.08	0.652	0.652	10.35	6.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.110		0.10
01/01/2025	08:08	0.170		0.15
02/01/2025	08:17	0.200		0.17
03/01/2025	08:03	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

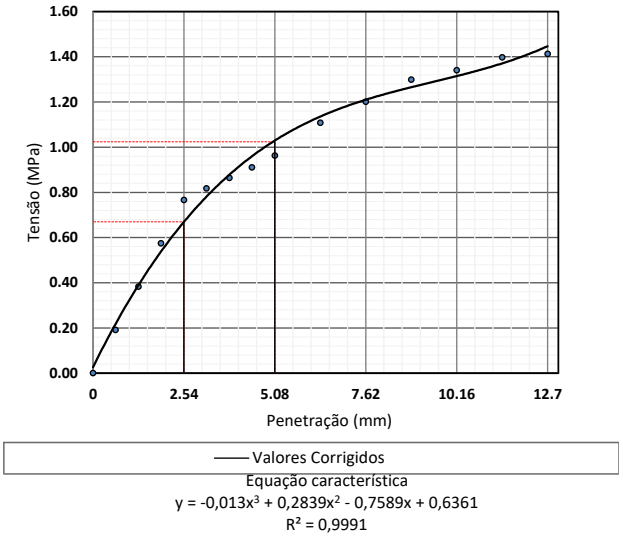
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

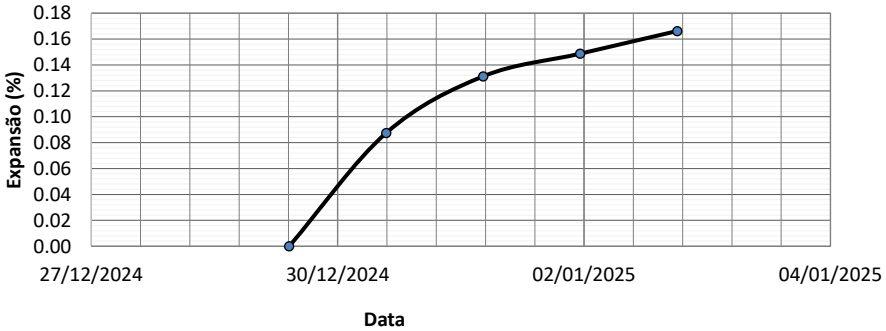
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	1.92	0.19
1.00	1.27	74.00	3.83	0.38
1.50	1.9	111.00	5.75	0.57
2.00	2.54	148.00	7.66	0.77
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	167.00	8.64	0.86
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	186.00	9.63	0.96
5.00	6.35	214.00	11.08	1.11
6.00	7.62	232.00	12.01	1.20
7.00	8.89	251.00	12.99	1.30
8.00	10.16	259.00	13.41	1.34
9.00	11.43	270.00	13.98	1.40
10.00	12.7	273.00	14.13	1.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.766	0.766	6.90	11.10
5.08	0.963	0.963	10.35	9.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.100		0.09
01/01/2025	08:08	0.150		0.13
02/01/2025	08:17	0.170		0.15
03/01/2025	08:03	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

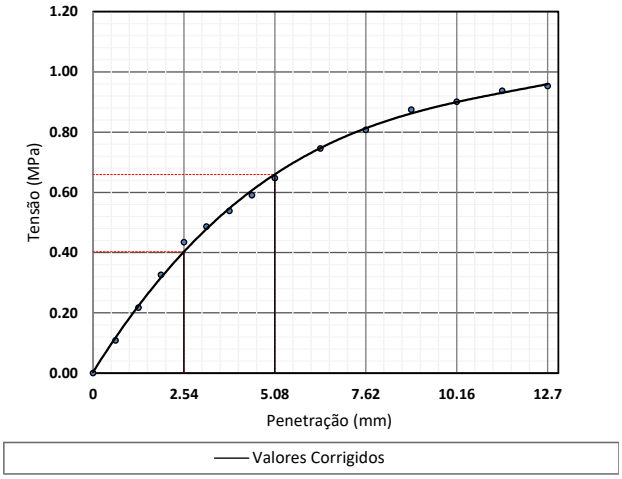
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	125.00	6.47	0.65
5.00	6.35	144.00	7.45	0.75
6.00	7.62	156.00	8.07	0.81
7.00	8.89	169.00	8.75	0.87
8.00	10.16	174.00	9.01	0.90
9.00	11.43	181.00	9.37	0.94
10.00	12.7	184.00	9.52	0.95

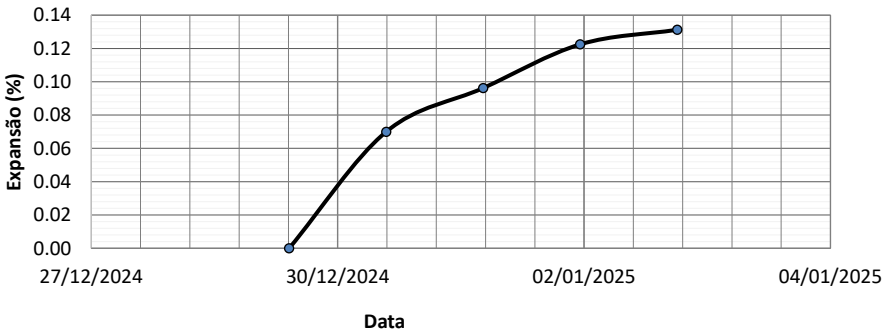


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.647	0.647	10.35	6.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.080		0.07
01/01/2025	08:08	0.110		0.10
02/01/2025	08:17	0.140		0.12
03/01/2025	08:03	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

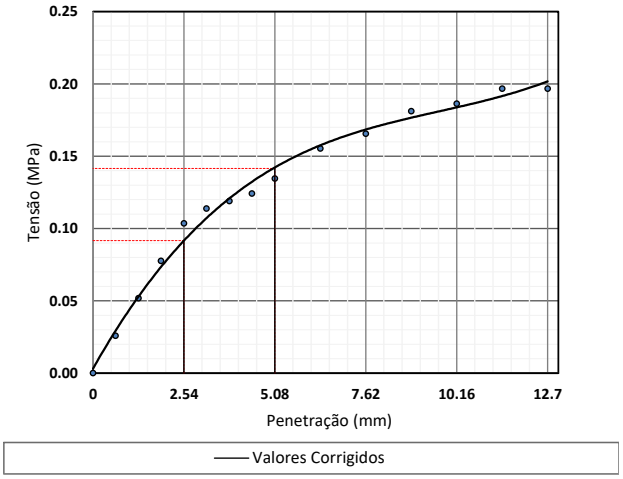
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	23.00	1.19	0.12
3.50	4.44	24.00	1.24	0.12
4.00	5.08	26.00	1.35	0.13
5.00	6.35	30.00	1.55	0.16
6.00	7.62	32.00	1.66	0.17
7.00	8.89	35.00	1.81	0.18
8.00	10.16	36.00	1.86	0.19
9.00	11.43	38.00	1.97	0.20
10.00	12.7	38.00	1.97	0.20

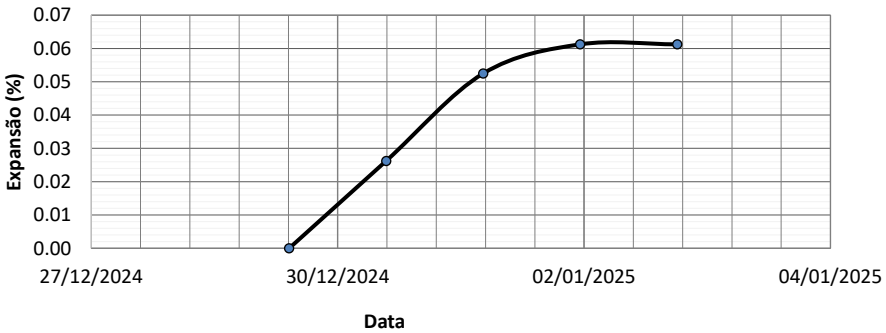


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.135	0.135	10.35	1.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.030		0.03
01/01/2025	08:08	0.060		0.05
02/01/2025	08:17	0.070		0.06
03/01/2025	08:03	0.070		0.06



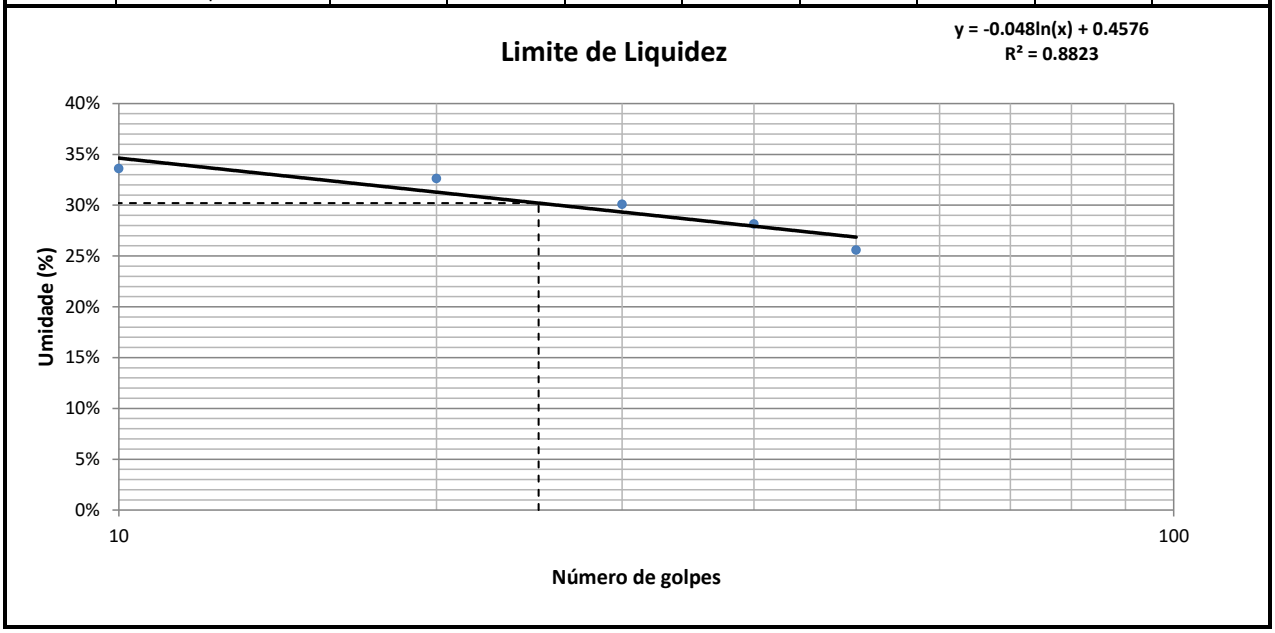
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	486	191	431	48	58			
2	Peso da Cápsula	10.97	10.16	9.91	9.80	10.60			
3	Peso Bruto Úmido	23.93	28.46	34	44.58	45.94			
4	Peso Bruto Seco	20.67	23.96	28.43	36.94	38.74			
5	Umidade	33.61%	32.61%	30.08%	28.15%	25.59%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	461	312	495	427	70			
2	Peso da Cápsula	10.14	11.02	9.25	9.15	9.50			
3	Peso Bruto Úmido	14.34	15.37	13.63	13.5	13.42			
4	Peso Bruto Seco	13.50	14.49	12.75	12.61	12.61			
5	Umidade	25.00%	25.36%	25.14%	25.72%	26.05%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.20%	Limite de Plasticidade:	25.45%	Índice de Plasticidade:	4.75%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1271-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	472	79		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.94	11.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	38.79	25.46		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.02%
Peso da Água		PBS	38.46	25.32		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.82%
Passado N° 10 Seca		w	1.16%	0.98%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.97%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	30.19%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

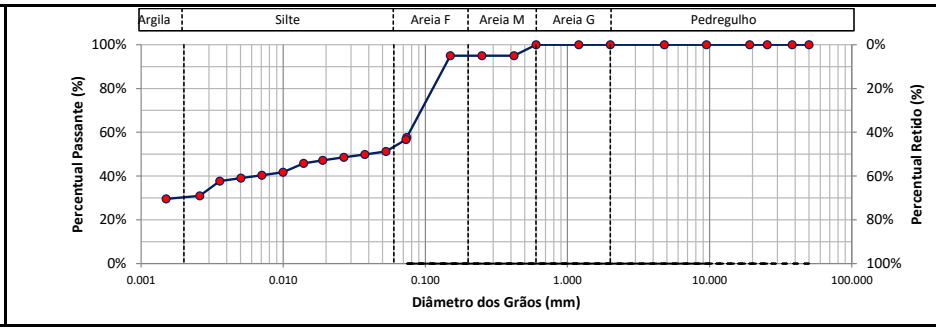
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.73
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.96	5.02%	5.02%	94.98%
60	0.250		0.00%	5.02%	94.98%
100	0.150		0.00%	5.02%	94.98%
200	0.074	44.40	37.40%	42.41%	57.59%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.64%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.23%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.87%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.52%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.16%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.81%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.75%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.39%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.04%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.68%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.91%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.56%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.077			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

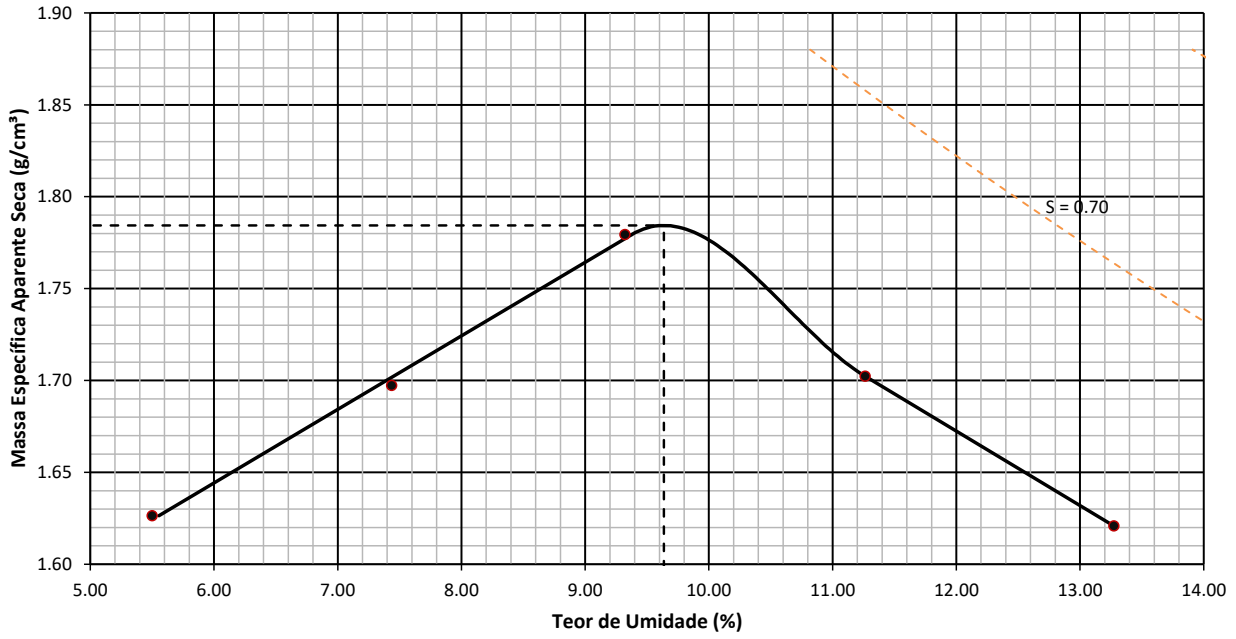
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8686.00	8812.00	9117.00	8987.00	8872.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3574.00	3822.00	4120.00	4055.00	3884.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.82	1.95	1.89	1.84		
Cápsula:	176	37	54	181	98		
Peso da Cápsula (g):	9.95	9.43	11.04	11.86	11.54		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.65	31.68	40.83	33.99	26.73		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.04	30.14	38.29	31.75	24.95		
Teor de Umidade (%):	5.50	7.44	9.32	11.26	13.27		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	70	79	36	141	110		
Peso do Cilindro (g):	5112.00	4990.00	4997.00	4932.00	4988.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.90	2095.94	2118.00	2140.88	2115.47		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.4	9.3	11.3	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.70**	**1.78**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.63	0.56	0.49	0.56	0.63		
Porosidade (%)	38.63%	35.95%	32.85%	35.76%	38.84%		
Grau de Saturação (%)	23.16%	35.11%	50.48%	53.61%	55.40%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.784	Umidade Ótima (%):	9.636	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

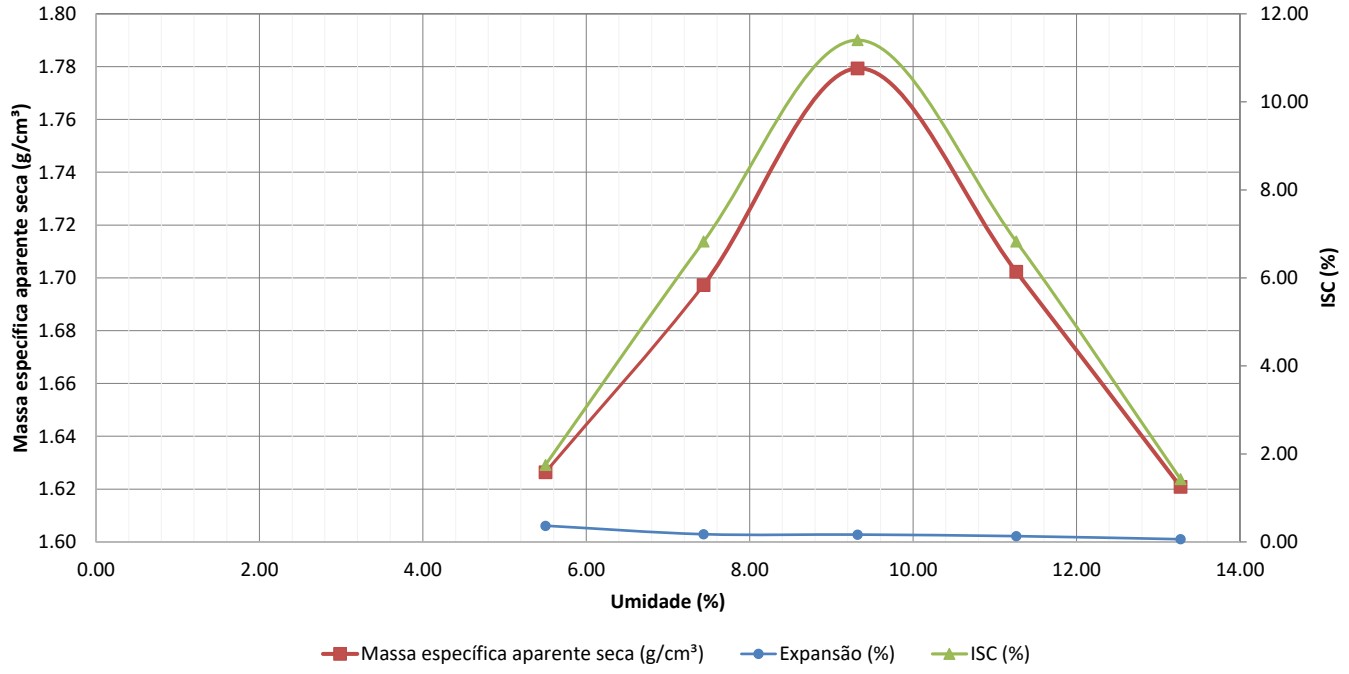
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.50	1.63	0.37	1.75
2	7.44	1.70	0.17	6.83
3	9.32	1.78	0.17	11.40
4	11.26	1.70	0.13	6.83
5	13.27	1.62	0.06	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.784
Umidade ótima:
9.636
ISC (%)
11.402

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

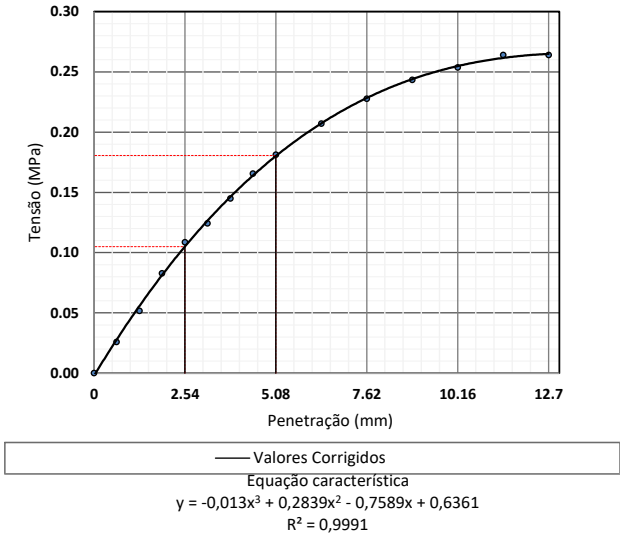
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

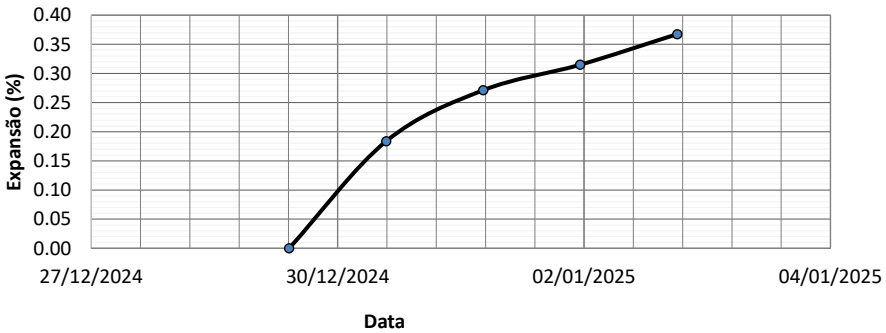
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.210		0.18
01/01/2025	08:24	0.310		0.27
02/01/2025	08:21	0.360		0.31
03/01/2025	08:23	0.420		0.37



Labotatorista de Solos

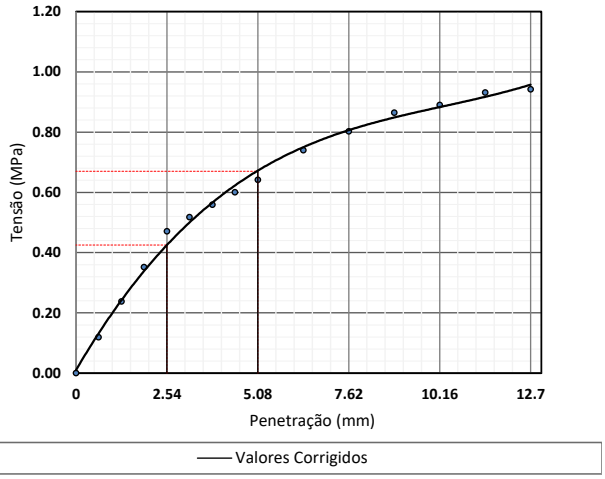
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	124.00	6.42	0.64
5.00	6.35	143.00	7.40	0.74
6.00	7.62	155.00	8.02	0.80
7.00	8.89	167.00	8.64	0.86
8.00	10.16	172.00	8.90	0.89
9.00	11.43	180.00	9.32	0.93
10.00	12.7	182.00	9.42	0.94

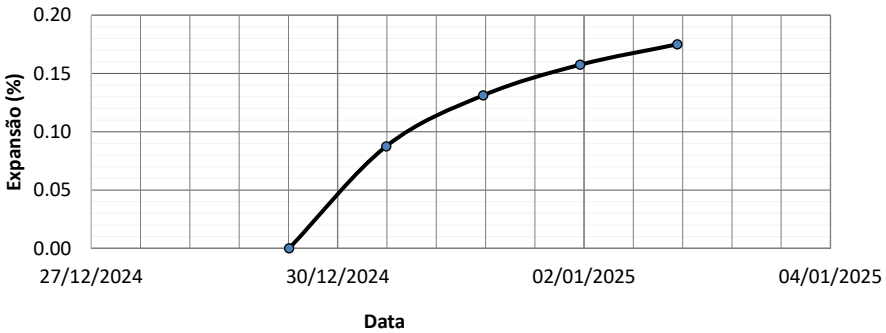


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.642	0.642	10.35	6.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.100		0.09
01/01/2025	08:24	0.150		0.13
02/01/2025	08:21	0.180		0.16
03/01/2025	08:23	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

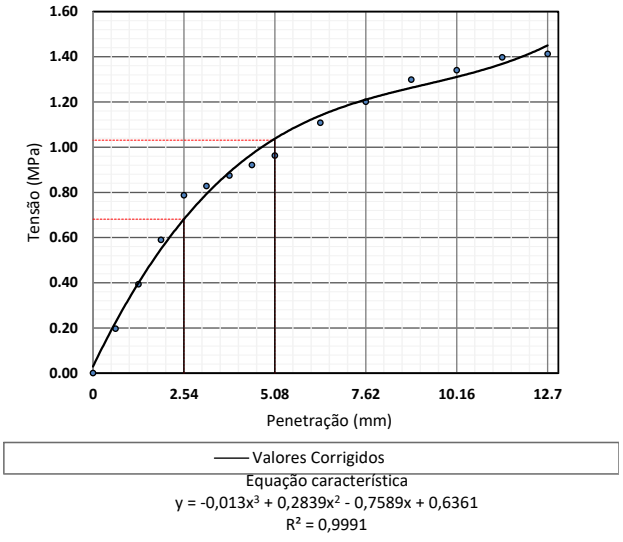
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

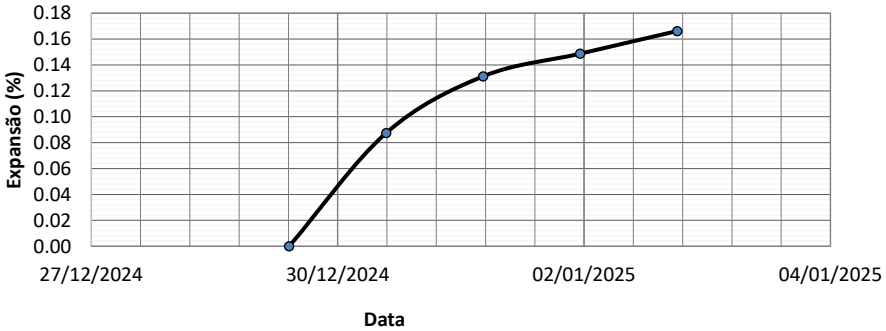
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	114.00	5.90	0.59
2.00	2.54	152.00	7.87	0.79
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	169.00	8.75	0.87
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	186.00	9.63	0.96
5.00	6.35	214.00	11.08	1.11
6.00	7.62	232.00	12.01	1.20
7.00	8.89	251.00	12.99	1.30
8.00	10.16	259.00	13.41	1.34
9.00	11.43	270.00	13.98	1.40
10.00	12.7	273.00	14.13	1.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.787	0.787	6.90	11.40
5.08	0.963	0.963	10.35	9.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.100		0.09
01/01/2025	08:24	0.150		0.13
02/01/2025	08:21	0.170		0.15
03/01/2025	08:23	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

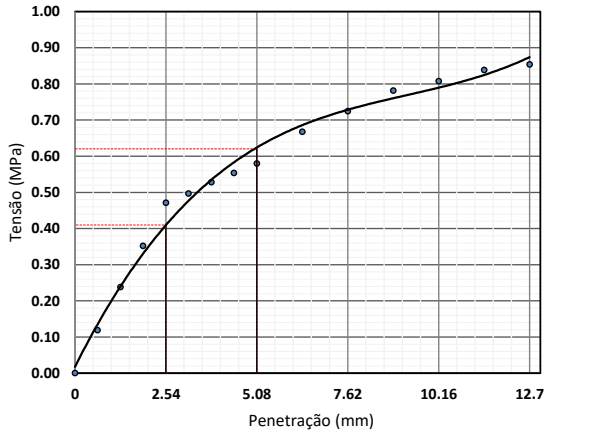
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

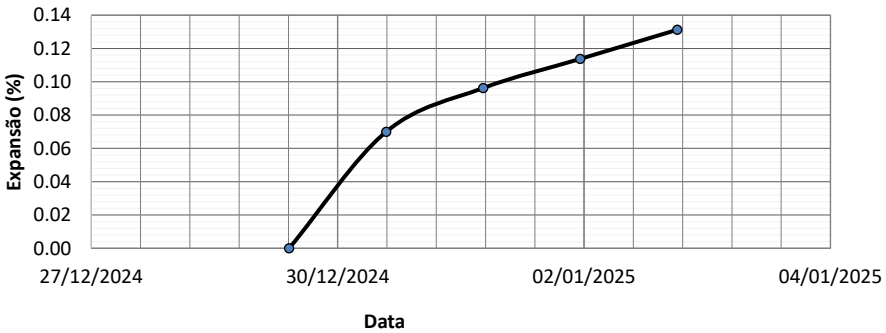
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	107.00	5.54	0.55
4.00	5.08	112.00	5.80	0.58
5.00	6.35	129.00	6.68	0.67
6.00	7.62	140.00	7.25	0.72
7.00	8.89	151.00	7.82	0.78
8.00	10.16	156.00	8.07	0.81
9.00	11.43	162.00	8.39	0.84
10.00	12.7	165.00	8.54	0.85



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.580	0.580	10.35	5.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.080		0.07
01/01/2025	08:24	0.110		0.10
02/01/2025	08:21	0.130		0.11
03/01/2025	08:23	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

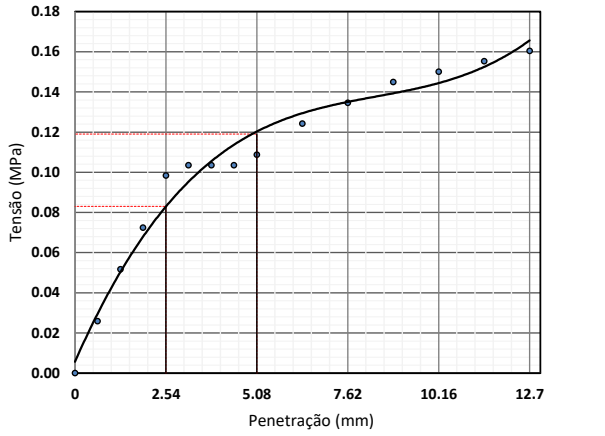
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

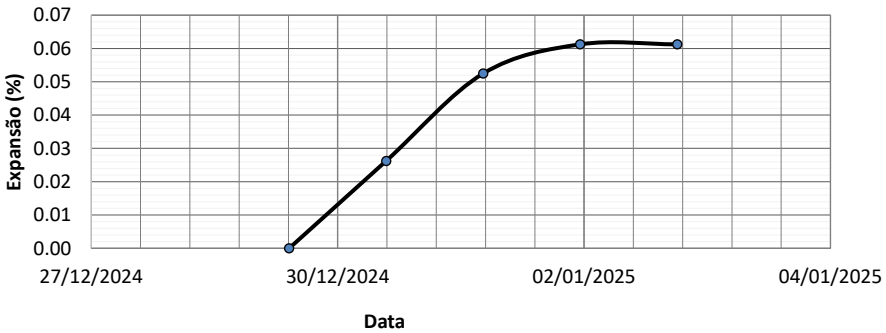
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.030		0.03
01/01/2025	08:24	0.060		0.05
02/01/2025	08:21	0.070		0.06
03/01/2025	08:23	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

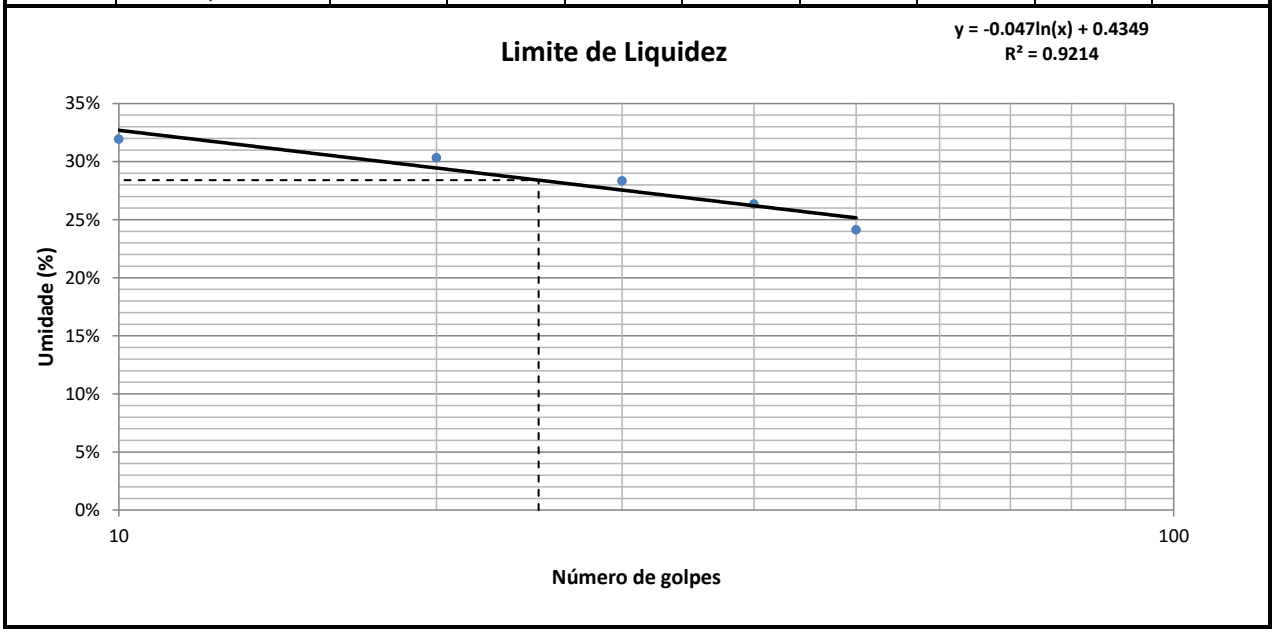
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	440	146	183	14	90			
2	Peso da Cápsula	12.11	9.48	9.06	10.67	9.64			
3	Peso Bruto Úmido	29.75	23.32	23.69	32.30	28.16			
4	Peso Bruto Seco	25.48	20.10	20.46	27.79	24.56			
5	Umidade	31.94%	30.32%	28.33%	26.34%	24.13%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	445	186	92	138	93			
2	Peso da Cápsula	10.80	10.82	10.07	10.79	9.65			
3	Peso Bruto Úmido	15.05	14.85	13.92	14.53	13.7			
4	Peso Bruto Seco	14.24	14.08	13.18	13.80	12.91			
5	Umidade	23.55%	23.62%	23.79%	24.25%	24.23%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.41%	Limite de Plasticidade:	23.89%	Índice de Plasticidade:	4.52%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1276-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-65
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	130	36		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.94	9.56		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.77	38.20		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.73%
Peso da Água		PBS	34.51	37.95		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.45%
Passado N° 10 Seca		w	1.10%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.75%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.99%			Argila (<0,002mm)	26.07%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

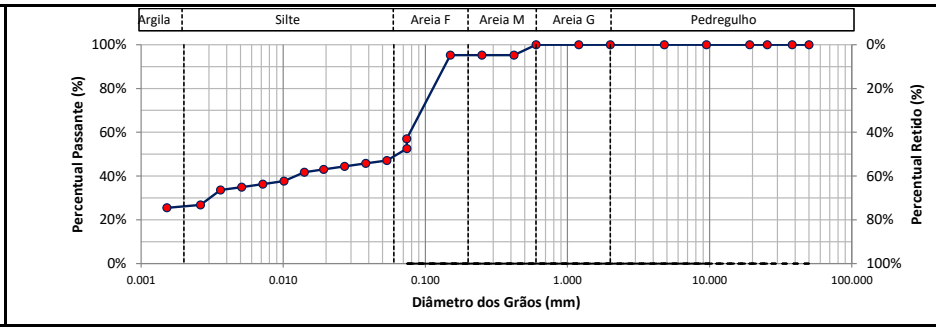
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.82
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.62	4.73%	4.73%	95.27%
60	0.250		0.00%	4.73%	95.27%
100	0.150		0.00%	4.73%	95.27%
200	0.074	45.42	38.23%	42.96%	57.04%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.54%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.13%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.78%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.42%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.07%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.72%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.66%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.30%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.95%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.60%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.83%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.48%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

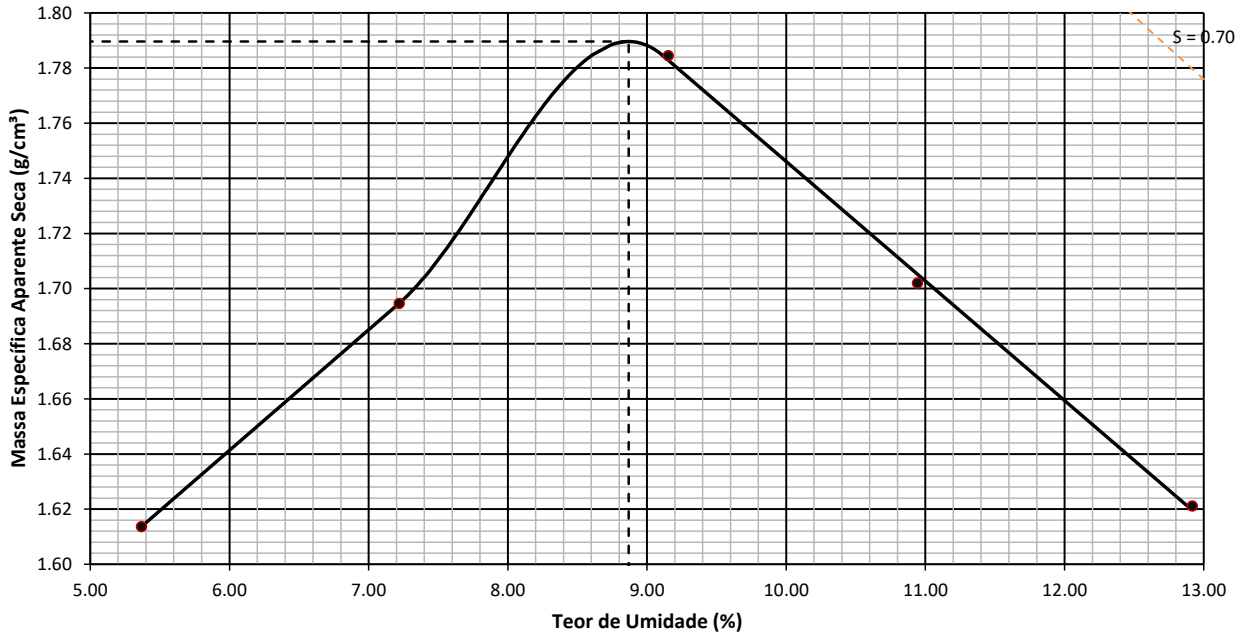
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8588.00	8790.00	9269.00	8945.00	8882.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3552.00	3858.00	4171.00	3934.00	3810.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.82	1.95	1.89	1.83		
Cápsula:	179	110	73	145	497		
Peso da Cápsula (g):	9.21	9.16	10.90	9.48	10.22		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.30	28.32	26.76	29.25	28.84		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.92	27.03	25.43	27.30	26.71		
Teor de Umidade (%):	5.37	7.22	9.15	10.94	12.92		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	97	122	138	73	80		
Peso do Cilindro (g):	5036.00	4932.00	5098.00	5011.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2089.07	2123.31	2141.36	2083.40	2081.34		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.2	9.2	10.9	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.69**	**1.78**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.49	0.56	0.63		
Porosidade (%)	39.11%	36.05%	32.66%	35.77%	38.82%		
Grau de Saturação (%)	22.15%	33.93%	50.01%	52.06%	53.94%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.790	Umidade Ótima (%):	8.868	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

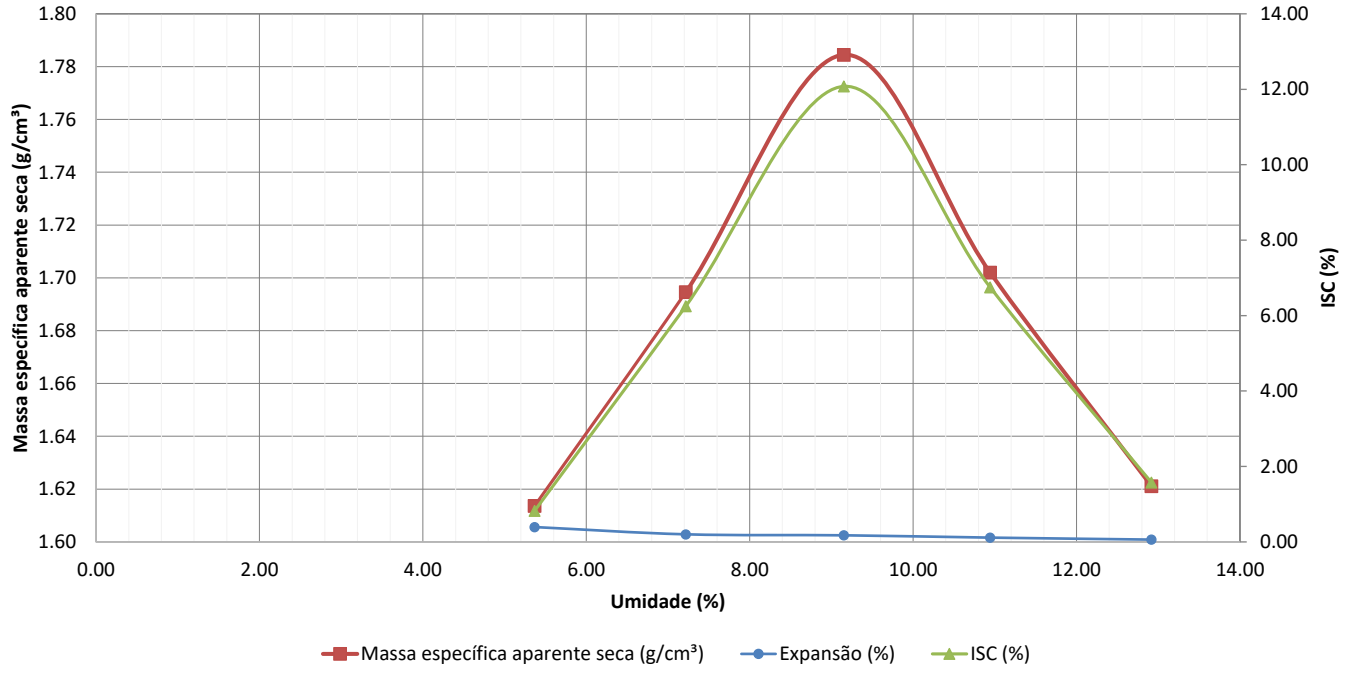
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.37	1.61	0.39	0.83
2	7.22	1.69	0.20	6.25
3	9.15	1.78	0.17	12.08
4	10.94	1.70	0.11	6.75
5	12.92	1.62	0.06	1.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.790
Umidade ótima:
8.868
ISC (%)
12.077

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

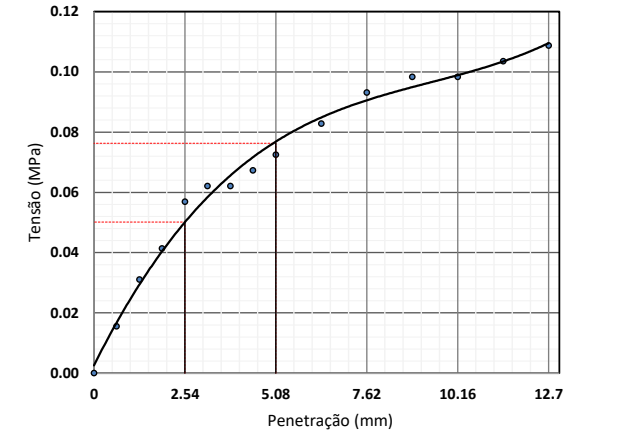
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

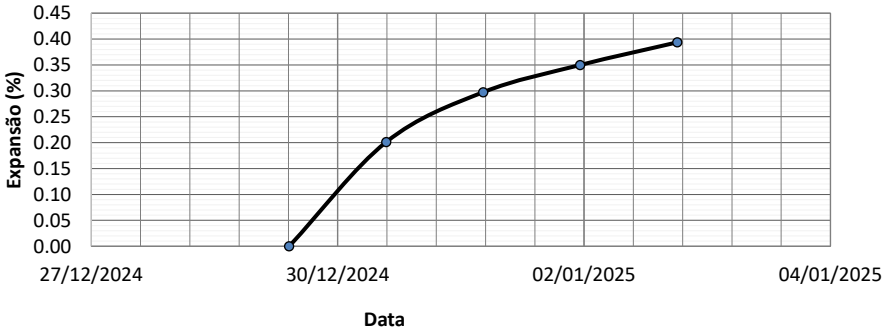
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	8.00	0.41	0.04
2.00	2.54	11.00	0.57	0.06
2.50	3.17	12.00	0.62	0.06
3.00	3.81	12.00	0.62	0.06
3.50	4.44	13.00	0.67	0.07
4.00	5.08	14.00	0.72	0.07
5.00	6.35	16.00	0.83	0.08
6.00	7.62	18.00	0.93	0.09
7.00	8.89	19.00	0.98	0.10
8.00	10.16	19.00	0.98	0.10
9.00	11.43	20.00	1.04	0.10
10.00	12.7	21.00	1.09	0.11



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.057	0.057	6.90	0.83
5.08	0.072	0.072	10.35	0.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.230		0.20
01/01/2025	08:16	0.340		0.30
02/01/2025	08:17	0.400		0.35
03/01/2025	08:04	0.450		0.39



Labotatorista de Solos

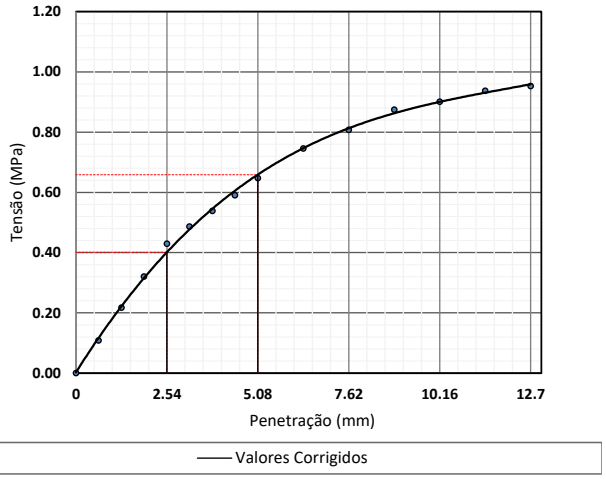
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	125.00	6.47	0.65
5.00	6.35	144.00	7.45	0.75
6.00	7.62	156.00	8.07	0.81
7.00	8.89	169.00	8.75	0.87
8.00	10.16	174.00	9.01	0.90
9.00	11.43	181.00	9.37	0.94
10.00	12.7	184.00	9.52	0.95

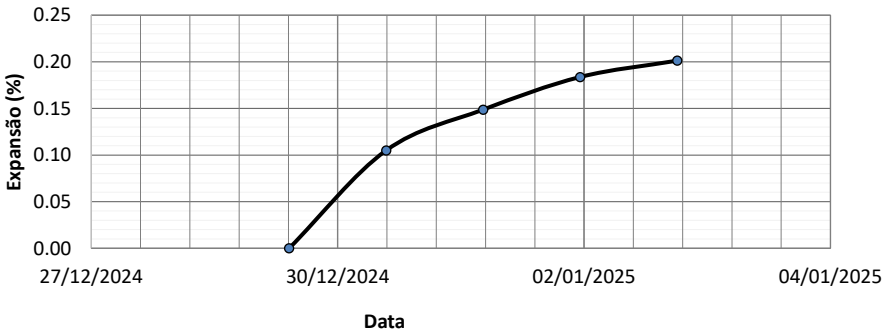


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.647	0.647	10.35	6.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.120		0.10
01/01/2025	08:16	0.170		0.15
02/01/2025	08:17	0.210		0.18
03/01/2025	08:04	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

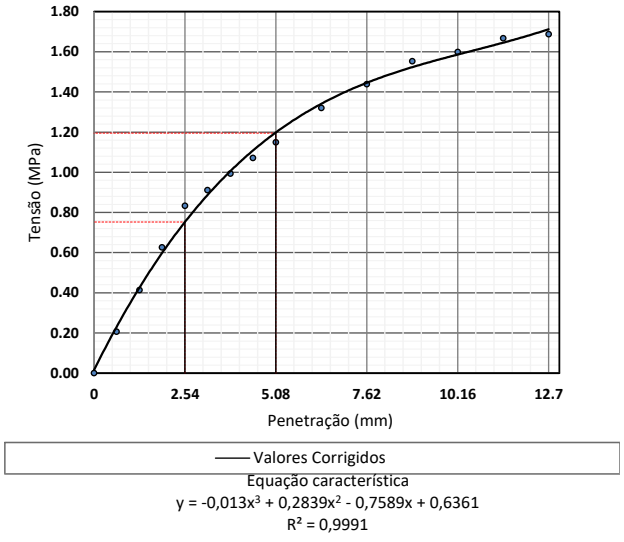
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

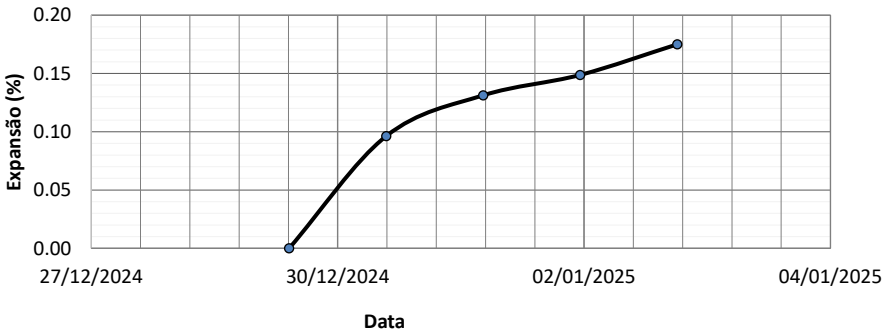
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	121.00	6.26	0.63
2.00	2.54	161.00	8.33	0.83
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	192.00	9.94	0.99
3.50	4.44	207.00	10.71	1.07
4.00	5.08	222.00	11.49	1.15
5.00	6.35	255.00	13.20	1.32
6.00	7.62	278.00	14.39	1.44
7.00	8.89	300.00	15.53	1.55
8.00	10.16	309.00	15.99	1.60
9.00	11.43	322.00	16.67	1.67
10.00	12.7	326.00	16.87	1.69



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.833	0.833	6.90	12.08
5.08	1.149	1.149	10.35	11.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.110		0.10
01/01/2025	08:16	0.150		0.13
02/01/2025	08:17	0.170		0.15
03/01/2025	08:04	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

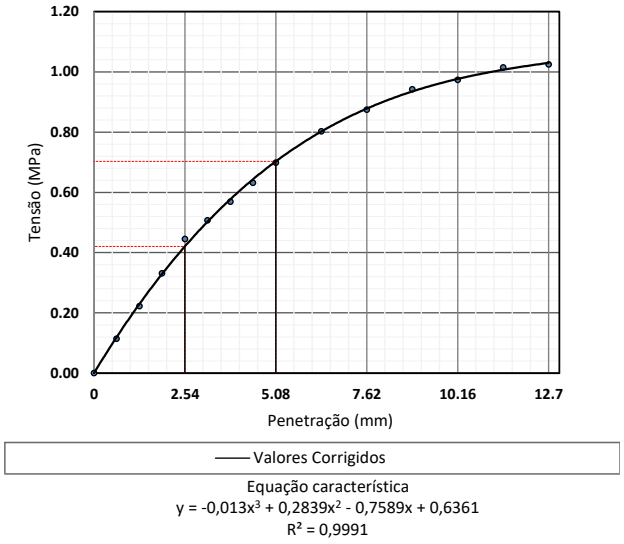
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	122.00	6.31	0.63
4.00	5.08	135.00	6.99	0.70
5.00	6.35	155.00	8.02	0.80
6.00	7.62	169.00	8.75	0.87
7.00	8.89	182.00	9.42	0.94
8.00	10.16	188.00	9.73	0.97
9.00	11.43	196.00	10.14	1.01
10.00	12.7	198.00	10.25	1.02

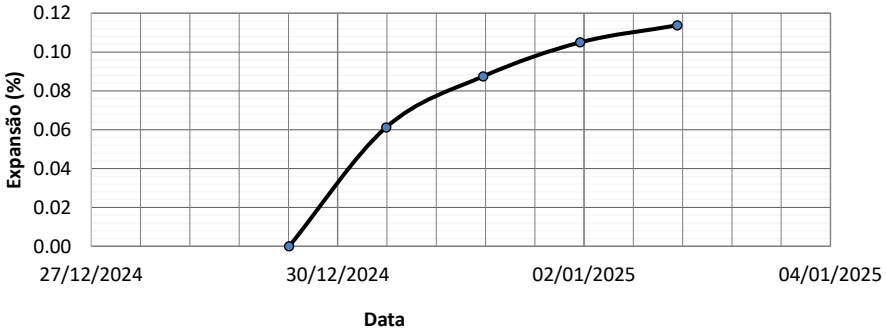


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.699	0.699	10.35	6.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.070		0.06
01/01/2025	08:16	0.100		0.09
02/01/2025	08:17	0.120		0.10
03/01/2025	08:04	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

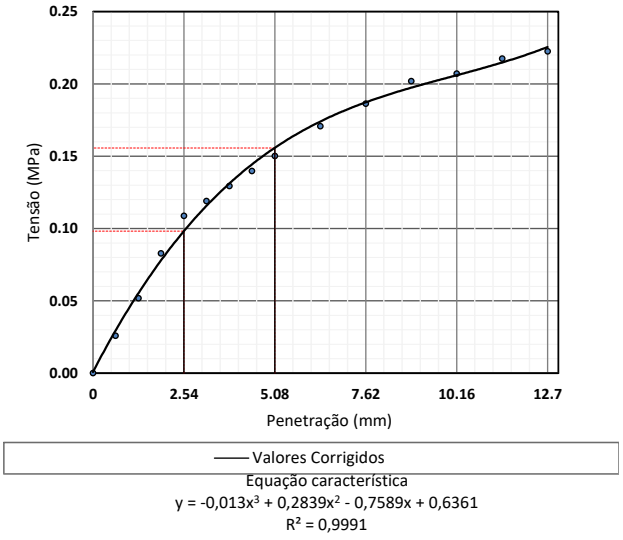
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

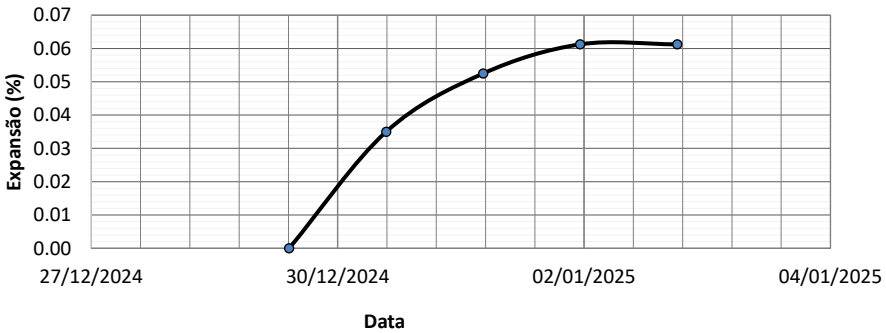
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	23.00	1.19	0.12
3.00	3.81	25.00	1.29	0.13
3.50	4.44	27.00	1.40	0.14
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
5.00	6.35	33.00	1.71	0.17
6.00	7.62	36.00	1.86	0.19
7.00	8.89	39.00	2.02	0.20
8.00	10.16	40.00	2.07	0.21
9.00	11.43	42.00	2.17	0.22
10.00	12.7	43.00	2.23	0.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.150	0.150	10.35	1.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.040		0.03
01/01/2025	08:16	0.060		0.05
02/01/2025	08:17	0.070		0.06
03/01/2025	08:04	0.070		0.06



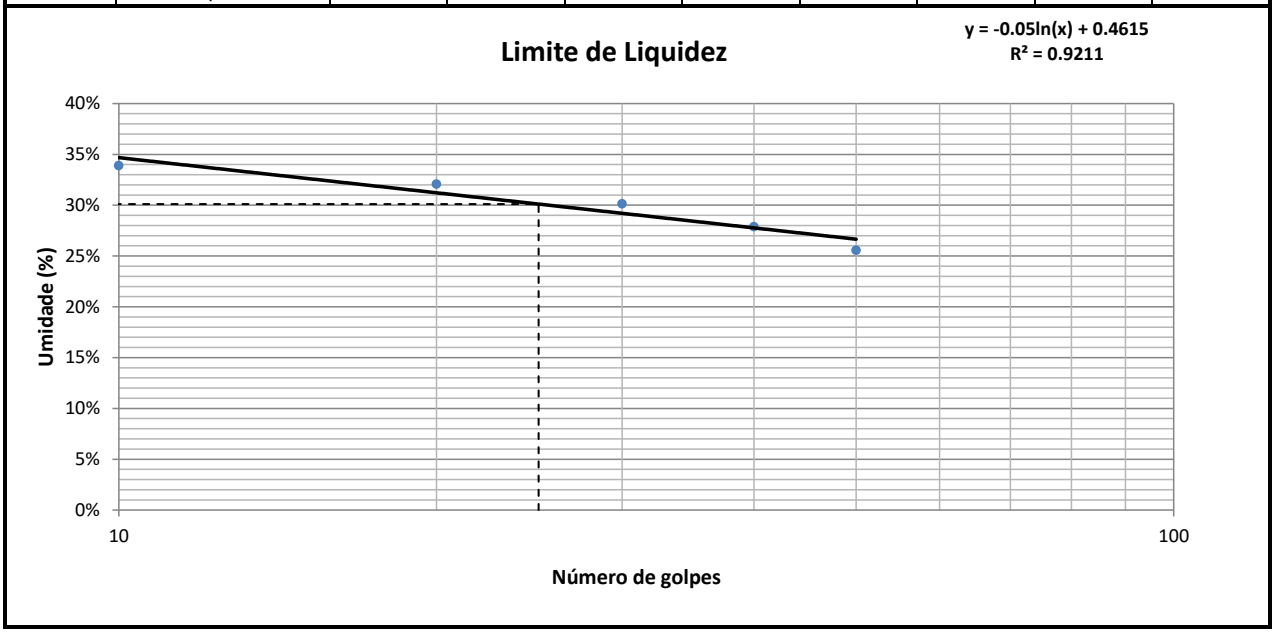
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	55	102	56	456	118			
2	Peso da Cápsula	11.04	10.95	10.91	10.71	10.06			
3	Peso Bruto Úmido	24.83	31.46	44.9	24.88	35.71			
4	Peso Bruto Seco	21.34	26.48	37.03	21.79	30.49			
5	Umidade	33.88%	32.07%	30.13%	27.89%	25.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	318	400	8	83	405			
2	Peso da Cápsula	11.28	10.08	9.22	9.74	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	15.22	14.43	13.51	13.37	15.55			
4	Peso Bruto Seco	14.44	13.56	12.65	12.63	14.73			
5	Umidade	24.68%	25.00%	25.07%	25.61%	25.39%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.11%	Limite de Plasticidade:	25.15%	Índice de Plasticidade:	4.96%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1281-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-66
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	109	491		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.48	10.29		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.13	20.68		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.50%
Peso da Água		PBS	32.87	20.58		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.65%
Passado N° 10 Seca		w	1.16%	0.97%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.77%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	26.09%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

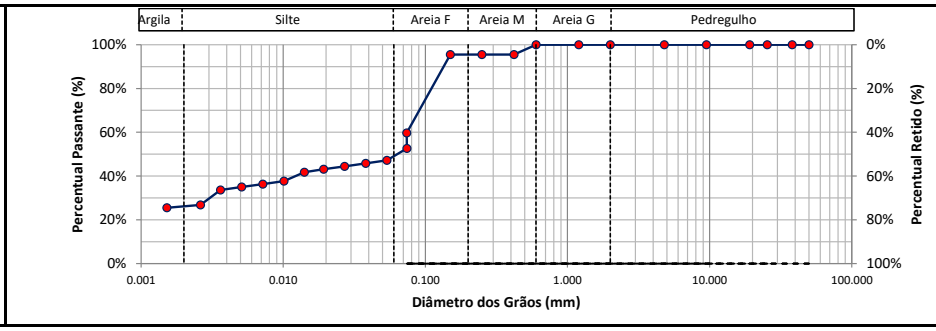
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.73
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.34	4.50%	4.50%	95.50%
60	0.250		0.00%	4.50%	95.50%
100	0.150		0.00%	4.50%	95.50%
200	0.074	42.48	35.78%	40.28%	59.72%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.58%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.16%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.81%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.45%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.10%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.75%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.68%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.33%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.97%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.62%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.85%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.49%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

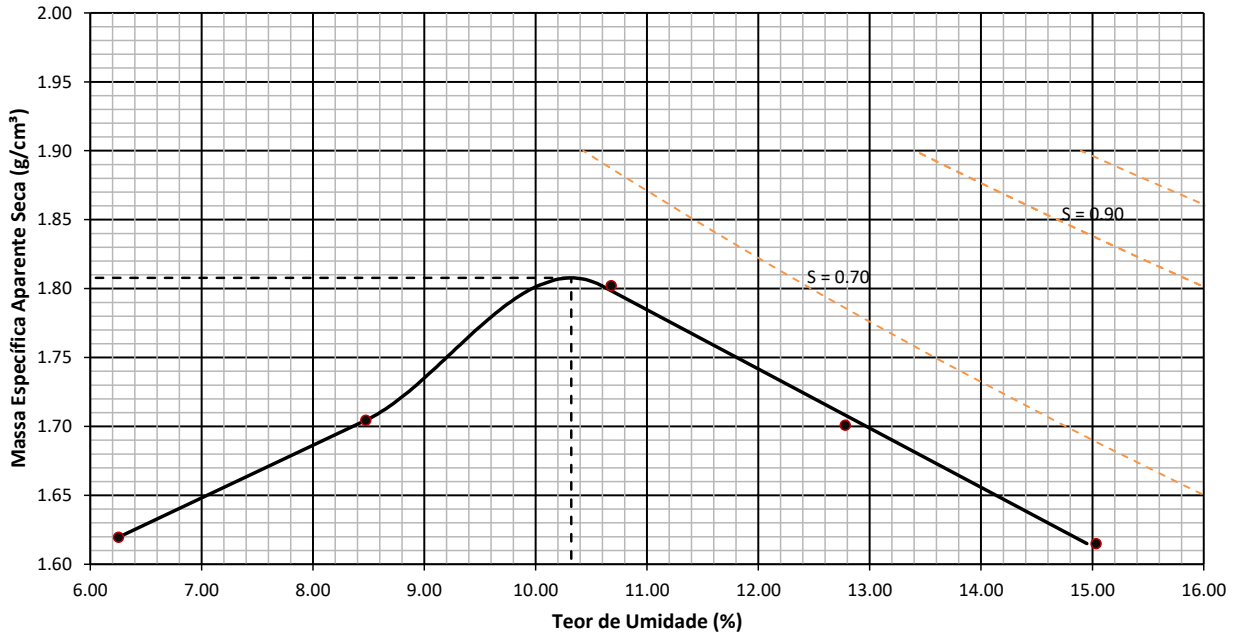
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8704.00	8725.00	9024.00	9206.00	8866.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3607.00	3787.00	4072.00	4108.00	3893.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.85	1.99	1.92	1.86		
Cápsula:	87	128	30	78	199		
Peso da Cápsula (g):	9.80	10.93	9.46	11.01	10.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.13	20.53	31.95	34.13	22.34		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.11	19.78	29.78	31.51	20.73		
Teor de Umidade (%):	6.25	8.47	10.68	12.78	15.03		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	55	91	131	65	39		
Peso do Cilindro (g):	5097.00	4938.00	4952.00	5098.00	4973.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.95	2048.22	2041.48	2141.58	2095.51		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.5	10.7	12.8	15.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.70**	**1.80**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.64	0.55	0.47	0.56	0.64		
Porosidade (%)	38.88%	35.68%	31.99%	35.82%	39.06%		
Grau de Saturação (%)	26.05%	40.48%	60.16%	60.69%	62.16%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.808	Umidade Ótima (%):	10.320	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

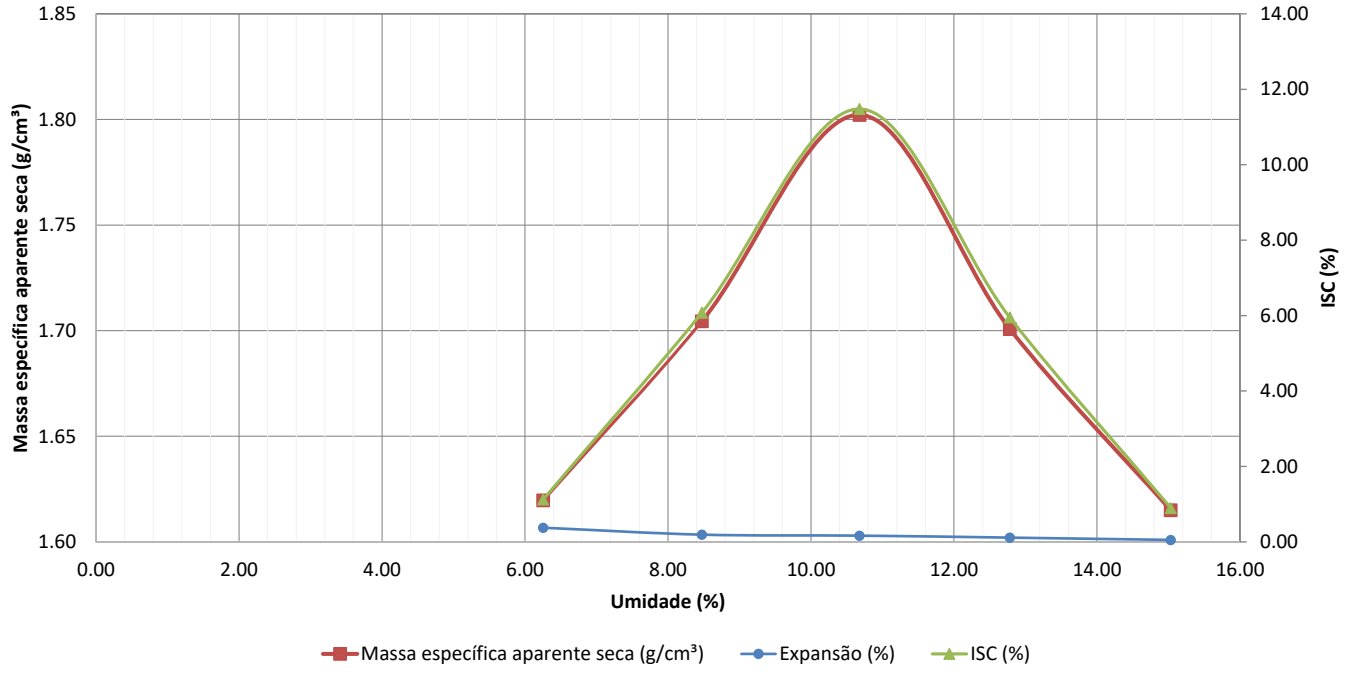
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.25	1.62	0.38	1.13
2	8.47	1.70	0.19	6.08
3	10.68	1.80	0.17	11.48
4	12.78	1.70	0.11	5.95
5	15.03	1.62	0.05	0.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.808
Umidade ótima:
10.320
ISC (%)
11.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

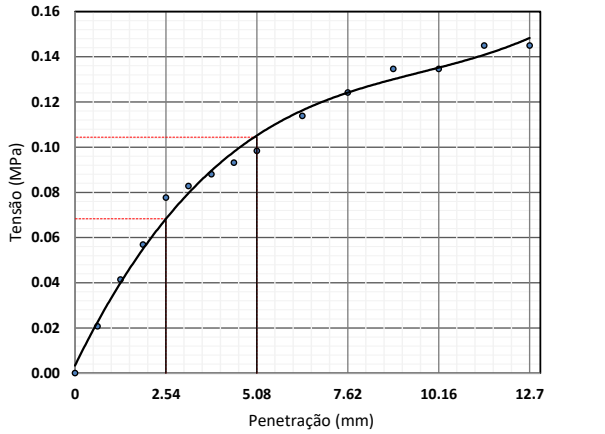
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

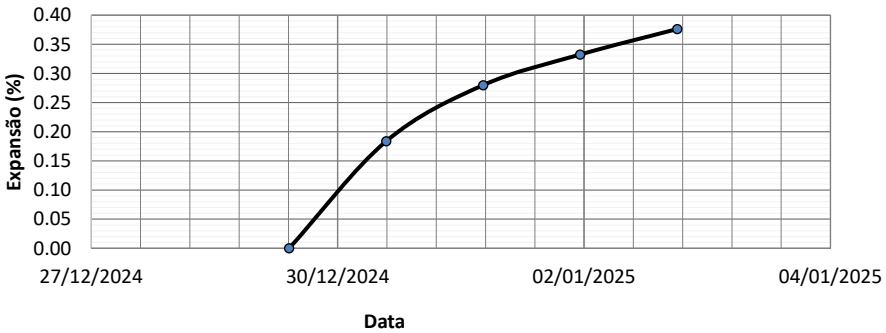
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	17.00	0.88	0.09
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
5.00	6.35	22.00	1.14	0.11
6.00	7.62	24.00	1.24	0.12
7.00	8.89	26.00	1.35	0.13
8.00	10.16	26.00	1.35	0.13
9.00	11.43	28.00	1.45	0.14
10.00	12.7	28.00	1.45	0.14



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.098	0.098	10.35	0.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.210		0.18
01/01/2025	08:10	0.320		0.28
02/01/2025	08:27	0.380		0.33
03/01/2025	08:20	0.430		0.38



Labotatorista de Solos

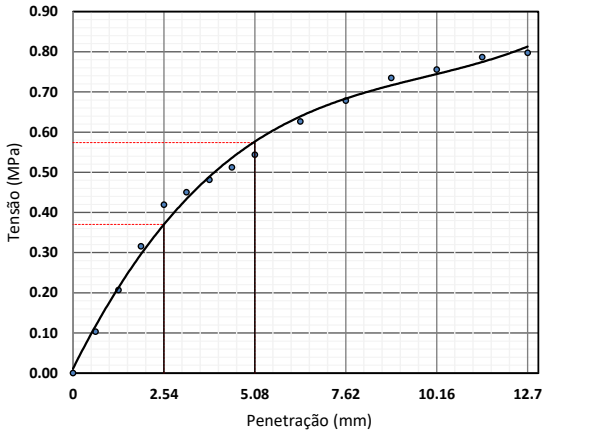
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

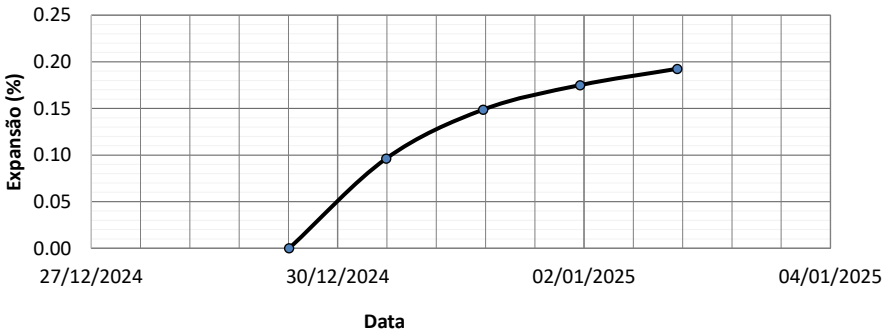
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	87.00	4.50	0.45
3.00	3.81	93.00	4.81	0.48
3.50	4.44	99.00	5.12	0.51
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.110		0.10
01/01/2025	08:10	0.170		0.15
02/01/2025	08:27	0.200		0.17
03/01/2025	08:20	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

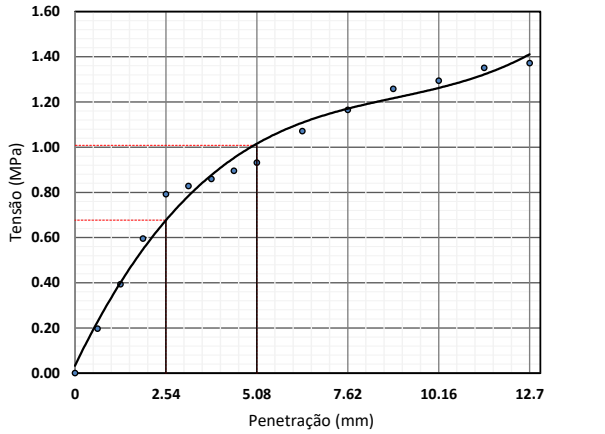
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

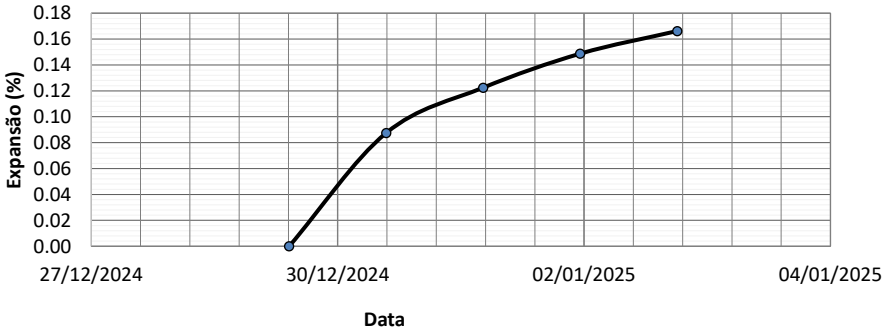
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	115.00	5.95	0.60
2.00	2.54	153.00	7.92	0.79
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	166.00	8.59	0.86
3.50	4.44	173.00	8.95	0.90
4.00	5.08	180.00	9.32	0.93
5.00	6.35	207.00	10.71	1.07
6.00	7.62	225.00	11.65	1.16
7.00	8.89	243.00	12.58	1.26
8.00	10.16	250.00	12.94	1.29
9.00	11.43	261.00	13.51	1.35
10.00	12.7	265.00	13.72	1.37



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.792	0.792	6.90	11.48
5.08	0.932	0.932	10.35	9.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.100		0.09
01/01/2025	08:10	0.140		0.12
02/01/2025	08:27	0.170		0.15
03/01/2025	08:20	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

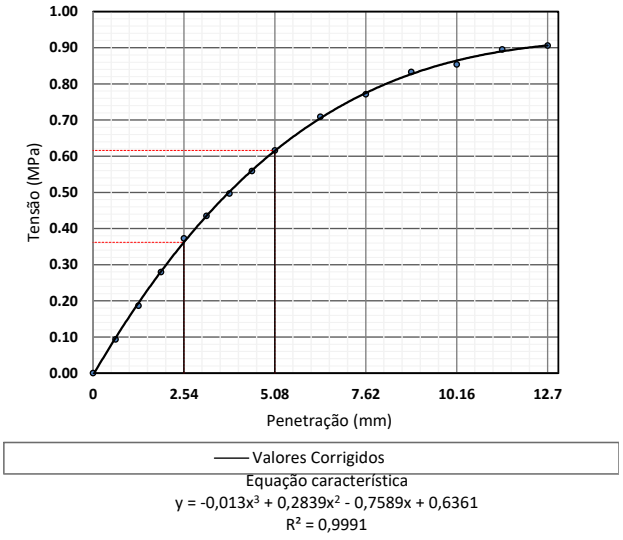
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

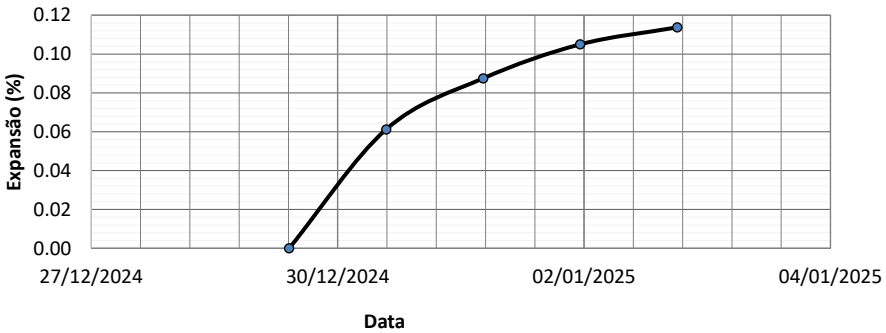
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	119.00	6.16	0.62
5.00	6.35	137.00	7.09	0.71
6.00	7.62	149.00	7.71	0.77
7.00	8.89	161.00	8.33	0.83
8.00	10.16	165.00	8.54	0.85
9.00	11.43	173.00	8.95	0.90
10.00	12.7	175.00	9.06	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.616	0.616	10.35	5.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.070		0.06
01/01/2025	08:10	0.100		0.09
02/01/2025	08:27	0.120		0.10
03/01/2025	08:20	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

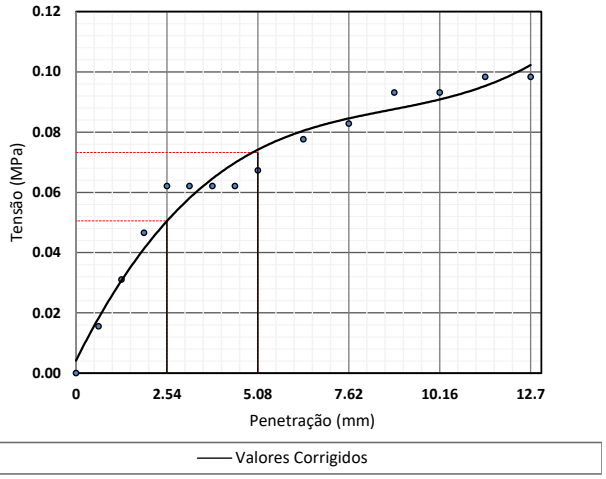
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	12.00	0.62	0.06
3.00	3.81	12.00	0.62	0.06
3.50	4.44	12.00	0.62	0.06
4.00	5.08	13.00	0.67	0.07
5.00	6.35	15.00	0.78	0.08
6.00	7.62	16.00	0.83	0.08
7.00	8.89	18.00	0.93	0.09
8.00	10.16	18.00	0.93	0.09
9.00	11.43	19.00	0.98	0.10
10.00	12.7	19.00	0.98	0.10

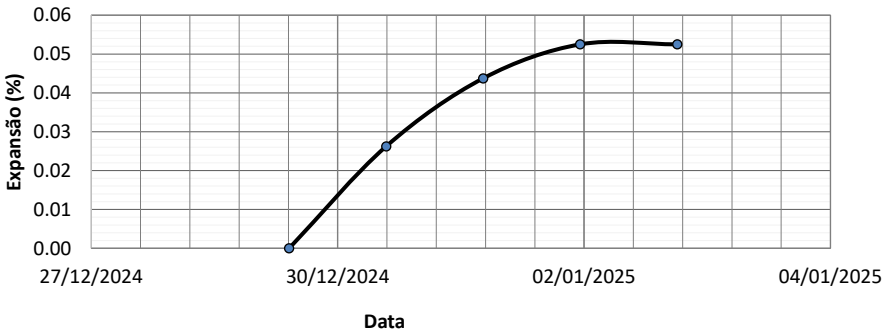


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.062	0.062	6.90	0.90
5.08	0.067	0.067	10.35	0.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.030		0.03
01/01/2025	08:10	0.050		0.04
02/01/2025	08:27	0.060		0.05
03/01/2025	08:20	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

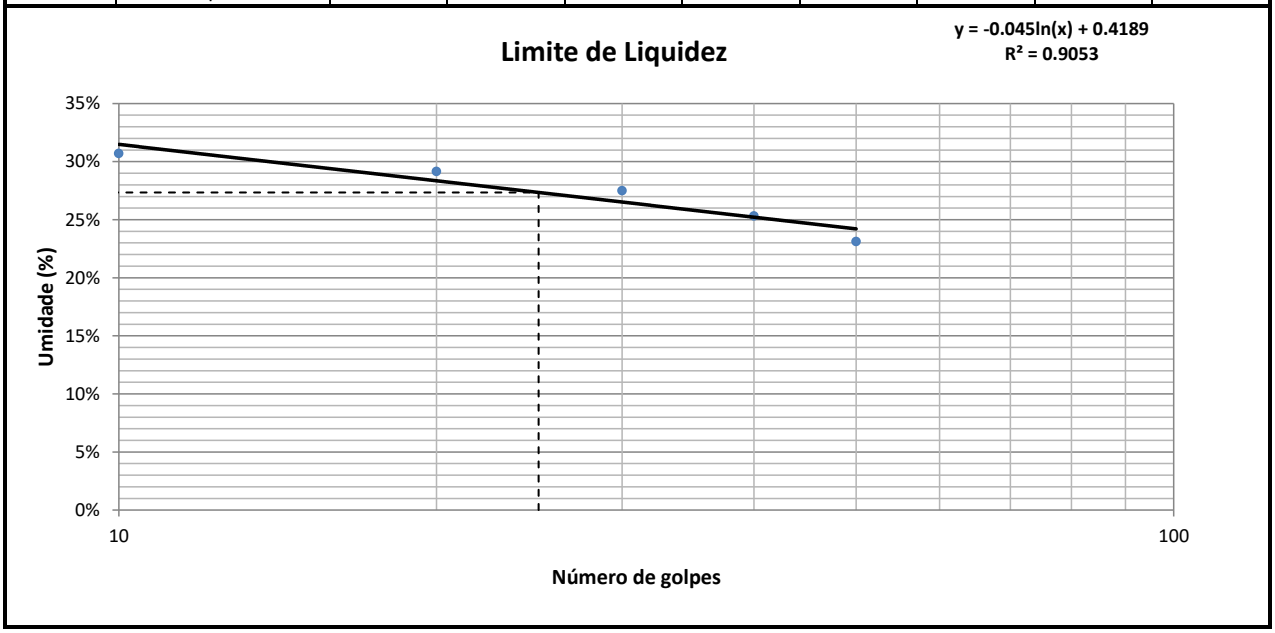
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	122	428	35	28	26			
2	Peso da Cápsula	11.10	9.52	9.18	9.43	8.81			
3	Peso Bruto Úmido	35.11	36.81	32.36	26.95	41.15			
4	Peso Bruto Seco	29.47	30.65	27.36	23.41	35.08			
5	Umidade	30.70%	29.15%	27.50%	25.32%	23.11%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	117	463	416	165	154			
2	Peso da Cápsula	9.51	10.80	10.55	10.92	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	13.69	14.63	14.25	15.17	15.93			
4	Peso Bruto Seco	12.92	13.92	13.56	14.37	15.16			
5	Umidade	22.58%	22.76%	22.92%	23.19%	23.48%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.34%	Limite de Plasticidade:	22.98%	Índice de Plasticidade:	4.36%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1286-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-67
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	125	198		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.75	10.27		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.49	30.03		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.91%
Peso da Água		PBS	36.21	29.86		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.29%
Passado N° 10 Seca		w	1.06%	0.87%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.74%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.96%			Argila (<0,002mm)	26.06%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

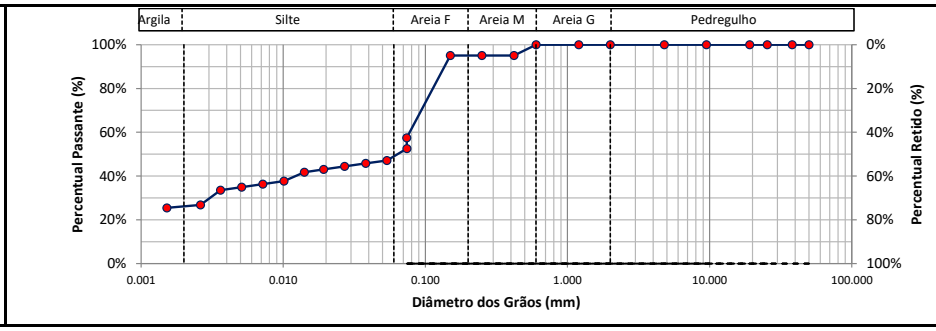
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.86
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.83	4.91%	4.91%	95.09%
60	0.250		0.00%	4.91%	95.09%
100	0.150		0.00%	4.91%	95.09%
200	0.074	44.74	37.64%	42.55%	57.45%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.53%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.12%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.76%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.41%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.06%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.70%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.64%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.29%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.94%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.59%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.82%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.47%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.077			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

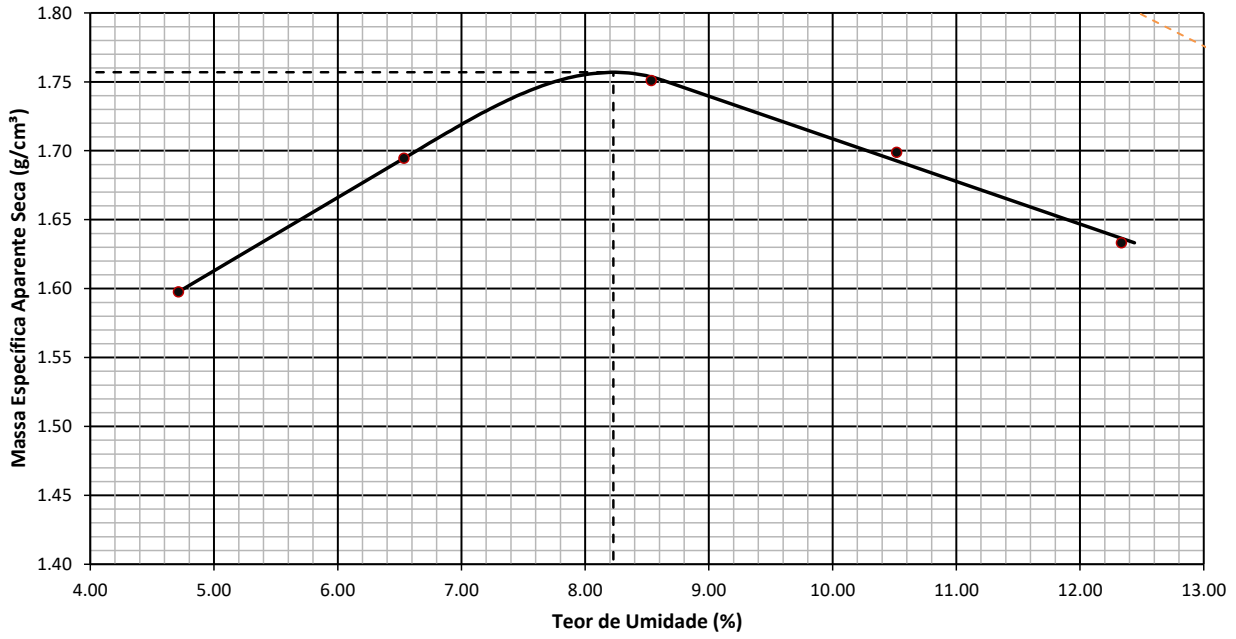
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8605.00	8963.00	9093.00	8892.00	8674.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3488.00	3760.00	3998.00	3928.00	3771.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.81	1.90	1.88	1.83		
Cápsula:	488	23	144	136	429		
Peso da Cápsula (g):	10.49	9.53	10.60	10.64	10.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.71	30.56	37.56	31.97	39.51		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.16	29.27	35.44	29.94	36.34		
Teor de Umidade (%):	4.71	6.53	8.53	10.52	12.33		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	113	93	62	77	143		
Peso do Cilindro (g):	5117.00	5203.00	5095.00	4964.00	4903.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.96	2082.83	2103.75	2092.05	2055.41		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.5	8.5	10.5	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.69**	**1.75**	**1.70**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.66	0.56	0.51	0.56	0.62		
Porosidade (%)	39.71%	36.06%	33.93%	35.89%	38.37%		
Grau de Saturação (%)	18.96%	30.71%	44.05%	49.79%	52.50%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.757	Umidade Ótima (%):	8.228	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

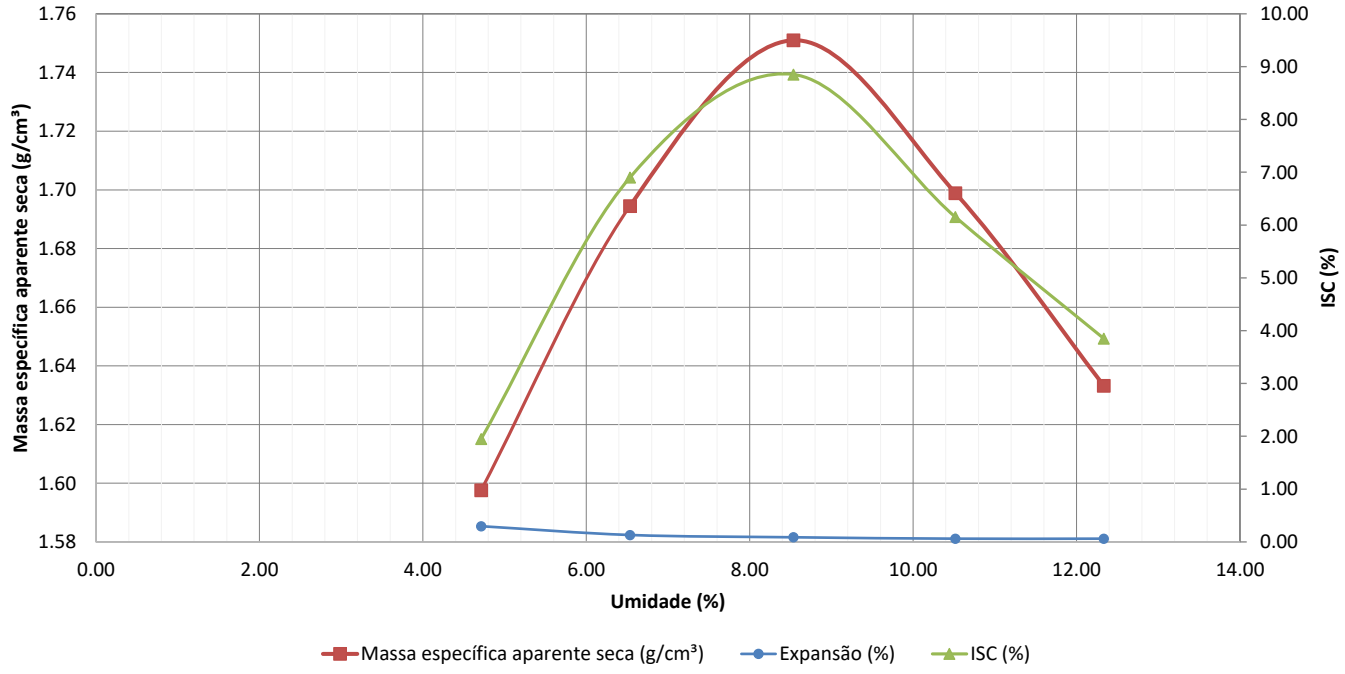
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.71	1.60	0.30	1.95
2	6.53	1.69	0.13	6.90
3	8.53	1.75	0.09	8.85
4	10.52	1.70	0.06	6.15
5	12.33	1.63	0.06	3.85

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.757
Umidade ótima:
8.228
ISC (%)
8.852

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

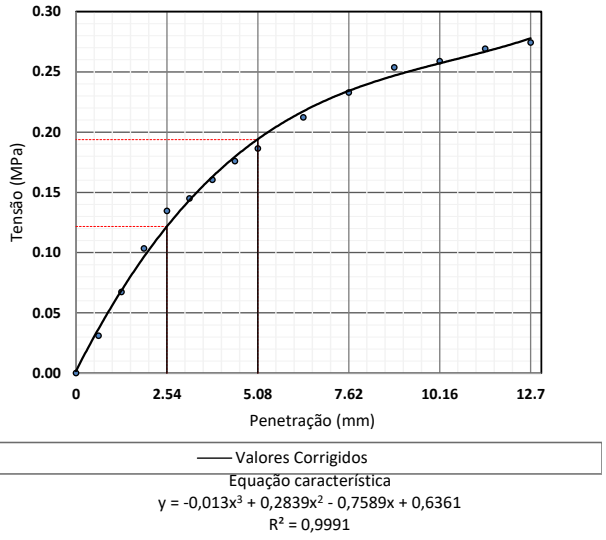
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

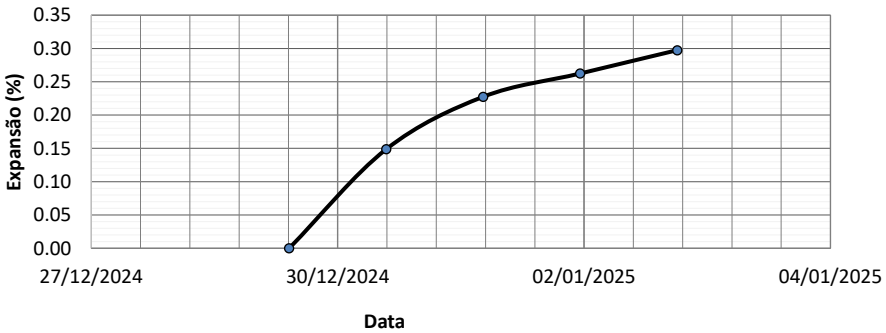
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
5.00	6.35	41.00	2.12	0.21
6.00	7.62	45.00	2.33	0.23
7.00	8.89	49.00	2.54	0.25
8.00	10.16	50.00	2.59	0.26
9.00	11.43	52.00	2.69	0.27
10.00	12.7	53.00	2.74	0.27



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.170		0.15
01/01/2025	08:26	0.260		0.23
02/01/2025	08:21	0.300		0.26
03/01/2025	08:12	0.340		0.30



Labotatorista de Solos

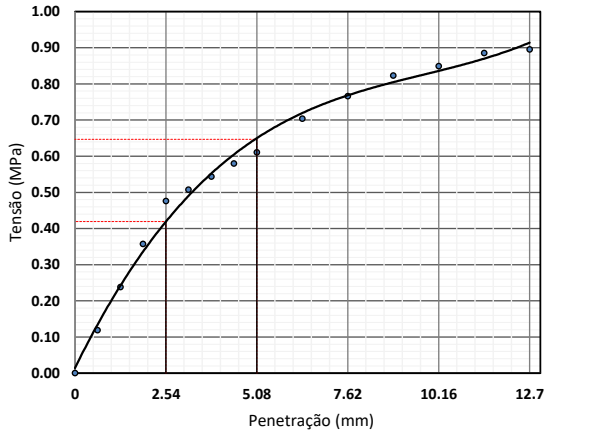
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

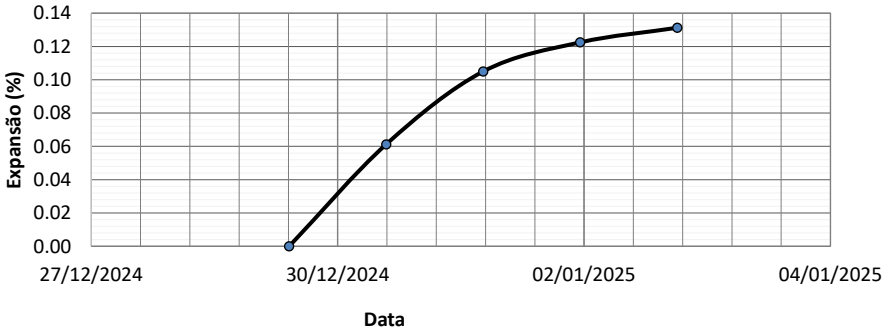
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	69.00	3.57	0.36
2.00	2.54	92.00	4.76	0.48
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	105.00	5.43	0.54
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	118.00	6.11	0.61
5.00	6.35	136.00	7.04	0.70
6.00	7.62	148.00	7.66	0.77
7.00	8.89	159.00	8.23	0.82
8.00	10.16	164.00	8.49	0.85
9.00	11.43	171.00	8.85	0.89
10.00	12.7	173.00	8.95	0.90



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.476	0.476	6.90	6.90
5.08	0.611	0.611	10.35	5.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.070		0.06
01/01/2025	08:26	0.120		0.10
02/01/2025	08:21	0.140		0.12
03/01/2025	08:12	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

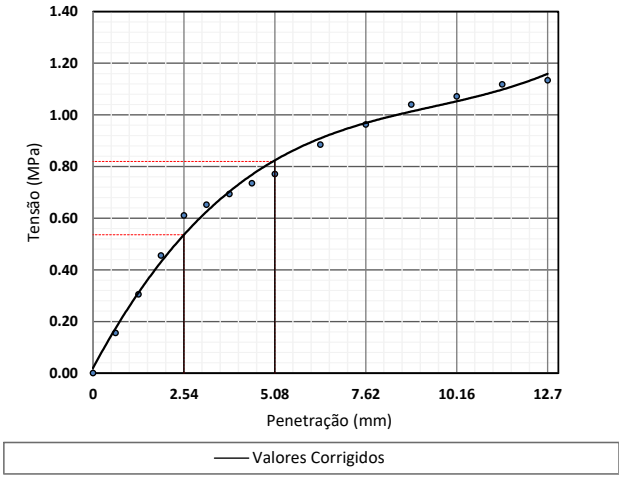
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	59.00	3.05	0.31
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	118.00	6.11	0.61
2.50	3.17	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
4.00	5.08	149.00	7.71	0.77
5.00	6.35	171.00	8.85	0.89
6.00	7.62	186.00	9.63	0.96
7.00	8.89	201.00	10.40	1.04
8.00	10.16	207.00	10.71	1.07
9.00	11.43	216.00	11.18	1.12
10.00	12.7	219.00	11.34	1.13

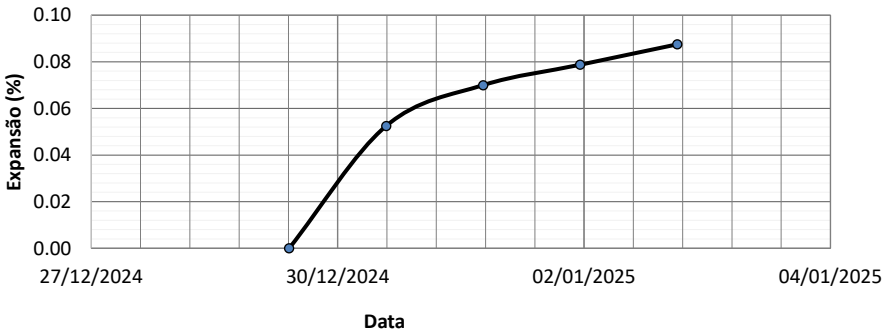


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.611	0.611	6.90	8.85
5.08	0.771	0.771	10.35	7.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.060		0.05
01/01/2025	08:26	0.080		0.07
02/01/2025	08:21	0.090		0.08
03/01/2025	08:12	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

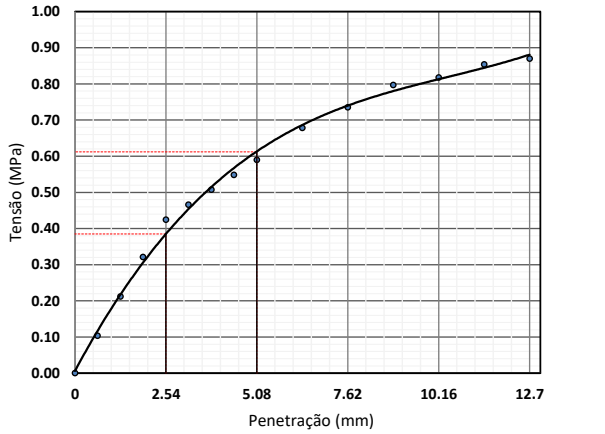
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

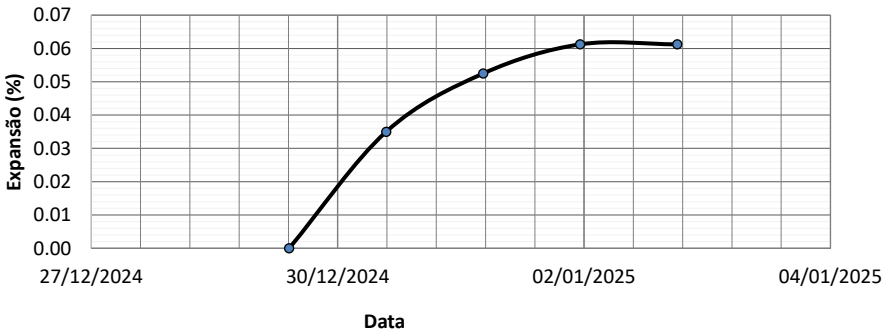
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	114.00	5.90	0.59
5.00	6.35	131.00	6.78	0.68
6.00	7.62	142.00	7.35	0.73
7.00	8.89	154.00	7.97	0.80
8.00	10.16	158.00	8.18	0.82
9.00	11.43	165.00	8.54	0.85
10.00	12.7	168.00	8.70	0.87



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.590	0.590	10.35	5.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.040		0.03
01/01/2025	08:26	0.060		0.05
02/01/2025	08:21	0.070		0.06
03/01/2025	08:12	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

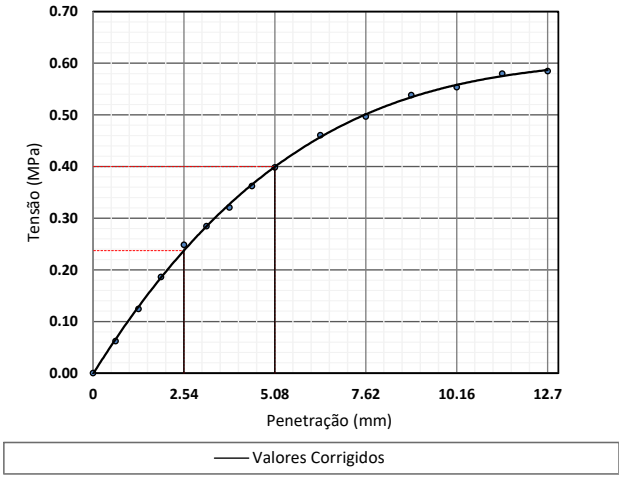
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	36.00	1.86	0.19
2.00	2.54	48.00	2.48	0.25
2.50	3.17	55.00	2.85	0.28
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	70.00	3.62	0.36
4.00	5.08	77.00	3.99	0.40
5.00	6.35	89.00	4.61	0.46
6.00	7.62	96.00	4.97	0.50
7.00	8.89	104.00	5.38	0.54
8.00	10.16	107.00	5.54	0.55
9.00	11.43	112.00	5.80	0.58
10.00	12.7	113.00	5.85	0.58

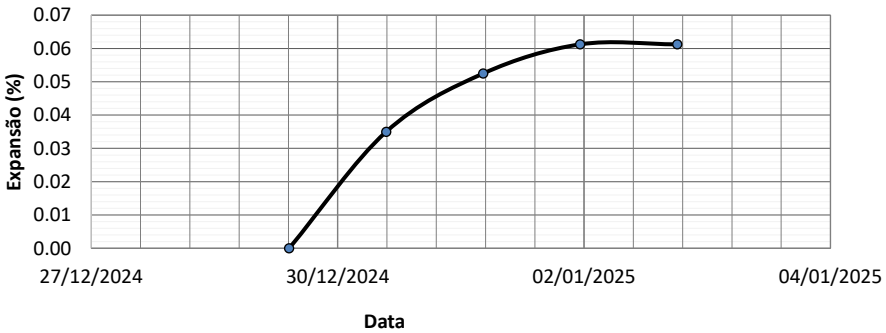


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.248	0.248	6.90	3.60
5.08	0.399	0.399	10.35	3.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.040		0.03
01/01/2025	08:26	0.060		0.05
02/01/2025	08:21	0.070		0.06
03/01/2025	08:12	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

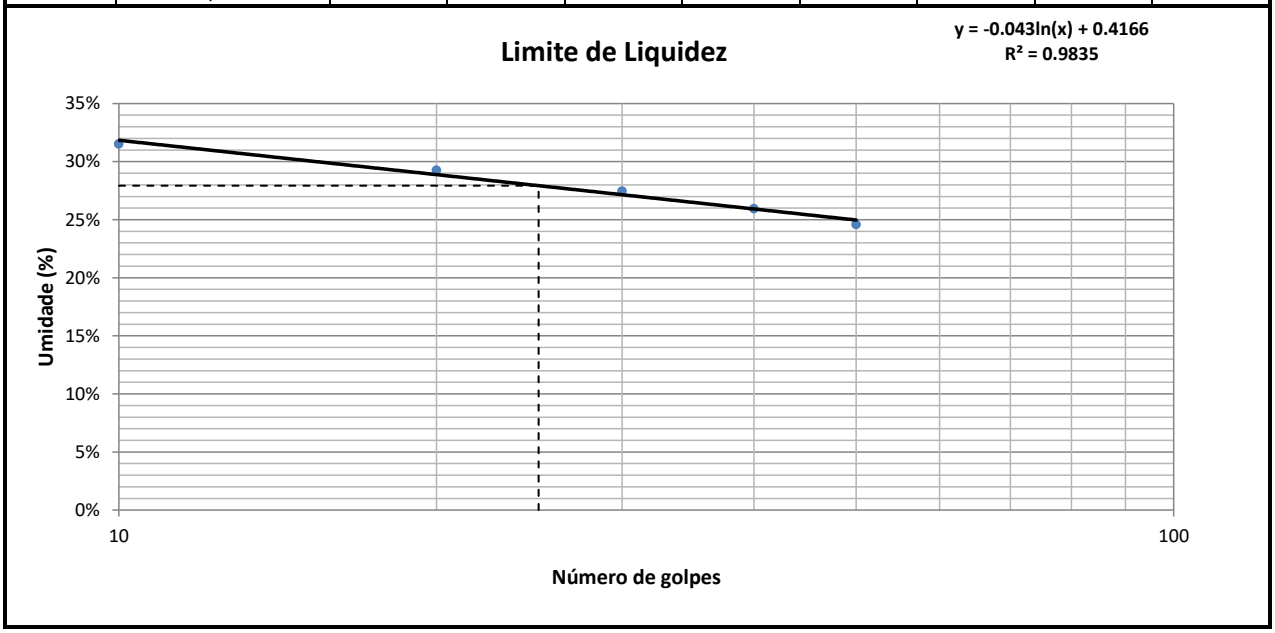
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	410	166	94	469	435			
2	Peso da Cápsula	10.45	10.55	11.61	10.92	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	36.86	27.78	29.99	28.78	37.40			
4	Peso Bruto Seco	30.53	23.88	26.03	25.10	32.04			
5	Umidade	31.52%	29.26%	27.46%	25.95%	24.58%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	25	12	11	458	480			
2	Peso da Cápsula	9.43	12.27	10.78	9.93	9.40			
3	Peso Bruto Úmido	13.78	16.23	14.57	13.85	13.42			
4	Peso Bruto Seco	12.99	15.49	13.87	13.11	12.66			
5	Umidade	22.19%	22.98%	22.65%	23.27%	23.31%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.93%	Limite de Plasticidade:	22.88%	Índice de Plasticidade:	5.05%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1291-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	7	440		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.83	12.11		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.52	36.82		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.45%
Peso da Água		PBS	29.23	36.47		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.39%
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	1.44%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.23%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.47%			Argila (<0,002mm)	28.93%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

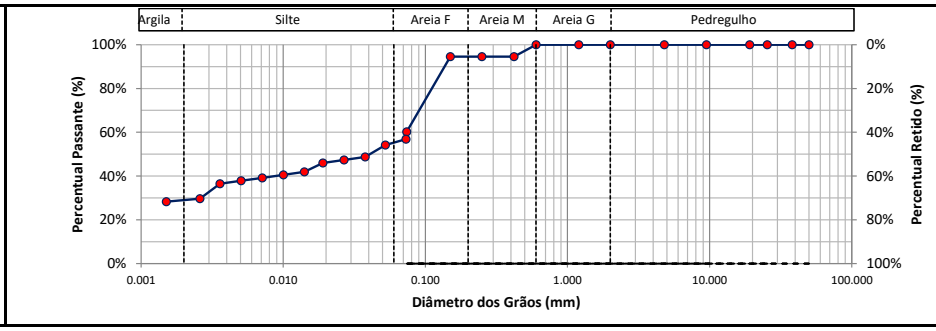
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.27
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.44	5.45%	5.45%	94.55%
60	0.250		0.00%	5.45%	94.55%
100	0.150		0.00%	5.45%	94.55%
200	0.074	40.63	34.35%	39.80%	60.20%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.87%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.15%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.71%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.35%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.99%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.91%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.55%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.19%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.83%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.47%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.67%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.31%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

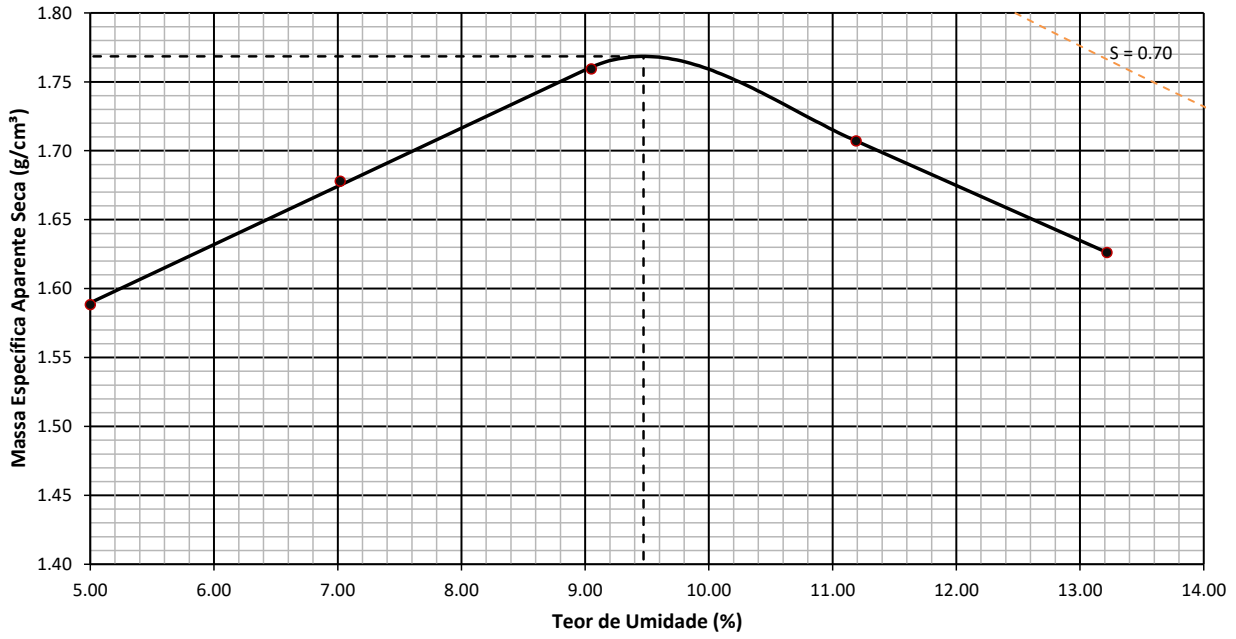
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8572.00	8779.00	8991.00	9156.00	8980.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3478.00	3795.00	3970.00	4062.00	3932.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.80	1.92	1.90	1.84		
Cápsula:	102	410	429	312	118		
Peso da Cápsula (g):	11.14	10.40	10.64	12.08	9.89		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.57	27.93	27.51	30.86	37.13		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.74	26.78	26.11	28.97	33.95		
Teor de Umidade (%):	5.00	7.02	9.05	11.19	13.22		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	112	104	61	134	84		
Peso do Cilindro (g):	5094.00	4984.00	5021.00	5094.00	5048.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2085.45	2113.40	2069.23	2139.96	2135.56		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.0	9.0	11.2	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.68**	**1.76**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.51	0.55	0.63		
Porosidade (%)	40.06%	36.68%	33.61%	35.58%	38.63%		
Grau de Saturação (%)	19.82%	32.11%	47.37%	53.69%	55.64%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.768	Umidade Ótima (%):	9.472	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

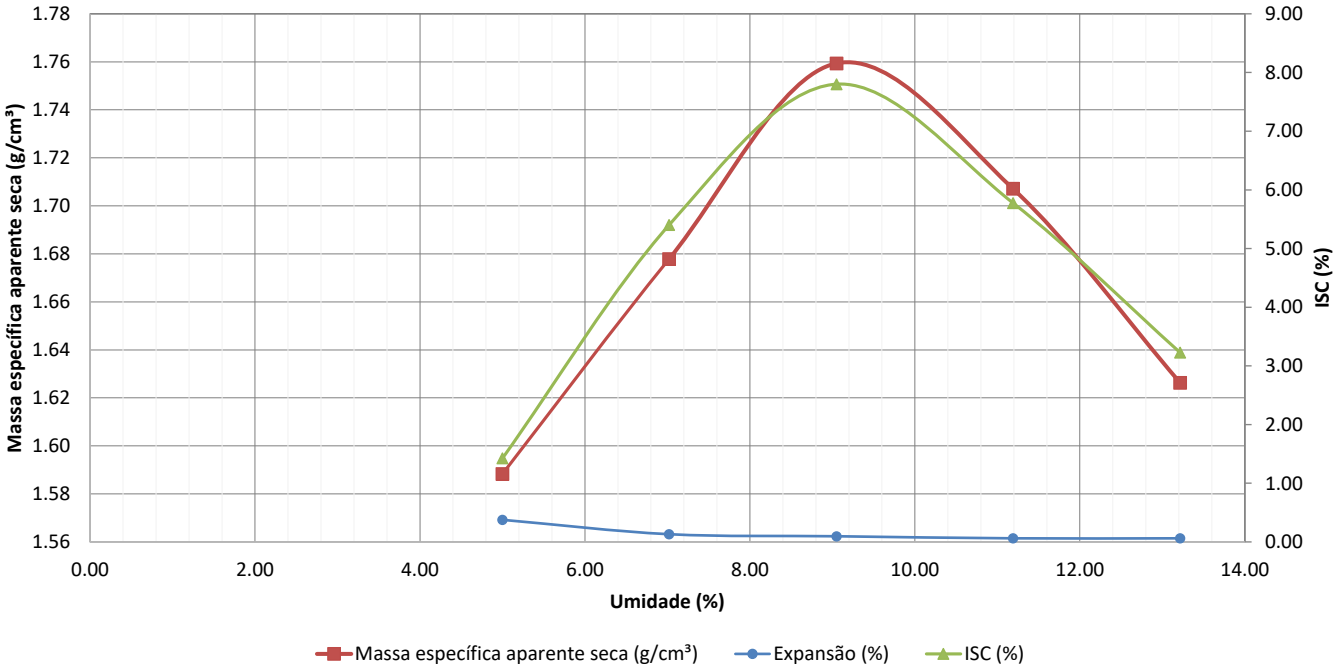
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.00	1.59	0.38	1.43
2	7.02	1.68	0.13	5.40
3	9.05	1.76	0.10	7.80
4	11.19	1.71	0.06	5.78
5	13.22	1.63	0.06	3.23

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.768
Umidade ótima:
9.472
ISC (%)
7.801

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

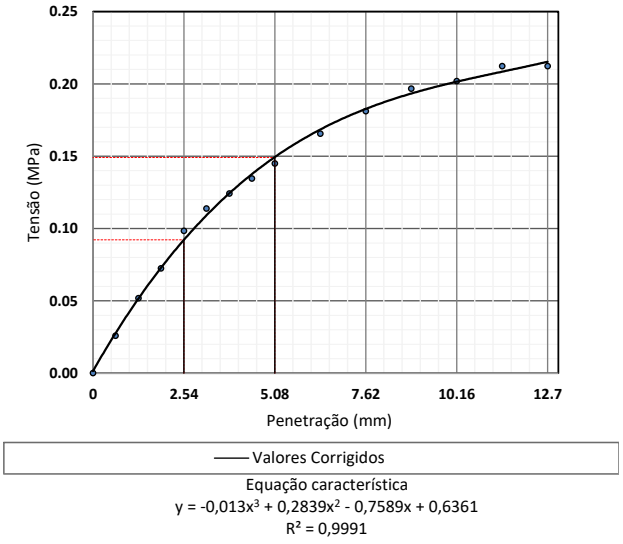
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

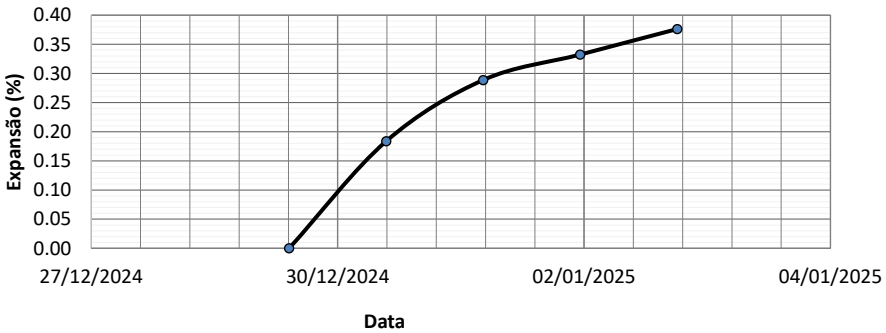
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	28.00	1.45	0.14
5.00	6.35	32.00	1.66	0.17
6.00	7.62	35.00	1.81	0.18
7.00	8.89	38.00	1.97	0.20
8.00	10.16	39.00	2.02	0.20
9.00	11.43	41.00	2.12	0.21
10.00	12.7	41.00	2.12	0.21



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.145	0.145	10.35	1.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.210		0.18
01/01/2025	08:15	0.330		0.29
02/01/2025	08:11	0.380		0.33
03/01/2025	08:20	0.430		0.38



Labotatorista de Solos

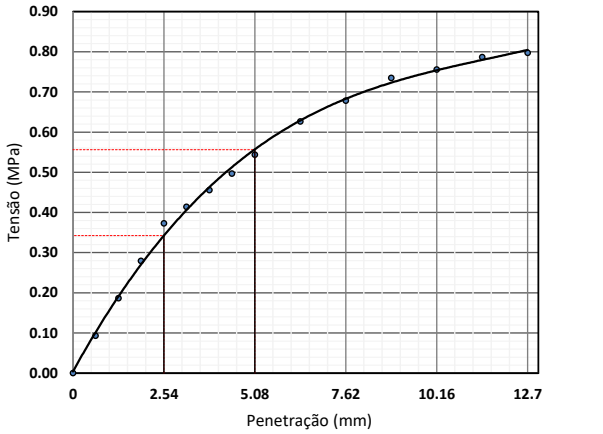
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

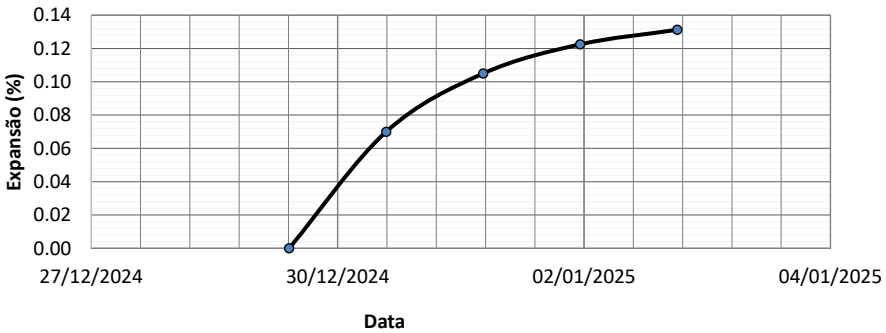
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.080		0.07
01/01/2025	08:15	0.120		0.10
02/01/2025	08:11	0.140		0.12
03/01/2025	08:20	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

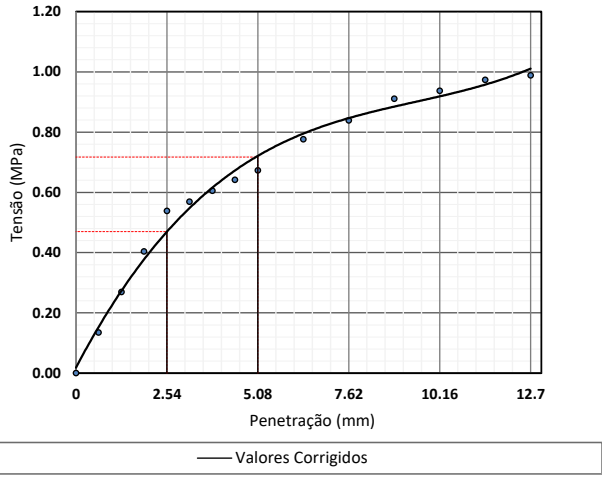
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	78.00	4.04	0.40
2.00	2.54	104.00	5.38	0.54
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	117.00	6.06	0.61
3.50	4.44	124.00	6.42	0.64
4.00	5.08	130.00	6.73	0.67
5.00	6.35	150.00	7.76	0.78
6.00	7.62	162.00	8.39	0.84
7.00	8.89	176.00	9.11	0.91
8.00	10.16	181.00	9.37	0.94
9.00	11.43	188.00	9.73	0.97
10.00	12.7	191.00	9.89	0.99

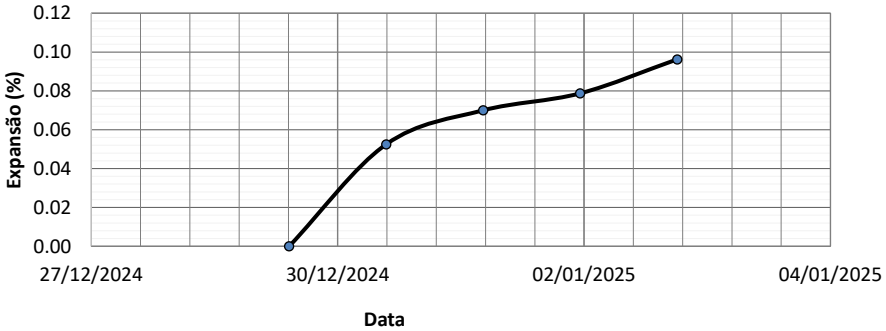


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.538	0.538	6.90	7.80
5.08	0.673	0.673	10.35	6.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.060		0.05
01/01/2025	08:15	0.080		0.07
02/01/2025	08:11	0.090		0.08
03/01/2025	08:20	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

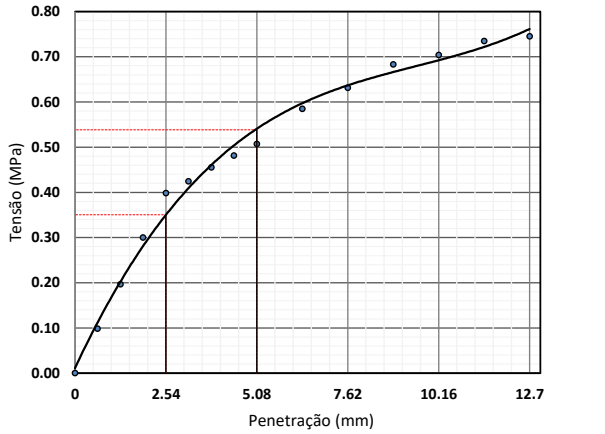
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

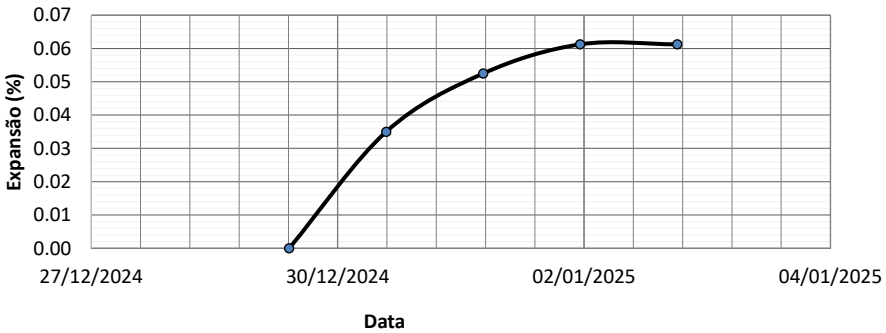
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	77.00	3.99	0.40
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	93.00	4.81	0.48
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
5.00	6.35	113.00	5.85	0.58
6.00	7.62	122.00	6.31	0.63
7.00	8.89	132.00	6.83	0.68
8.00	10.16	136.00	7.04	0.70
9.00	11.43	142.00	7.35	0.73
10.00	12.7	144.00	7.45	0.75



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.399	0.399	6.90	5.78
5.08	0.507	0.507	10.35	4.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.040		0.03
01/01/2025	08:15	0.060		0.05
02/01/2025	08:11	0.070		0.06
03/01/2025	08:20	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

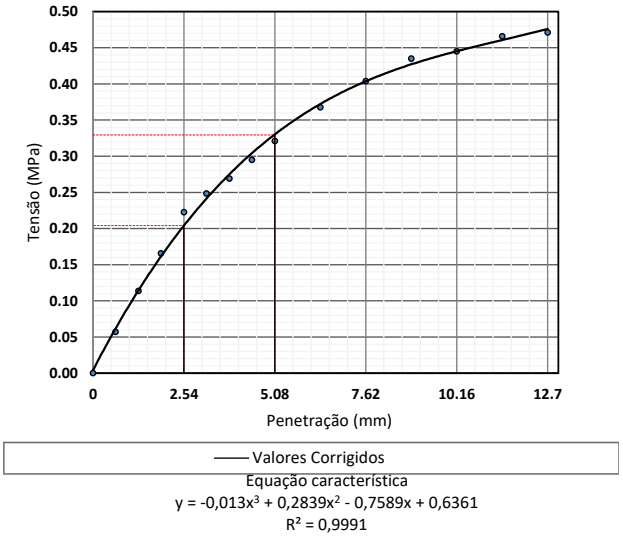
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

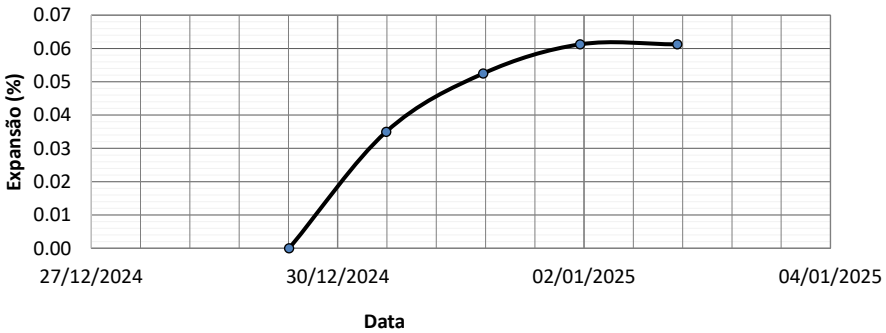
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	43.00	2.23	0.22
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	52.00	2.69	0.27
3.50	4.44	57.00	2.95	0.30
4.00	5.08	62.00	3.21	0.32
5.00	6.35	71.00	3.67	0.37
6.00	7.62	78.00	4.04	0.40
7.00	8.89	84.00	4.35	0.43
8.00	10.16	86.00	4.45	0.45
9.00	11.43	90.00	4.66	0.47
10.00	12.7	91.00	4.71	0.47



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.223	0.223	6.90	3.23
5.08	0.321	0.321	10.35	3.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.040		0.03
01/01/2025	08:15	0.060		0.05
02/01/2025	08:11	0.070		0.06
03/01/2025	08:20	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

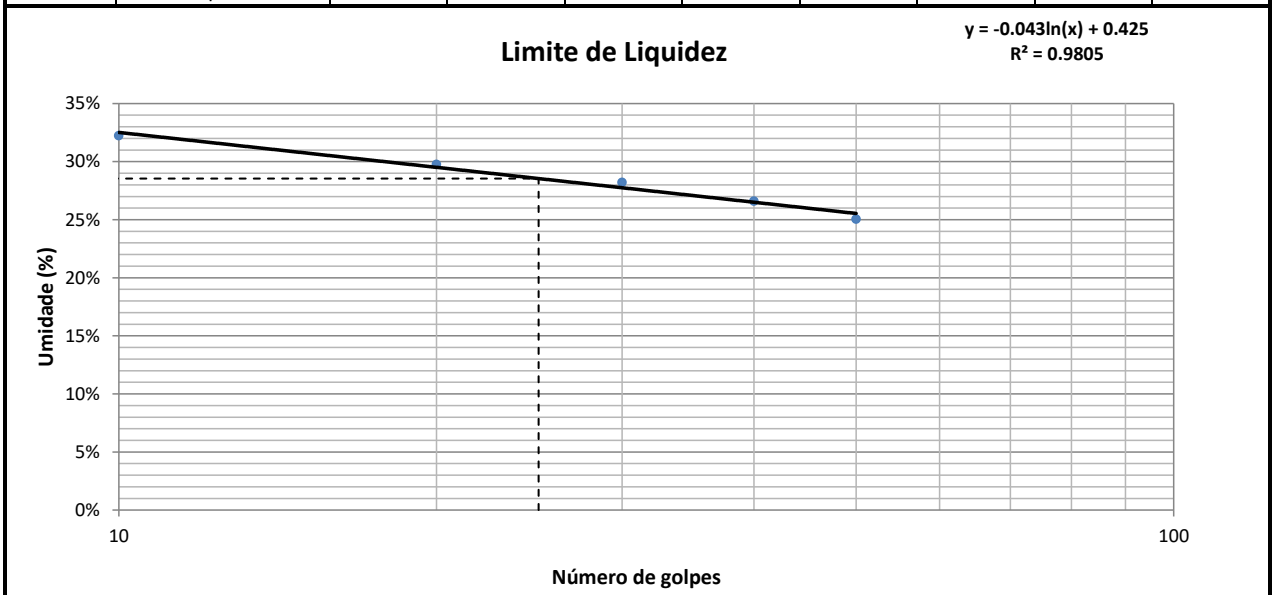
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	14	13	56	129	436			
2	Peso da Cápsula	10.67	11.31	10.91	10.93	10.14			
3	Peso Bruto Úmido	33.20	26.66	28.59	33.02	36.55			
4	Peso Bruto Seco	27.71	23.14	24.70	28.38	31.26			
5	Umidade	32.22%	29.75%	28.21%	26.59%	25.05%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	134	53	315	160	177			
2	Peso da Cápsula	11.01	10.38	10.96	9.72	9.95			
3	Peso Bruto Úmido	15.03	14.22	14.78	13.49	13.67			
4	Peso Bruto Seco	14.29	13.50	14.06	12.77	12.96			
5	Umidade	22.56%	23.08%	23.23%	23.61%	23.59%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.54%	Limite de Plasticidade:	23.21%	Índice de Plasticidade:	5.33%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1296-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	456	52		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.71	12.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.52	27.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.77%
Peso da Água		PBS	36.13	27.57		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.66%
Passado N° 10 Seca		w	1.53%	1.42%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.26%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.48%			Argila (<0,002mm)	30.31%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

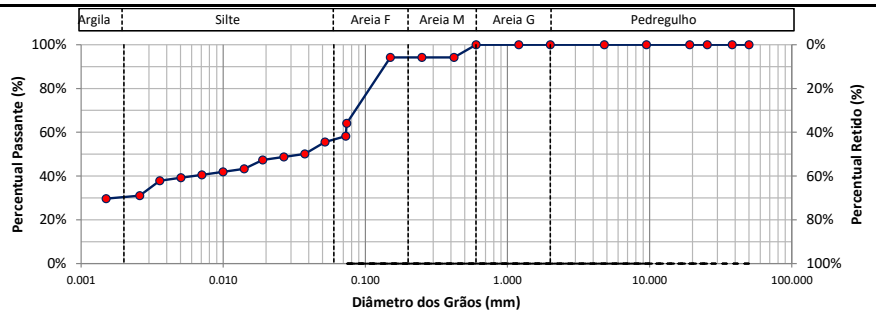
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.25
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.82	5.77%	5.77%	94.23%
60	0.250		0.00%	5.77%	94.23%
100	0.150		0.00%	5.77%	94.23%
200	0.074	35.60	30.10%	35.87%	64.13%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.23%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.51%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	50.07%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.71%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.35%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.28%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.92%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.56%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.20%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.84%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.04%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.68%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

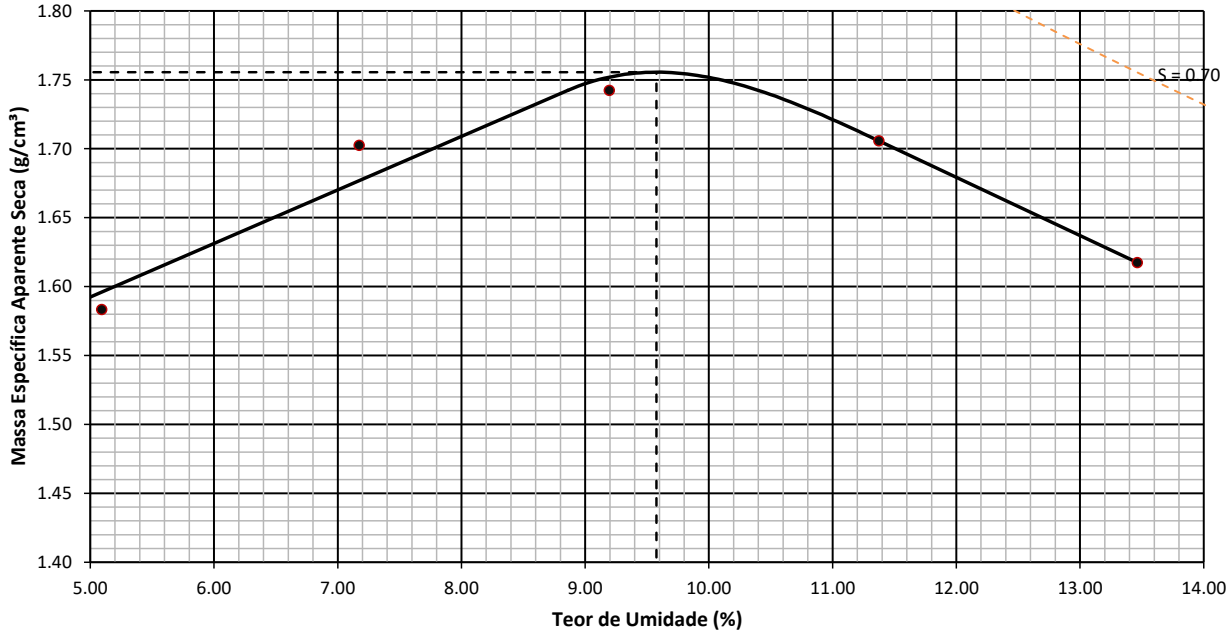
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8565.00	8951.00	9055.00	8879.00	8661.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3458.00	3904.00	4010.00	3921.00	3740.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.82	1.90	1.90	1.84		
Cápsula:	47	183	96	472	9		
Peso da Cápsula (g):	9.80	10.92	9.79	9.47	10.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.33	18.39	31.88	25.92	22.53		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.19	17.89	30.02	24.24	21.15		
Teor de Umidade (%):	5.09	7.17	9.19	11.37	13.46		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	53	119	140	150	48		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	5047.00	5045.00	4958.00	4921.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.10	2139.72	2107.66	2064.00	2037.90		
Teor de Umidade Médio (%)	5.1	7.2	9.2	11.4	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.70**	**1.74**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.67	0.56	0.52	0.55	0.64		
Porosidade (%)	40.25%	35.76%	34.25%	35.63%	38.96%		
Grau de Saturação (%)	20.03%	34.15%	46.77%	54.45%	55.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.756	Umidade Ótima (%):	9.576	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

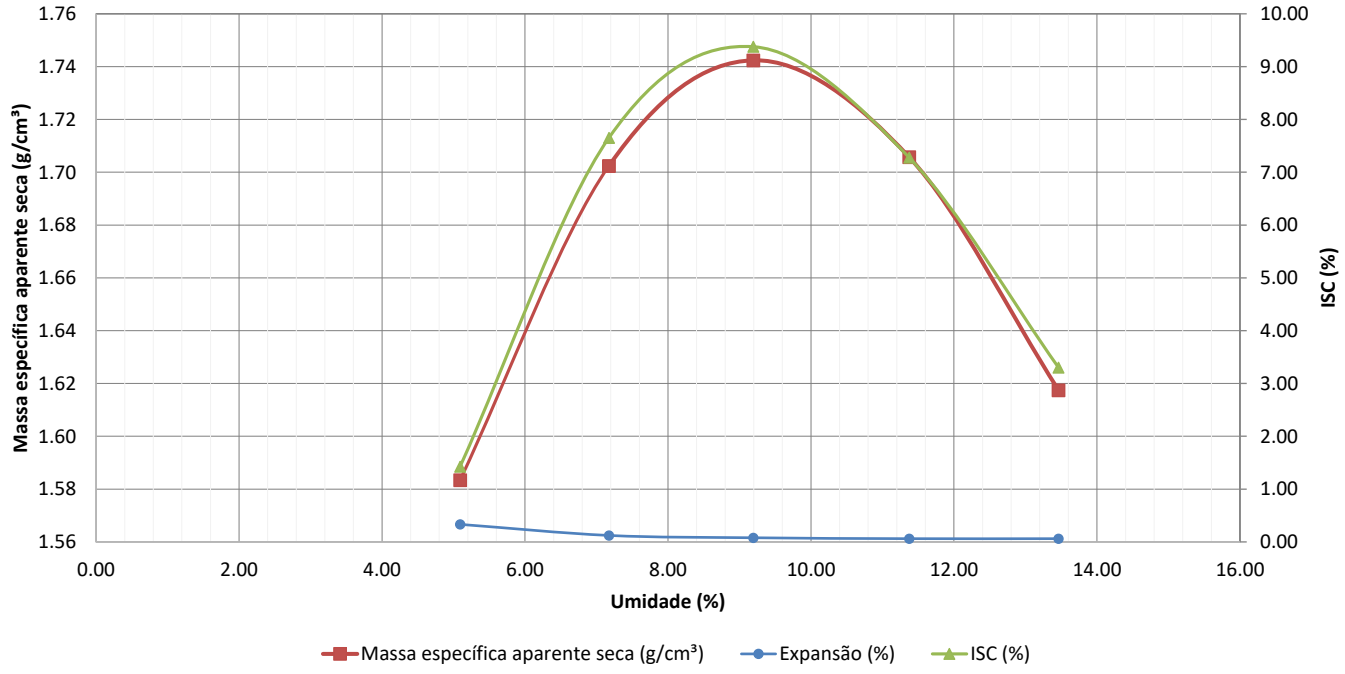
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.09	1.58	0.33	1.43
2	7.17	1.70	0.12	7.65
3	9.19	1.74	0.08	9.38
4	11.37	1.71	0.06	7.28
5	13.46	1.62	0.06	3.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.756
Umidade ótima:
9.576
ISC (%)
9.377

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

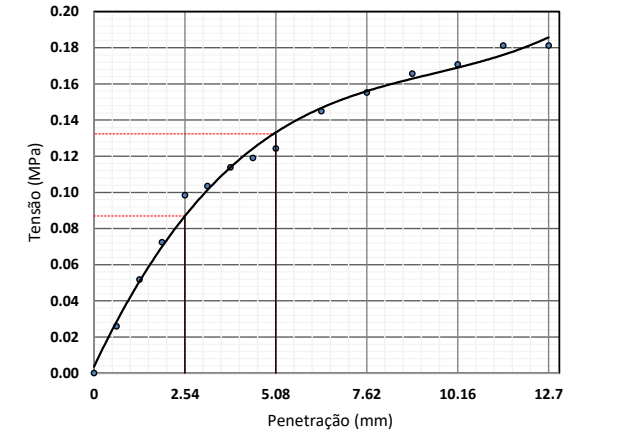
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

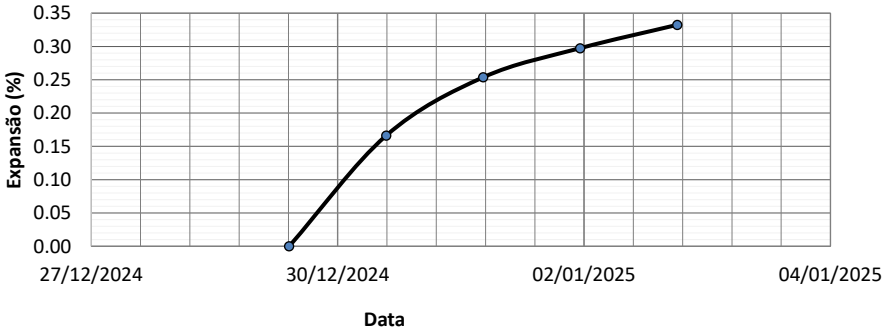
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	23.00	1.19	0.12
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.190		0.17
01/01/2025	08:07	0.290		0.25
02/01/2025	08:06	0.340		0.30
03/01/2025	08:04	0.380		0.33



Labotatorista de Solos

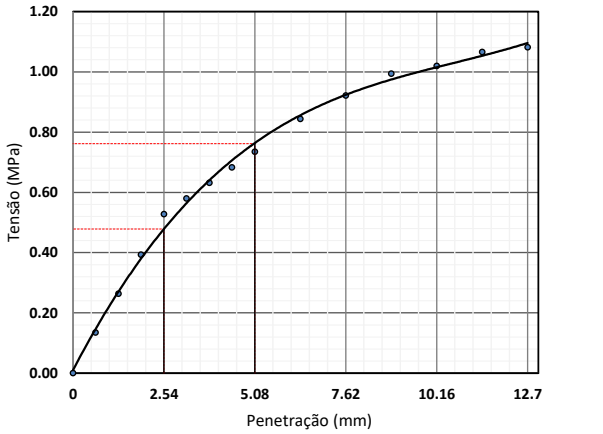
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

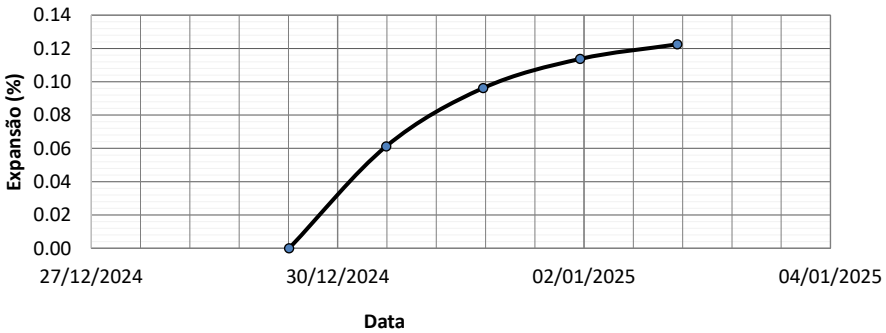
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	132.00	6.83	0.68
4.00	5.08	142.00	7.35	0.73
5.00	6.35	163.00	8.44	0.84
6.00	7.62	178.00	9.21	0.92
7.00	8.89	192.00	9.94	0.99
8.00	10.16	197.00	10.20	1.02
9.00	11.43	206.00	10.66	1.07
10.00	12.7	209.00	10.82	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.070		0.06
01/01/2025	08:07	0.110		0.10
02/01/2025	08:06	0.130		0.11
03/01/2025	08:04	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

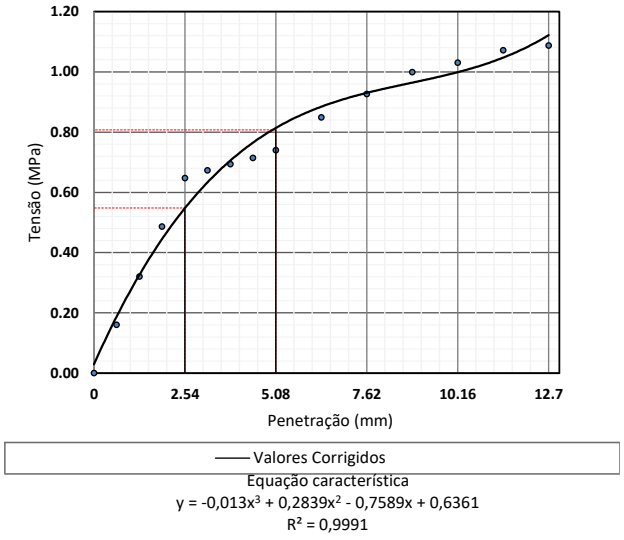
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

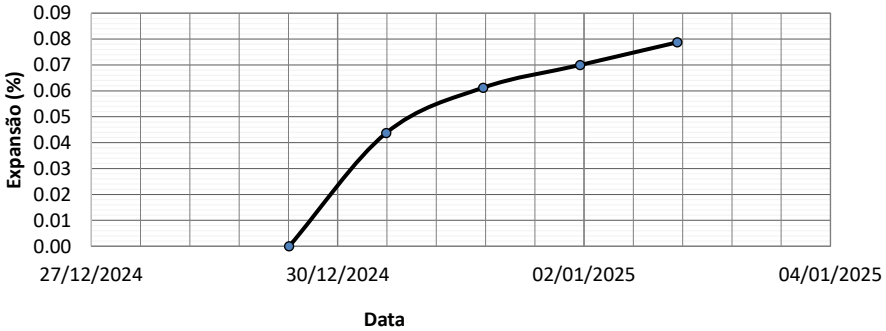
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	94.00	4.87	0.49
2.00	2.54	125.00	6.47	0.65
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	143.00	7.40	0.74
5.00	6.35	164.00	8.49	0.85
6.00	7.62	179.00	9.27	0.93
7.00	8.89	193.00	9.99	1.00
8.00	10.16	199.00	10.30	1.03
9.00	11.43	207.00	10.71	1.07
10.00	12.7	210.00	10.87	1.09



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.647	0.647	6.90	9.38
5.08	0.740	0.740	10.35	7.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.050		0.04
01/01/2025	08:07	0.070		0.06
02/01/2025	08:06	0.080		0.07
03/01/2025	08:04	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

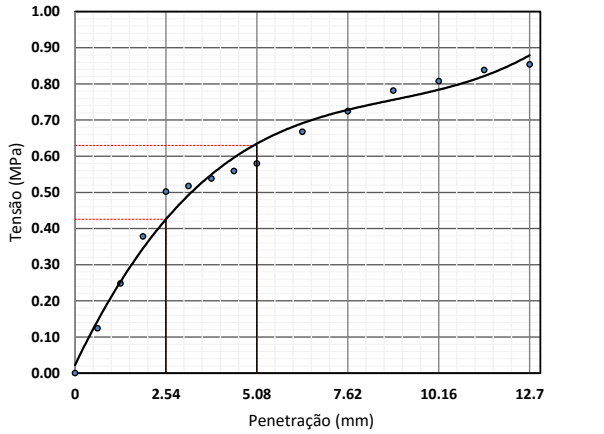
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

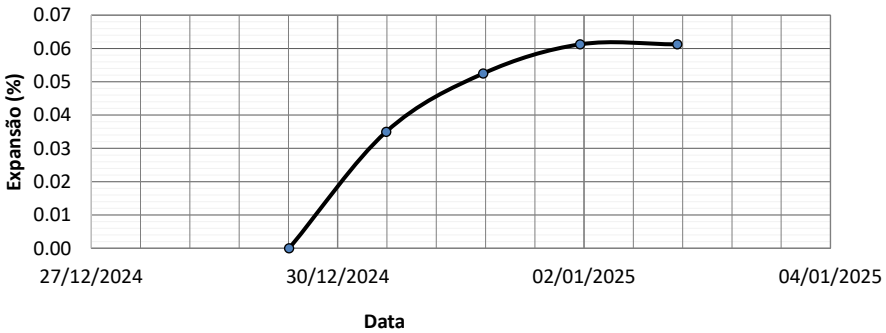
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	73.00	3.78	0.38
2.00	2.54	97.00	5.02	0.50
2.50	3.17	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	112.00	5.80	0.58
5.00	6.35	129.00	6.68	0.67
6.00	7.62	140.00	7.25	0.72
7.00	8.89	151.00	7.82	0.78
8.00	10.16	156.00	8.07	0.81
9.00	11.43	162.00	8.39	0.84
10.00	12.7	165.00	8.54	0.85



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.502	0.502	6.90	7.28
5.08	0.580	0.580	10.35	5.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.040		0.03
01/01/2025	08:07	0.060		0.05
02/01/2025	08:06	0.070		0.06
03/01/2025	08:04	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

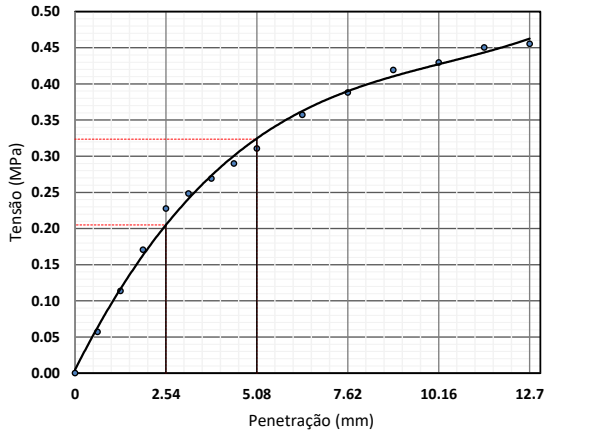
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

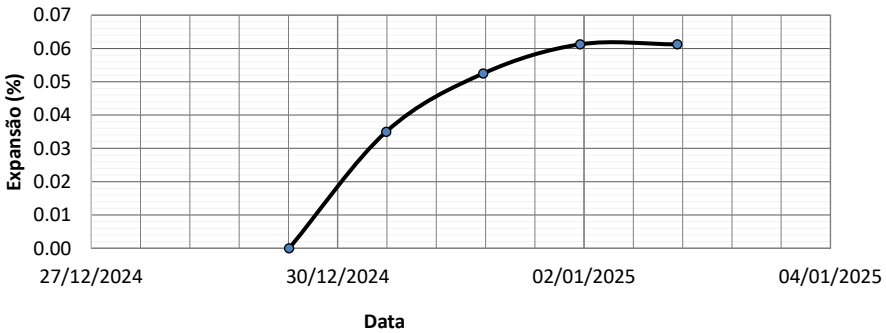
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	33.00	1.71	0.17
2.00	2.54	44.00	2.28	0.23
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	52.00	2.69	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	60.00	3.11	0.31
5.00	6.35	69.00	3.57	0.36
6.00	7.62	75.00	3.88	0.39
7.00	8.89	81.00	4.19	0.42
8.00	10.16	83.00	4.30	0.43
9.00	11.43	87.00	4.50	0.45
10.00	12.7	88.00	4.55	0.46



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.228	0.228	6.90	3.30
5.08	0.311	0.311	10.35	3.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.040		0.03
01/01/2025	08:07	0.060		0.05
02/01/2025	08:06	0.070		0.06
03/01/2025	08:04	0.070		0.06



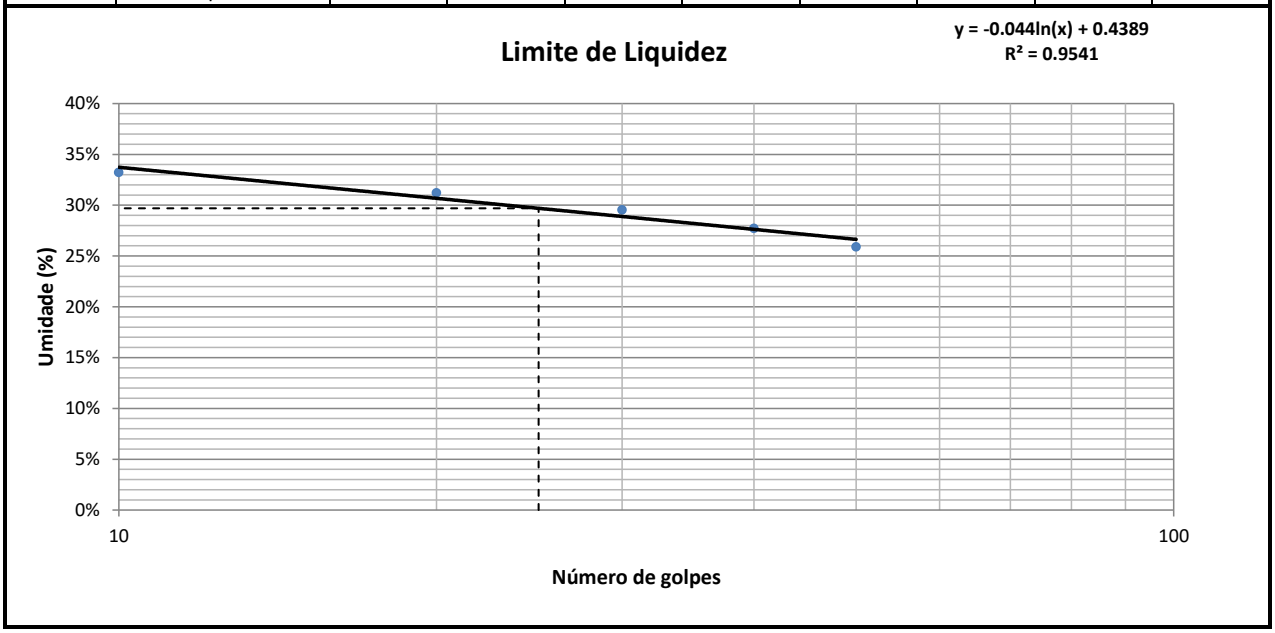
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	3	320	84	139	123			
2	Peso da Cápsula	9.74	11.18	10.70	10.92	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	28.99	18.37	27.85	35.58	26.60			
4	Peso Bruto Seco	24.19	16.66	23.94	30.23	23.21			
5	Umidade	33.22%	31.20%	29.53%	27.71%	25.90%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	103	439	111	159	166			
2	Peso da Cápsula	11.14	10.22	9.16	10.16	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	15.12	14.13	13	14.34	14.67			
4	Peso Bruto Seco	14.35	13.37	12.26	13.51	13.86			
5	Umidade	23.99%	24.13%	23.87%	24.78%	24.47%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.69%	Limite de Plasticidade:	24.25%	Índice de Plasticidade:	5.45%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1301-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-68
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	404	50		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.16	9.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	22.81	37.18		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.60%
Peso da Água		PBS	22.64	36.77		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.37%
Passado N° 10 Seca		w	1.62%	1.52%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.32%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.57%			Argila (<0,002mm)	31.71%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

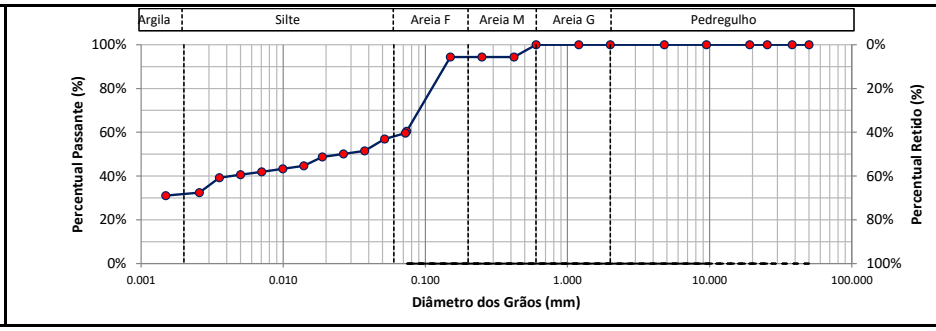
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.14
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.62	5.60%	5.60%	94.40%
60	0.250		0.00%	5.60%	94.40%
100	0.150		0.00%	5.60%	94.40%
200	0.074	40.07	33.92%	39.52%	60.48%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.65%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.93%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.48%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	50.12%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.76%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.68%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.32%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.96%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.59%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.23%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.43%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.07%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

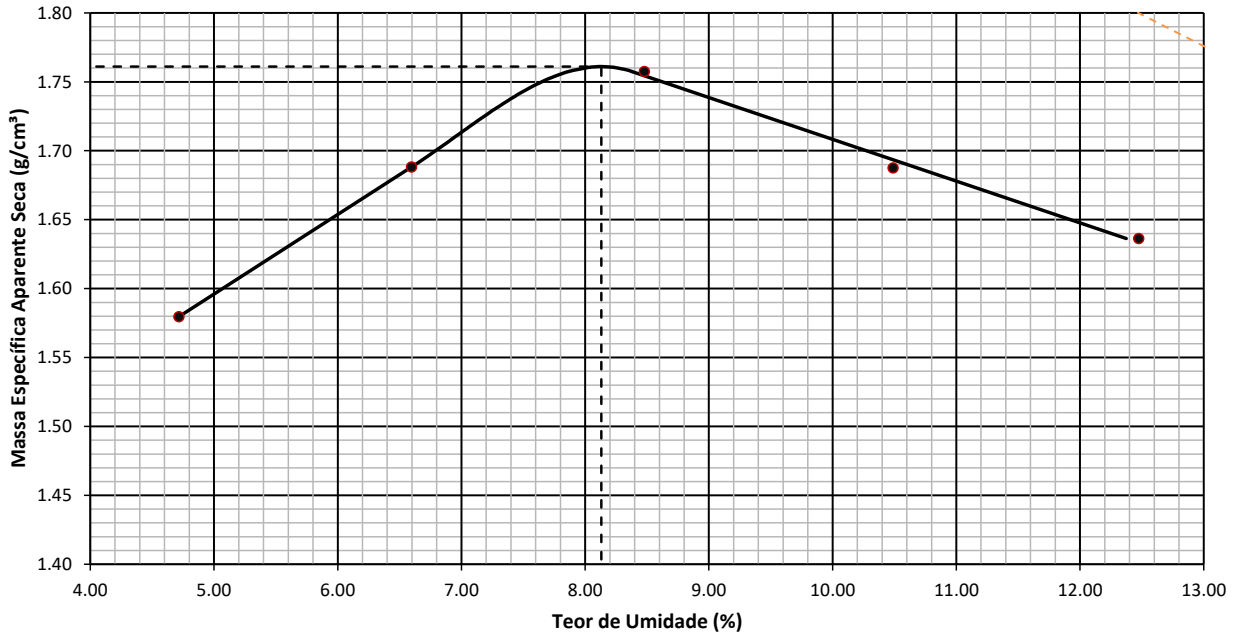
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8438.00	8794.00	9087.00	8954.00	8699.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3444.00	3718.00	4033.00	3852.00	3868.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.80	1.91	1.86	1.84		
Cápsula:	131	35	191	75	86		
Peso da Cápsula (g):	10.86	9.56	12.01	10.44	9.93		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.84	38.00	28.26	37.83	25.98		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.85	36.24	26.99	35.23	24.20		
Teor de Umidade (%):	4.72	6.60	8.48	10.49	12.47		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	147	132	127	32	37		
Peso do Cilindro (g):	4994.00	5076.00	5054.00	5102.00	4831.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.03	2066.01	2115.47	2066.05	2101.66		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.6	8.5	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.69**	**1.76**	**1.69**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.68	0.57	0.51	0.57	0.62		
Porosidade (%)	40.39%	36.29%	33.68%	36.32%	38.25%		
Grau de Saturação (%)	18.45%	30.69%	44.24%	48.72%	53.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.761	Umidade Ótima (%):	8.131	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

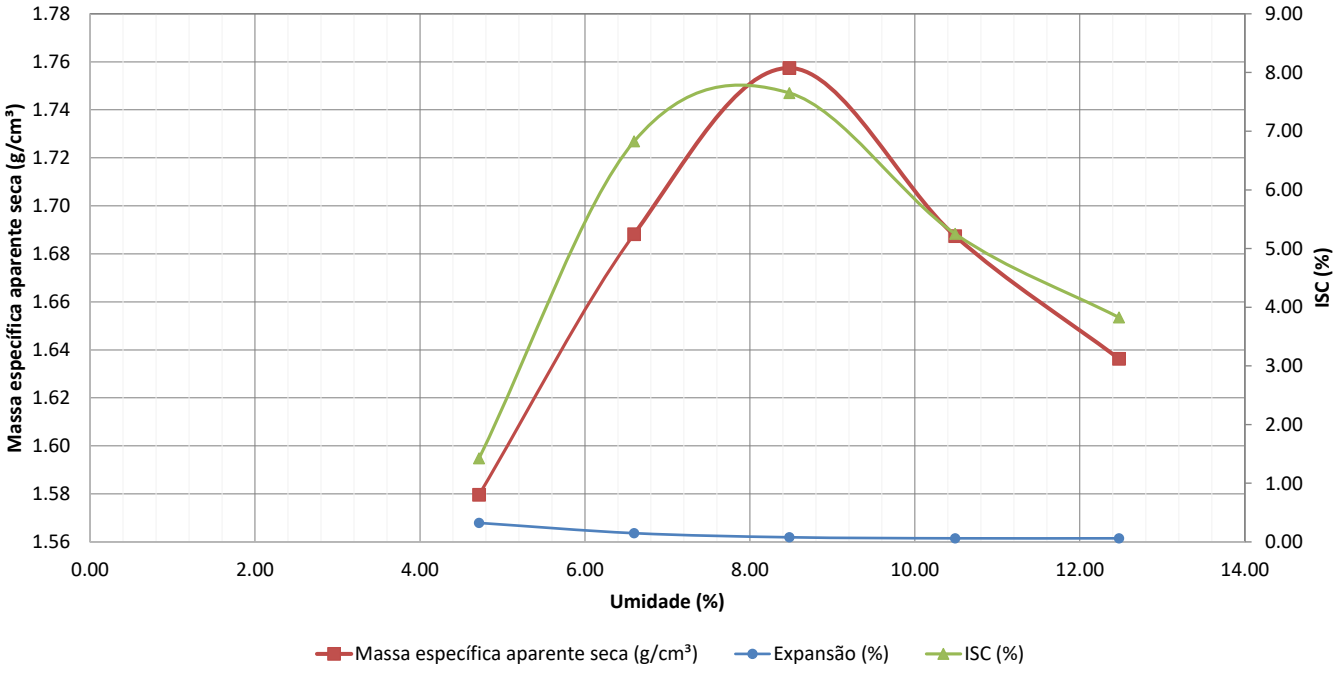
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.72	1.58	0.32	1.43
2	6.60	1.69	0.15	6.83
3	8.48	1.76	0.08	7.65
4	10.49	1.69	0.06	5.25
5	12.47	1.64	0.06	3.83

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.761
Umidade ótima:
8.131
ISC (%)
7.651

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

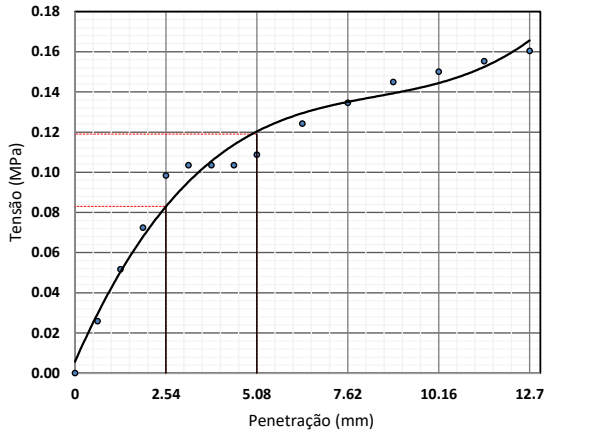
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

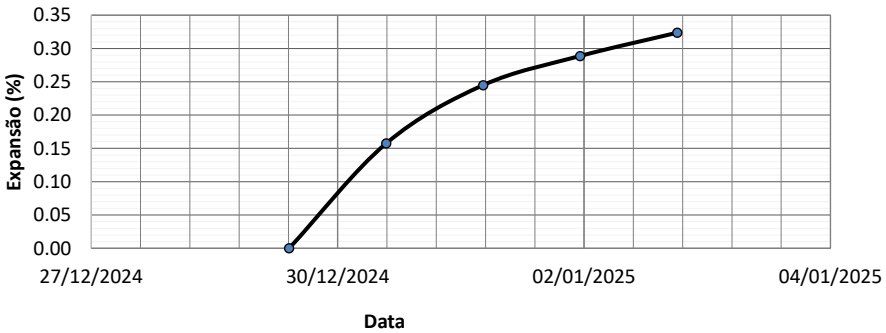
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.180		0.16
01/01/2025	08:21	0.280		0.24
02/01/2025	08:22	0.330		0.29
03/01/2025	08:14	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

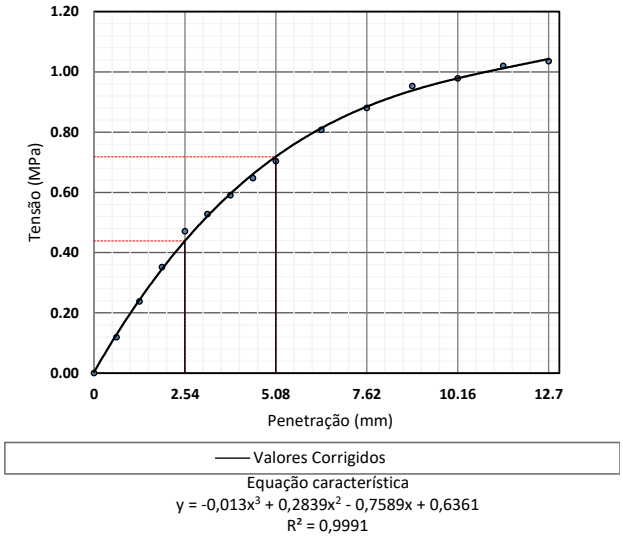
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	125.00	6.47	0.65
4.00	5.08	136.00	7.04	0.70
5.00	6.35	156.00	8.07	0.81
6.00	7.62	170.00	8.80	0.88
7.00	8.89	184.00	9.52	0.95
8.00	10.16	189.00	9.78	0.98
9.00	11.43	197.00	10.20	1.02
10.00	12.7	200.00	10.35	1.04

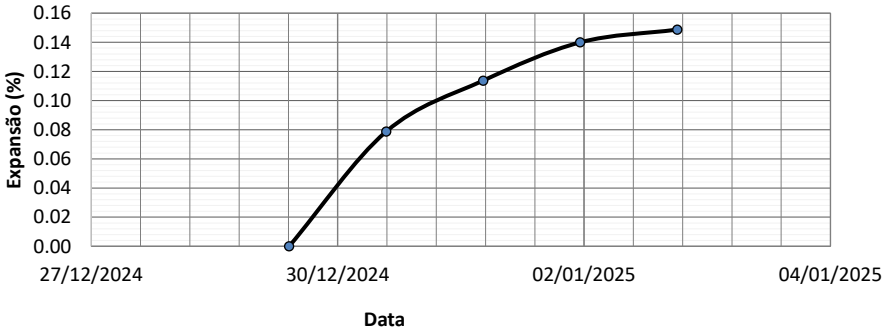


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.704	0.704	10.35	6.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.090		0.08
01/01/2025	08:21	0.130		0.11
02/01/2025	08:22	0.160		0.14
03/01/2025	08:14	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

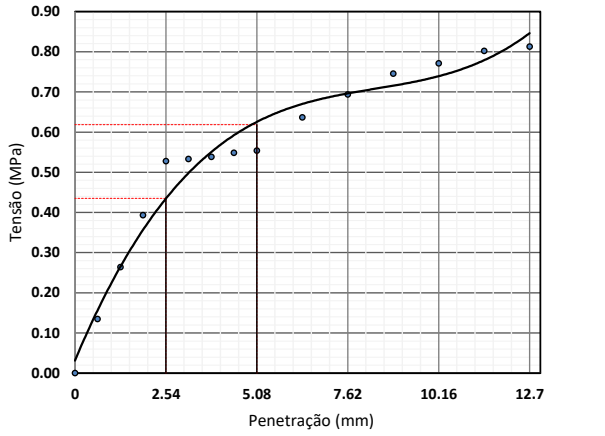
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

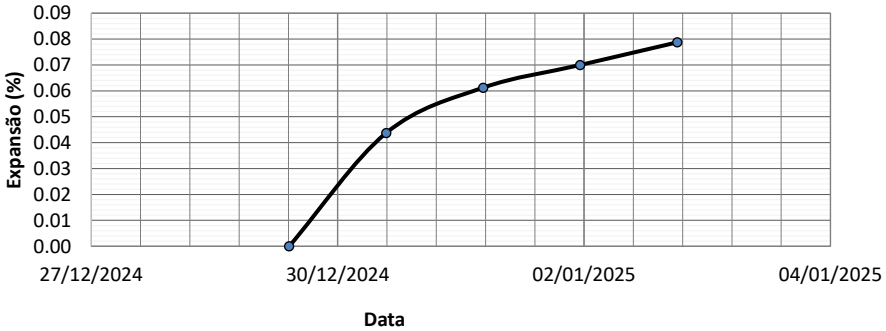
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	103.00	5.33	0.53
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	107.00	5.54	0.55
5.00	6.35	123.00	6.37	0.64
6.00	7.62	134.00	6.94	0.69
7.00	8.89	144.00	7.45	0.75
8.00	10.16	149.00	7.71	0.77
9.00	11.43	155.00	8.02	0.80
10.00	12.7	157.00	8.13	0.81



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.554	0.554	10.35	5.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.050		0.04
01/01/2025	08:21	0.070		0.06
02/01/2025	08:22	0.080		0.07
03/01/2025	08:14	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

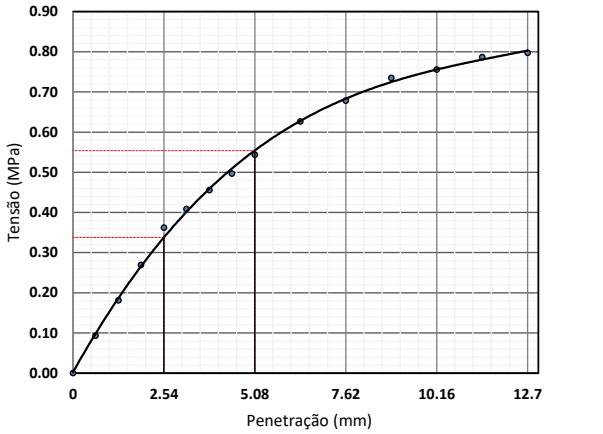
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

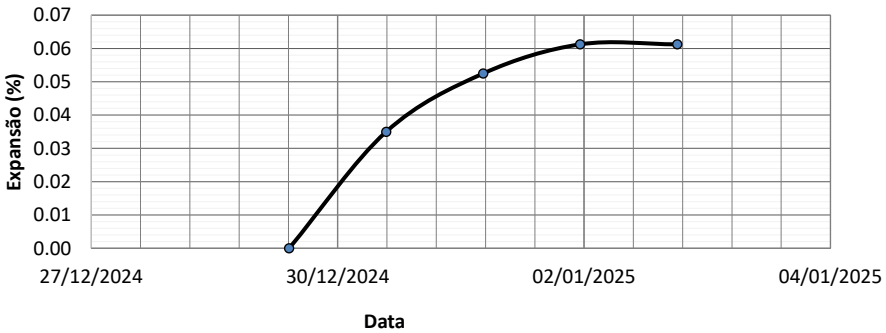
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	79.00	4.09	0.41
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.040		0.03
01/01/2025	08:21	0.060		0.05
02/01/2025	08:22	0.070		0.06
03/01/2025	08:14	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

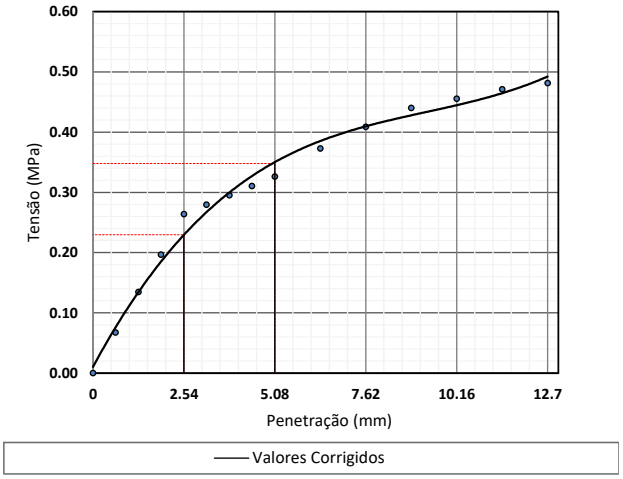
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	51.00	2.64	0.26
2.50	3.17	54.00	2.80	0.28
3.00	3.81	57.00	2.95	0.30
3.50	4.44	60.00	3.11	0.31
4.00	5.08	63.00	3.26	0.33
5.00	6.35	72.00	3.73	0.37
6.00	7.62	79.00	4.09	0.41
7.00	8.89	85.00	4.40	0.44
8.00	10.16	88.00	4.55	0.46
9.00	11.43	91.00	4.71	0.47
10.00	12.7	93.00	4.81	0.48

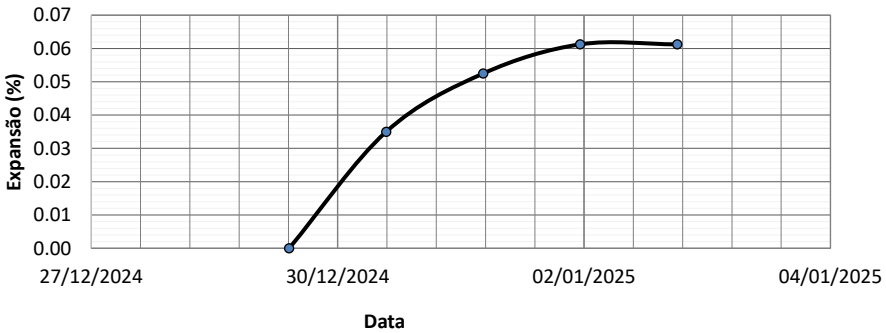


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.264	0.264	6.90	3.83
5.08	0.326	0.326	10.35	3.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.040		0.03
01/01/2025	08:21	0.060		0.05
02/01/2025	08:22	0.070		0.06
03/01/2025	08:14	0.070		0.06



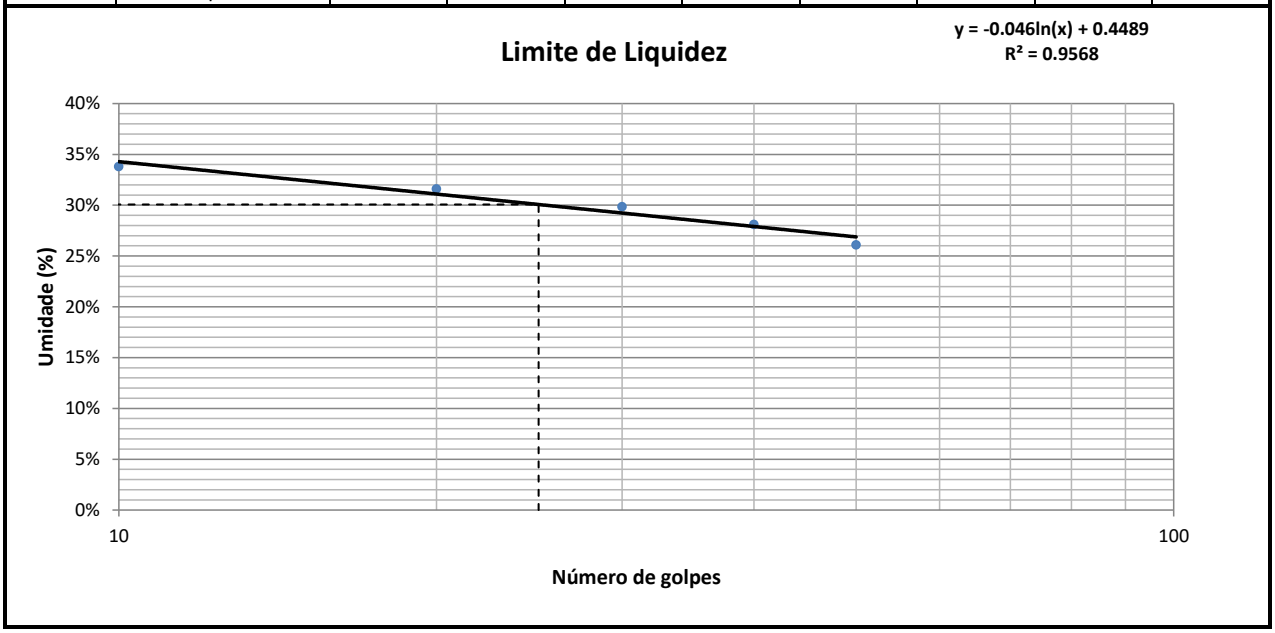
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	452	173	141	415	499			
2	Peso da Cápsula	9.97	8.78	10.73	9.18	10.99			
3	Peso Bruto Úmido	25.77	31.15	29.57	32.84	28.25			
4	Peso Bruto Seco	21.78	25.78	25.24	27.65	24.68			
5	Umidade	33.78%	31.59%	29.84%	28.10%	26.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	106	176	98	18	140			
2	Peso da Cápsula	10.03	9.40	11.44	11.10	10.71			
3	Peso Bruto Úmido	13.91	13.64	15.47	14.89	14.53			
4	Peso Bruto Seco	13.16	12.81	14.69	14.13	13.77			
5	Umidade	23.96%	24.34%	24.00%	25.08%	24.84%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.07%	Limite de Plasticidade:	24.44%	Índice de Plasticidade:	5.62%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1306-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	116	147		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.82	11.44		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.99	27.10		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.79%
Peso da Água		PBS	31.64	26.87		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.20%
Passado N° 10 Seca		w	1.60%	1.49%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.31%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.55%			Argila (<0,002mm)	31.70%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

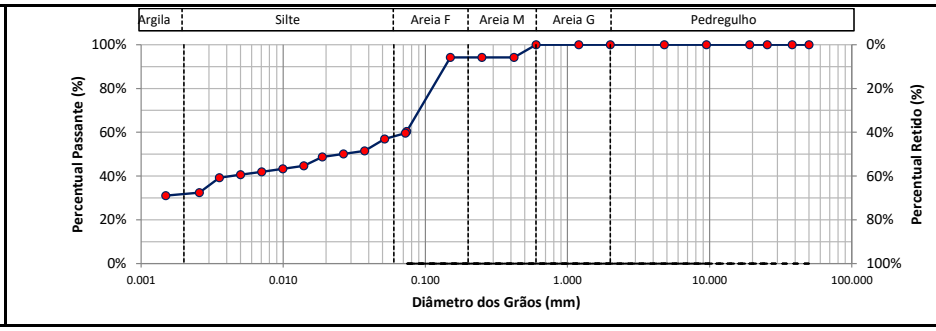
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.17
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.84	5.79%	5.79%	94.21%
60	0.250		0.00%	5.79%	94.21%
100	0.150		0.00%	5.79%	94.21%
200	0.074	40.02	33.87%	39.65%	60.35%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.63%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.91%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.47%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	50.11%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.75%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.67%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.31%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.94%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.58%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.22%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.42%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.06%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

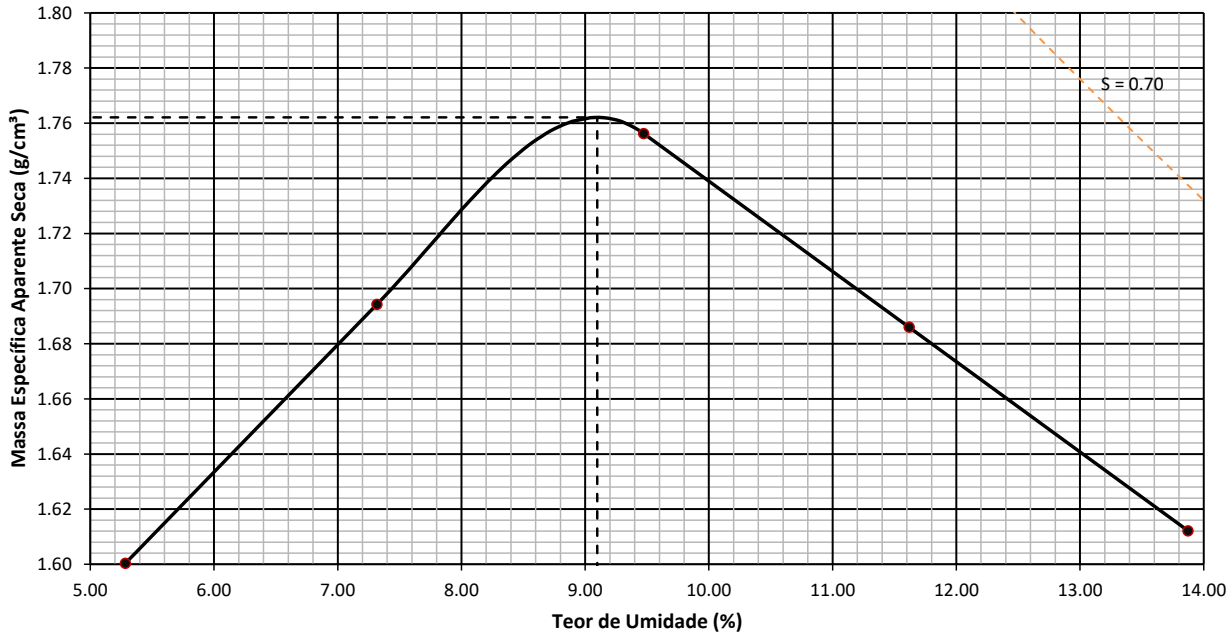
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8537.00	8864.00	9229.00	8717.00	8957.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3540.00	3890.00	4038.00	3861.00	3926.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.82	1.92	1.88	1.84		
Cápsula:	428	462	471	185	405		
Peso da Cápsula (g):	10.09	10.80	9.94	10.82	9.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.20	34.71	30.51	40.12	26.55		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.99	33.08	28.73	37.07	24.49		
Teor de Umidade (%):	5.28	7.32	9.47	11.62	13.87		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	125	42	144	33	115		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	4974.00	5191.00	4856.00	5031.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2101.00	2139.50	2100.31	2051.65	2138.58		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.3	9.5	11.6	13.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.69**	**1.76**	**1.69**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.66	0.56	0.51	0.57	0.64		
Porosidade (%)	39.61%	36.07%	33.73%	36.38%	39.16%		
Grau de Saturação (%)	21.35%	34.37%	49.33%	53.85%	57.10%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.762	Umidade Ótima (%):	9.098	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

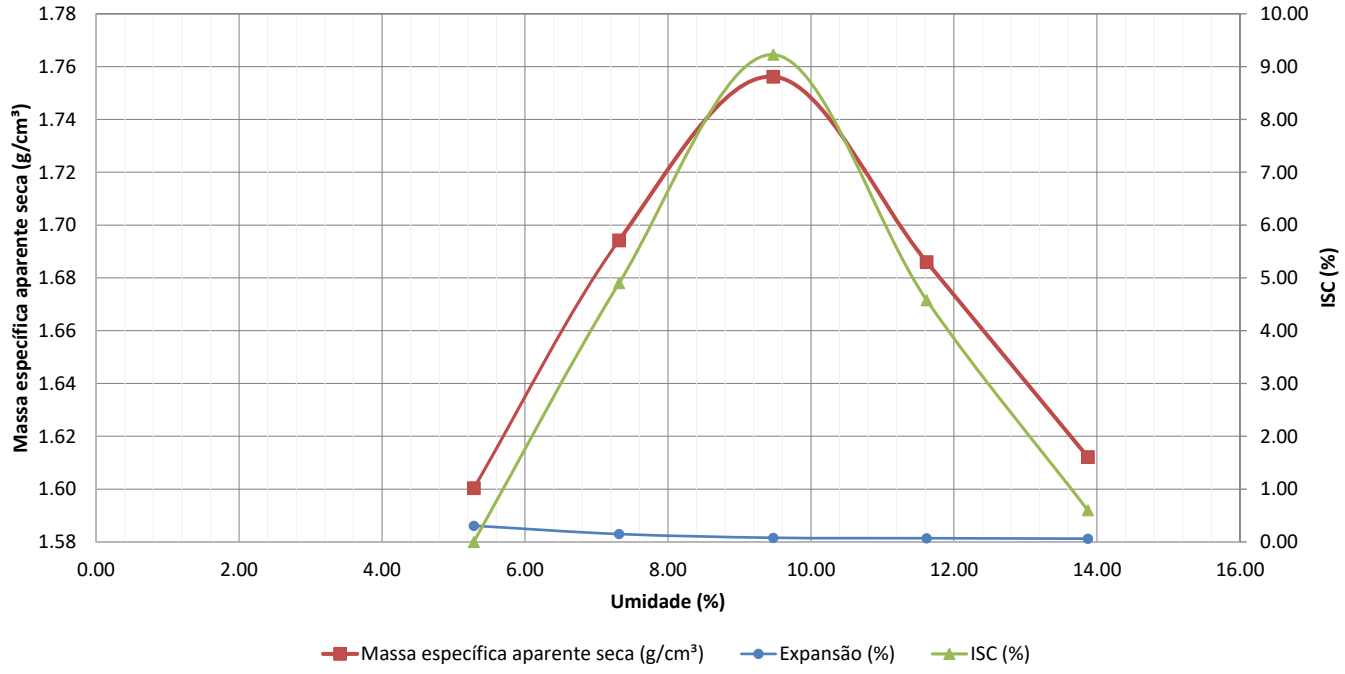
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.28	1.60	0.31	0.00
2	7.32	1.69	0.15	4.90
3	9.47	1.76	0.08	9.23
4	11.62	1.69	0.07	4.58
5	13.87	1.61	0.06	0.60

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.762
Umidade ótima:
9.098
ISC (%)
9.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

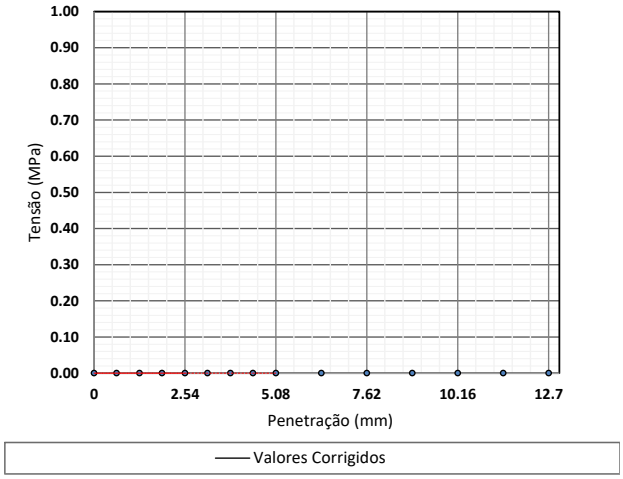
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	0.00	0.00	0.00
1.50	1.9	0.00	0.00	0.00
2.00	2.54	0.00	0.00	0.00
2.50	3.17	0.00	0.00	0.00
3.00	3.81	0.00	0.00	0.00
3.50	4.44	0.00	0.00	0.00
4.00	5.08	0.00	0.00	0.00
5.00	6.35	0.00	0.00	0.00
6.00	7.62	0.00	0.00	0.00
7.00	8.89	0.00	0.00	0.00
8.00	10.16	0.00	0.00	0.00
9.00	11.43	0.00	0.00	0.00
10.00	12.7	0.00	0.00	0.00

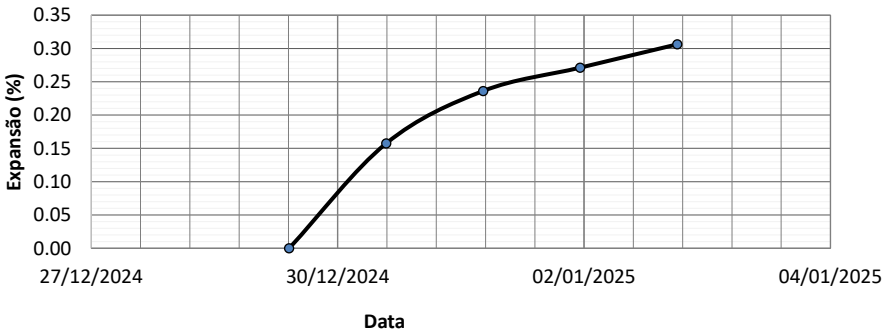


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.000	0.000	6.90	0.00
5.08	0.000	0.000	10.35	0.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.180		0.16
01/01/2025	08:07	0.270		0.24
02/01/2025	08:17	0.310		0.27
03/01/2025	08:24	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

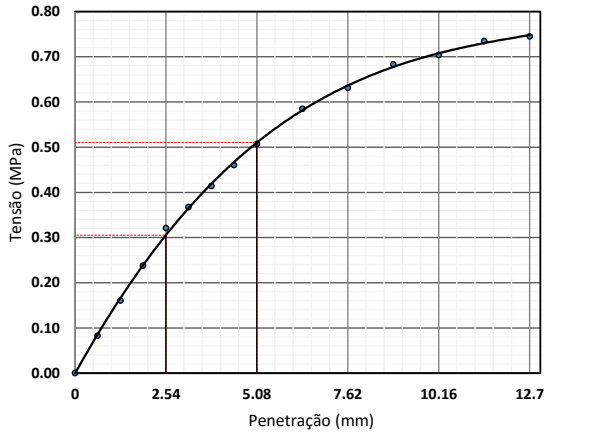
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

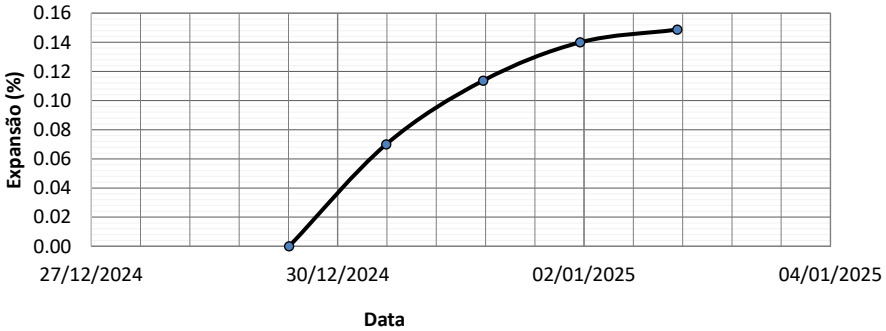
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	31.00	1.60	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	62.00	3.21	0.32
2.50	3.17	71.00	3.67	0.37
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	89.00	4.61	0.46
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
5.00	6.35	113.00	5.85	0.58
6.00	7.62	122.00	6.31	0.63
7.00	8.89	132.00	6.83	0.68
8.00	10.16	136.00	7.04	0.70
9.00	11.43	142.00	7.35	0.73
10.00	12.7	144.00	7.45	0.75



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.321	0.321	6.90	4.65
5.08	0.507	0.507	10.35	4.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.080		0.07
01/01/2025	08:07	0.130		0.11
02/01/2025	08:17	0.160		0.14
03/01/2025	08:24	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

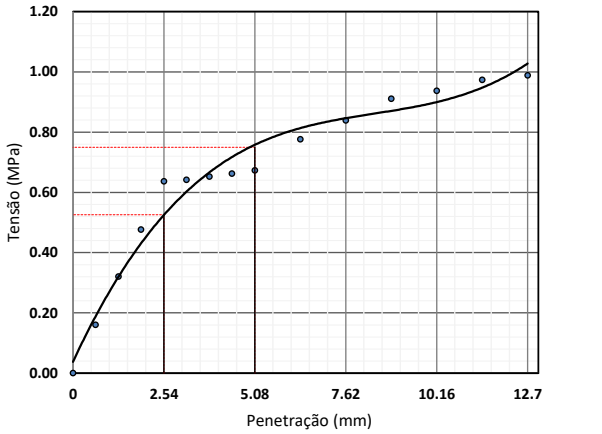
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	92.00	4.76	0.48
2.00	2.54	123.00	6.37	0.64
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	130.00	6.73	0.67
5.00	6.35	150.00	7.76	0.78
6.00	7.62	162.00	8.39	0.84
7.00	8.89	176.00	9.11	0.91
8.00	10.16	181.00	9.37	0.94
9.00	11.43	188.00	9.73	0.97
10.00	12.7	191.00	9.89	0.99

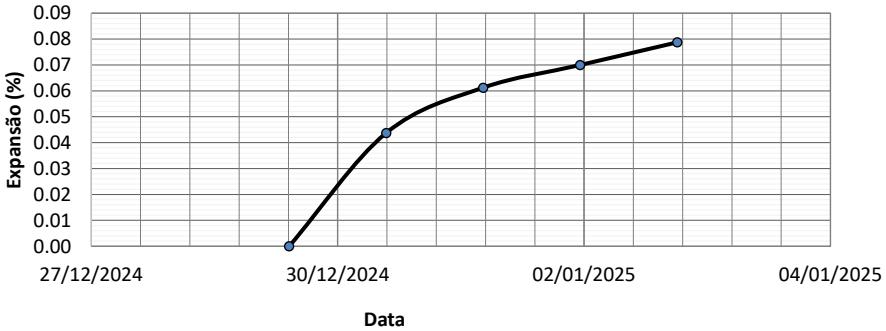


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.637	0.637	6.90	9.23
5.08	0.673	0.673	10.35	6.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.050		0.04
01/01/2025	08:07	0.070		0.06
02/01/2025	08:17	0.080		0.07
03/01/2025	08:24	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

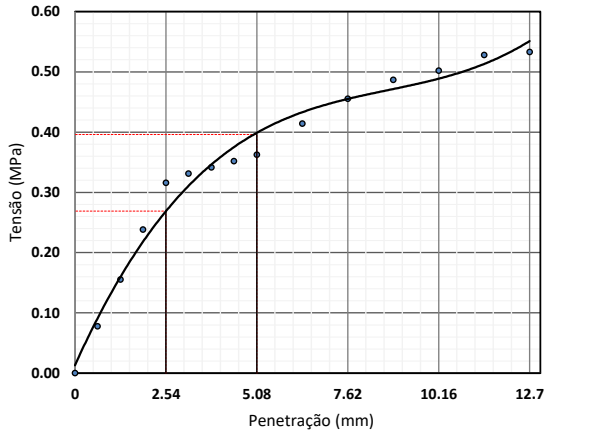
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

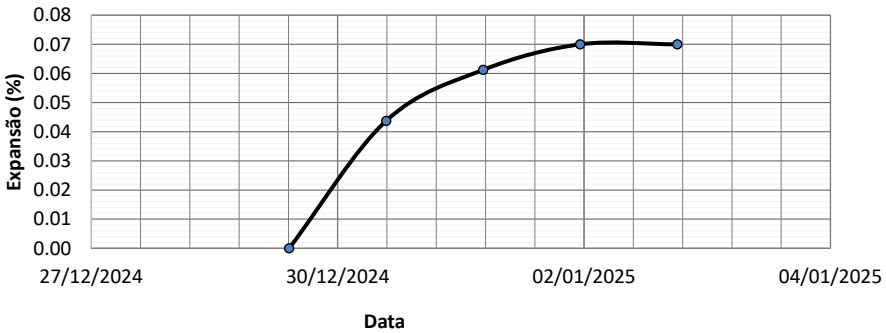
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	61.00	3.16	0.32
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	70.00	3.62	0.36
5.00	6.35	80.00	4.14	0.41
6.00	7.62	88.00	4.55	0.46
7.00	8.89	94.00	4.87	0.49
8.00	10.16	97.00	5.02	0.50
9.00	11.43	102.00	5.28	0.53
10.00	12.7	103.00	5.33	0.53



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.316	0.316	6.90	4.58
5.08	0.362	0.362	10.35	3.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.050		0.04
01/01/2025	08:07	0.070		0.06
02/01/2025	08:17	0.080		0.07
03/01/2025	08:24	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

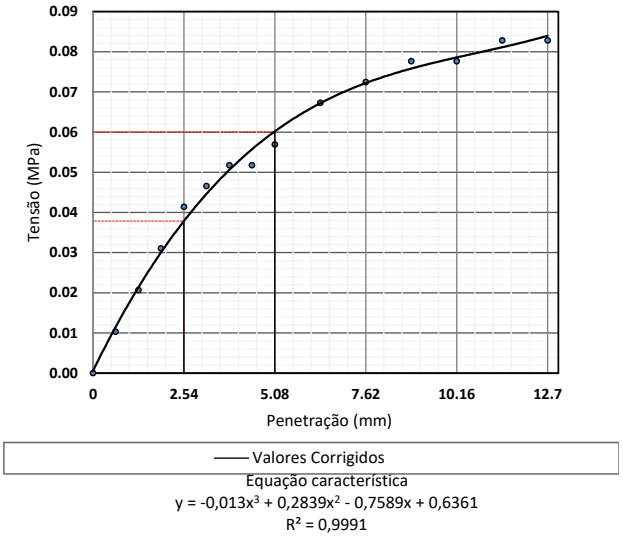
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

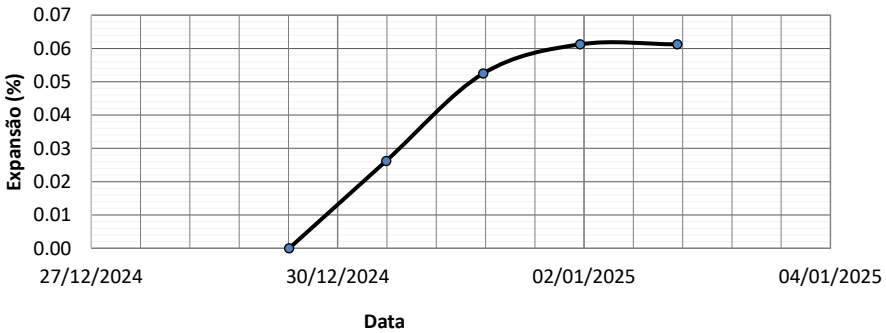
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	6.00	0.31	0.03
2.00	2.54	8.00	0.41	0.04
2.50	3.17	9.00	0.47	0.05
3.00	3.81	10.00	0.52	0.05
3.50	4.44	10.00	0.52	0.05
4.00	5.08	11.00	0.57	0.06
5.00	6.35	13.00	0.67	0.07
6.00	7.62	14.00	0.72	0.07
7.00	8.89	15.00	0.78	0.08
8.00	10.16	15.00	0.78	0.08
9.00	11.43	16.00	0.83	0.08
10.00	12.7	16.00	0.83	0.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.041	0.041	6.90	0.60
5.08	0.057	0.057	10.35	0.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.030		0.03
01/01/2025	08:07	0.060		0.05
02/01/2025	08:17	0.070		0.06
03/01/2025	08:24	0.070		0.06



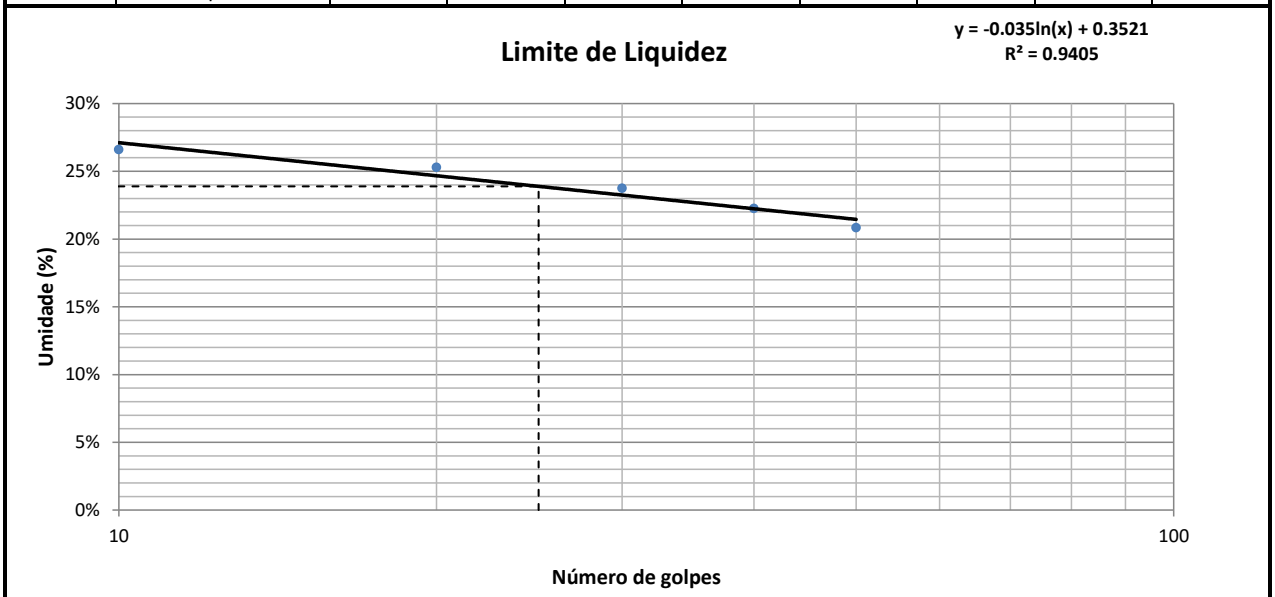
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	409	306	307	121	465			
2	Peso da Cápsula	10.12	11.15	11.49	10.75	10.56			
3	Peso Bruto Úmido	27.92	28.19	27.7	33.28	28.71			
4	Peso Bruto Seco	24.18	24.75	24.59	29.18	25.58			
5	Umidade	26.60%	25.29%	23.74%	22.25%	20.84%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	137	474	187	165	497			
2	Peso da Cápsula	10.64	11.60	11.97	10.92	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	15.22	15.47	15.93	15.12	14.37			
4	Peso Bruto Seco	14.48	14.84	15.30	14.43	13.78			
5	Umidade	19.27%	19.44%	18.92%	19.66%	19.60%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.89%	Limite de Plasticidade:	19.38%	Índice de Plasticidade:	4.51%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1311-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	195	88		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.98	9.80		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.92	28.36		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.43%
Peso da Água		PBS	29.68	28.14		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.73%
Passado N° 10 Seca		w	1.28%	1.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.23%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	31.60%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

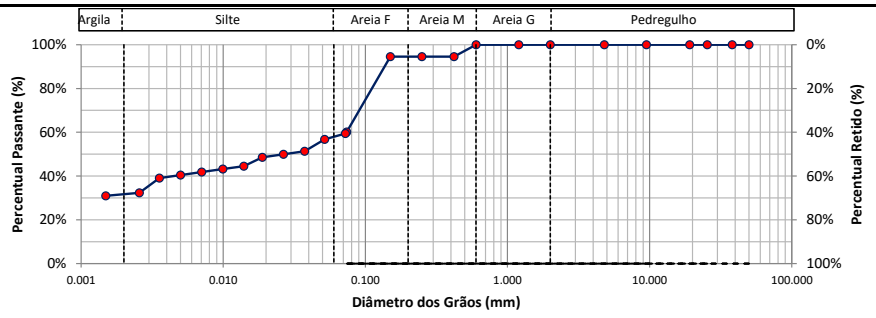
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.53
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.44	5.43%	5.43%	94.57%
60	0.250		0.00%	5.43%	94.57%
100	0.150		0.00%	5.43%	94.57%
200	0.074	40.83	34.45%	39.88%	60.12%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.46%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.74%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.32%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.96%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.60%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.53%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.18%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.82%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.46%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.11%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.32%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.97%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

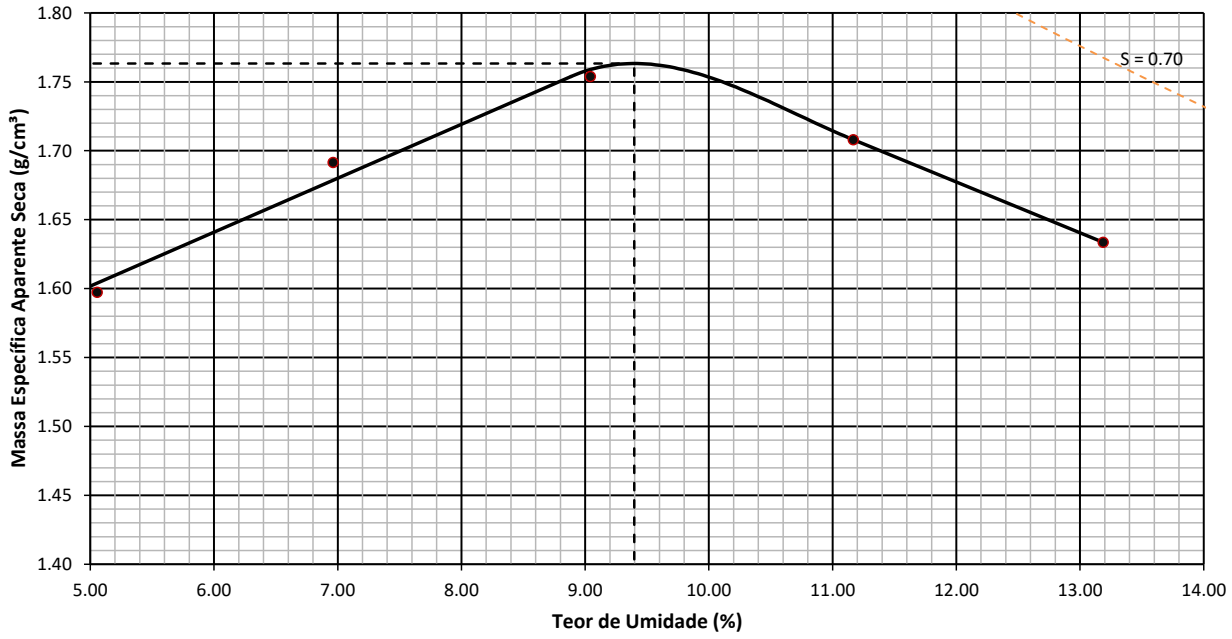
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8644.00	8726.00	9203.00	9040.00	8852.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3566.00	3683.00	4124.00	3981.00	3878.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.81	1.91	1.90	1.85		
Cápsula:	431	34	114	130	401		
Peso da Cápsula (g):	10.44	9.18	9.13	9.42	8.28		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.78	27.92	25.53	29.03	26.82		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.09	26.70	24.17	27.06	24.66		
Teor de Umidade (%):	5.05	6.96	9.04	11.17	13.19		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	116	136	67	102	60		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	5043.00	5079.00	5059.00	4974.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2125.15	2035.66	2156.41	2096.62	2097.34		
Teor de Umidade Médio (%)	5.1	7.0	9.0	11.2	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.69**	**1.75**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.66	0.57	0.51	0.55	0.62		
Porosidade (%)	39.73%	36.17%	33.82%	35.55%	38.35%		
Grau de Saturação (%)	20.32%	32.56%	46.90%	53.66%	56.16%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.763	Umidade Ótima (%):	9.397	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

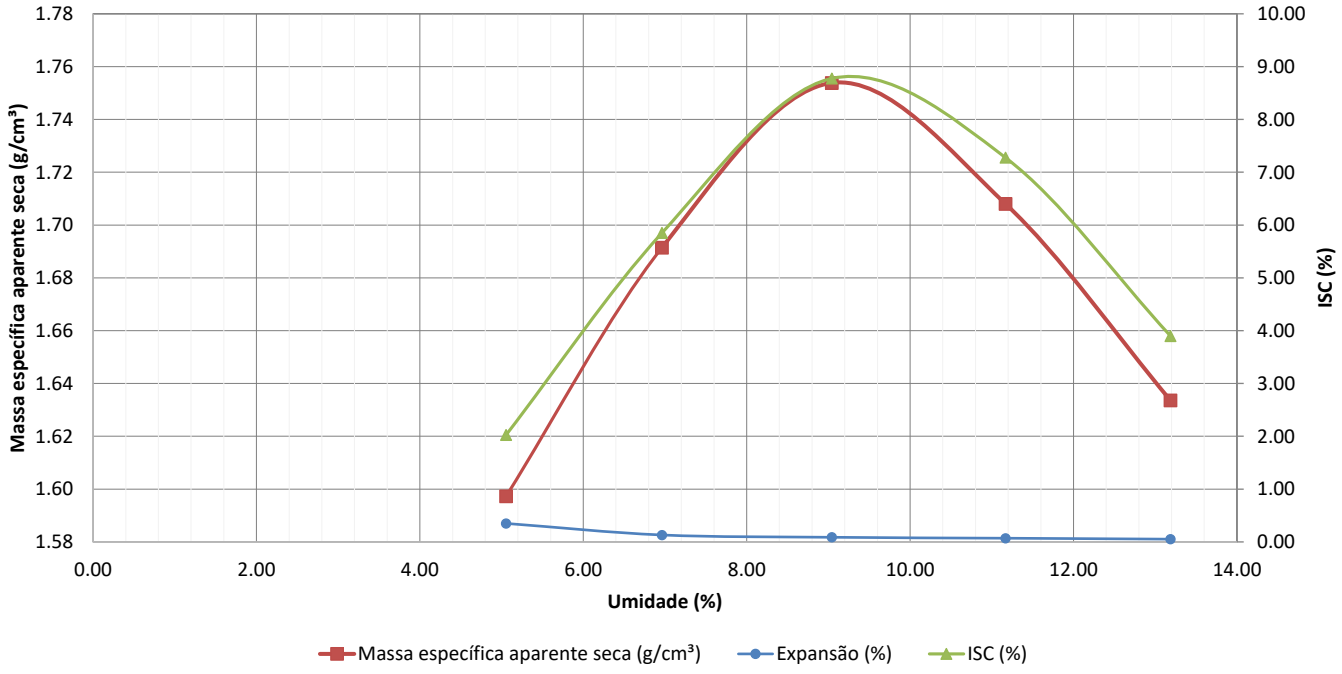
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.05	1.60	0.35	2.03
2	6.96	1.69	0.13	5.85
3	9.04	1.75	0.09	8.78
4	11.17	1.71	0.07	7.28
5	13.19	1.63	0.05	3.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.763
Umidade ótima:
9.397
ISC (%)
8.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

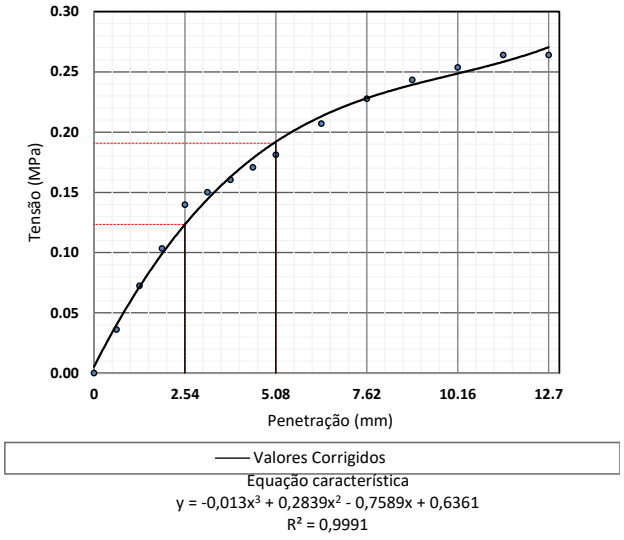
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

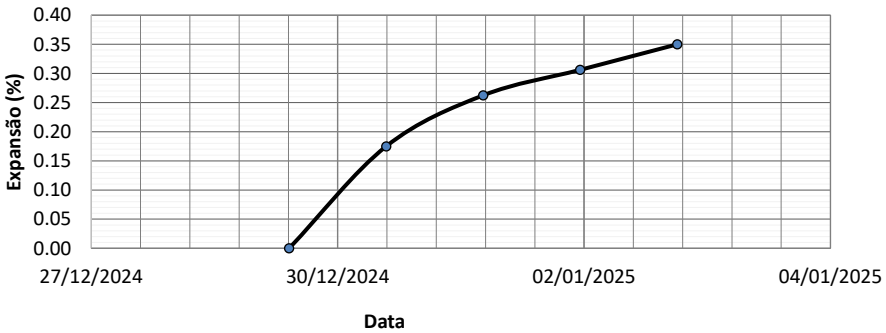
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	29.00	1.50	0.15
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	33.00	1.71	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.200		0.17
01/01/2025	08:17	0.300		0.26
02/01/2025	08:04	0.350		0.31
03/01/2025	08:21	0.400		0.35



Labotatorista de Solos

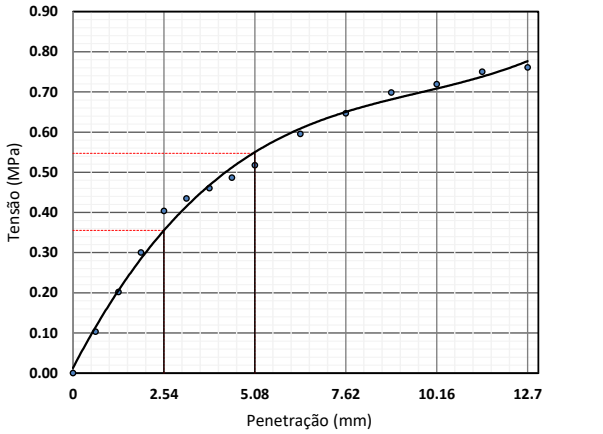
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	39.00	2.02	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	78.00	4.04	0.40
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	89.00	4.61	0.46
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76

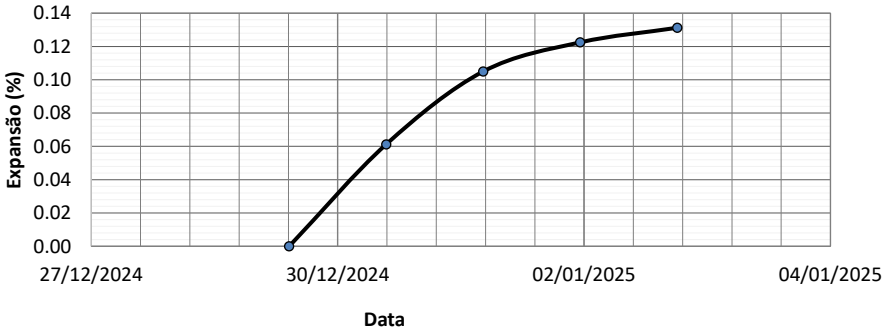


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.404	0.404	6.90	5.85
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.070		0.06
01/01/2025	08:17	0.120		0.10
02/01/2025	08:04	0.140		0.12
03/01/2025	08:21	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

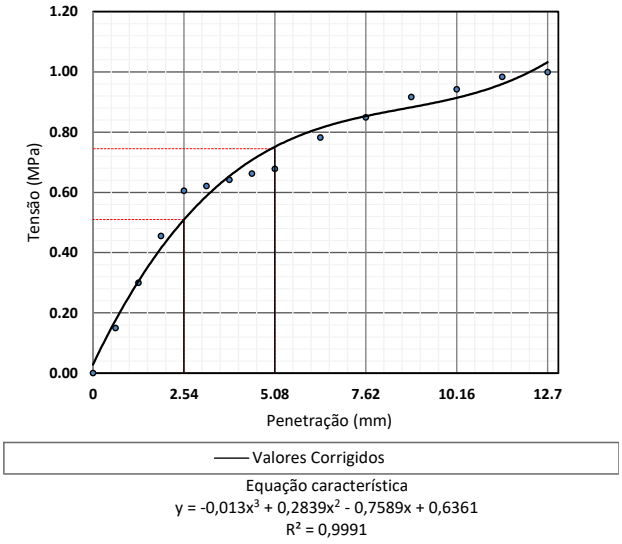
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	117.00	6.06	0.61
2.50	3.17	120.00	6.21	0.62
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	131.00	6.78	0.68
5.00	6.35	151.00	7.82	0.78
6.00	7.62	164.00	8.49	0.85
7.00	8.89	177.00	9.16	0.92
8.00	10.16	182.00	9.42	0.94
9.00	11.43	190.00	9.83	0.98
10.00	12.7	193.00	9.99	1.00

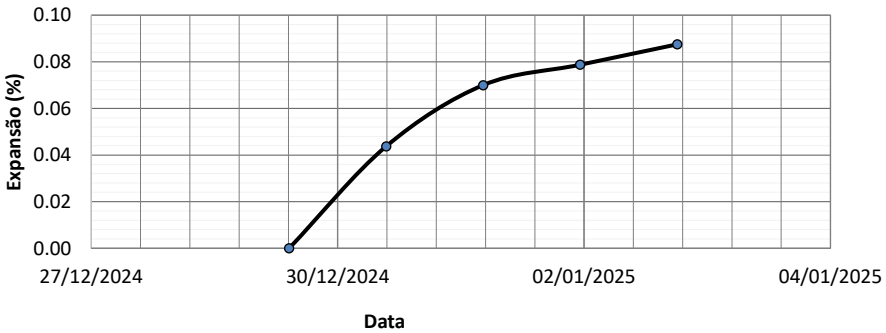


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.606	0.606	6.90	8.78
5.08	0.678	0.678	10.35	6.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.050		0.04
01/01/2025	08:17	0.080		0.07
02/01/2025	08:04	0.090		0.08
03/01/2025	08:21	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

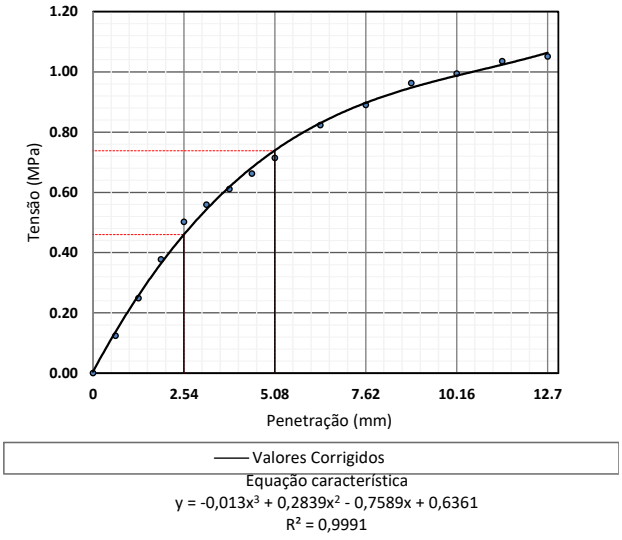
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

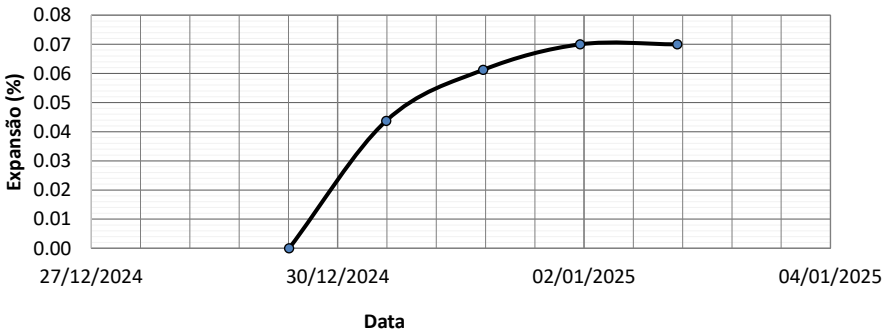
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	73.00	3.78	0.38
2.00	2.54	97.00	5.02	0.50
2.50	3.17	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	138.00	7.14	0.71
5.00	6.35	159.00	8.23	0.82
6.00	7.62	172.00	8.90	0.89
7.00	8.89	186.00	9.63	0.96
8.00	10.16	192.00	9.94	0.99
9.00	11.43	200.00	10.35	1.04
10.00	12.7	203.00	10.51	1.05



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.502	0.502	6.90	7.28
5.08	0.714	0.714	10.35	6.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.050		0.04
01/01/2025	08:17	0.070		0.06
02/01/2025	08:04	0.080		0.07
03/01/2025	08:21	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

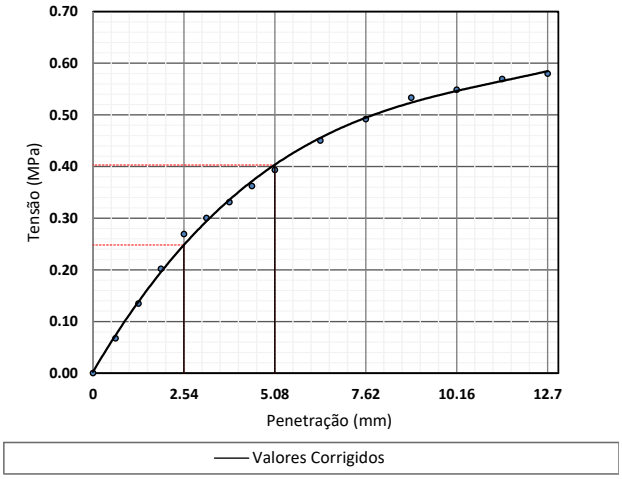
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	39.00	2.02	0.20
2.00	2.54	52.00	2.69	0.27
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	70.00	3.62	0.36
4.00	5.08	76.00	3.93	0.39
5.00	6.35	87.00	4.50	0.45
6.00	7.62	95.00	4.92	0.49
7.00	8.89	103.00	5.33	0.53
8.00	10.16	106.00	5.49	0.55
9.00	11.43	110.00	5.69	0.57
10.00	12.7	112.00	5.80	0.58

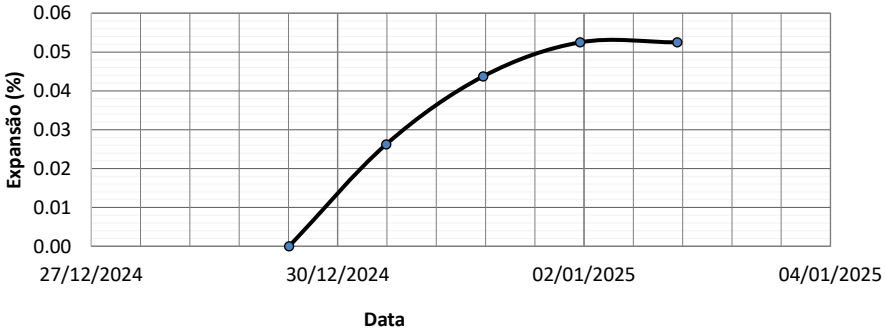


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.269	0.269	6.90	3.90
5.08	0.393	0.393	10.35	3.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.030		0.03
01/01/2025	08:17	0.050		0.04
02/01/2025	08:04	0.060		0.05
03/01/2025	08:21	0.060		0.05



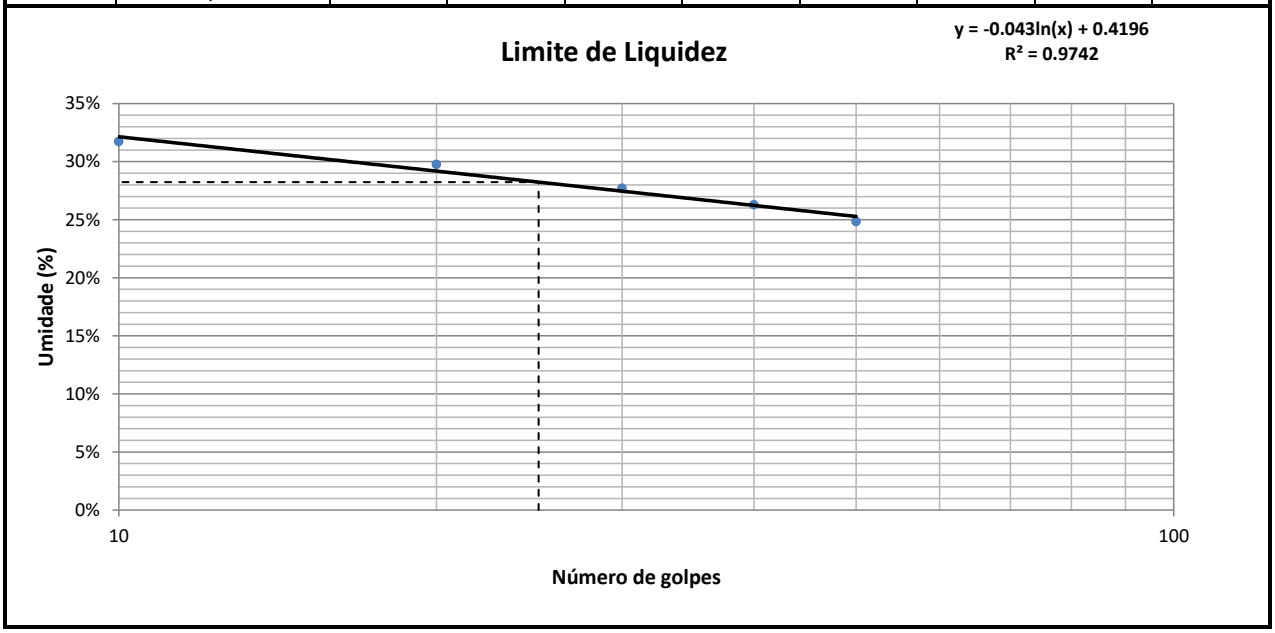
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	109	427	126	37	41			
2	Peso da Cápsula	10.48	9.15	10.69	9.85	9.76			
3	Peso Bruto Úmido	34.56	30.25	29.22	27.44	30.93			
4	Peso Bruto Seco	28.76	25.41	25.20	23.78	26.72			
5	Umidade	31.73%	29.77%	27.71%	26.27%	24.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	486	112	27	133	70			
2	Peso da Cápsula	10.97	9.07	9.42	10.97	9.50			
3	Peso Bruto Úmido	15.12	13.28	13.79	15.06	13.82			
4	Peso Bruto Seco	14.36	12.50	12.99	14.29	13.00			
5	Umidade	22.42%	22.74%	22.41%	23.19%	23.43%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.24%	Limite de Plasticidade:	22.84%	Índice de Plasticidade:	5.40%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1316-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	302	180		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.12	9.21		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.80	35.81		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.50%
Peso da Água		PBS	25.58	35.43		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.13%
Passado N° 10 Seca		w	1.52%	1.45%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.32%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.49%			Argila (<0,002mm)	33.05%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

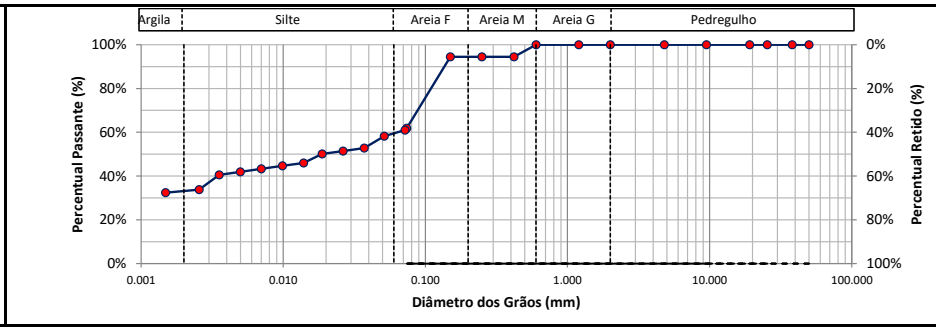
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.24
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.50	5.50%	5.50%	94.50%
60	0.250		0.00%	5.50%	94.50%
100	0.150		0.00%	5.50%	94.50%
200	0.074	38.59	32.64%	38.13%	61.87%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.96%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.24%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.80%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.44%
8.00	480.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0187	50.08%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	46.00%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.64%
60.00	3600.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0070	43.28%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.92%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.56%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.76%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.40%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.065			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

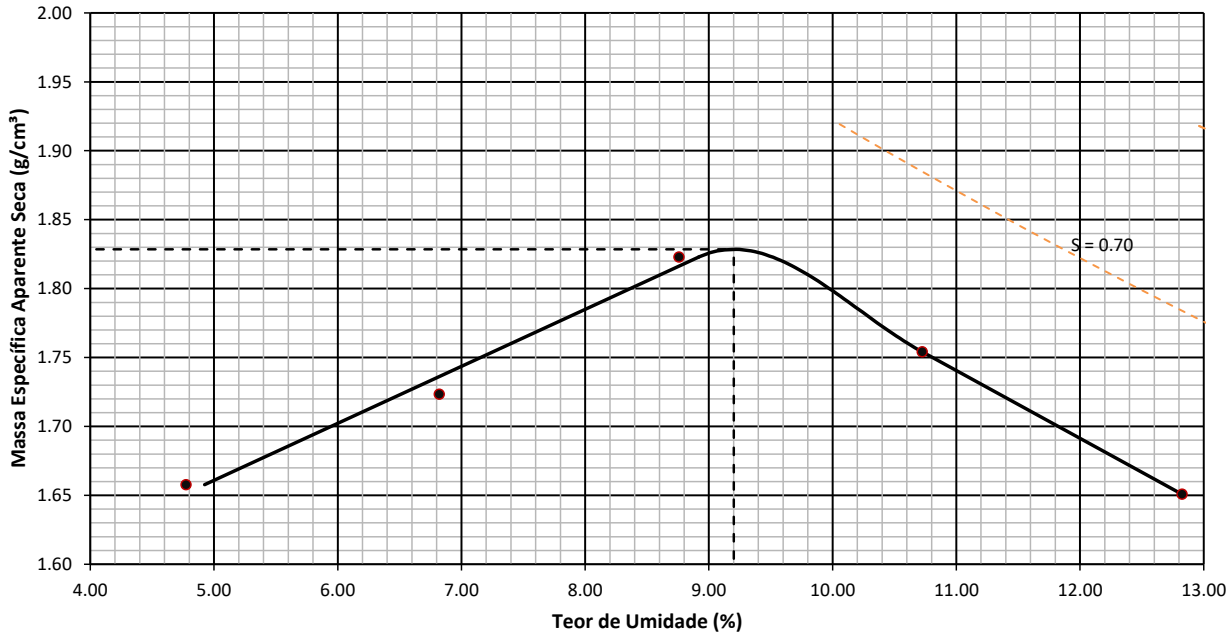
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8735.00	8867.00	9141.00	9147.00	8900.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3737.00	3814.00	4099.00	4102.00	3929.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.84	1.98	1.94	1.86		
Cápsula:	435	189	175	437	186		
Peso da Cápsula (g):	10.14	10.64	9.40	10.98	11.97		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.60	26.77	28.15	33.59	30.27		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.85	25.74	26.64	31.40	28.19		
Teor de Umidade (%):	4.77	6.82	8.76	10.72	12.82		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	133	92	148	71	126		
Peso do Cilindro (g):	4998.00	5053.00	5042.00	5045.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2151.53	2071.73	2067.58	2112.02	2109.49		
Teor de Umidade Médio (%)	4.8	6.8	8.8	10.7	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.72**	**1.82**	**1.75**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.60	0.54	0.45	0.51	0.61		
Porosidade (%)	37.44%	34.97%	31.21%	33.81%	37.70%		
Grau de Saturação (%)	21.14%	33.62%	51.15%	55.65%	56.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.828	Umidade Ótima (%):	9.201	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

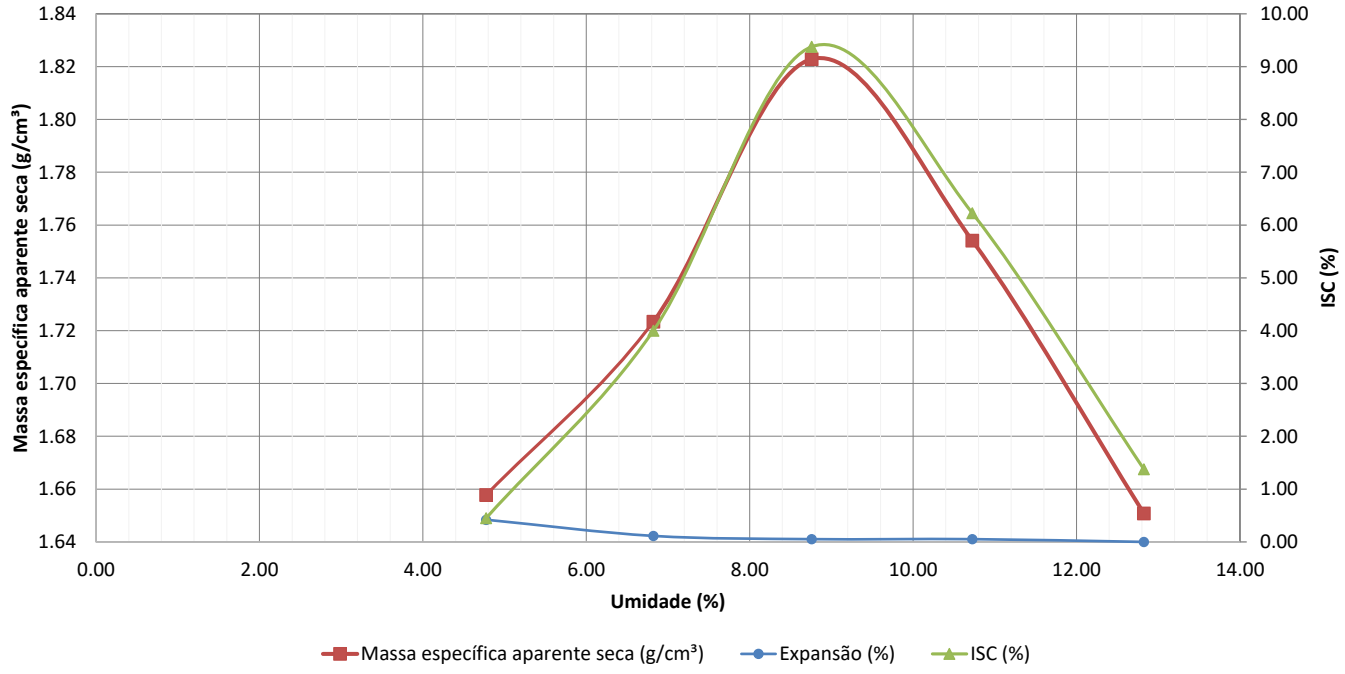
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.77	1.66	0.42	0.45
2	6.82	1.72	0.11	4.00
3	8.76	1.82	0.05	9.38
4	10.72	1.75	0.05	6.23
5	12.82	1.65	0.00	1.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.828
Umidade ótima:
9.201
ISC (%)
9.377

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

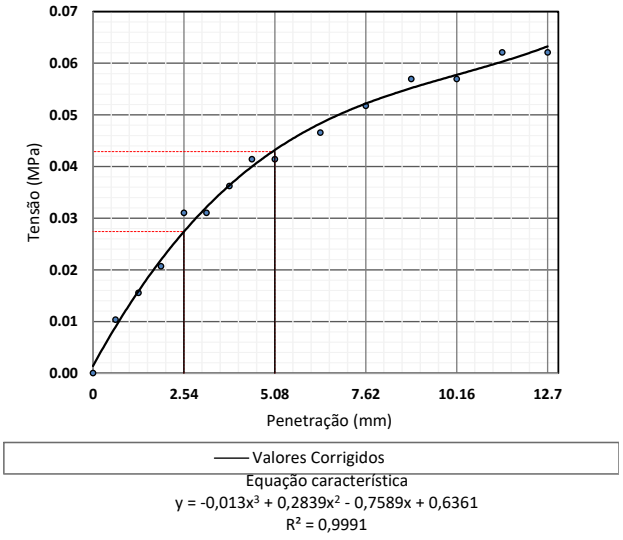
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

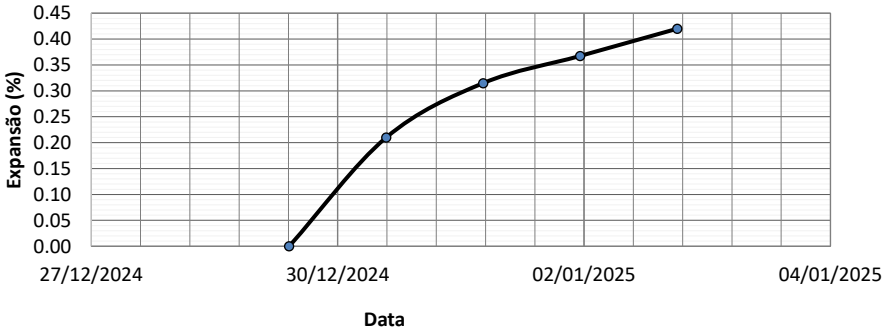
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	3.00	0.16	0.02
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	6.00	0.31	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	7.00	0.36	0.04
3.50	4.44	8.00	0.41	0.04
4.00	5.08	8.00	0.41	0.04
5.00	6.35	9.00	0.47	0.05
6.00	7.62	10.00	0.52	0.05
7.00	8.89	11.00	0.57	0.06
8.00	10.16	11.00	0.57	0.06
9.00	11.43	12.00	0.62	0.06
10.00	12.7	12.00	0.62	0.06



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.031	0.031	6.90	0.45
5.08	0.041	0.041	10.35	0.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.240		0.21
01/01/2025	08:23	0.360		0.31
02/01/2025	08:21	0.420		0.37
03/01/2025	08:11	0.480		0.42



Labotatorista de Solos

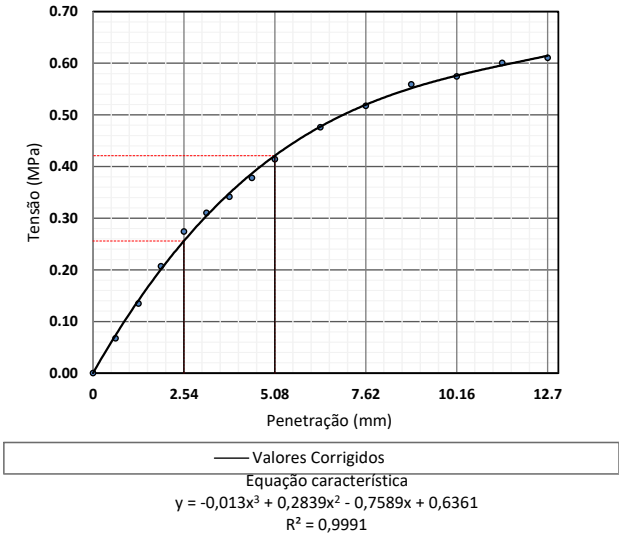
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

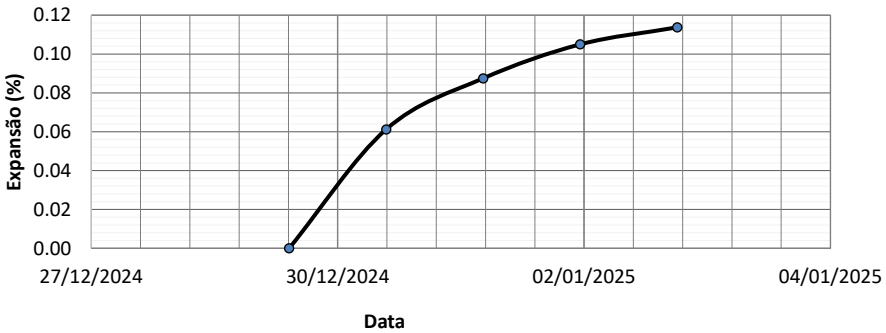
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	73.00	3.78	0.38
4.00	5.08	80.00	4.14	0.41
5.00	6.35	92.00	4.76	0.48
6.00	7.62	100.00	5.18	0.52
7.00	8.89	108.00	5.59	0.56
8.00	10.16	111.00	5.75	0.57
9.00	11.43	116.00	6.00	0.60
10.00	12.7	118.00	6.11	0.61



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.274	0.274	6.90	3.98
5.08	0.414	0.414	10.35	4.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.070		0.06
01/01/2025	08:23	0.100		0.09
02/01/2025	08:21	0.120		0.10
03/01/2025	08:11	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

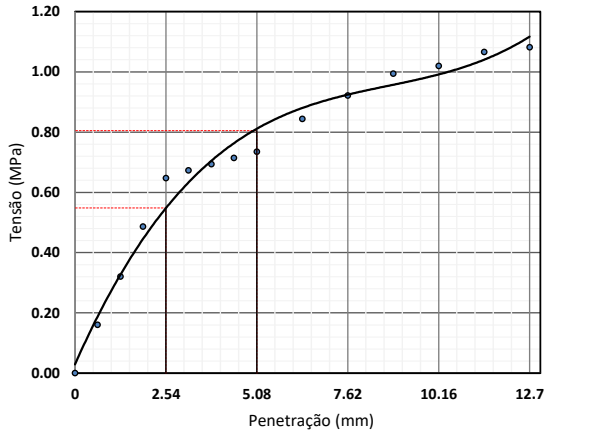
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

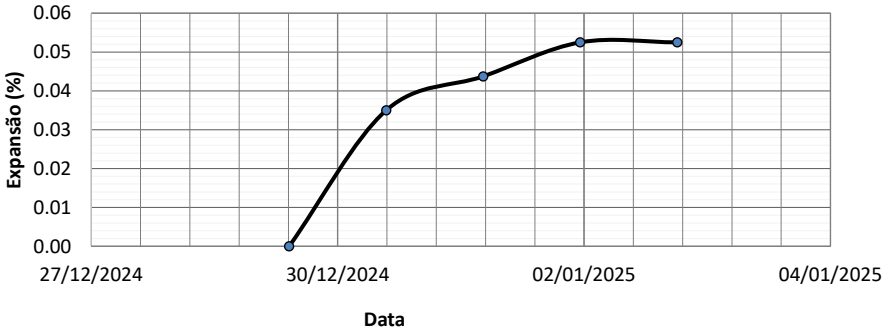
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	94.00	4.87	0.49
2.00	2.54	125.00	6.47	0.65
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	142.00	7.35	0.73
5.00	6.35	163.00	8.44	0.84
6.00	7.62	178.00	9.21	0.92
7.00	8.89	192.00	9.94	0.99
8.00	10.16	197.00	10.20	1.02
9.00	11.43	206.00	10.66	1.07
10.00	12.7	209.00	10.82	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.647	0.647	6.90	9.38
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.040		0.03
01/01/2025	08:23	0.050		0.04
02/01/2025	08:21	0.060		0.05
03/01/2025	08:11	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

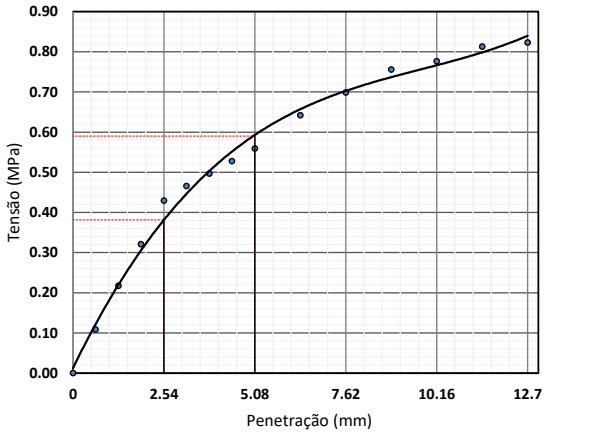
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

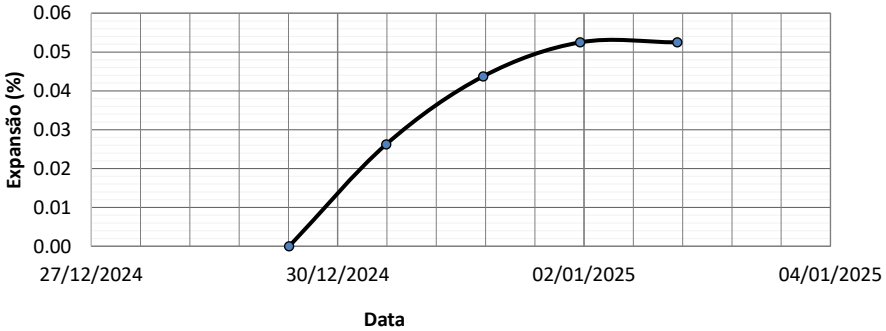
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
5.00	6.35	124.00	6.42	0.64
6.00	7.62	135.00	6.99	0.70
7.00	8.89	146.00	7.56	0.76
8.00	10.16	150.00	7.76	0.78
9.00	11.43	157.00	8.13	0.81
10.00	12.7	159.00	8.23	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.559	0.559	10.35	5.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.030		0.03
01/01/2025	08:23	0.050		0.04
02/01/2025	08:21	0.060		0.05
03/01/2025	08:11	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

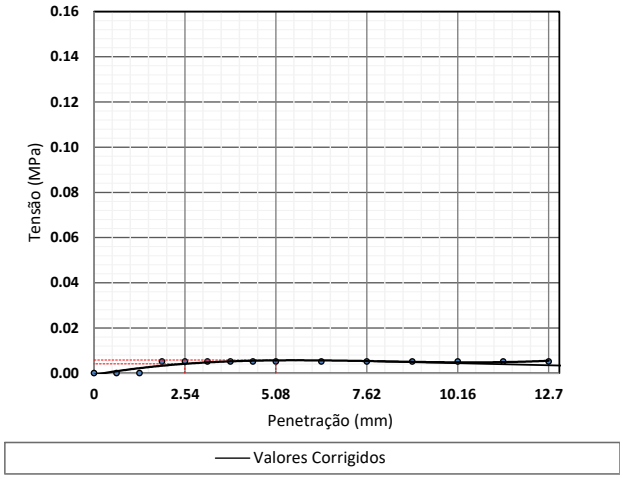
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	0.00	0.00	0.00
1.50	1.9	1.00	0.05	0.01
2.00	2.54	1.00	0.05	0.01
2.50	3.17	1.00	0.05	0.01
3.00	3.81	1.00	0.05	0.01
3.50	4.44	1.00	0.05	0.01
4.00	5.08	1.00	0.05	0.01
5.00	6.35	1.00	0.05	0.01
6.00	7.62	1.00	0.05	0.01
7.00	8.89	1.00	0.05	0.01
8.00	10.16	1.00	0.05	0.01
9.00	11.43	1.00	0.05	0.01
10.00	12.7	1.00	0.05	0.01

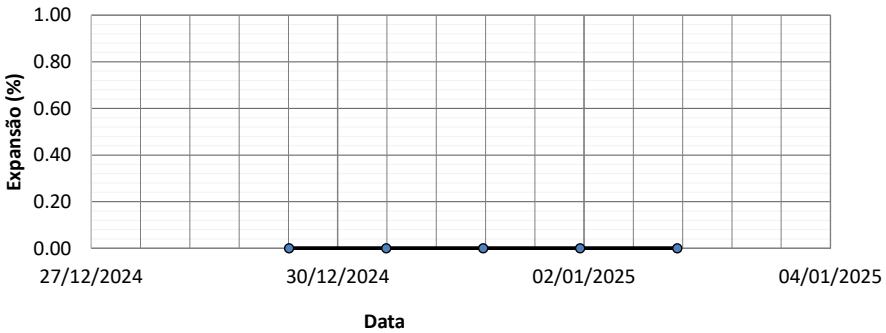


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	22.232
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.005	0.094	6.90	1.36
5.08	0.005	0.143	10.35	1.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.000		0.00
01/01/2025	08:23	0.000		0.00
02/01/2025	08:21	0.000		0.00
03/01/2025	08:11	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

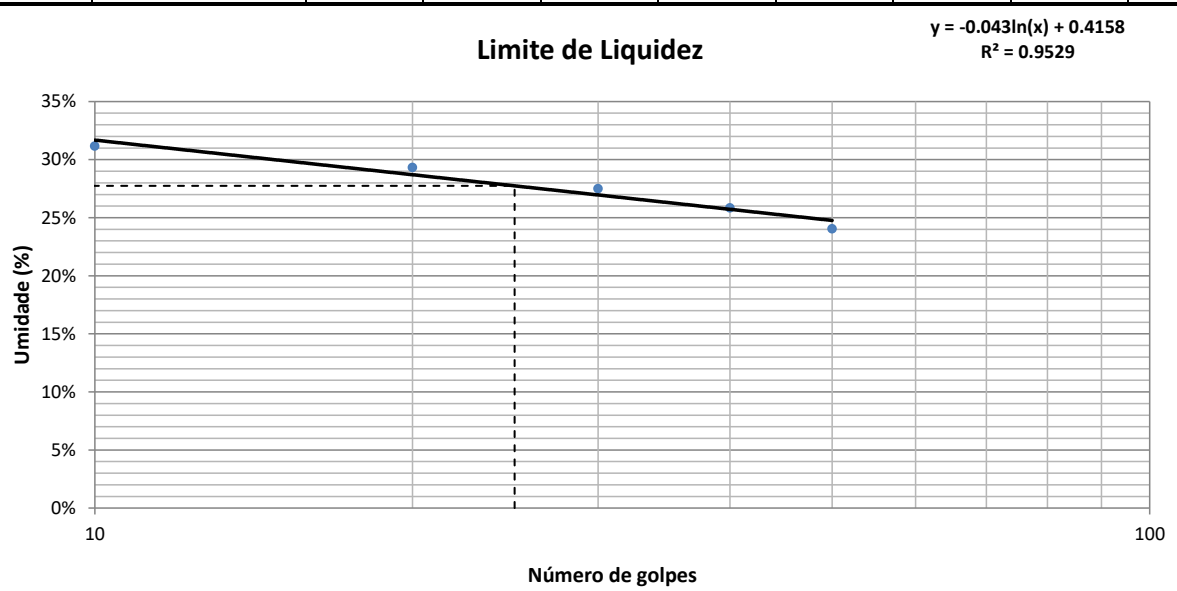
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	402	19	1	478	304			
2	Peso da Cápsula	8.28	10.67	10.90	11.30	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	34.13	30.04	28.38	29.32	25.37			
4	Peso Bruto Seco	27.99	25.65	24.61	25.62	22.56			
5	Umidade	31.15%	29.31%	27.50%	25.84%	24.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	29	143	45	5	57			
2	Peso da Cápsula	9.56	9.43	9.62	9.56	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	13.59	13.68	13.6	13.45	14.41			
4	Peso Bruto Seco	12.89	12.95	12.92	12.80	13.72			
5	Umidade	21.02%	20.74%	20.61%	20.06%	20.18%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.74%	Limite de Plasticidade:	20.52%	Índice de Plasticidade:	7.22%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1321-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	51	305		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.57	11.49		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	38.27	41.86		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.56%
Peso da Água		PBS	37.96	41.48		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.62%
Passado N° 10 Seca		w	1.22%	1.27%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.94%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	28.87%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

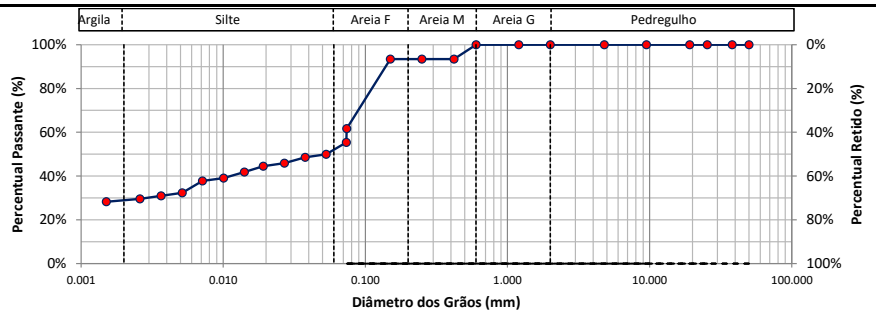
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.53
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.78	6.56%	6.56%	93.44%
60	0.250		0.00%	6.56%	93.44%
100	0.150		0.00%	6.56%	93.44%
200	0.074	37.65	31.77%	38.33%	61.67%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.39%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.96%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.60%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.89%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.53%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.82%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.11%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.75%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.32%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.97%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.61%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.25%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

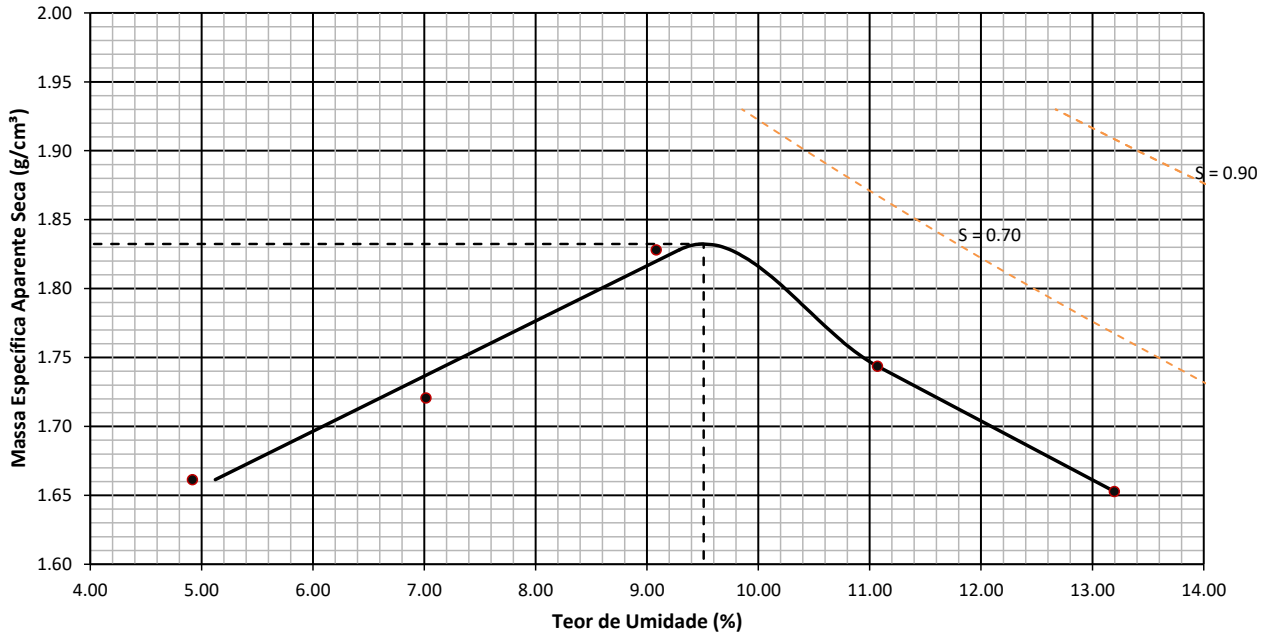
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8831.00	8799.00	9314.00	9127.00	9031.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3733.00	3790.00	4267.00	4082.00	3936.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.84	1.99	1.94	1.87		
Cápsula:	151	145	303	73	493		
Peso da Cápsula (g):	9.65	9.48	10.87	10.90	9.53		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.17	26.87	22.52	28.46	21.71		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.63	25.73	21.55	26.71	20.29		
Teor de Umidade (%):	4.92	7.02	9.08	11.07	13.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	65	51	119	140	62		
Peso do Cilindro (g):	5098.00	5009.00	5047.00	5045.00	5095.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2141.58	2058.29	2139.72	2107.66	2103.75		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.0	9.1	11.1	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.72**	**1.83**	**1.74**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.60	0.54	0.45	0.52	0.60		
Porosidade (%)	37.31%	35.07%	31.01%	34.20%	37.63%		
Grau de Saturação (%)	21.90%	34.42%	53.54%	56.44%	57.97%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.832	Umidade Ótima (%):	9.509	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

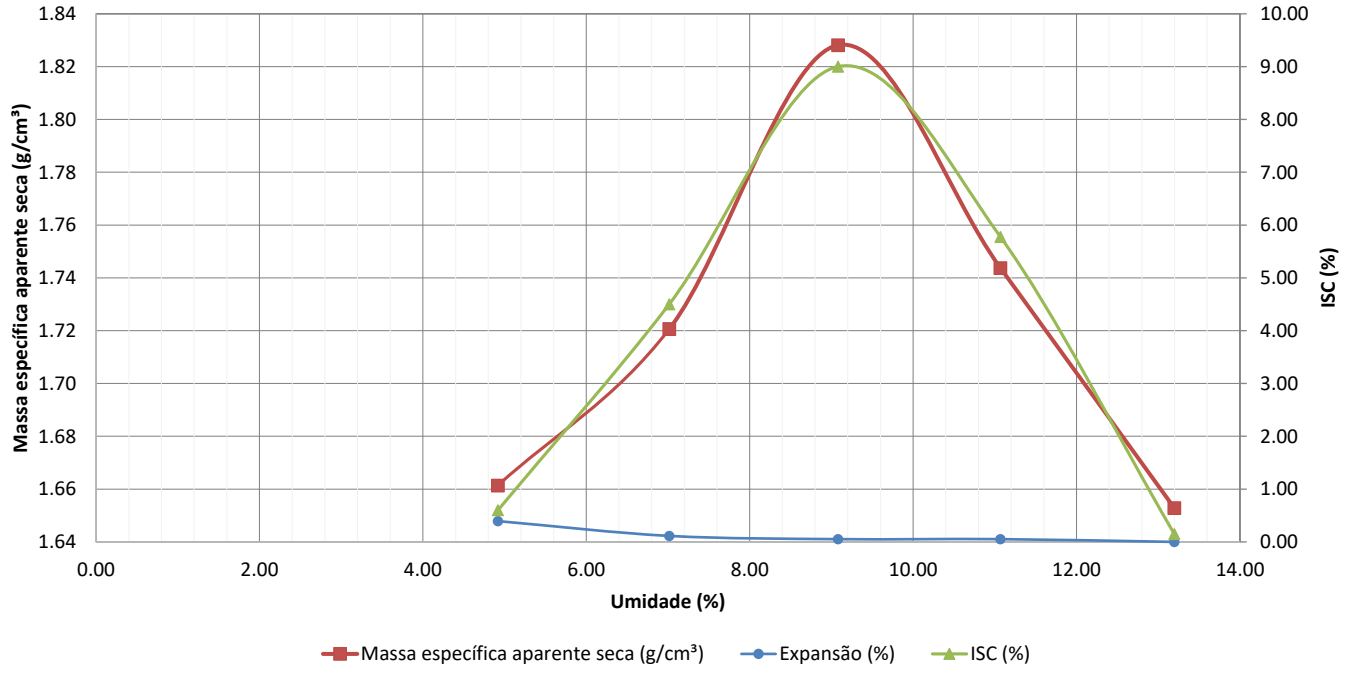
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.92	1.66	0.39	0.60
2	7.02	1.72	0.11	4.50
3	9.08	1.83	0.05	9.00
4	11.07	1.74	0.05	5.78
5	13.20	1.65	0.00	0.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.832
Umidade ótima:
9.509
ISC (%)
9.002

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

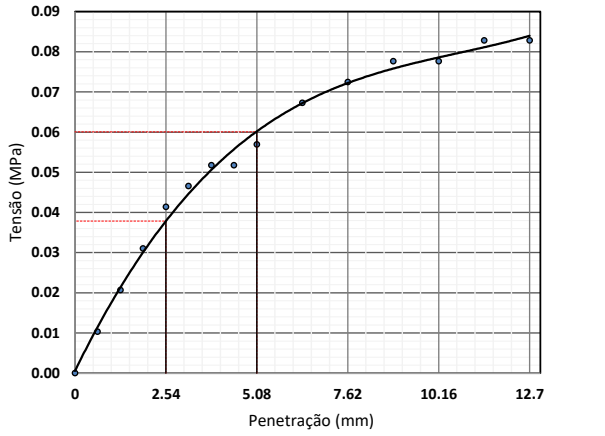
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

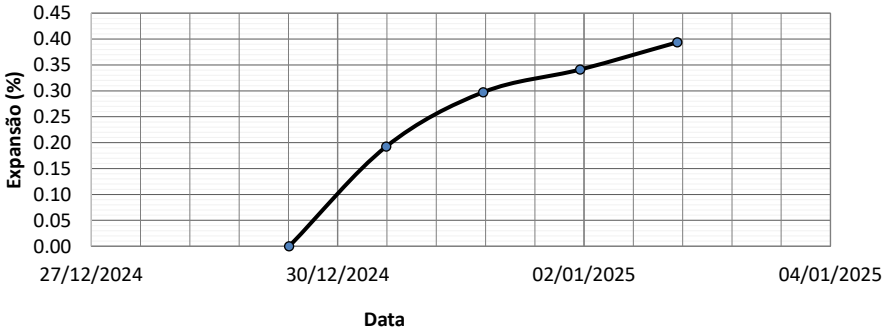
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	6.00	0.31	0.03
2.00	2.54	8.00	0.41	0.04
2.50	3.17	9.00	0.47	0.05
3.00	3.81	10.00	0.52	0.05
3.50	4.44	10.00	0.52	0.05
4.00	5.08	11.00	0.57	0.06
5.00	6.35	13.00	0.67	0.07
6.00	7.62	14.00	0.72	0.07
7.00	8.89	15.00	0.78	0.08
8.00	10.16	15.00	0.78	0.08
9.00	11.43	16.00	0.83	0.08
10.00	12.7	16.00	0.83	0.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.041	0.041	6.90	0.60
5.08	0.057	0.057	10.35	0.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.220		0.19
01/01/2025	08:22	0.340		0.30
02/01/2025	08:07	0.390		0.34
03/01/2025	08:23	0.450		0.39



Labotatorista de Solos

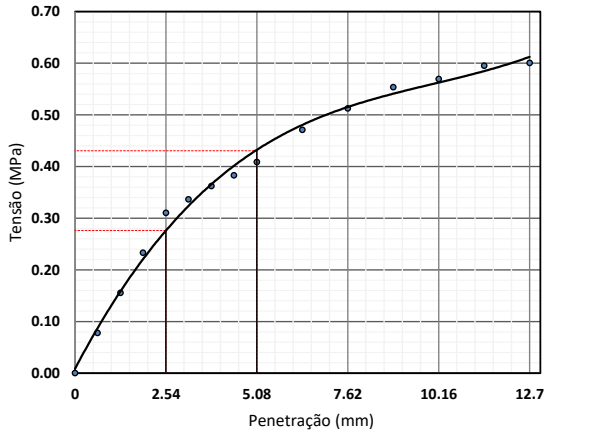
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

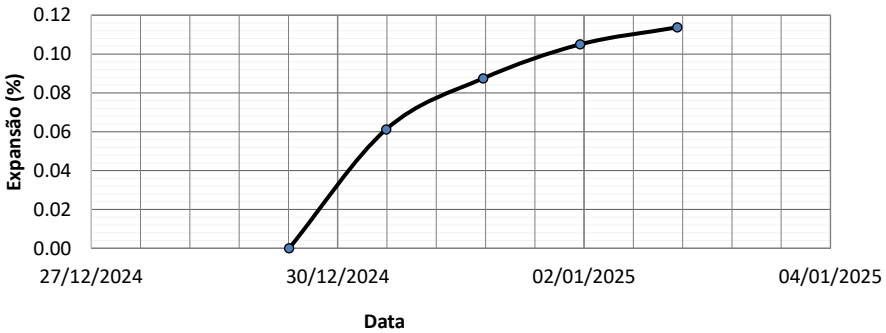
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	45.00	2.33	0.23
2.00	2.54	60.00	3.11	0.31
2.50	3.17	65.00	3.36	0.34
3.00	3.81	70.00	3.62	0.36
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	79.00	4.09	0.41
5.00	6.35	91.00	4.71	0.47
6.00	7.62	99.00	5.12	0.51
7.00	8.89	107.00	5.54	0.55
8.00	10.16	110.00	5.69	0.57
9.00	11.43	115.00	5.95	0.60
10.00	12.7	116.00	6.00	0.60



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.311	0.311	6.90	4.50
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.070		0.06
01/01/2025	08:22	0.100		0.09
02/01/2025	08:07	0.120		0.10
03/01/2025	08:23	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

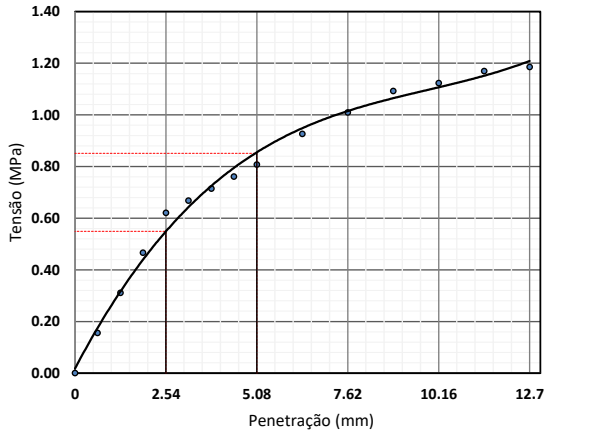
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	90.00	4.66	0.47
2.00	2.54	120.00	6.21	0.62
2.50	3.17	129.00	6.68	0.67
3.00	3.81	138.00	7.14	0.71
3.50	4.44	147.00	7.61	0.76
4.00	5.08	156.00	8.07	0.81
5.00	6.35	179.00	9.27	0.93
6.00	7.62	195.00	10.09	1.01
7.00	8.89	211.00	10.92	1.09
8.00	10.16	217.00	11.23	1.12
9.00	11.43	226.00	11.70	1.17
10.00	12.7	229.00	11.85	1.19

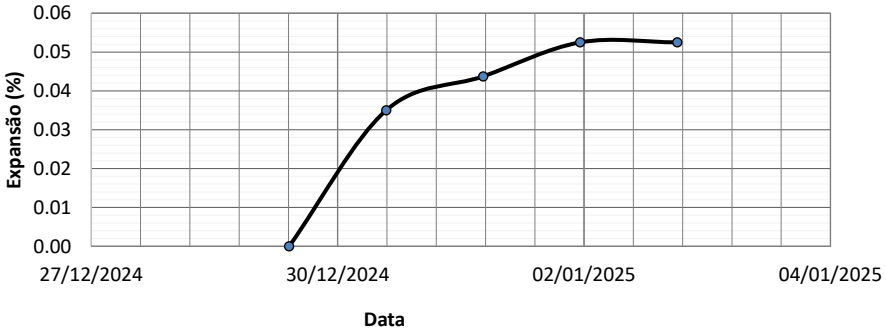


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.621	0.621	6.90	9.00
5.08	0.807	0.807	10.35	7.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.040		0.03
01/01/2025	08:22	0.050		0.04
02/01/2025	08:07	0.060		0.05
03/01/2025	08:23	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

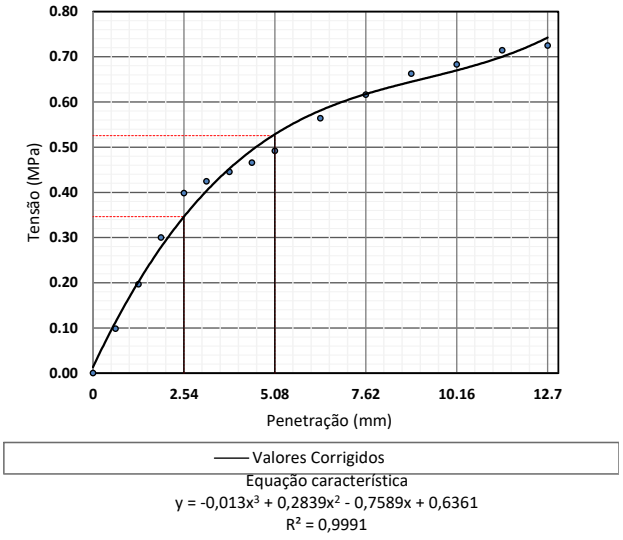
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

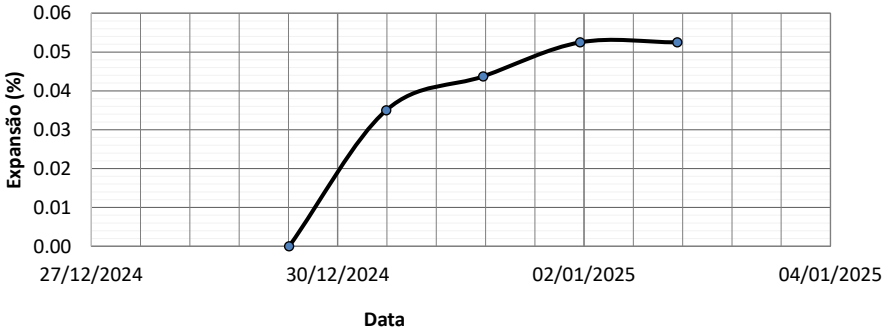
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	77.00	3.99	0.40
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
5.00	6.35	109.00	5.64	0.56
6.00	7.62	119.00	6.16	0.62
7.00	8.89	128.00	6.63	0.66
8.00	10.16	132.00	6.83	0.68
9.00	11.43	138.00	7.14	0.71
10.00	12.7	140.00	7.25	0.72



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.399	0.399	6.90	5.78
5.08	0.492	0.492	10.35	4.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.040		0.03
01/01/2025	08:22	0.050		0.04
02/01/2025	08:07	0.060		0.05
03/01/2025	08:23	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

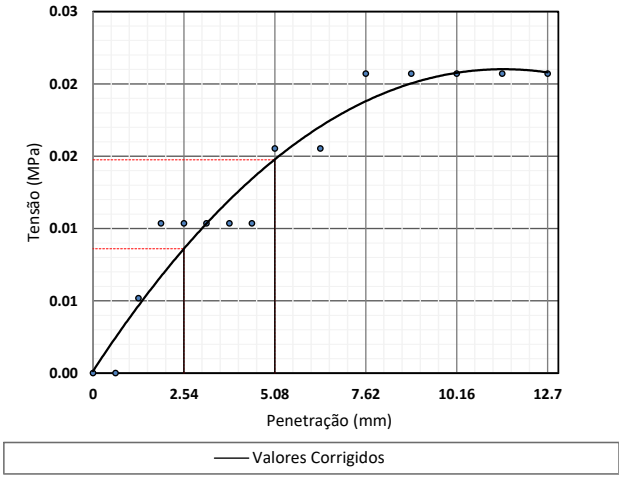
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	1.00	0.05	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	2.00	0.10	0.01
2.50	3.17	2.00	0.10	0.01
3.00	3.81	2.00	0.10	0.01
3.50	4.44	2.00	0.10	0.01
4.00	5.08	3.00	0.16	0.02
5.00	6.35	3.00	0.16	0.02
6.00	7.62	4.00	0.21	0.02
7.00	8.89	4.00	0.21	0.02
8.00	10.16	4.00	0.21	0.02
9.00	11.43	4.00	0.21	0.02
10.00	12.7	4.00	0.21	0.02

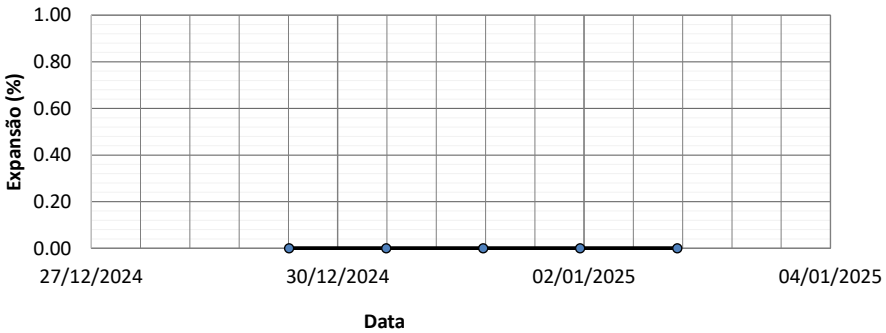


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.010	0.010	6.90	0.15
5.08	0.016	0.016	10.35	0.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.000		0.00
01/01/2025	08:22	0.000		0.00
02/01/2025	08:07	0.000		0.00
03/01/2025	08:23	0.000		0.00



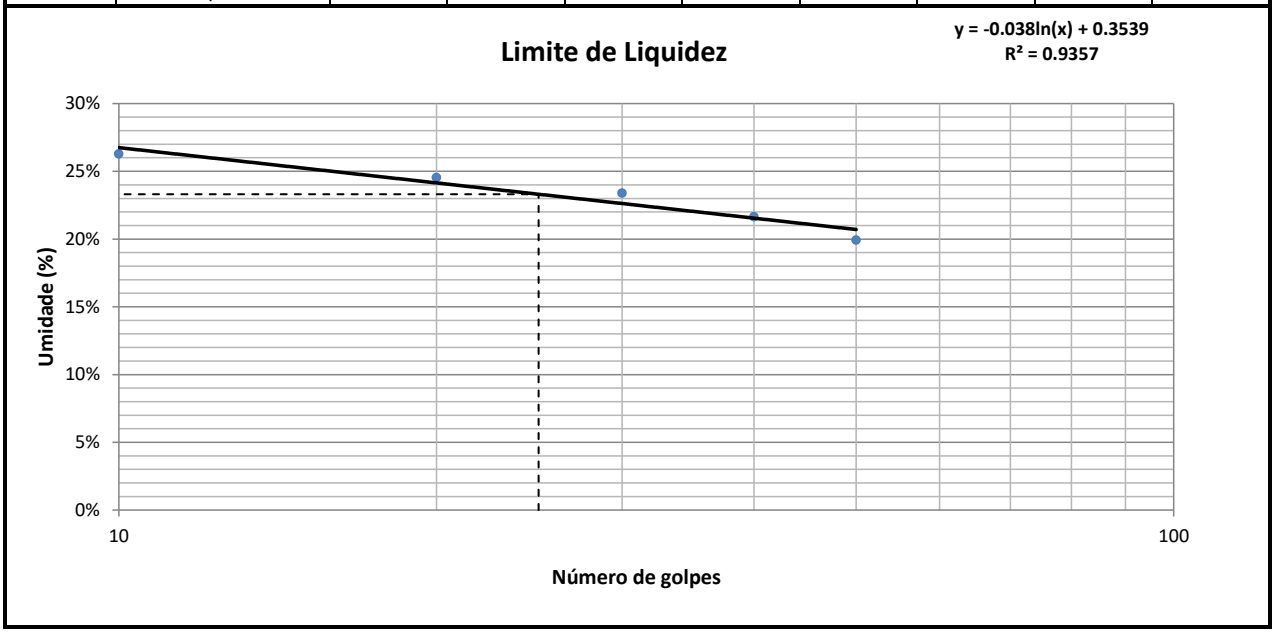
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	69	44	132	146	54			
2	Peso da Cápsula	9.48	9.25	10.86	9.48	11.13			
3	Peso Bruto Úmido	31.83	31.38	27.59	35.38	31.29			
4	Peso Bruto Seco	27.18	27.02	24.42	30.77	27.94			
5	Umidade	26.27%	24.54%	23.38%	21.65%	19.93%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	319	80	199	184	168			
2	Peso da Cápsula	11.60	9.87	9.57	10.92	10.78			
3	Peso Bruto Úmido	15.95	13.83	13.84	14.69	14.61			
4	Peso Bruto Seco	15.30	13.24	13.21	14.15	14.05			
5	Umidade	17.57%	17.51%	17.31%	16.72%	17.13%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.31%	Limite de Plasticidade:	17.25%	Índice de Plasticidade:	6.06%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1326-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-69
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	104	49		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.88	9.38		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.49	34.49		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.35%
Peso da Água		PBS	30.30	34.22		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.62%
Passado N° 10 Seca		w	1.03%	1.09%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.11%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.06%			Argila (<0,002mm)	32.91%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

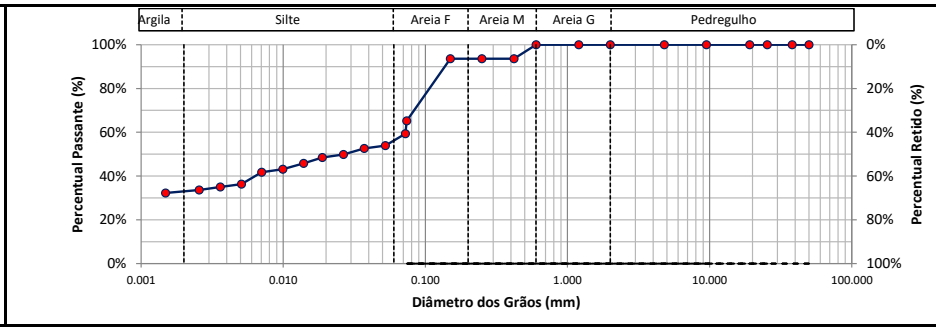
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.74
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.54	6.35%	6.35%	93.65%
60	0.250		0.00%	6.35%	93.65%
100	0.150		0.00%	6.35%	93.65%
200	0.074	33.73	28.41%	34.76%	65.24%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.35%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.93%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.58%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.87%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.51%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.81%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.10%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.74%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.33%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	34.97%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.62%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.26%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

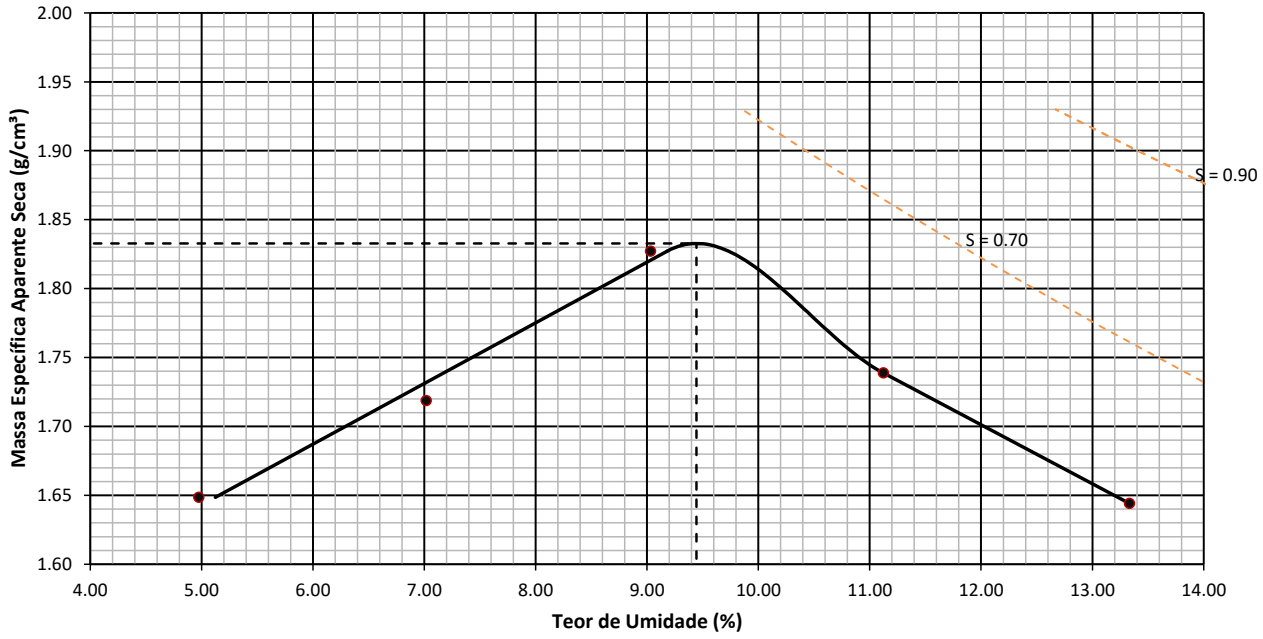
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8703.00	8879.00	9295.00	9229.00	9007.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3609.00	3891.00	4215.00	4151.00	4009.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.84	1.99	1.93	1.86		
Cápsula:	482	76	179	99	193		
Peso da Cápsula (g):	9.94	10.20	9.21	10.93	9.67		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	17.96	26.67	37.46	34.61	27.86		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	17.58	25.59	35.12	32.24	25.72		
Teor de Umidade (%):	4.97	7.02	9.03	11.12	13.33		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	112	110	78	111	133		
Peso do Cilindro (g):	5094.00	4988.00	5080.00	5078.00	4998.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2085.45	2115.47	2115.70	2148.31	2151.53		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.0	9.0	11.1	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.72**	**1.83**	**1.74**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.61	0.54	0.45	0.52	0.61		
Porosidade (%)	37.79%	35.14%	31.05%	34.38%	37.96%		
Grau de Saturação (%)	21.70%	34.32%	53.15%	56.24%	57.75%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.833	Umidade Ótima (%):	9.444	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

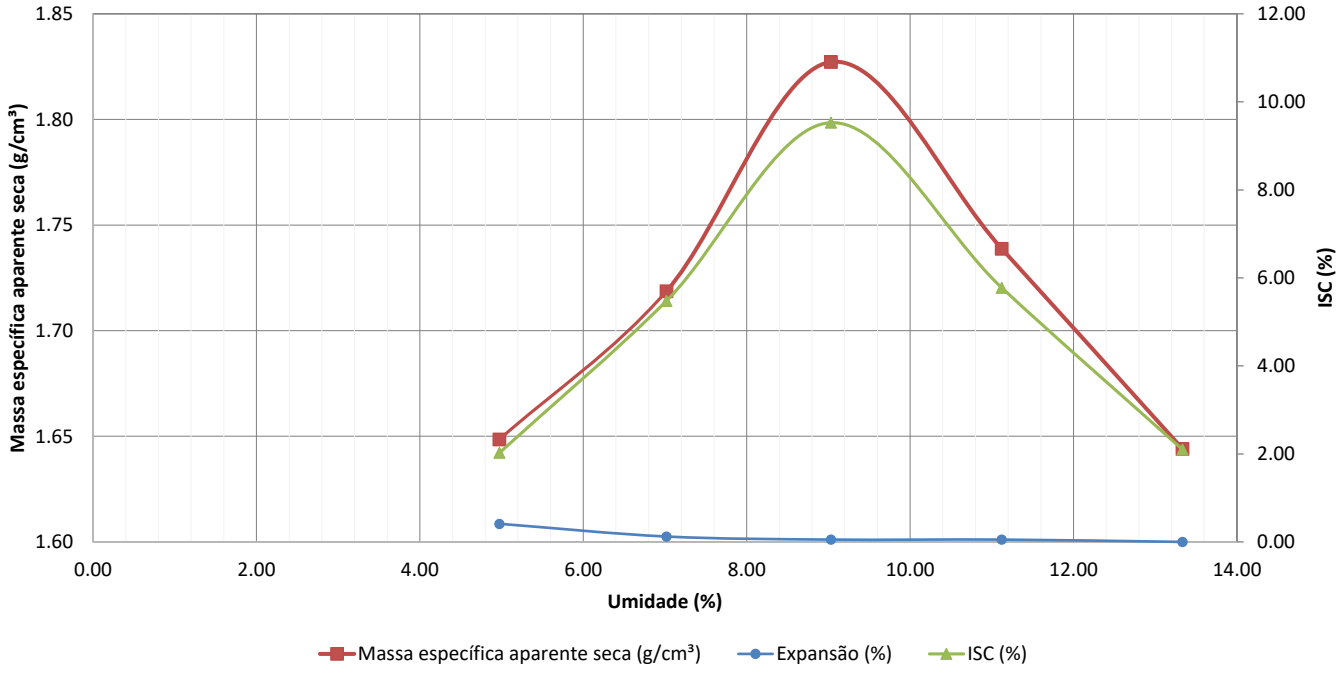
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.97	1.65	0.41	2.03
2	7.02	1.72	0.12	5.48
3	9.03	1.83	0.05	9.53
4	11.12	1.74	0.05	5.78
5	13.33	1.64	0.00	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.833
Umidade ótima:
9.444
ISC (%)
9.527

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

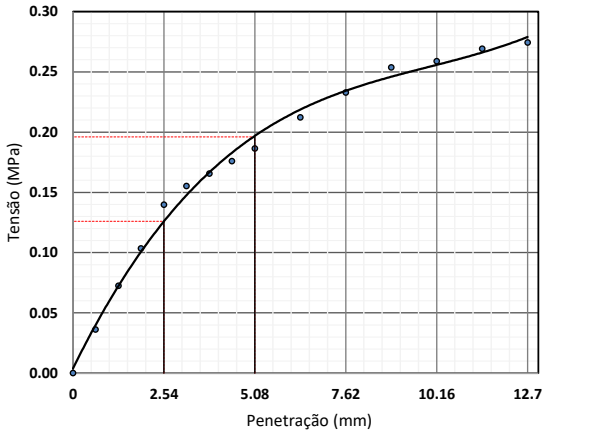
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

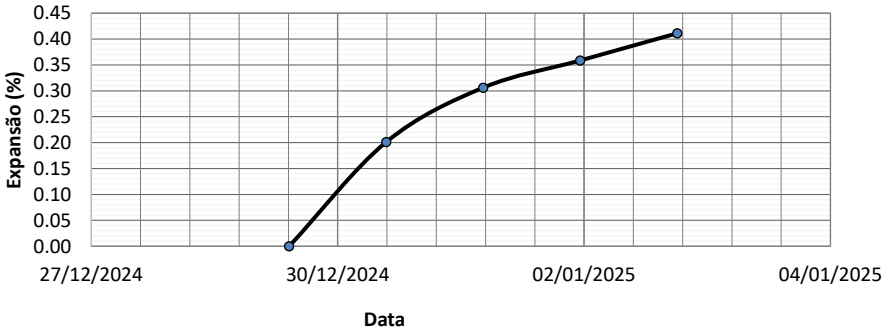
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
5.00	6.35	41.00	2.12	0.21
6.00	7.62	45.00	2.33	0.23
7.00	8.89	49.00	2.54	0.25
8.00	10.16	50.00	2.59	0.26
9.00	11.43	52.00	2.69	0.27
10.00	12.7	53.00	2.74	0.27



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.230		0.20
01/01/2025	08:14	0.350		0.31
02/01/2025	08:00	0.410		0.36
03/01/2025	08:15	0.470		0.41



Labotatorista de Solos

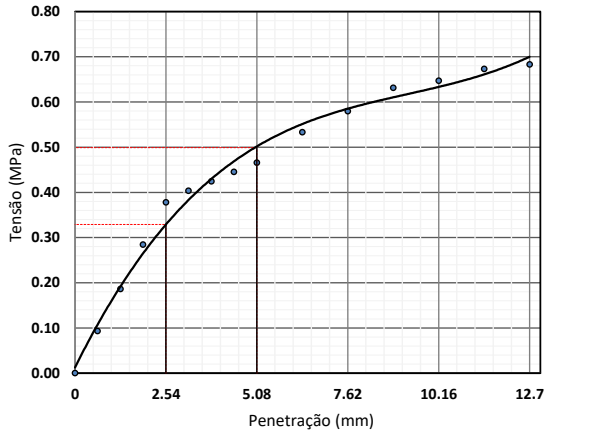
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

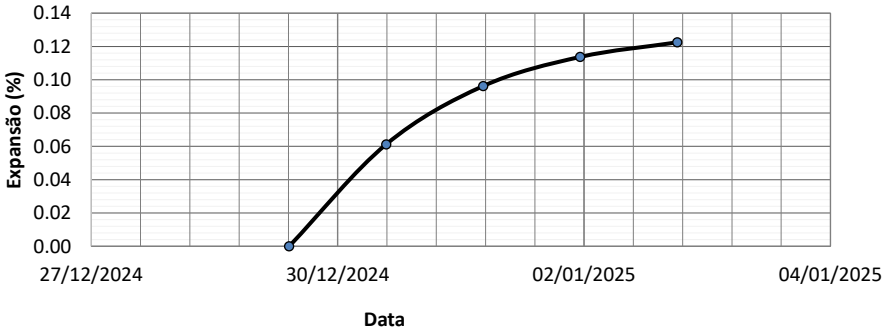
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	90.00	4.66	0.47
5.00	6.35	103.00	5.33	0.53
6.00	7.62	112.00	5.80	0.58
7.00	8.89	122.00	6.31	0.63
8.00	10.16	125.00	6.47	0.65
9.00	11.43	130.00	6.73	0.67
10.00	12.7	132.00	6.83	0.68



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.466	0.466	10.35	4.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.070		0.06
01/01/2025	08:14	0.110		0.10
02/01/2025	08:00	0.130		0.11
03/01/2025	08:15	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

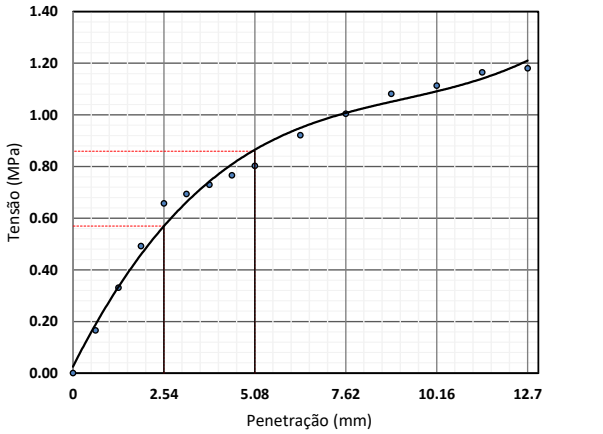
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	95.00	4.92	0.49
2.00	2.54	127.00	6.57	0.66
2.50	3.17	134.00	6.94	0.69
3.00	3.81	141.00	7.30	0.73
3.50	4.44	148.00	7.66	0.77
4.00	5.08	155.00	8.02	0.80
5.00	6.35	178.00	9.21	0.92
6.00	7.62	194.00	10.04	1.00
7.00	8.89	209.00	10.82	1.08
8.00	10.16	215.00	11.13	1.11
9.00	11.43	225.00	11.65	1.16
10.00	12.7	228.00	11.80	1.18

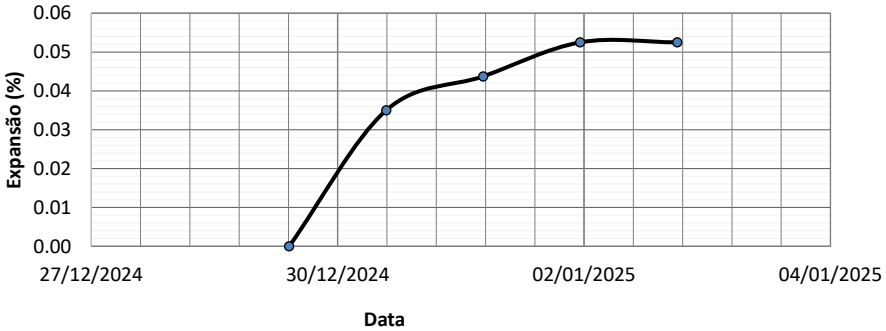


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.657	0.657	6.90	9.53
5.08	0.802	0.802	10.35	7.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.040		0.03
01/01/2025	08:14	0.050		0.04
02/01/2025	08:00	0.060		0.05
03/01/2025	08:15	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

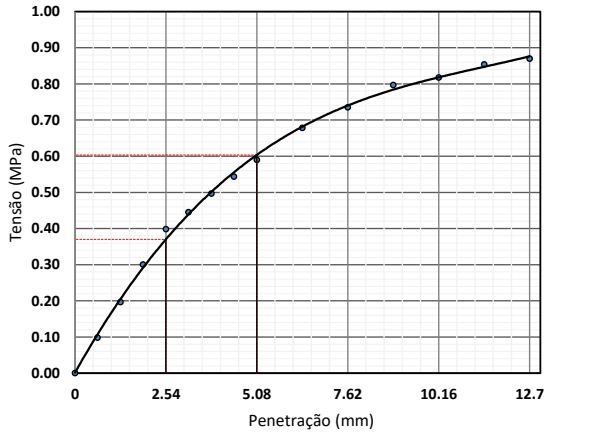
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

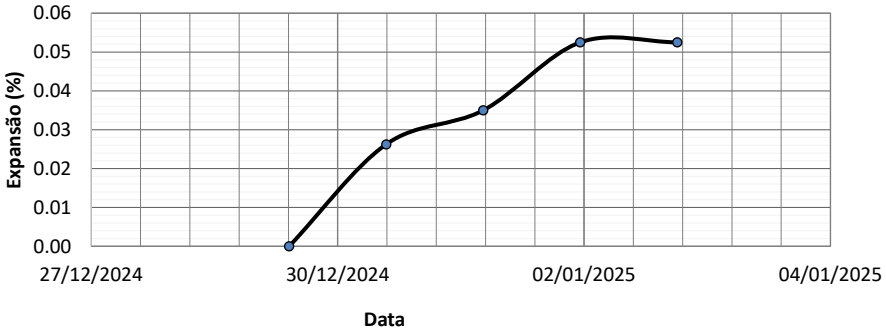
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	77.00	3.99	0.40
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	105.00	5.43	0.54
4.00	5.08	114.00	5.90	0.59
5.00	6.35	131.00	6.78	0.68
6.00	7.62	142.00	7.35	0.73
7.00	8.89	154.00	7.97	0.80
8.00	10.16	158.00	8.18	0.82
9.00	11.43	165.00	8.54	0.85
10.00	12.7	168.00	8.70	0.87



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.399	0.399	6.90	5.78
5.08	0.590	0.590	10.35	5.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.030		0.03
01/01/2025	08:14	0.040		0.03
02/01/2025	08:00	0.060		0.05
03/01/2025	08:15	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

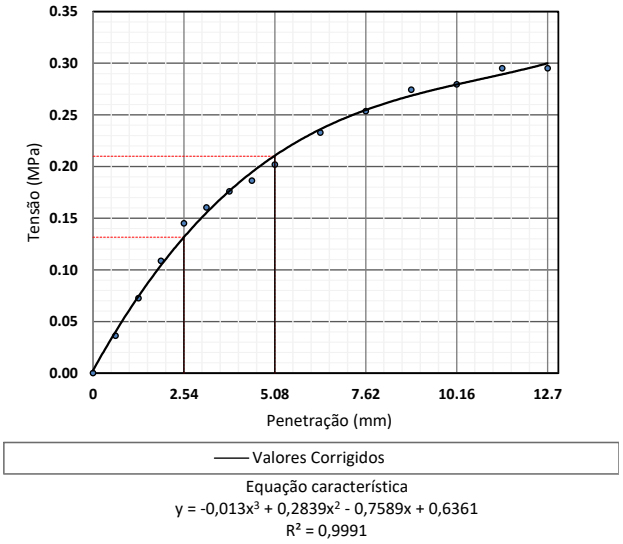
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	31.00	1.60	0.16
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	39.00	2.02	0.20
5.00	6.35	45.00	2.33	0.23
6.00	7.62	49.00	2.54	0.25
7.00	8.89	53.00	2.74	0.27
8.00	10.16	54.00	2.80	0.28
9.00	11.43	57.00	2.95	0.30
10.00	12.7	57.00	2.95	0.30

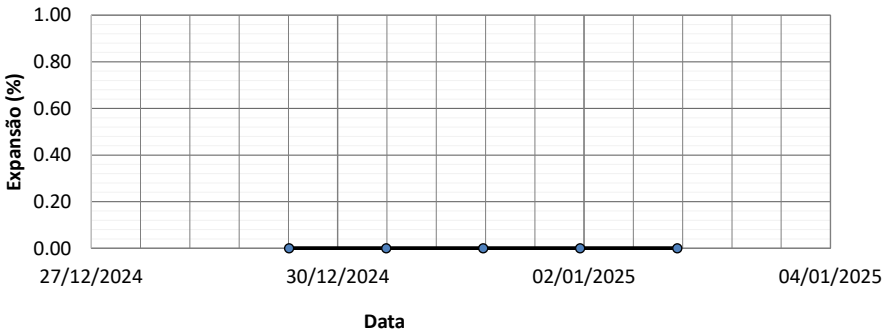


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.202	0.202	10.35	1.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.000		0.00
01/01/2025	08:14	0.000		0.00
02/01/2025	08:00	0.000		0.00
03/01/2025	08:15	0.000		0.00



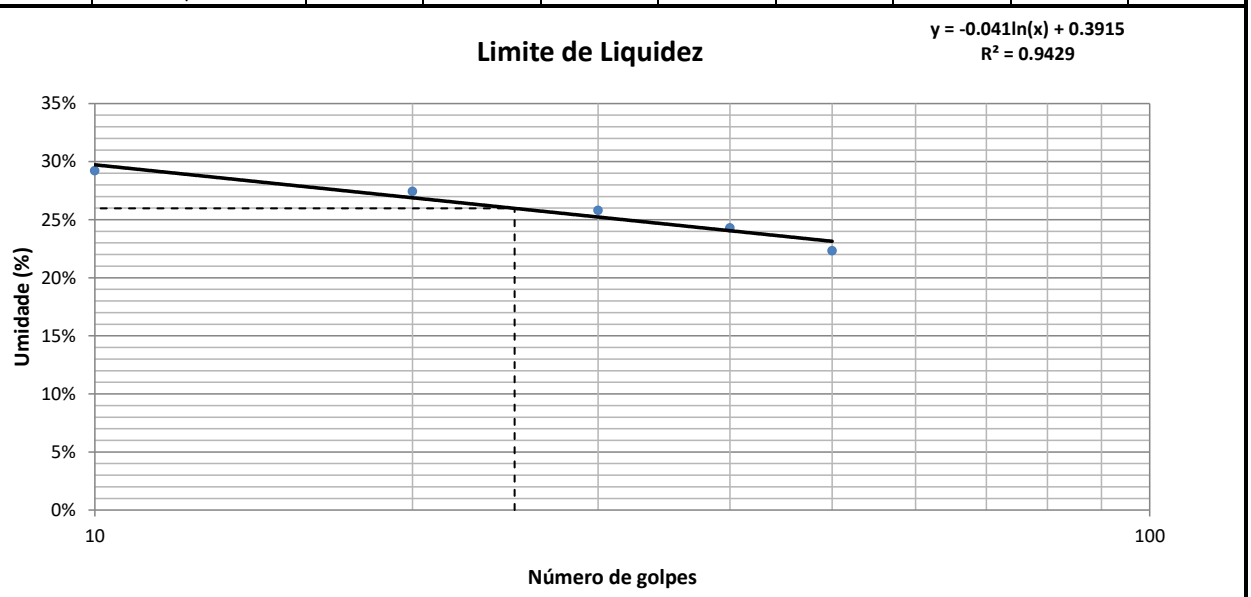
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	127	15	161	89	105			
2	Peso da Cápsula	9.90	10.79	11.49	9.41	11.81			
3	Peso Bruto Úmido	31.18	19.71	25.58	30.08	21.13			
4	Peso Bruto Seco	26.37	17.79	22.69	26.04	19.43			
5	Umidade	29.20%	27.43%	25.80%	24.29%	22.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	450	83	407	78	432			
2	Peso da Cápsula	10.02	9.74	12.19	12.25	10.44			
3	Peso Bruto Úmido	14.15	13.63	16.33	16.33	14.13			
4	Peso Bruto Seco	13.47	13.00	15.66	15.68	13.54			
5	Umidade	19.71%	19.33%	19.31%	18.95%	19.03%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.98%	Limite de Plasticidade:	19.27%	Índice de Plasticidade:	6.71%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1331-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	39	32		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.12	9.55		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	38.78	30.71		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.00%
Peso da Água		PBS	38.44	30.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.35%
Passado N° 10 Seca		w	1.16%	1.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.07%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.18%			Argila (<0,002mm)	31.58%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

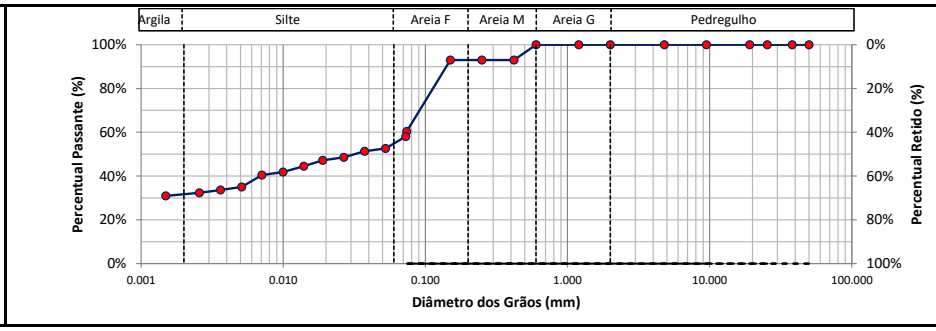
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.60
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.30	7.00%	7.00%	93.00%
60	0.250		0.00%	7.00%	93.00%
100	0.150		0.00%	7.00%	93.00%
200	0.074	38.69	32.62%	39.62%	60.38%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.06%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.64%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.28%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.57%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.22%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.50%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.79%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.44%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.01%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.66%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.30%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.95%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

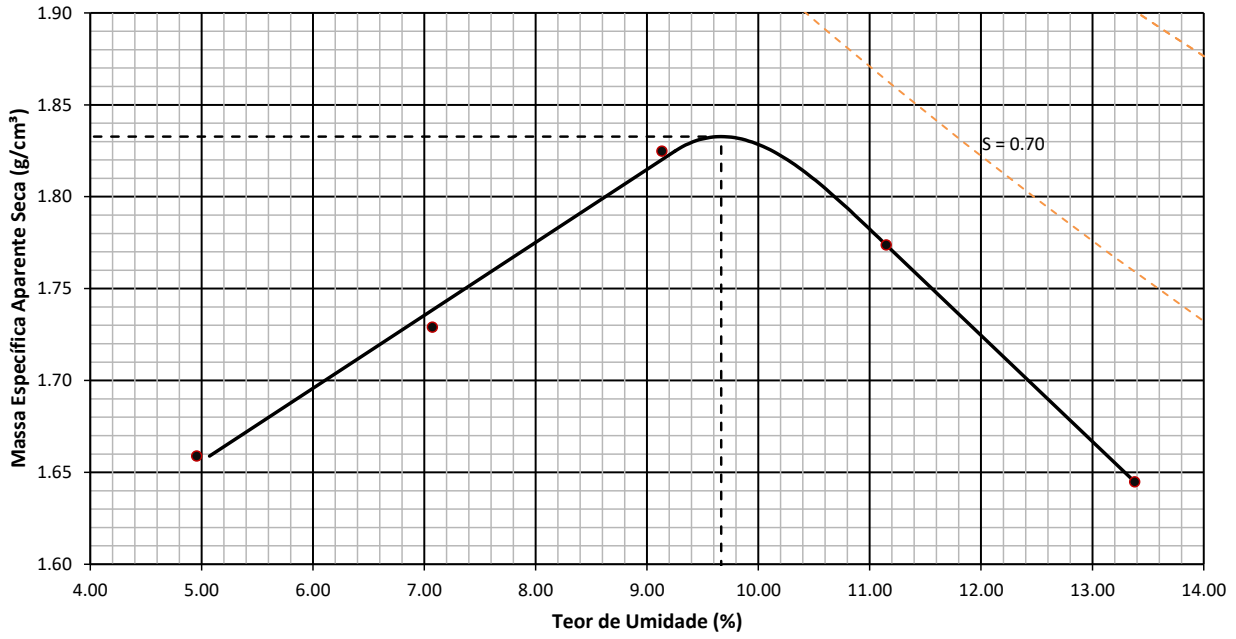
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8660.00	8868.00	9271.00	8964.00	8814.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3607.00	3857.00	4174.00	3978.00	3788.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.85	1.99	1.97	1.86		
Cápsula:	438	113	82	117	92		
Peso da Cápsula (g):	10.22	9.74	9.74	10.06	9.65		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.46	32.45	16.91	36.38	22.87		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.41	30.95	16.31	33.74	21.31		
Teor de Umidade (%):	4.96	7.07	9.13	11.15	13.38		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	92	73	55	117	81		
Peso do Cilindro (g):	5053.00	5011.00	5097.00	4986.00	5026.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2071.73	2083.40	2095.95	2017.81	2031.13		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.1	9.1	11.1	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.73**	**1.82**	**1.77**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.60	0.53	0.45	0.49	0.61		
Porosidade (%)	37.40%	34.75%	31.14%	33.07%	37.93%		
Grau de Saturação (%)	21.98%	35.18%	53.52%	59.80%	58.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.833	Umidade Ótima (%):	9.666	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

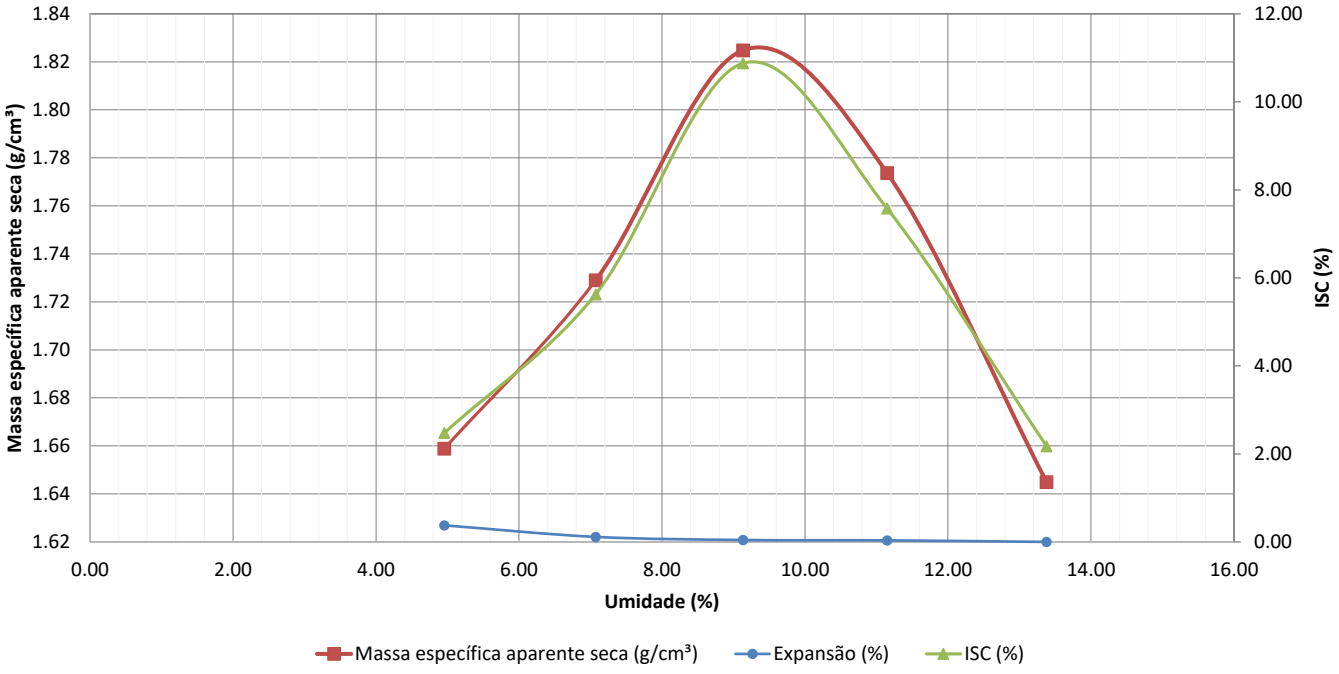
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.96	1.66	0.38	2.48
2	7.07	1.73	0.11	5.63
3	9.13	1.82	0.04	10.88
4	11.15	1.77	0.03	7.58
5	13.38	1.64	0.00	2.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.833
Umidade ótima:
9.666
ISC (%)
10.877

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

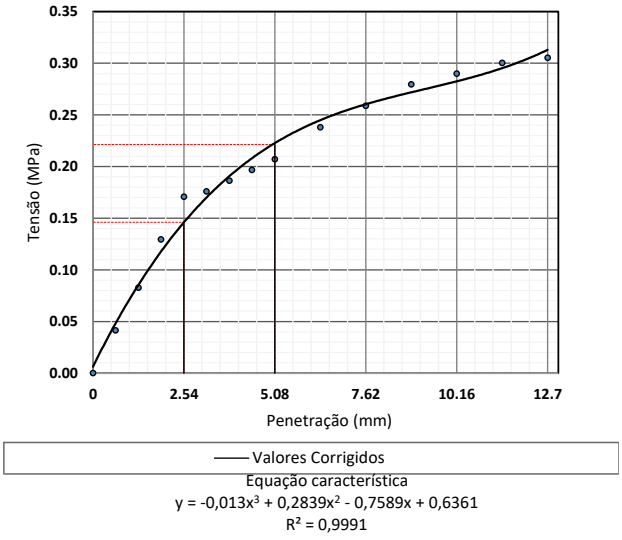
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

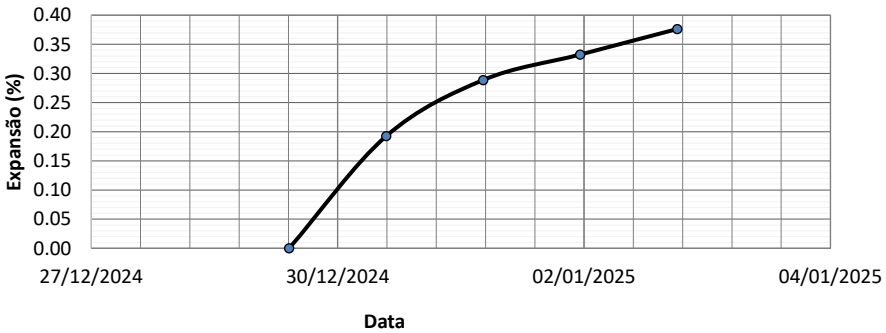
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
5.00	6.35	46.00	2.38	0.24
6.00	7.62	50.00	2.59	0.26
7.00	8.89	54.00	2.80	0.28
8.00	10.16	56.00	2.90	0.29
9.00	11.43	58.00	3.00	0.30
10.00	12.7	59.00	3.05	0.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.171	0.171	6.90	2.48
5.08	0.207	0.207	10.35	2.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.220		0.19
01/01/2025	08:16	0.330		0.29
02/01/2025	08:04	0.380		0.33
03/01/2025	08:21	0.430		0.38



Labotatorista de Solos

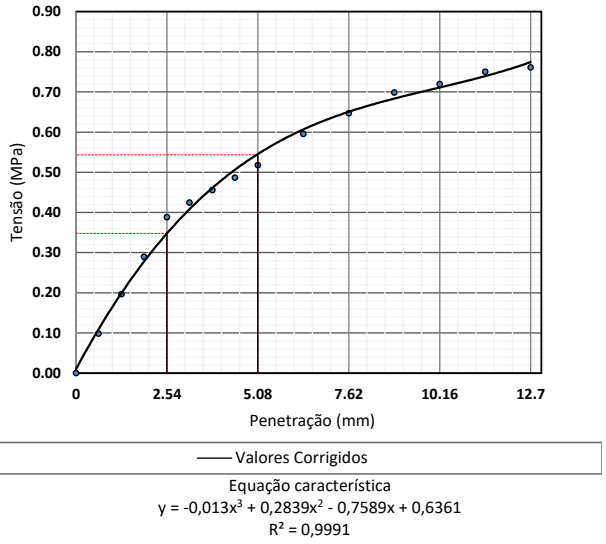
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76

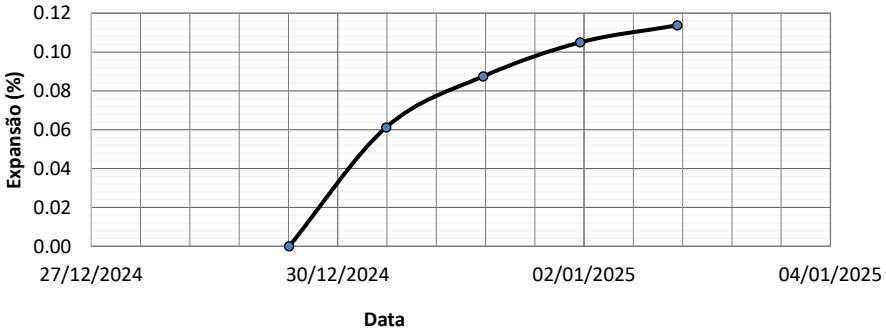


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.388	0.388	6.90	5.63
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.070		0.06
01/01/2025	08:16	0.100		0.09
02/01/2025	08:04	0.120		0.10
03/01/2025	08:21	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

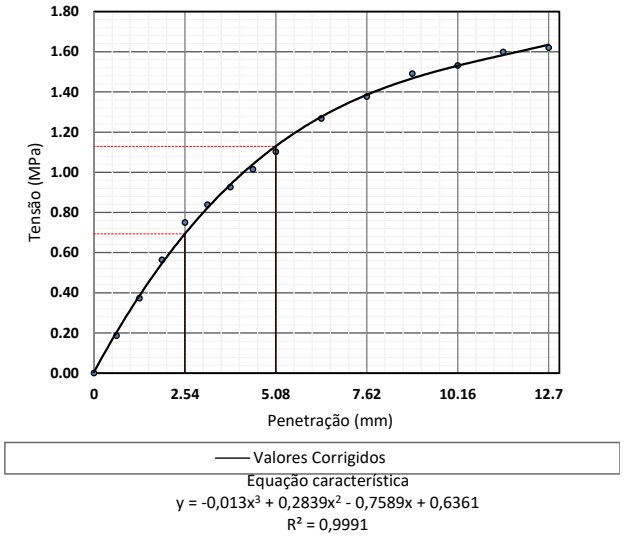
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

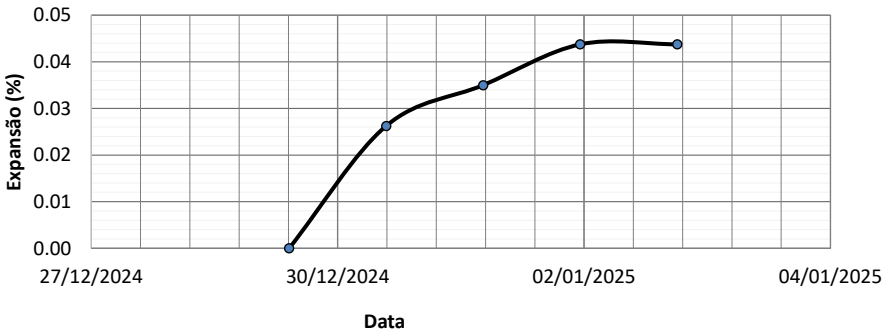
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	109.00	5.64	0.56
2.00	2.54	145.00	7.51	0.75
2.50	3.17	162.00	8.39	0.84
3.00	3.81	179.00	9.27	0.93
3.50	4.44	196.00	10.14	1.01
4.00	5.08	213.00	11.02	1.10
5.00	6.35	245.00	12.68	1.27
6.00	7.62	266.00	13.77	1.38
7.00	8.89	288.00	14.91	1.49
8.00	10.16	296.00	15.32	1.53
9.00	11.43	309.00	15.99	1.60
10.00	12.7	313.00	16.20	1.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.751	0.751	6.90	10.88
5.08	1.102	1.102	10.35	10.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.030		0.03
01/01/2025	08:16	0.040		0.03
02/01/2025	08:04	0.050		0.04
03/01/2025	08:21	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

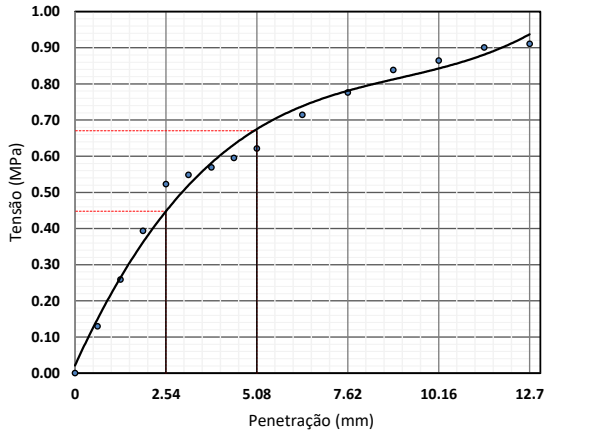
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

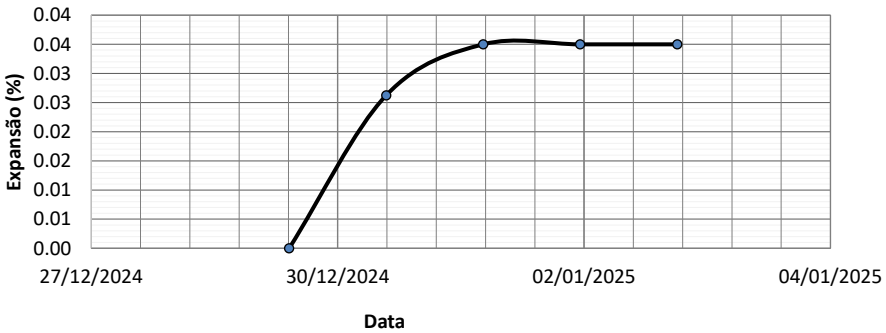
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	101.00	5.23	0.52
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	115.00	5.95	0.60
4.00	5.08	120.00	6.21	0.62
5.00	6.35	138.00	7.14	0.71
6.00	7.62	150.00	7.76	0.78
7.00	8.89	162.00	8.39	0.84
8.00	10.16	167.00	8.64	0.86
9.00	11.43	174.00	9.01	0.90
10.00	12.7	176.00	9.11	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.523	0.523	6.90	7.58
5.08	0.621	0.621	10.35	6.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.030		0.03
01/01/2025	08:16	0.040		0.03
02/01/2025	08:04	0.040		0.03
03/01/2025	08:21	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

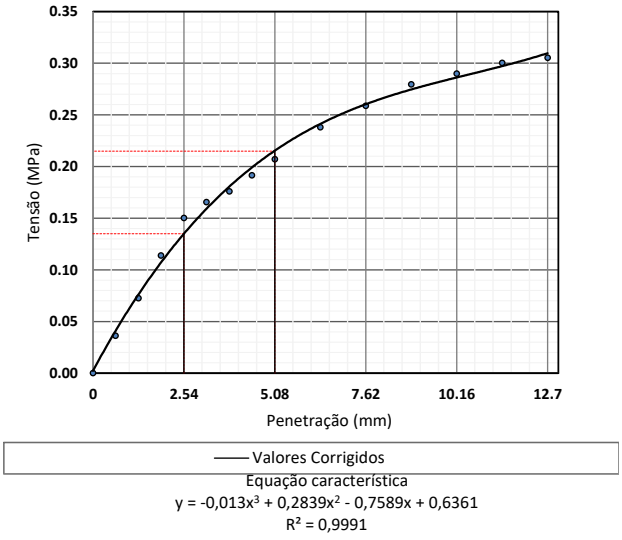
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

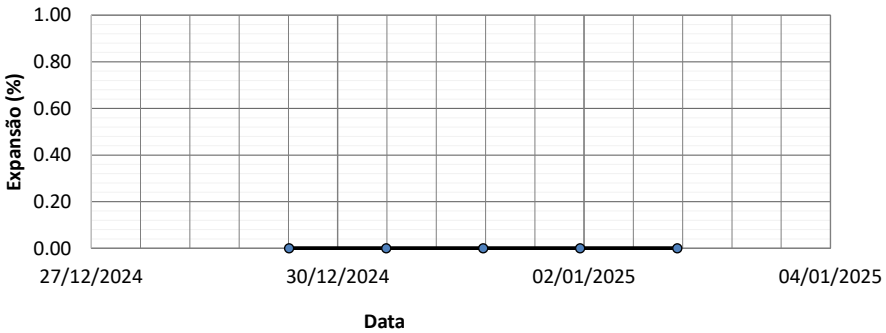
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	37.00	1.92	0.19
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
5.00	6.35	46.00	2.38	0.24
6.00	7.62	50.00	2.59	0.26
7.00	8.89	54.00	2.80	0.28
8.00	10.16	56.00	2.90	0.29
9.00	11.43	58.00	3.00	0.30
10.00	12.7	59.00	3.05	0.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.150	0.150	6.90	2.18
5.08	0.207	0.207	10.35	2.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:15	0.000		0.00
01/01/2025	08:16	0.000		0.00
02/01/2025	08:04	0.000		0.00
03/01/2025	08:21	0.000		0.00



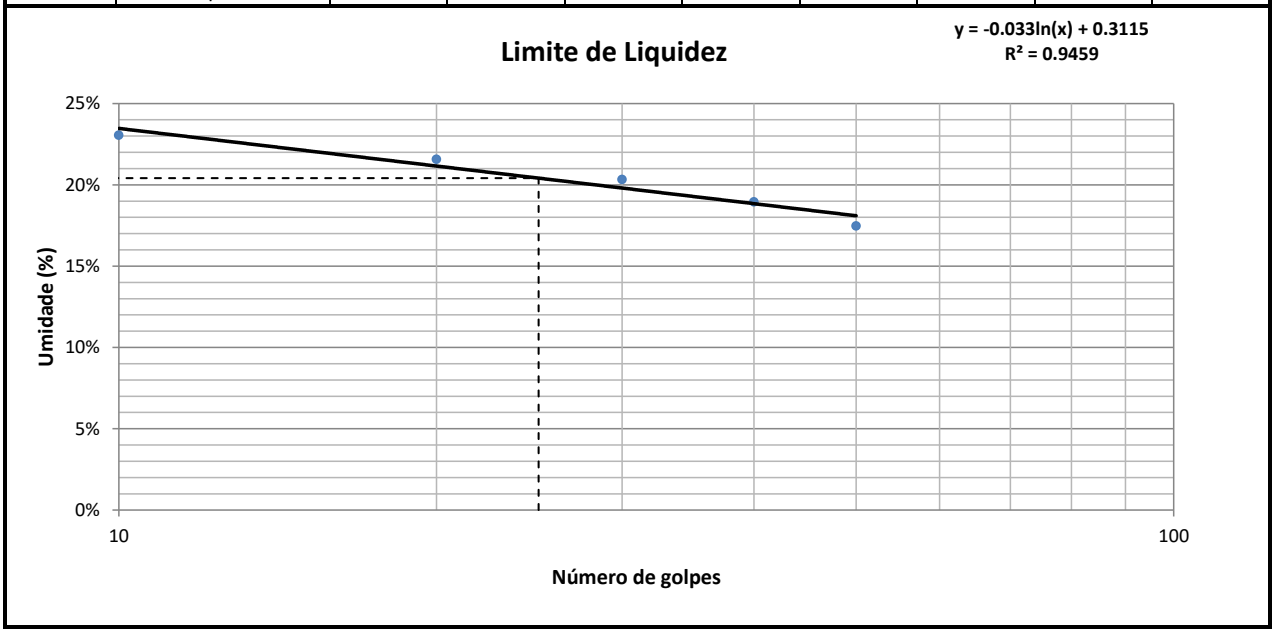
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	110	441	107	152	419			
2	Peso da Cápsula	10.73	10.28	10.69	9.65	9.44			
3	Peso Bruto Úmido	37.42	30.34	33.12	24.97	34.38			
4	Peso Bruto Seco	32.42	26.78	29.33	22.53	30.67			
5	Umidade	23.05%	21.58%	20.33%	18.94%	17.48%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	190	31	122	115	309			
2	Peso da Cápsula	10.64	9.46	11.10	9.13	11.26			
3	Peso Bruto Úmido	14.6	13.2	15.02	12.97	15.26			
4	Peso Bruto Seco	14.07	12.71	14.50	12.48	14.75			
5	Umidade	15.45%	15.08%	15.29%	14.63%	14.61%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	20.41%	Limite de Plasticidade:	15.01%	Índice de Plasticidade:	5.40%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1336-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	124	500		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.67	10.37		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.71	24.18		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.23%
Peso da Água		PBS	27.55	24.05		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.94%
Passado N° 10 Seca		w	0.89%	0.95%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.23%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.92%			Argila (<0,002mm)	35.60%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

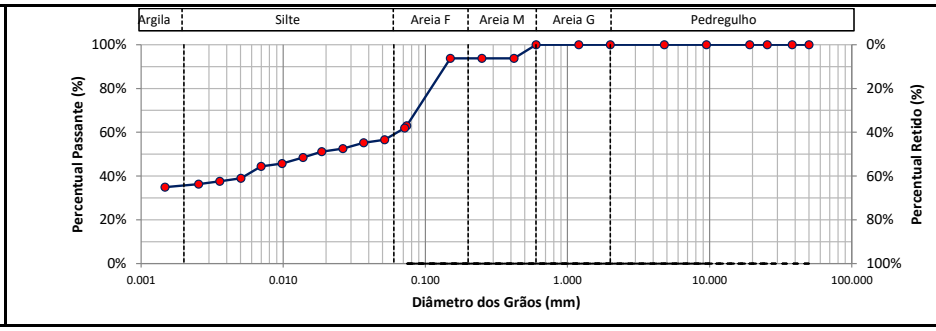
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.90
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.41	6.23%	6.23%	93.77%
60	0.250		0.00%	6.23%	93.77%
100	0.150		0.00%	6.23%	93.77%
200	0.074	36.64	30.82%	37.05%	62.95%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	61.97%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.56%
2.00	120.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0367	55.21%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.51%
8.00	480.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0186	51.15%
15.00	900.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0138	48.45%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.74%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.39%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	38.98%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.63%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.28%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	34.92%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.064			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

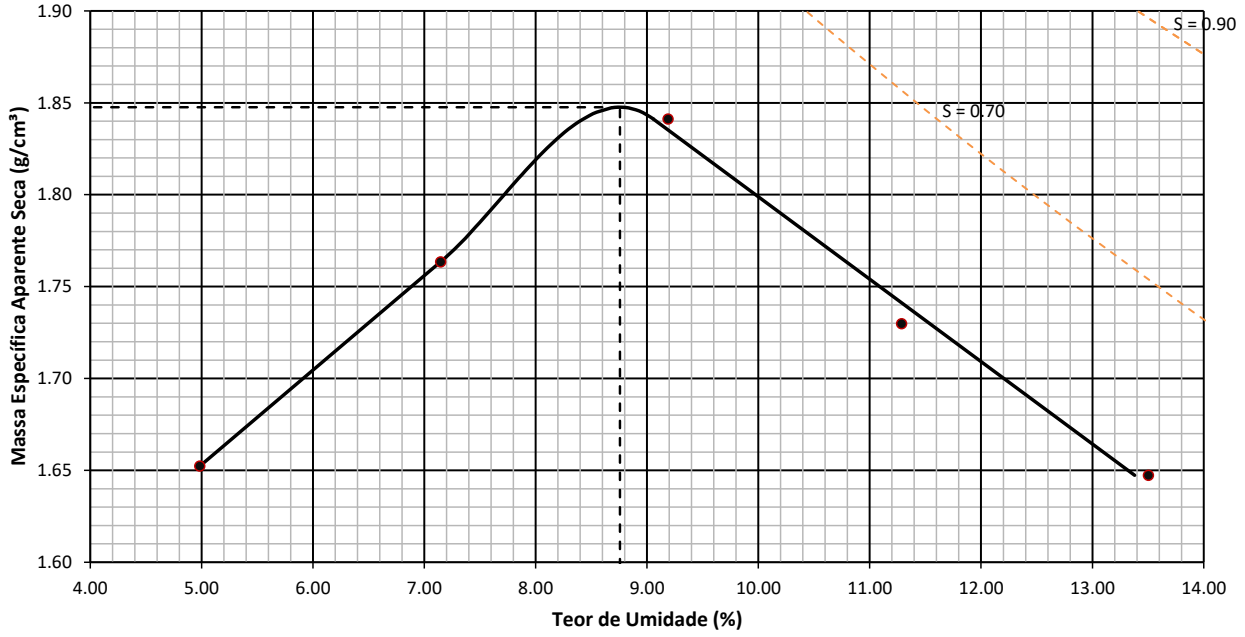
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8774.00	8944.00	9161.00	9089.00	8893.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3727.00	4012.00	4202.00	3983.00	3937.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.89	2.01	1.92	1.87		
Cápsula:	487	23	150	55	466		
Peso da Cápsula (g):	10.55	9.53	9.35	10.91	9.38		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.93	35.02	26.46	32.21	31.15		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.01	33.32	25.02	30.05	28.56		
Teor de Umidade (%):	4.98	7.15	9.19	11.29	13.50		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	64	122	90	59	41		
Peso do Cilindro (g):	5047.00	4932.00	4959.00	5106.00	4956.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.54	2123.31	2090.22	2069.14	2105.59		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.1	9.2	11.3	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.76**	**1.84**	**1.73**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.60	0.50	0.44	0.53	0.61		
Porosidade (%)	37.65%	33.45%	30.52%	34.73%	37.84%		
Grau de Saturação (%)	21.87%	37.67%	55.43%	56.21%	58.79%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.848	Umidade Ótima (%):	8.757	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

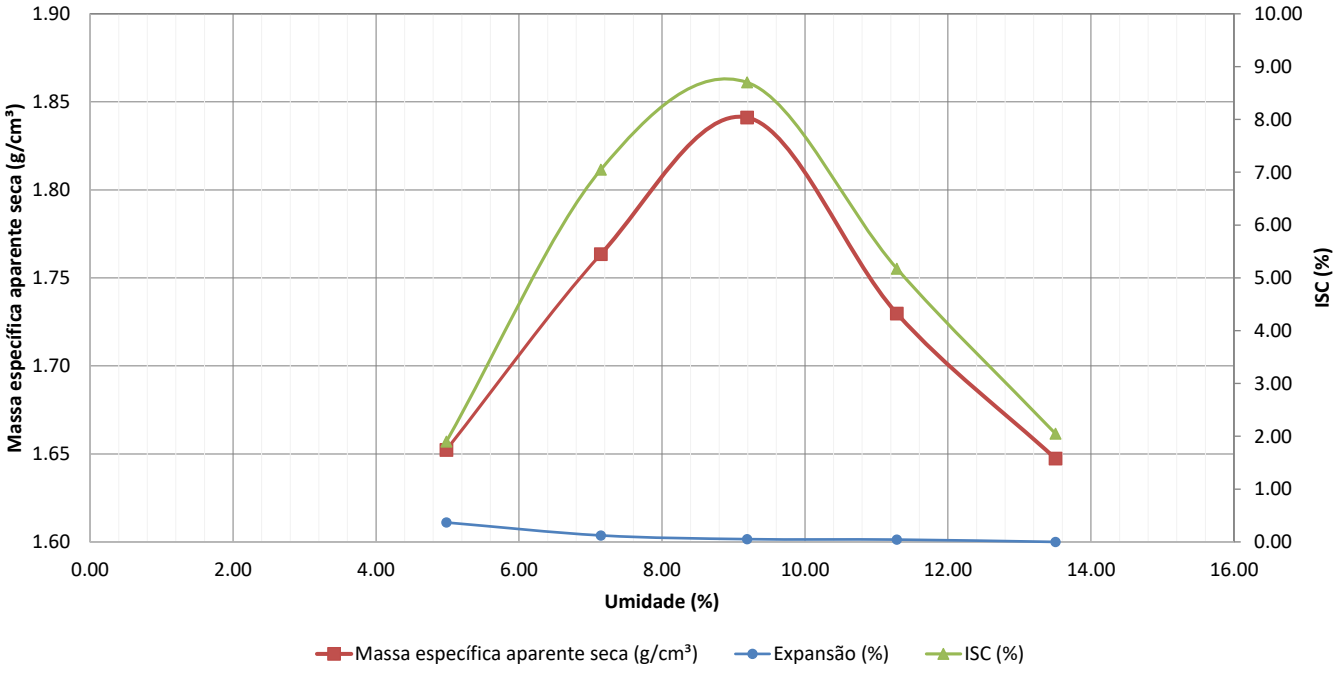
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.98	1.65	0.37	1.90
2	7.15	1.76	0.12	7.05
3	9.19	1.84	0.05	8.70
4	11.29	1.73	0.04	5.18
5	13.50	1.65	0.00	2.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.848
Umidade ótima:
8.757
ISC (%)
8.702

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

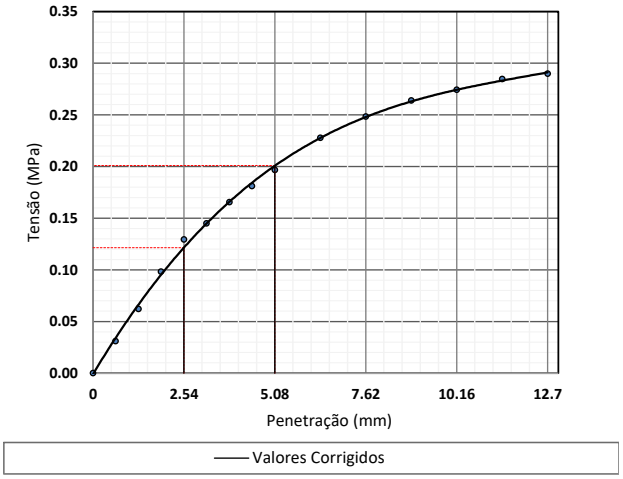
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	35.00	1.81	0.18
4.00	5.08	38.00	1.97	0.20
5.00	6.35	44.00	2.28	0.23
6.00	7.62	48.00	2.48	0.25
7.00	8.89	51.00	2.64	0.26
8.00	10.16	53.00	2.74	0.27
9.00	11.43	55.00	2.85	0.28
10.00	12.7	56.00	2.90	0.29

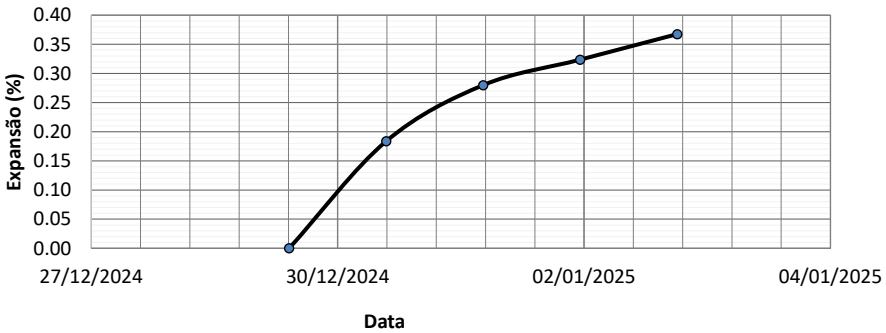


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.210		0.18
01/01/2025	08:16	0.320		0.28
02/01/2025	08:16	0.370		0.32
03/01/2025	08:28	0.420		0.37



Labotatorista de Solos

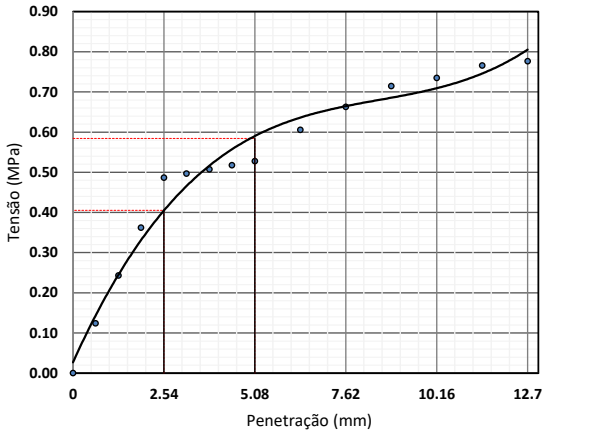
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

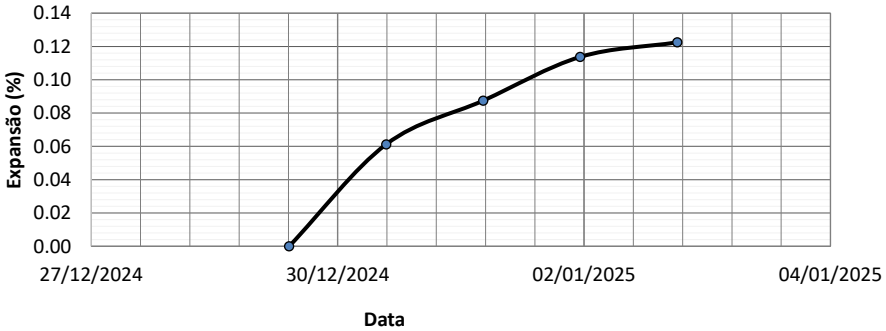
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	47.00	2.43	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	94.00	4.87	0.49
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
5.00	6.35	117.00	6.06	0.61
6.00	7.62	128.00	6.63	0.66
7.00	8.89	138.00	7.14	0.71
8.00	10.16	142.00	7.35	0.73
9.00	11.43	148.00	7.66	0.77
10.00	12.7	150.00	7.76	0.78



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.487	0.487	6.90	7.05
5.08	0.528	0.528	10.35	5.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.070		0.06
01/01/2025	08:16	0.100		0.09
02/01/2025	08:16	0.130		0.11
03/01/2025	08:28	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

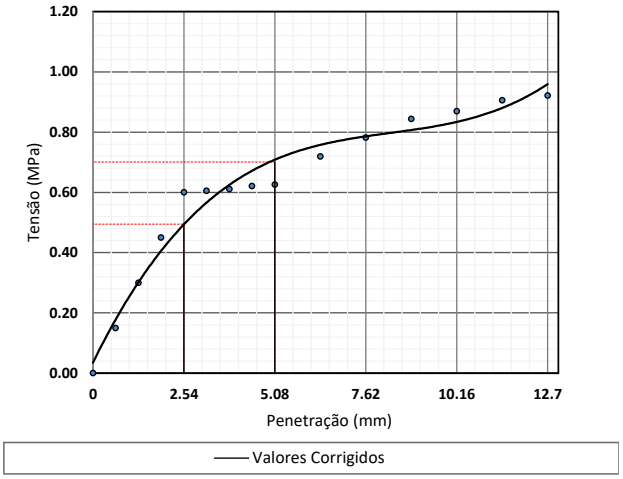
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	87.00	4.50	0.45
2.00	2.54	116.00	6.00	0.60
2.50	3.17	117.00	6.06	0.61
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	120.00	6.21	0.62
4.00	5.08	121.00	6.26	0.63
5.00	6.35	139.00	7.19	0.72
6.00	7.62	151.00	7.82	0.78
7.00	8.89	163.00	8.44	0.84
8.00	10.16	168.00	8.70	0.87
9.00	11.43	175.00	9.06	0.91
10.00	12.7	178.00	9.21	0.92

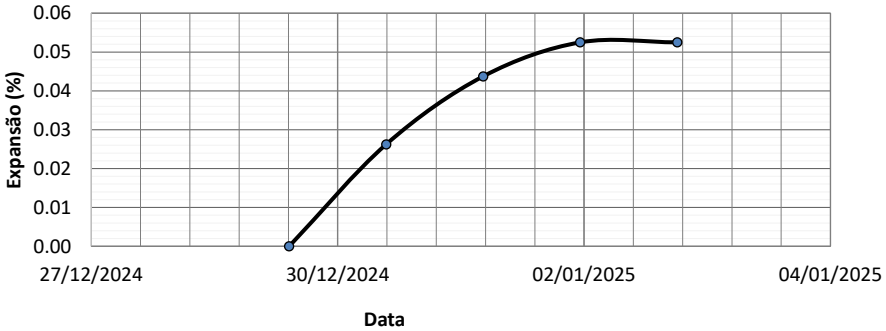


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.600	0.600	6.90	8.70
5.08	0.626	0.626	10.35	6.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.030		0.03
01/01/2025	08:16	0.050		0.04
02/01/2025	08:16	0.060		0.05
03/01/2025	08:28	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

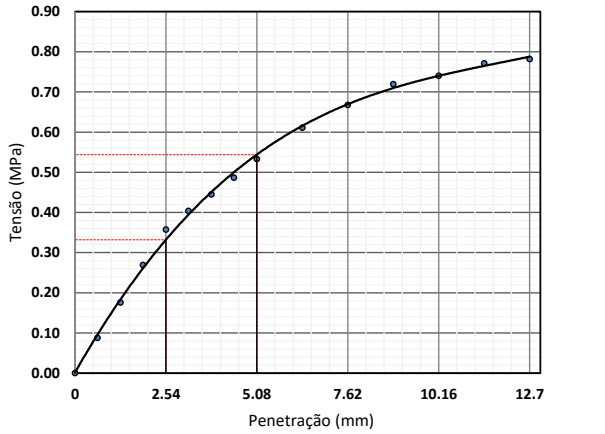
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

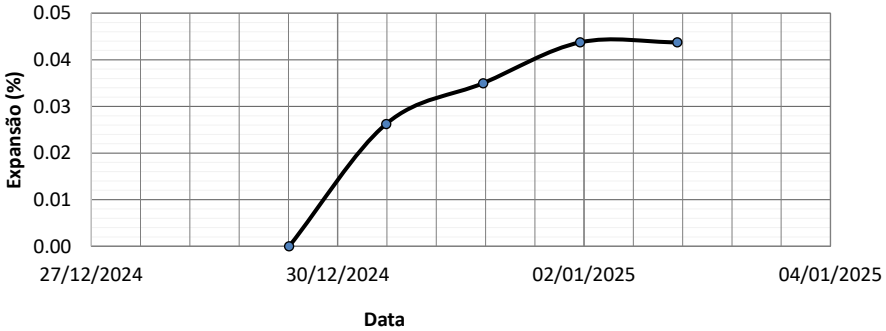
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	103.00	5.33	0.53
5.00	6.35	118.00	6.11	0.61
6.00	7.62	129.00	6.68	0.67
7.00	8.89	139.00	7.19	0.72
8.00	10.16	143.00	7.40	0.74
9.00	11.43	149.00	7.71	0.77
10.00	12.7	151.00	7.82	0.78



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.533	0.533	10.35	5.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.030		0.03
01/01/2025	08:16	0.040		0.03
02/01/2025	08:16	0.050		0.04
03/01/2025	08:28	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

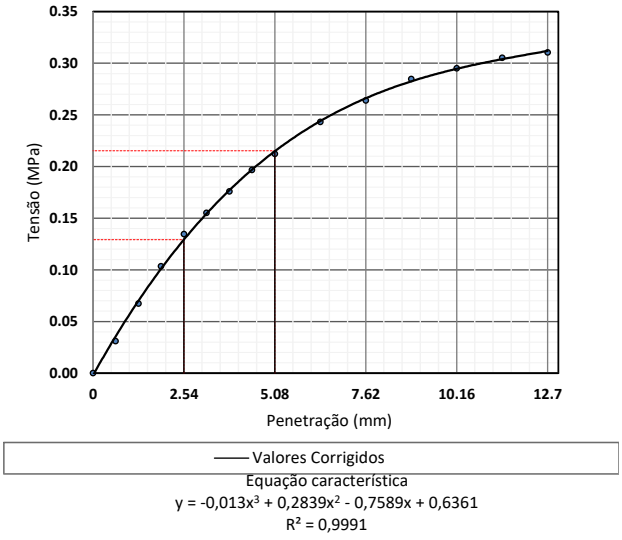
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

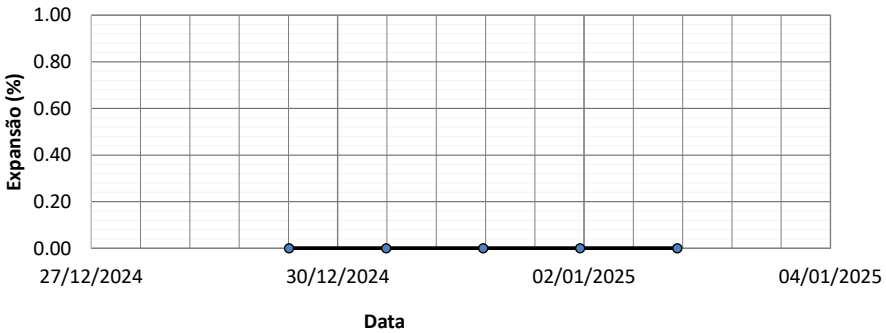
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	41.00	2.12	0.21
5.00	6.35	47.00	2.43	0.24
6.00	7.62	51.00	2.64	0.26
7.00	8.89	55.00	2.85	0.28
8.00	10.16	57.00	2.95	0.30
9.00	11.43	59.00	3.05	0.31
10.00	12.7	60.00	3.11	0.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.212	0.212	10.35	2.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:03	0.000		0.00
01/01/2025	08:16	0.000		0.00
02/01/2025	08:16	0.000		0.00
03/01/2025	08:28	0.000		0.00



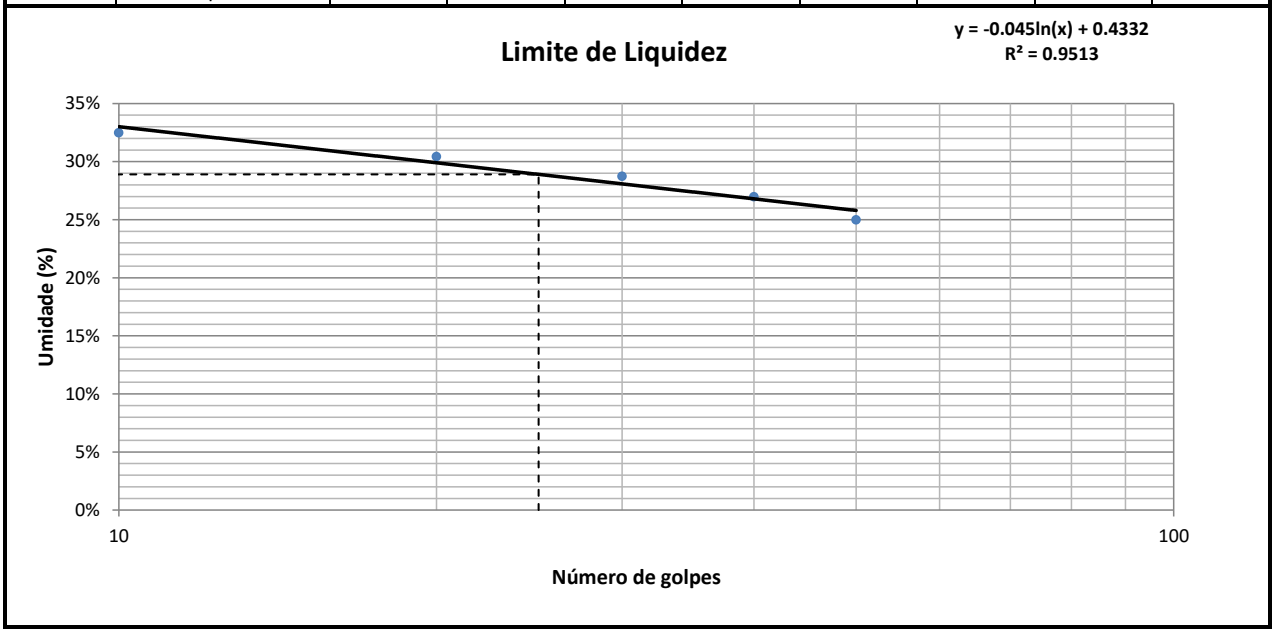
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	136	483	36	198	138			
2	Peso da Cápsula	9.90	9.94	9.56	10.27	10.79			
3	Peso Bruto Úmido	32.09	24.34	33.18	33.76	28.60			
4	Peso Bruto Seco	26.65	20.98	27.91	28.77	25.04			
5	Umidade	32.48%	30.43%	28.72%	26.97%	24.98%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	301	420	59	108	66			
2	Peso da Cápsula	11.16	9.81	11.50	10.91	9.66			
3	Peso Bruto Úmido	15.32	13.48	15.68	15.12	13.25			
4	Peso Bruto Seco	14.57	12.83	14.94	14.38	12.62			
5	Umidade	21.99%	21.52%	21.51%	21.33%	21.28%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.90%	Limite de Plasticidade:	21.53%	Índice de Plasticidade:	7.37%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1341-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	17	453		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.98	10.55		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.88	21.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.49%
Peso da Água		PBS	31.62	21.12		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.35%
Passado N° 10 Seca		w	1.26%	1.32%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.17%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.29%			Argila (<0,002mm)	32.99%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

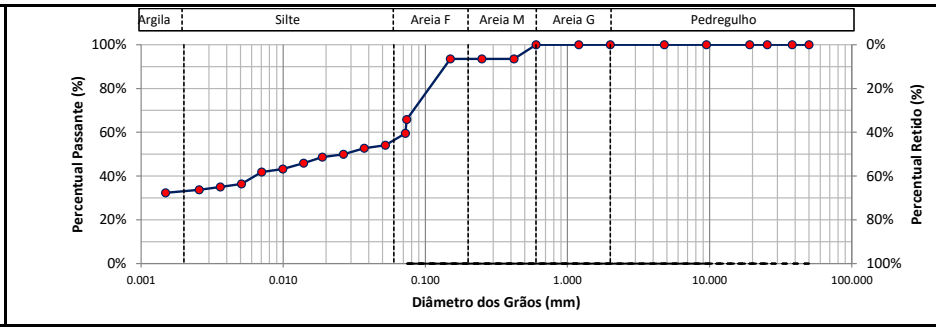
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.47
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.69	6.49%	6.49%	93.51%
60	0.250		0.00%	6.49%	93.51%
100	0.150		0.00%	6.49%	93.51%
200	0.074	32.85	27.73%	34.22%	65.78%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.48%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.06%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.70%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.98%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.63%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.91%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.20%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.84%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.41%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.05%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.70%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.34%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.072			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

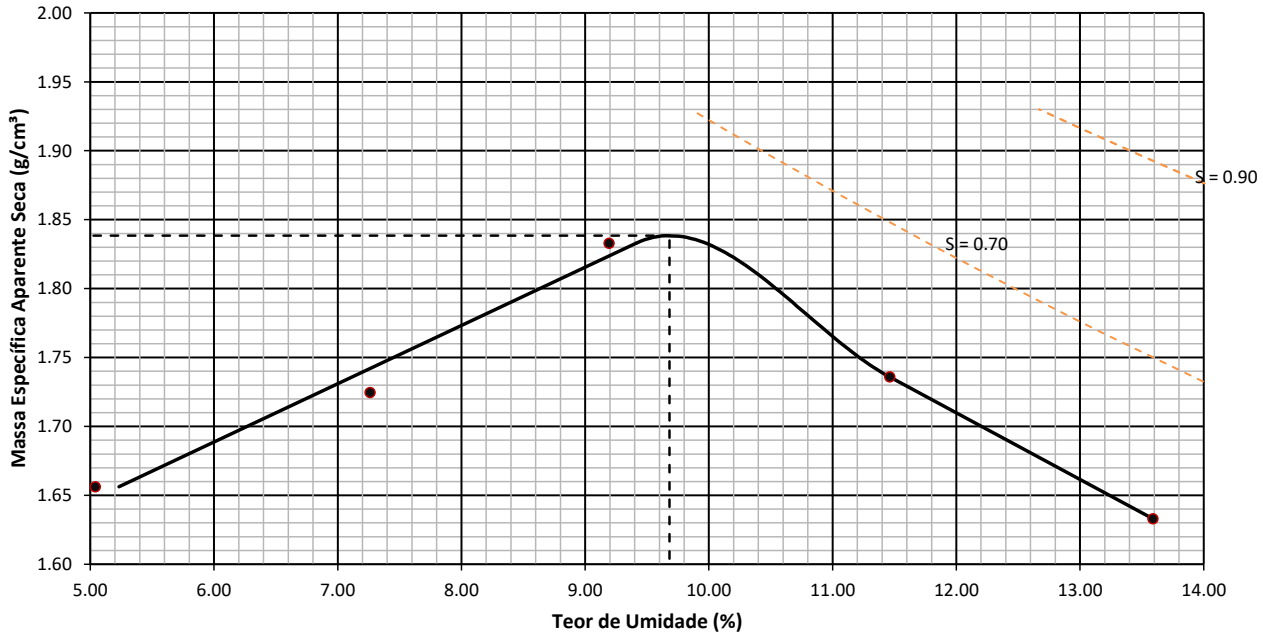
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8693.00	9056.00	9134.00	9095.00	8884.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3621.00	3853.00	4109.00	4098.00	3913.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.85	2.00	1.93	1.85		
Cápsula:	8	316	411	192	11		
Peso da Cápsula (g):	9.51	10.73	11.64	12.09	12.27		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.68	28.90	29.22	30.08	23.22		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.76	27.67	27.74	28.23	21.91		
Teor de Umidade (%):	5.04	7.26	9.19	11.46	13.59		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	80	93	50	36	126		
Peso do Cilindro (g):	5072.00	5203.00	5025.00	4997.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2081.34	2082.83	2053.04	2118.00	2109.49		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.3	9.2	11.5	13.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.72**	**1.83**	**1.74**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.60	0.54	0.45	0.53	0.62		
Porosidade (%)	37.50%	34.92%	30.83%	34.50%	38.38%		
Grau de Saturação (%)	22.27%	35.86%	54.65%	57.68%	57.83%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.838	Umidade Ótima (%):	9.682	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

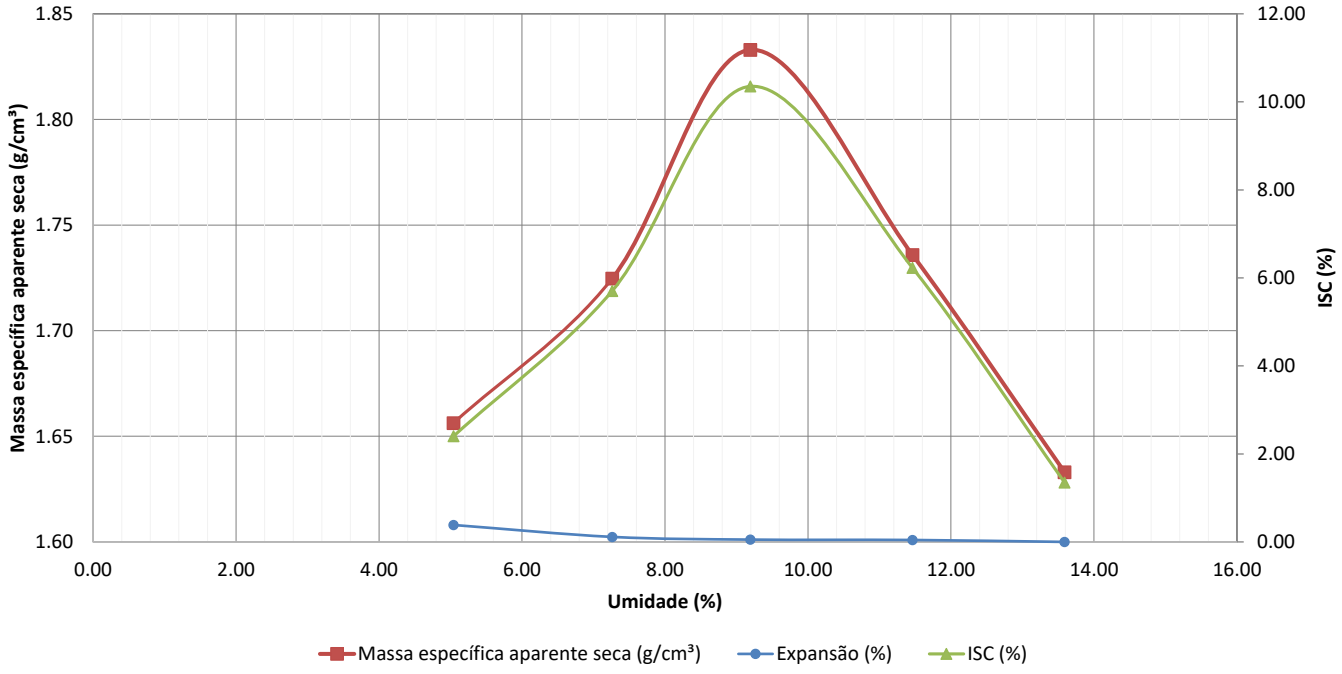
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.04	1.66	0.38	2.40
2	7.26	1.72	0.11	5.70
3	9.19	1.83	0.05	10.35
4	11.46	1.74	0.04	6.23
5	13.59	1.63	0.00	1.35

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.838
Umidade ótima:
9.682
ISC (%)
10.352

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

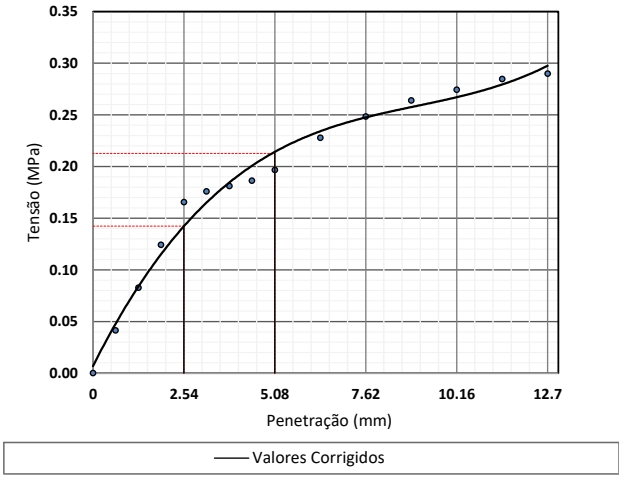
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	24.00	1.24	0.12
2.00	2.54	32.00	1.66	0.17
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	35.00	1.81	0.18
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	38.00	1.97	0.20
5.00	6.35	44.00	2.28	0.23
6.00	7.62	48.00	2.48	0.25
7.00	8.89	51.00	2.64	0.26
8.00	10.16	53.00	2.74	0.27
9.00	11.43	55.00	2.85	0.28
10.00	12.7	56.00	2.90	0.29

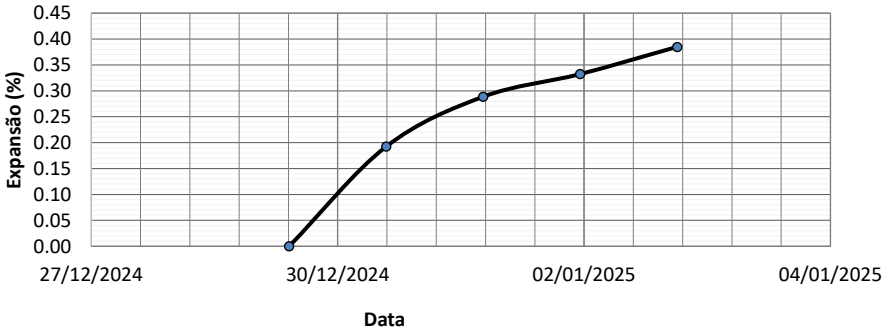


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.166	0.166	6.90	2.40
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.220		0.19
01/01/2025	08:24	0.330		0.29
02/01/2025	08:23	0.380		0.33
03/01/2025	08:13	0.440		0.38



Labotatorista de Solos

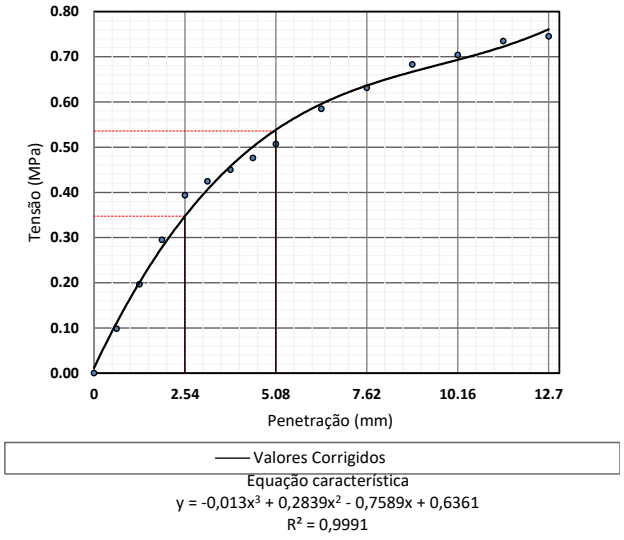
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

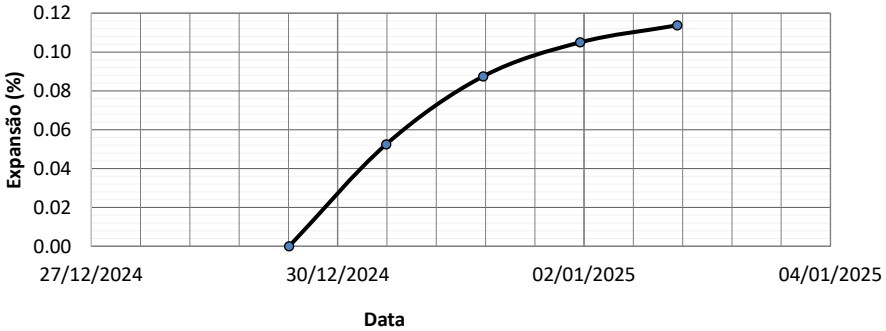
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	87.00	4.50	0.45
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
5.00	6.35	113.00	5.85	0.58
6.00	7.62	122.00	6.31	0.63
7.00	8.89	132.00	6.83	0.68
8.00	10.16	136.00	7.04	0.70
9.00	11.43	142.00	7.35	0.73
10.00	12.7	144.00	7.45	0.75



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.507	0.507	10.35	4.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.060		0.05
01/01/2025	08:24	0.100		0.09
02/01/2025	08:23	0.120		0.10
03/01/2025	08:13	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

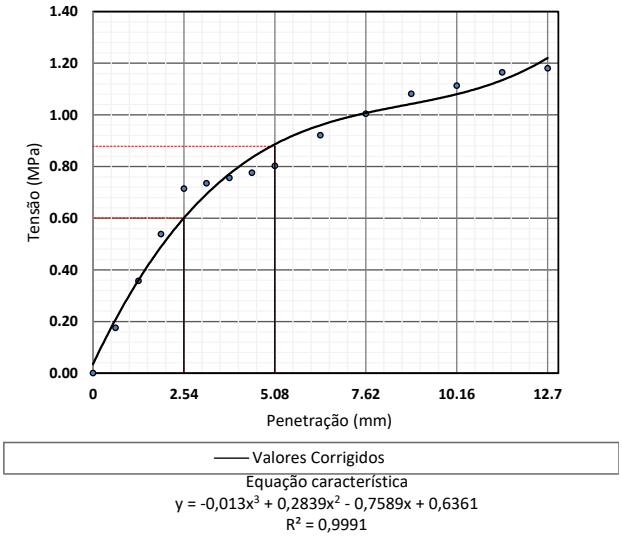
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

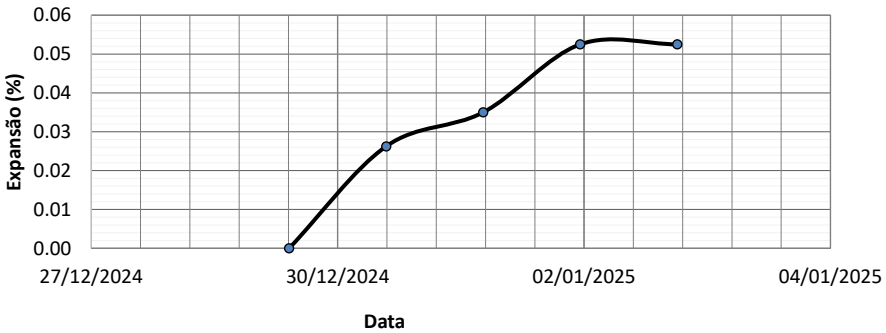
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	69.00	3.57	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	138.00	7.14	0.71
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	146.00	7.56	0.76
3.50	4.44	150.00	7.76	0.78
4.00	5.08	155.00	8.02	0.80
5.00	6.35	178.00	9.21	0.92
6.00	7.62	194.00	10.04	1.00
7.00	8.89	209.00	10.82	1.08
8.00	10.16	215.00	11.13	1.11
9.00	11.43	225.00	11.65	1.16
10.00	12.7	228.00	11.80	1.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.714	0.714	6.90	10.35
5.08	0.802	0.802	10.35	7.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.030		0.03
01/01/2025	08:24	0.040		0.03
02/01/2025	08:23	0.060		0.05
03/01/2025	08:13	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

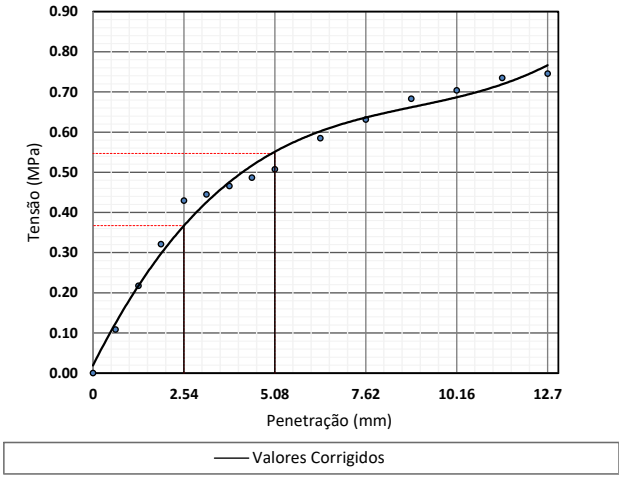
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
5.00	6.35	113.00	5.85	0.58
6.00	7.62	122.00	6.31	0.63
7.00	8.89	132.00	6.83	0.68
8.00	10.16	136.00	7.04	0.70
9.00	11.43	142.00	7.35	0.73
10.00	12.7	144.00	7.45	0.75

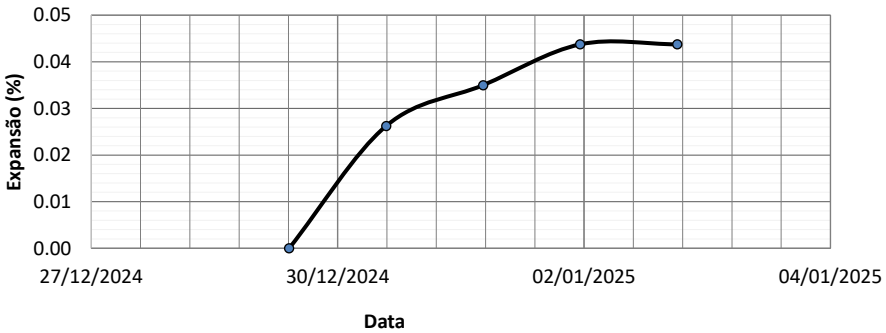


Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.507	0.507	10.35	4.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.030		0.03
01/01/2025	08:24	0.040		0.03
02/01/2025	08:23	0.050		0.04
03/01/2025	08:13	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

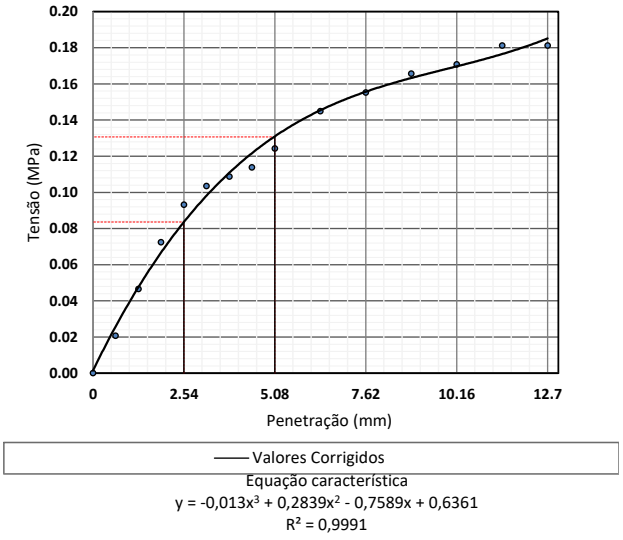
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

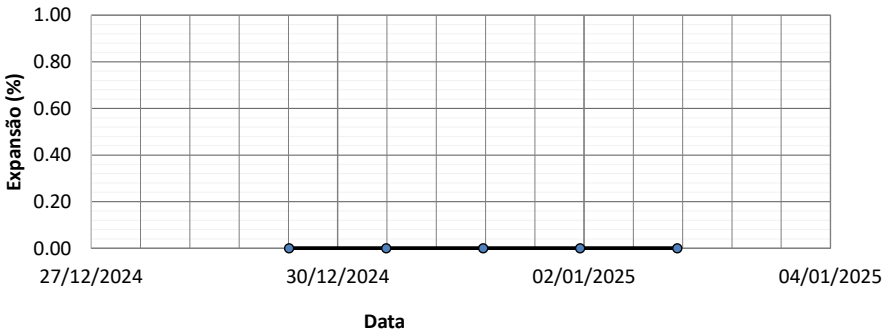
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.47	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	18.00	0.93	0.09
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	21.00	1.09	0.11
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.093	0.093	6.90	1.35
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.000		0.00
01/01/2025	08:24	0.000		0.00
02/01/2025	08:23	0.000		0.00
03/01/2025	08:13	0.000		0.00



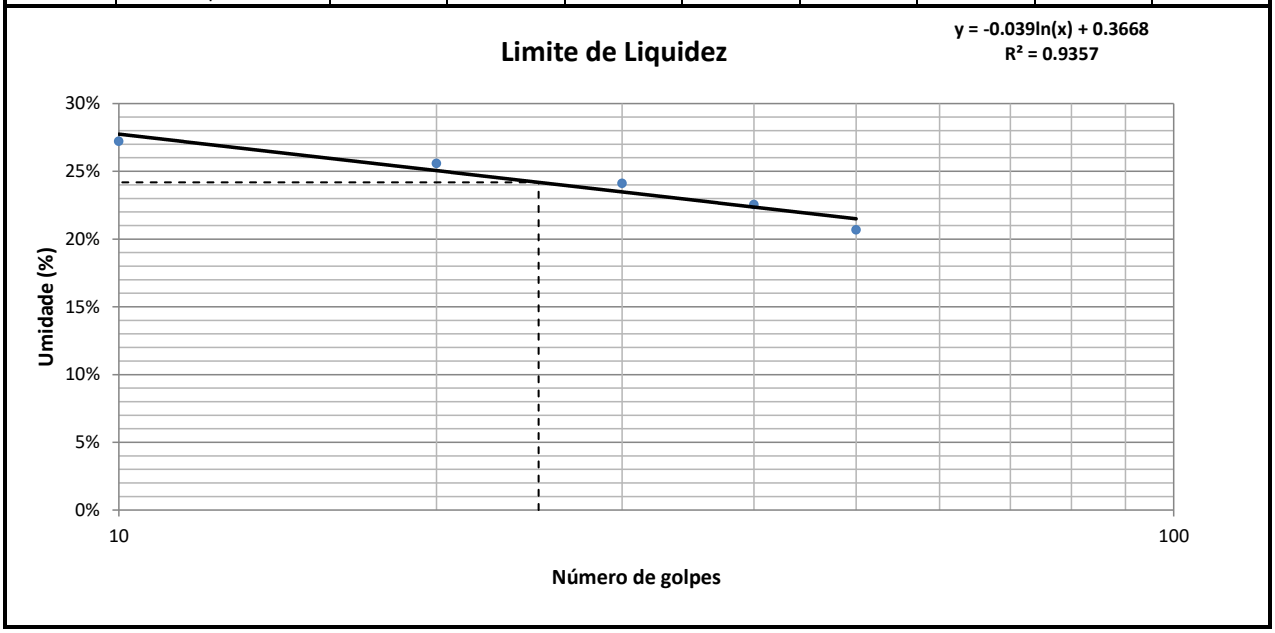
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	495	317	444	6	476			
2	Peso da Cápsula	9.25	10.73	11.88	8.99	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	24.77	18.24	29.69	28.72	28.47			
4	Peso Bruto Seco	21.45	16.71	26.23	25.09	25.29			
5	Umidade	27.21%	25.59%	24.11%	22.55%	20.68%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	148	197	22	156	473			
2	Peso da Cápsula	10.16	10.46	9.49	9.67	9.47			
3	Peso Bruto Úmido	14.22	14.56	13.36	13.33	13.46			
4	Peso Bruto Seco	13.59	13.93	12.77	12.78	12.86			
5	Umidade	18.37%	18.16%	17.99%	17.68%	17.70%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.19%	Limite de Plasticidade:	17.98%	Índice de Plasticidade:	6.21%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1346-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	445	153		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.80	9.26		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.01	30.85		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.35%
Peso da Água		PBS	23.87	30.61		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	32.27%
Passado N° 10 Seca		w	1.07%	1.12%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.35%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	37.02%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

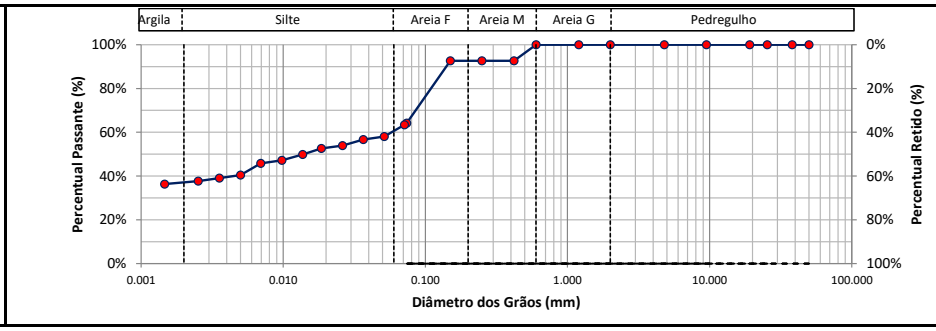
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.70
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.73	7.35%	7.35%	92.65%
60	0.250		0.00%	7.35%	92.65%
100	0.150		0.00%	7.35%	92.65%
200	0.074	33.82	28.49%	35.85%	64.15%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.43%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.02%
2.00	120.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0365	56.66%
4.00	240.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0261	53.95%
8.00	480.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0186	52.60%
15.00	900.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0137	49.89%
30.00	1800.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0098	47.18%
60.00	3600.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0069	45.82%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.40%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.05%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.69%
1440.00	86400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0015	36.34%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.059			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

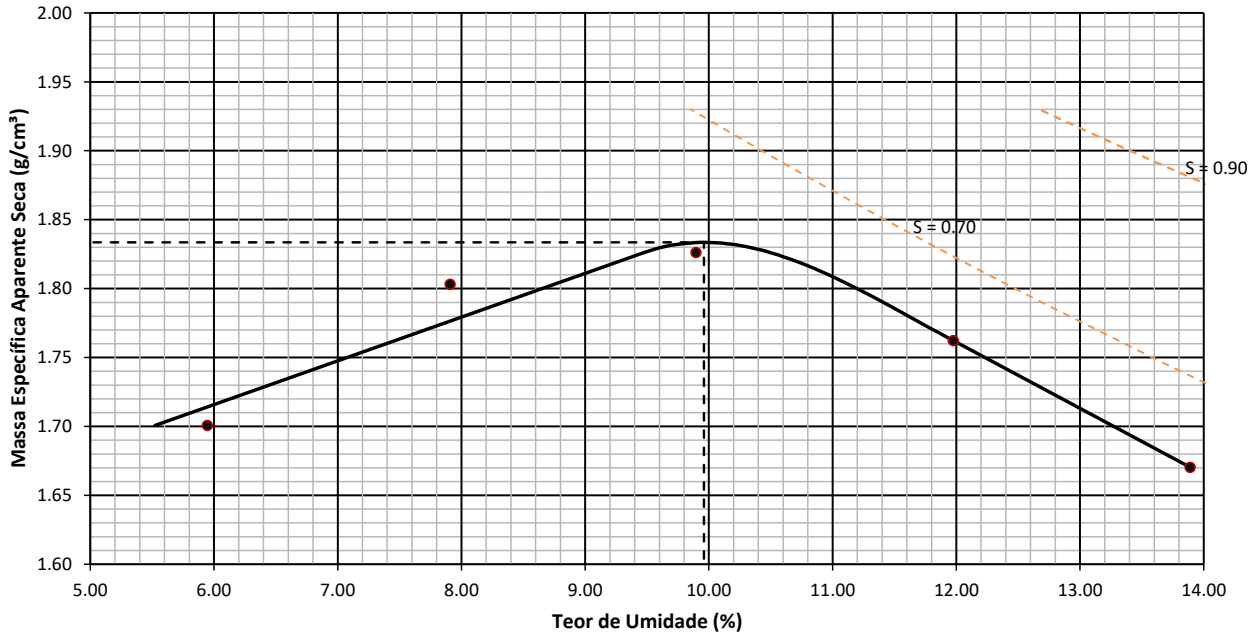
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8753.00	9099.00	9241.00	9179.00	8930.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3779.00	4048.00	4119.00	4077.00	3959.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.95	2.01	1.97	1.90		
Cápsula:	97	12	65	442	68		
Peso da Cápsula (g):	11.44	11.31	9.66	10.79	9.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.15	28.91	41.31	28.65	37.03		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.10	27.62	38.46	26.74	33.67		
Teor de Umidade (%):	5.95	7.91	9.90	11.97	13.89		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	60	130	98	32	96		
Peso do Cilindro (g):	4974.00	5051.00	5122.00	5102.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2097.34	2080.42	2052.40	2066.05	2081.06		
Teor de Umidade Médio (%)	5.9	7.9	9.9	12.0	13.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.80**	**1.83**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.56	0.47	0.45	0.50	0.59		
Porosidade (%)	35.82%	31.96%	31.09%	33.50%	36.97%		
Grau de Saturação (%)	28.23%	44.63%	58.13%	63.00%	62.76%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.834	Umidade Ótima (%):	9.960	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

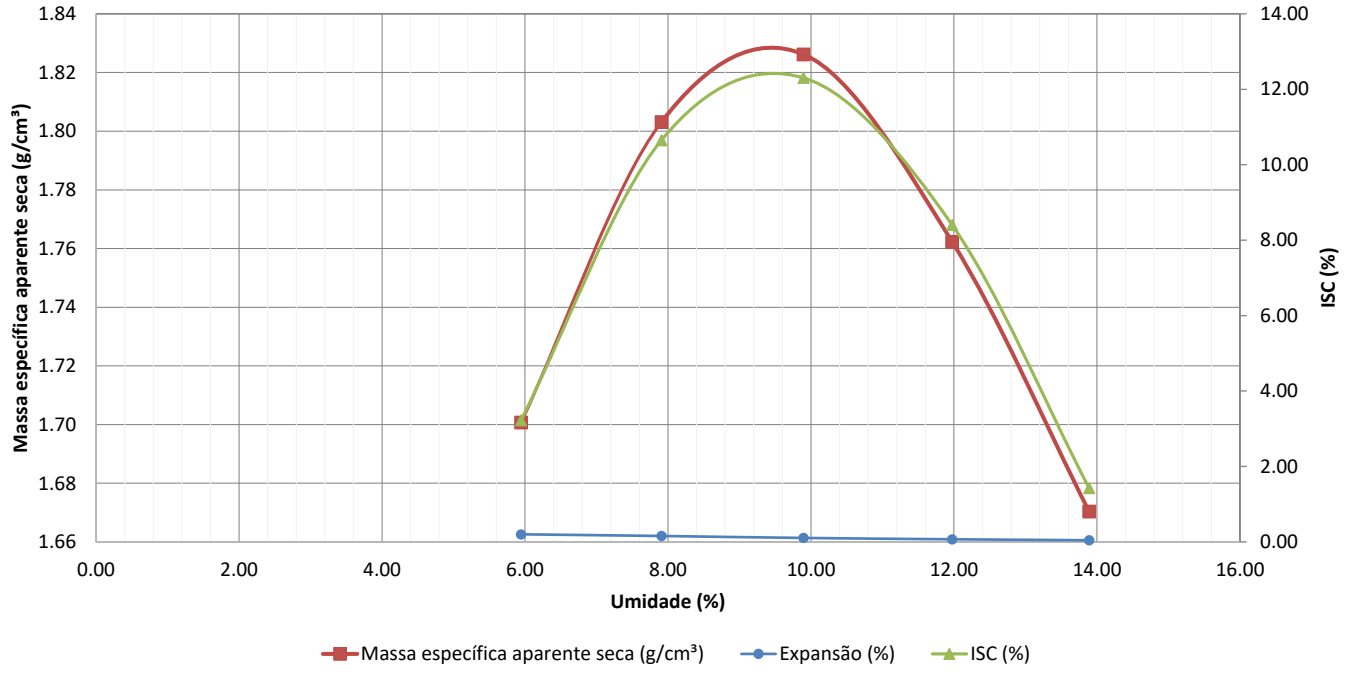
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.95	1.70	0.20	3.23
2	7.91	1.80	0.16	10.65
3	9.90	1.83	0.10	12.30
4	11.97	1.76	0.07	8.40
5	13.89	1.67	0.04	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.834
Umidade ótima:
9.960
ISC (%)
12.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

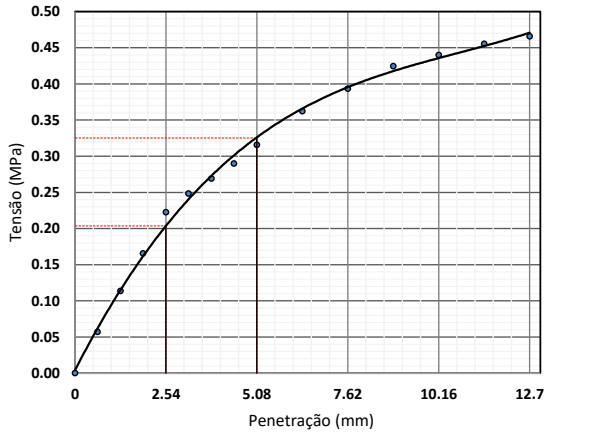
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

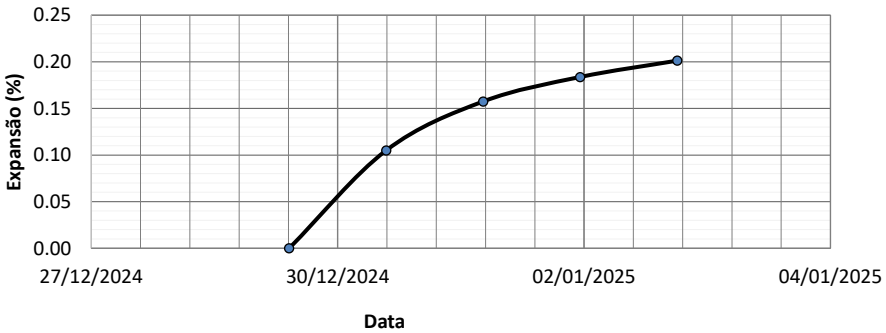
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	43.00	2.23	0.22
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	52.00	2.69	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	61.00	3.16	0.32
5.00	6.35	70.00	3.62	0.36
6.00	7.62	76.00	3.93	0.39
7.00	8.89	82.00	4.24	0.42
8.00	10.16	85.00	4.40	0.44
9.00	11.43	88.00	4.55	0.46
10.00	12.7	90.00	4.66	0.47



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.223	0.223	6.90	3.23
5.08	0.316	0.316	10.35	3.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.120		0.10
01/01/2025	08:04	0.180		0.16
02/01/2025	08:21	0.210		0.18
03/01/2025	08:10	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

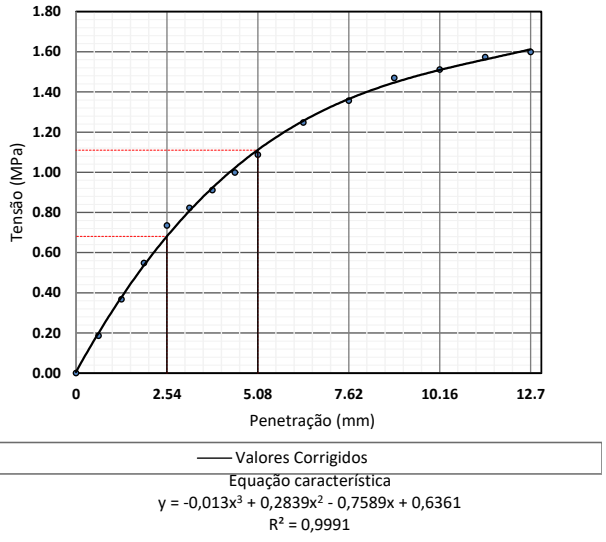
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

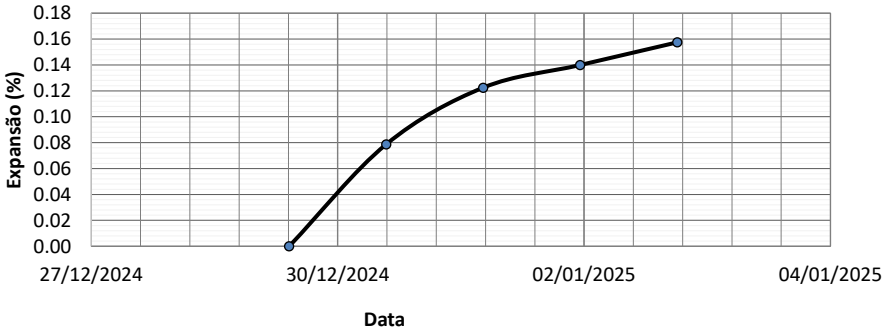
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	71.00	3.67	0.37
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	142.00	7.35	0.73
2.50	3.17	159.00	8.23	0.82
3.00	3.81	176.00	9.11	0.91
3.50	4.44	193.00	9.99	1.00
4.00	5.08	210.00	10.87	1.09
5.00	6.35	241.00	12.47	1.25
6.00	7.62	262.00	13.56	1.36
7.00	8.89	284.00	14.70	1.47
8.00	10.16	292.00	15.11	1.51
9.00	11.43	304.00	15.73	1.57
10.00	12.7	309.00	15.99	1.60



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.735	0.735	6.90	10.65
5.08	1.087	1.087	10.35	10.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.090		0.08
01/01/2025	08:04	0.140		0.12
02/01/2025	08:21	0.160		0.14
03/01/2025	08:10	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

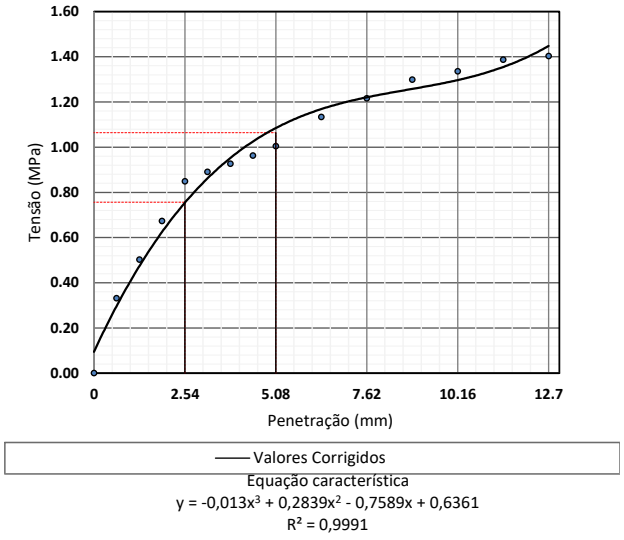
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

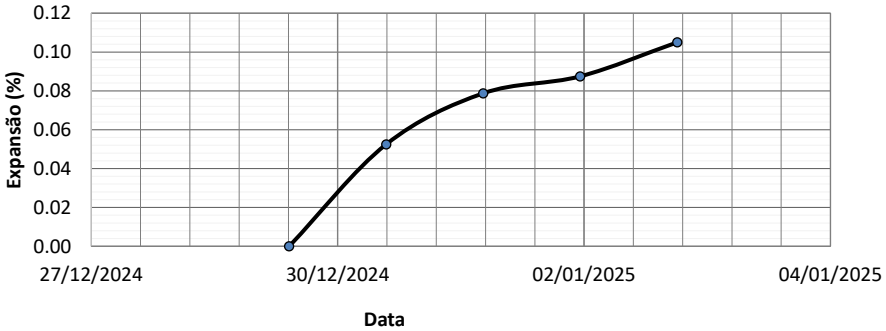
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	64.00	3.31	0.33
1.00	1.27	97.00	5.02	0.50
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	164.00	8.49	0.85
2.50	3.17	172.00	8.90	0.89
3.00	3.81	179.00	9.27	0.93
3.50	4.44	186.00	9.63	0.96
4.00	5.08	194.00	10.04	1.00
5.00	6.35	219.00	11.34	1.13
6.00	7.62	235.00	12.16	1.22
7.00	8.89	251.00	12.99	1.30
8.00	10.16	258.00	13.35	1.34
9.00	11.43	268.00	13.87	1.39
10.00	12.7	271.00	14.03	1.40



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.849	0.849	6.90	12.30
5.08	1.004	1.004	10.35	9.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.060		0.05
01/01/2025	08:04	0.090		0.08
02/01/2025	08:21	0.100		0.09
03/01/2025	08:10	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

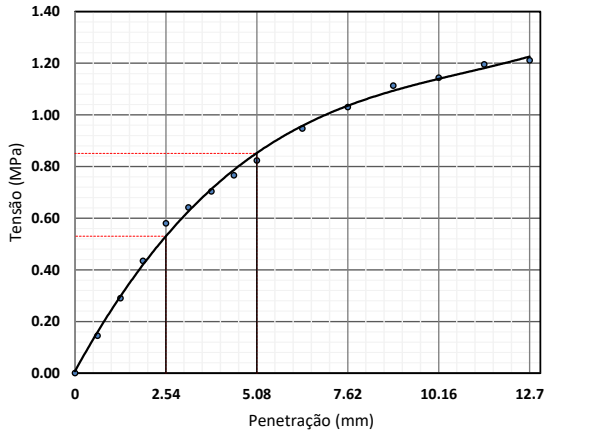
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

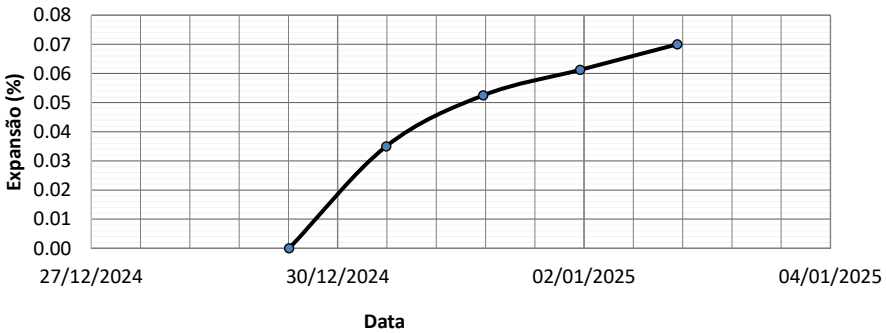
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	84.00	4.35	0.43
2.00	2.54	112.00	5.80	0.58
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	148.00	7.66	0.77
4.00	5.08	159.00	8.23	0.82
5.00	6.35	183.00	9.47	0.95
6.00	7.62	199.00	10.30	1.03
7.00	8.89	215.00	11.13	1.11
8.00	10.16	221.00	11.44	1.14
9.00	11.43	231.00	11.96	1.20
10.00	12.7	234.00	12.11	1.21



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.580	0.580	6.90	8.40
5.08	0.823	0.823	10.35	7.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.040		0.03
01/01/2025	08:04	0.060		0.05
02/01/2025	08:21	0.070		0.06
03/01/2025	08:10	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

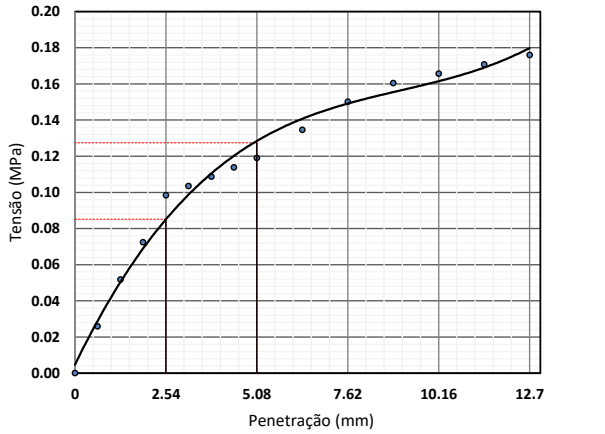
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

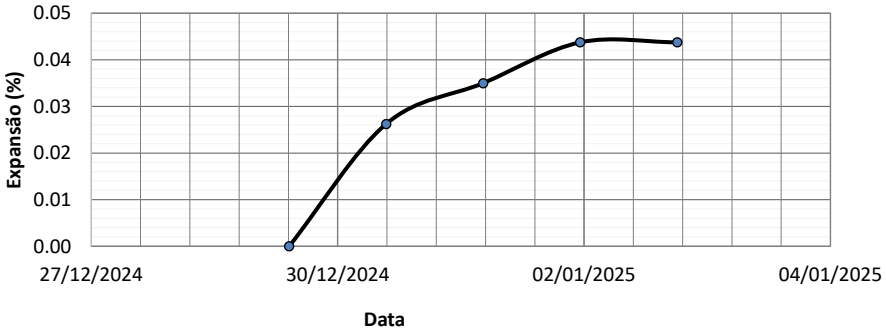
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	21.00	1.09	0.11
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.030		0.03
01/01/2025	08:04	0.040		0.03
02/01/2025	08:21	0.050		0.04
03/01/2025	08:10	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

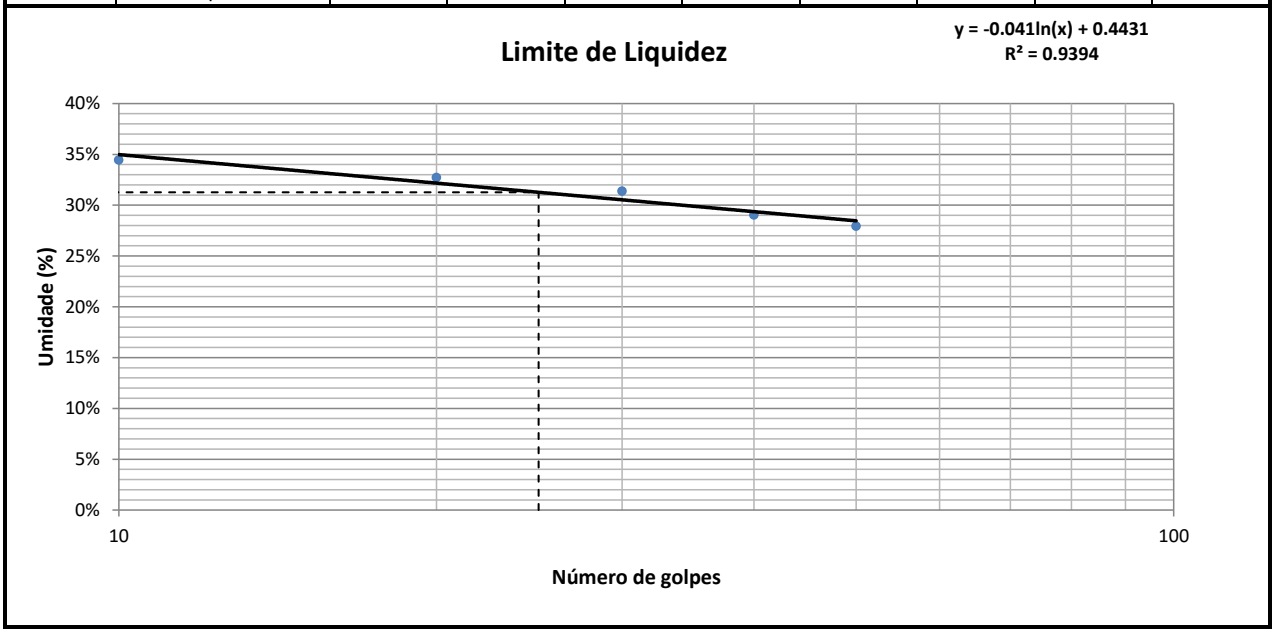
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	454	489	434	311	496			
2	Peso da Cápsula	10.98	10.49	10.68	11.19	10.47			
3	Peso Bruto Úmido	31.98	28.62	37.6	29.55	32.91			
4	Peso Bruto Seco	26.60	24.15	31.17	25.42	28.01			
5	Umidade	34.44%	32.72%	31.38%	29.02%	27.94%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	461	498	61	423	40			
2	Peso da Cápsula	10.14	10.22	11.98	10.89	9.77			
3	Peso Bruto Úmido	13.79	14.32	15.75	15.03	13.39			
4	Peso Bruto Seco	13.04	13.48	14.97	14.20	12.66			
5	Umidade	25.86%	25.77%	26.09%	25.08%	25.26%			

Resultados

Limite de Liquidez:	31.27%	Limite de Plasticidade:	25.61%	Índice de Plasticidade:	5.66%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1351-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-70
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	491	46		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.29	9.73		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.17	28.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.12%
Peso da Água		PBS	36.83	28.13		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.70%
Passado N° 10 Seca		w	1.28%	1.30%		Silte (0,002- 0,06mm)	28.03%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.29%			Argila (<0,002mm)	26.15%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

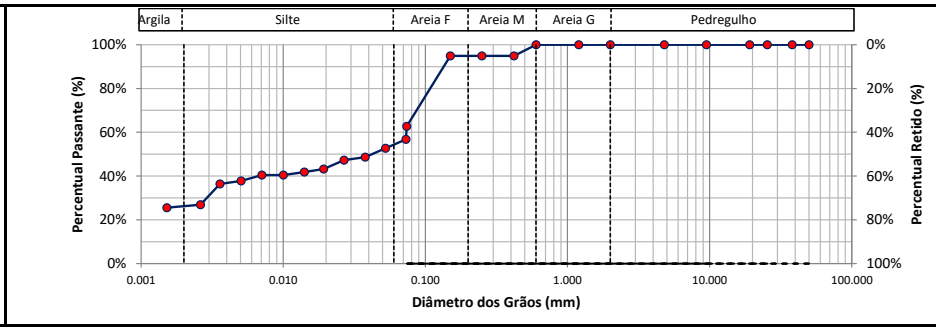
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.47
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.06	5.12%	5.12%	94.88%
60	0.250		0.00%	5.12%	94.88%
100	0.150		0.00%	5.12%	94.88%
200	0.074	38.12	32.18%	37.29%	62.71%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.77%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.70%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.63%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.27%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.20%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.84%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.48%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.48%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.77%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.41%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.91%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.55%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

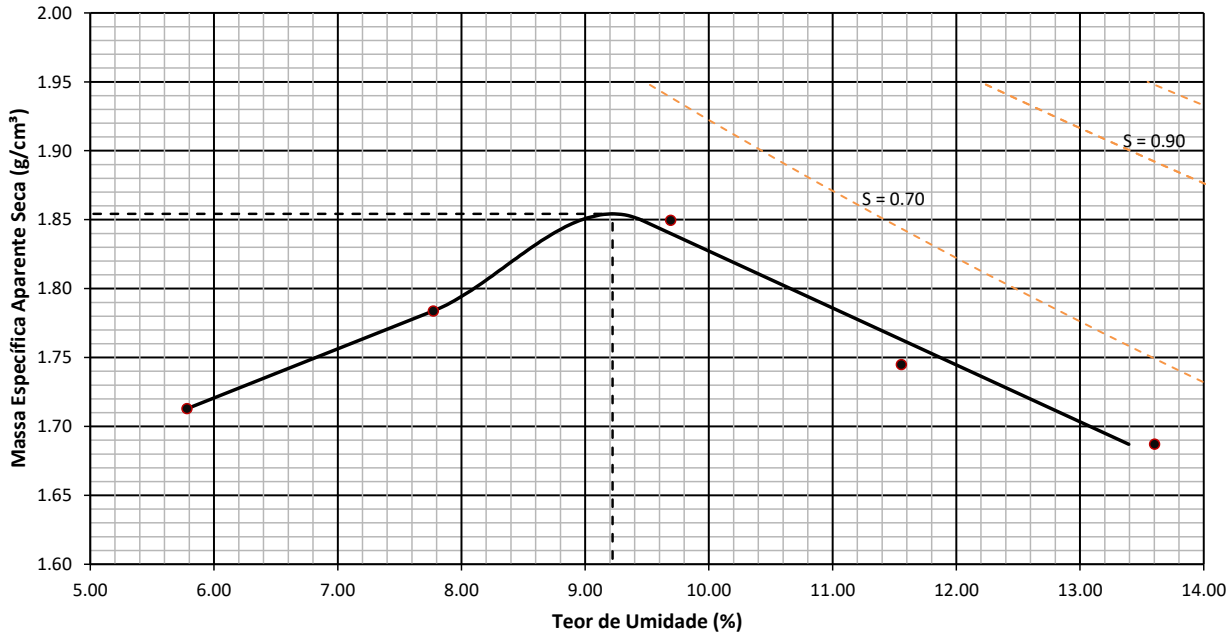
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8750.00	9102.00	9237.00	9335.00	9061.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3707.00	4062.00	4156.00	4193.00	3989.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.92	2.03	1.95	1.92		
Cápsula:	119	12	114	182	15		
Peso da Cápsula (g):	9.29	11.31	9.13	9.06	10.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.49	33.08	31.43	35.03	32.73		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.55	31.51	29.46	32.34	30.11		
Teor de Umidade (%):	5.78	7.77	9.69	11.55	13.60		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	101	49	85	135	80		
Peso do Cilindro (g):	5043.00	5040.00	5081.00	5142.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2045.94	2112.93	2048.59	2154.13	2081.34		
Teor de Umidade Médio (%)	5.8	7.8	9.7	11.6	13.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.78**	**1.85**	**1.74**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.55	0.49	0.43	0.52	0.57		
Porosidade (%)	35.36%	32.69%	30.21%	34.16%	36.34%		
Grau de Saturação (%)	28.00%	42.42%	59.33%	59.03%	63.16%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.854	Umidade Ótima (%):	9.222	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

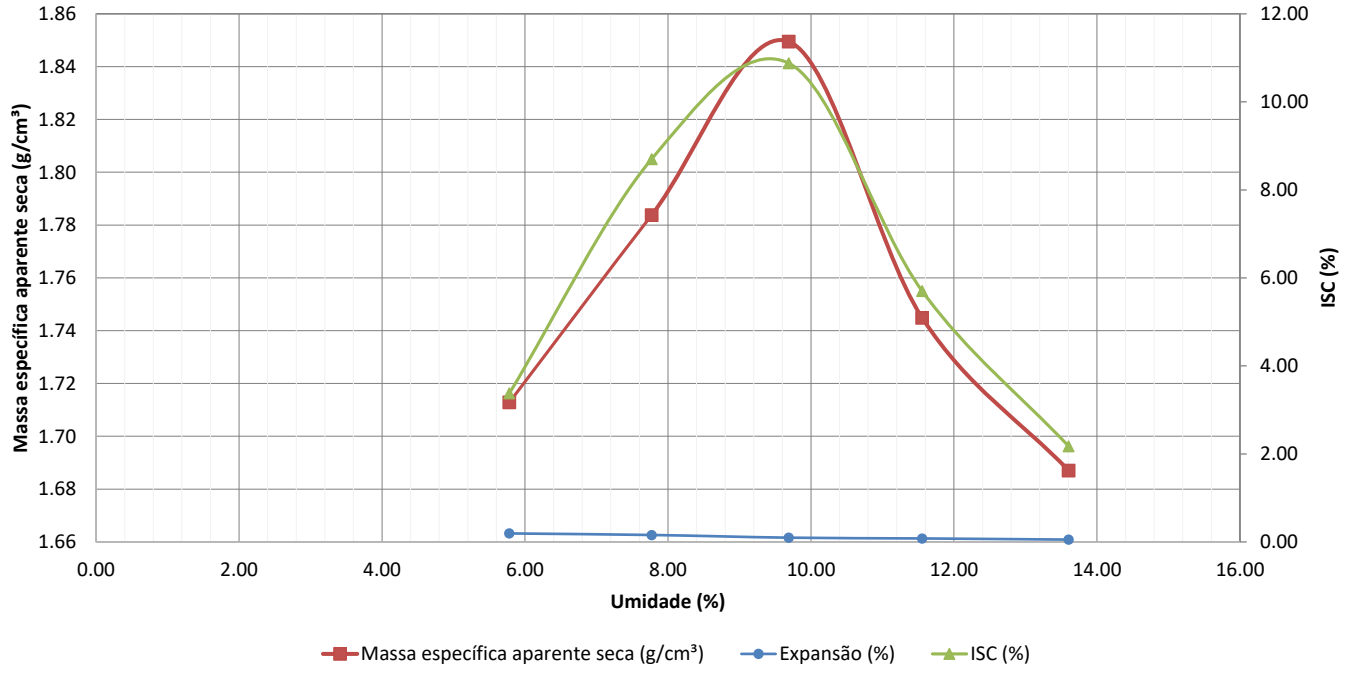
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.78	1.71	0.19	3.38
2	7.77	1.78	0.16	8.70
3	9.69	1.85	0.10	10.88
4	11.55	1.74	0.08	5.70
5	13.60	1.69	0.05	2.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.854
Umidade ótima:
9.222
ISC (%)
10.877

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

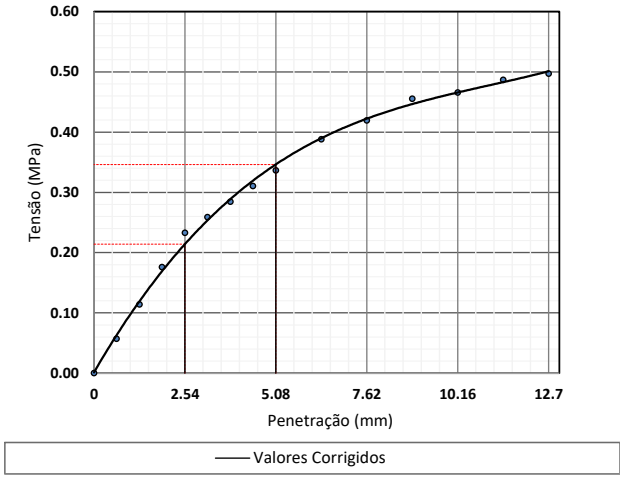
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	45.00	2.33	0.23
2.50	3.17	50.00	2.59	0.26
3.00	3.81	55.00	2.85	0.28
3.50	4.44	60.00	3.11	0.31
4.00	5.08	65.00	3.36	0.34
5.00	6.35	75.00	3.88	0.39
6.00	7.62	81.00	4.19	0.42
7.00	8.89	88.00	4.55	0.46
8.00	10.16	90.00	4.66	0.47
9.00	11.43	94.00	4.87	0.49
10.00	12.7	96.00	4.97	0.50

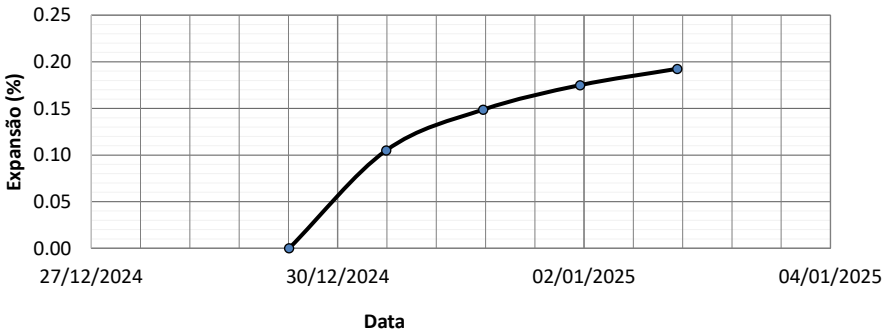


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.233	0.233	6.90	3.38
5.08	0.336	0.336	10.35	3.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.120		0.10
01/01/2025	08:22	0.170		0.15
02/01/2025	08:22	0.200		0.17
03/01/2025	08:10	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

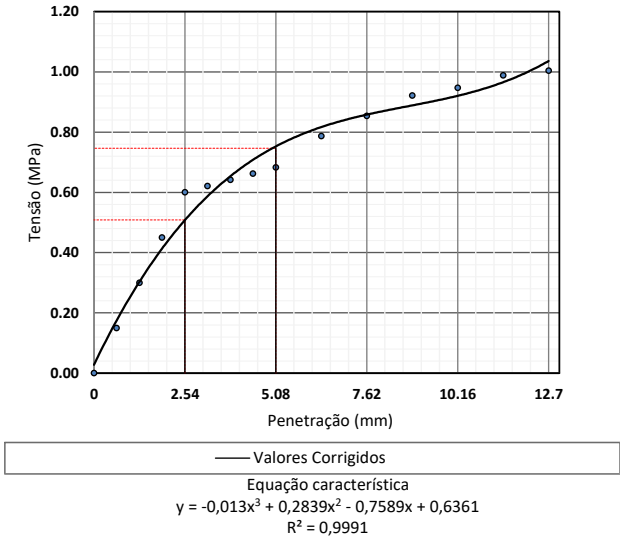
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	87.00	4.50	0.45
2.00	2.54	116.00	6.00	0.60
2.50	3.17	120.00	6.21	0.62
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	132.00	6.83	0.68
5.00	6.35	152.00	7.87	0.79
6.00	7.62	165.00	8.54	0.85
7.00	8.89	178.00	9.21	0.92
8.00	10.16	183.00	9.47	0.95
9.00	11.43	191.00	9.89	0.99
10.00	12.7	194.00	10.04	1.00

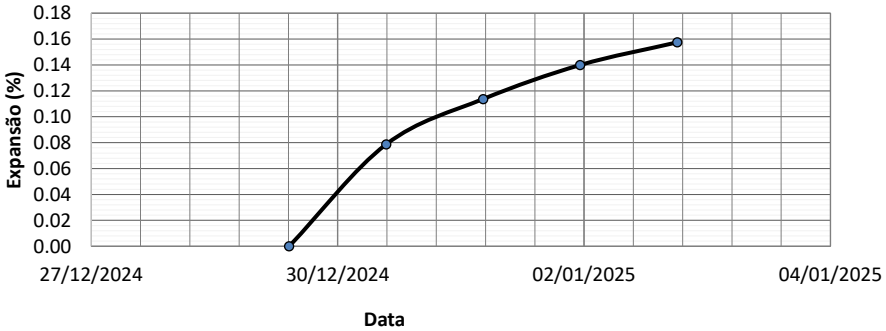


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.600	0.600	6.90	8.70
5.08	0.683	0.683	10.35	6.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.090		0.08
01/01/2025	08:22	0.130		0.11
02/01/2025	08:22	0.160		0.14
03/01/2025	08:10	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

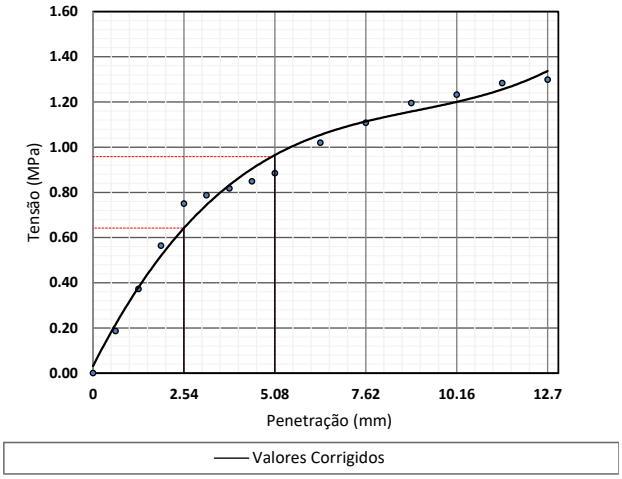
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	109.00	5.64	0.56
2.00	2.54	145.00	7.51	0.75
2.50	3.17	152.00	7.87	0.79
3.00	3.81	158.00	8.18	0.82
3.50	4.44	164.00	8.49	0.85
4.00	5.08	171.00	8.85	0.89
5.00	6.35	197.00	10.20	1.02
6.00	7.62	214.00	11.08	1.11
7.00	8.89	231.00	11.96	1.20
8.00	10.16	238.00	12.32	1.23
9.00	11.43	248.00	12.84	1.28
10.00	12.7	251.00	12.99	1.30

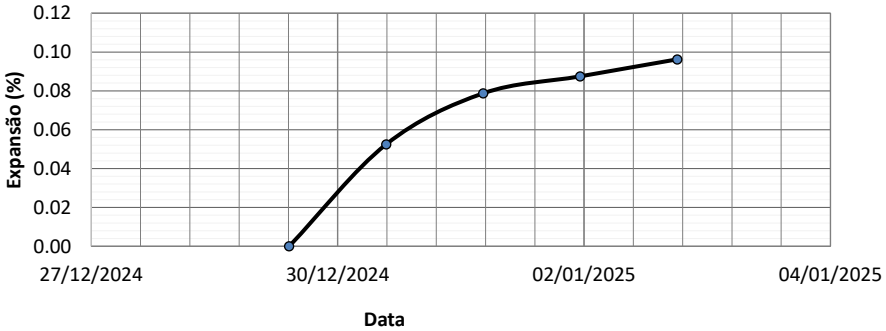


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.751	0.751	6.90	10.88
5.08	0.885	0.885	10.35	8.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.060		0.05
01/01/2025	08:22	0.090		0.08
02/01/2025	08:22	0.100		0.09
03/01/2025	08:10	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

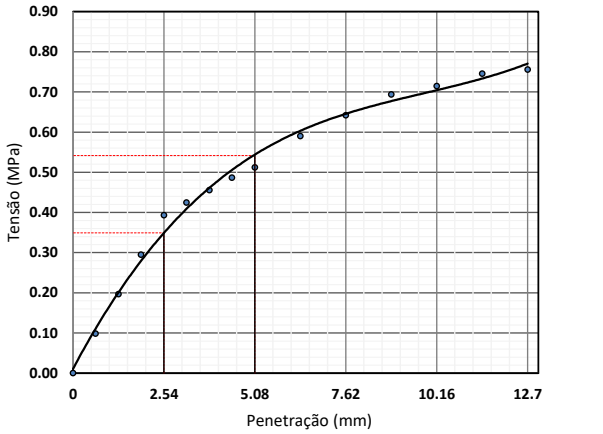
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	99.00	5.12	0.51
5.00	6.35	114.00	5.90	0.59
6.00	7.62	124.00	6.42	0.64
7.00	8.89	134.00	6.94	0.69
8.00	10.16	138.00	7.14	0.71
9.00	11.43	144.00	7.45	0.75
10.00	12.7	146.00	7.56	0.76

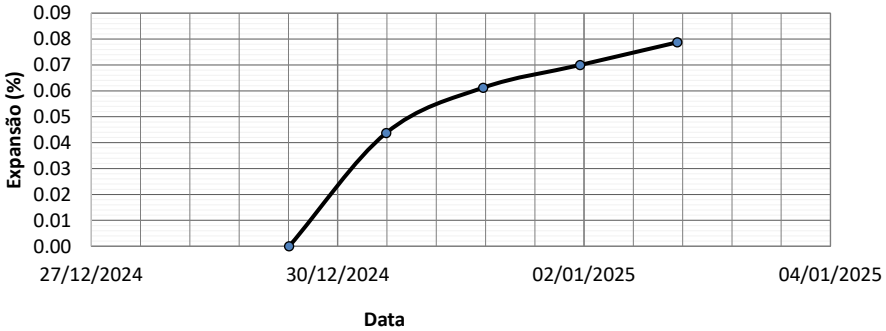


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.512	0.512	10.35	4.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.050		0.04
01/01/2025	08:22	0.070		0.06
02/01/2025	08:22	0.080		0.07
03/01/2025	08:10	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

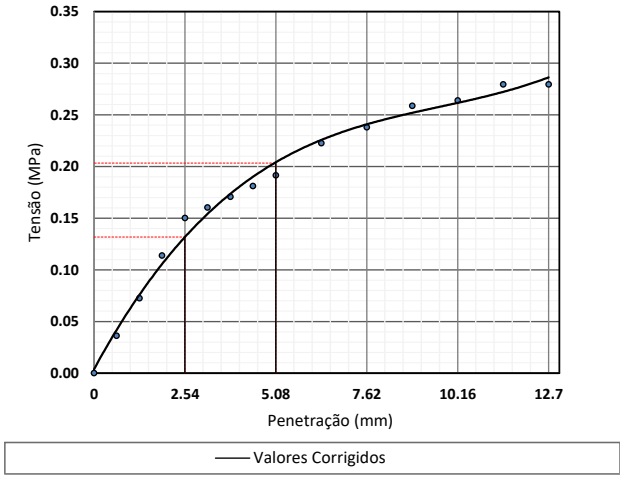
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	31.00	1.60	0.16
3.00	3.81	33.00	1.71	0.17
3.50	4.44	35.00	1.81	0.18
4.00	5.08	37.00	1.92	0.19
5.00	6.35	43.00	2.23	0.22
6.00	7.62	46.00	2.38	0.24
7.00	8.89	50.00	2.59	0.26
8.00	10.16	51.00	2.64	0.26
9.00	11.43	54.00	2.80	0.28
10.00	12.7	54.00	2.80	0.28

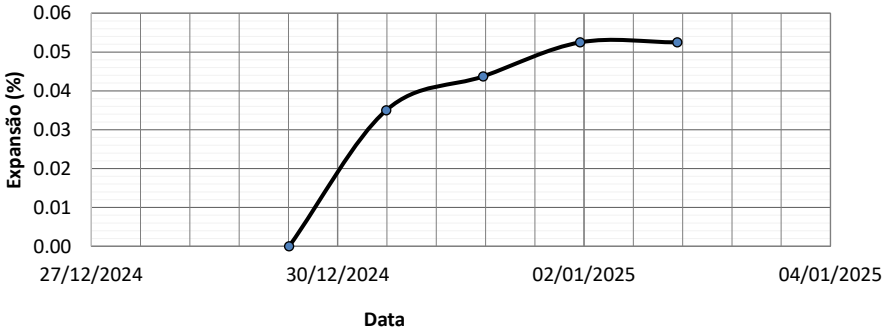


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.150	0.150	6.90	2.18
5.08	0.192	0.192	10.35	1.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.040		0.03
01/01/2025	08:22	0.050		0.04
02/01/2025	08:22	0.060		0.05
03/01/2025	08:10	0.060		0.05



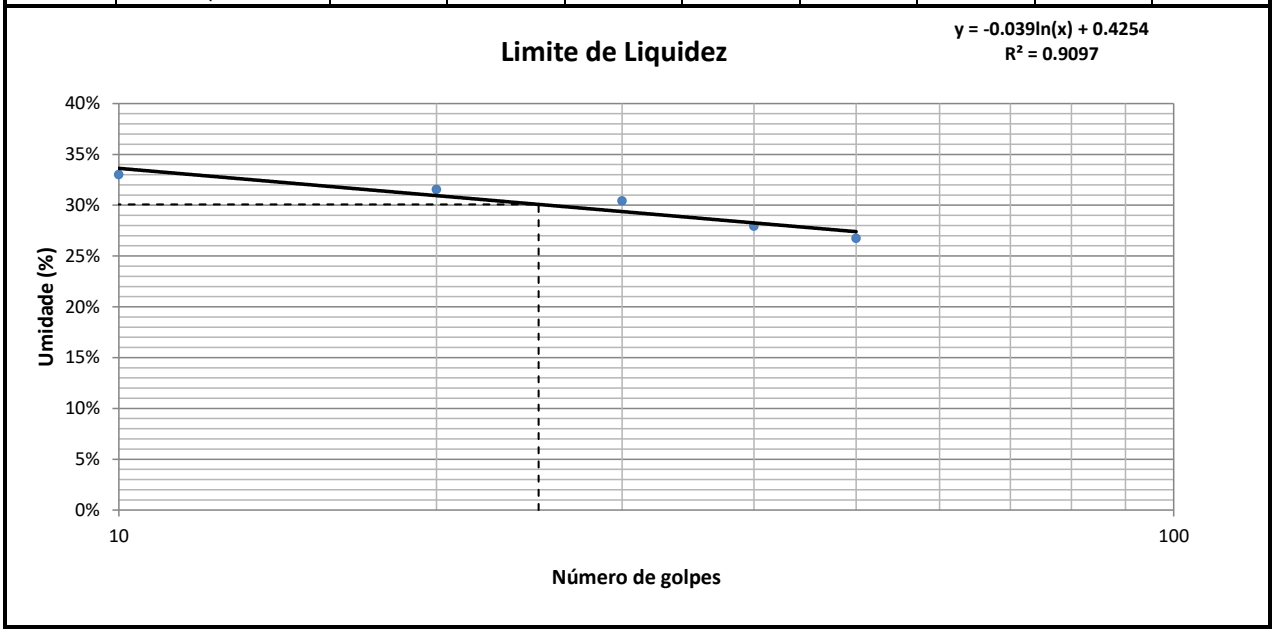
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	106	423	75	2	404			
2	Peso da Cápsula	10.03	10.89	11.75	9.51	12.16			
3	Peso Bruto Úmido	30.14	29.24	30.96	27.29	32.60			
4	Peso Bruto Seco	25.15	24.84	26.48	23.41	28.29			
5	Umidade	33.00%	31.54%	30.41%	27.91%	26.72%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	499	148	440	401	426			
2	Peso da Cápsula	10.99	10.16	12.11	12.68	8.83			
3	Peso Bruto Úmido	15.04	13.81	15.74	16.46	12.72			
4	Peso Bruto Seco	14.23	13.08	15.02	15.72	11.96			
5	Umidade	25.00%	25.00%	24.74%	24.34%	24.28%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.08%	Limite de Plasticidade:	24.67%	Índice de Plasticidade:	5.40%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1356-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	429	135		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.09	10.65		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.65	30.66		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.67%
Peso da Água		PBS	27.43	30.41		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.99%
Passado N° 10 Seca		w	1.27%	1.27%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.93%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.27%			Argila (<0,002mm)	23.41%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

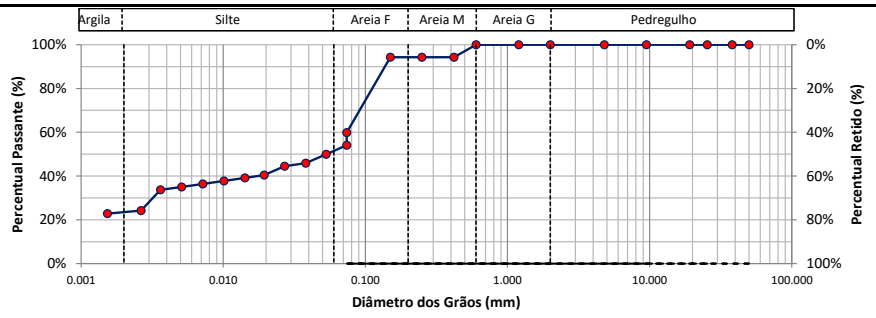
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.50
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.72	5.67%	5.67%	94.33%
60	0.250		0.00%	5.67%	94.33%
100	0.150		0.00%	5.67%	94.33%
200	0.074	40.80	34.43%	40.10%	59.90%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.04%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.97%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.90%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.54%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.47%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.11%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.76%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.40%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.04%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.69%
480.00	28800.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0026	24.19%
1440.00	86400.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0015	22.83%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

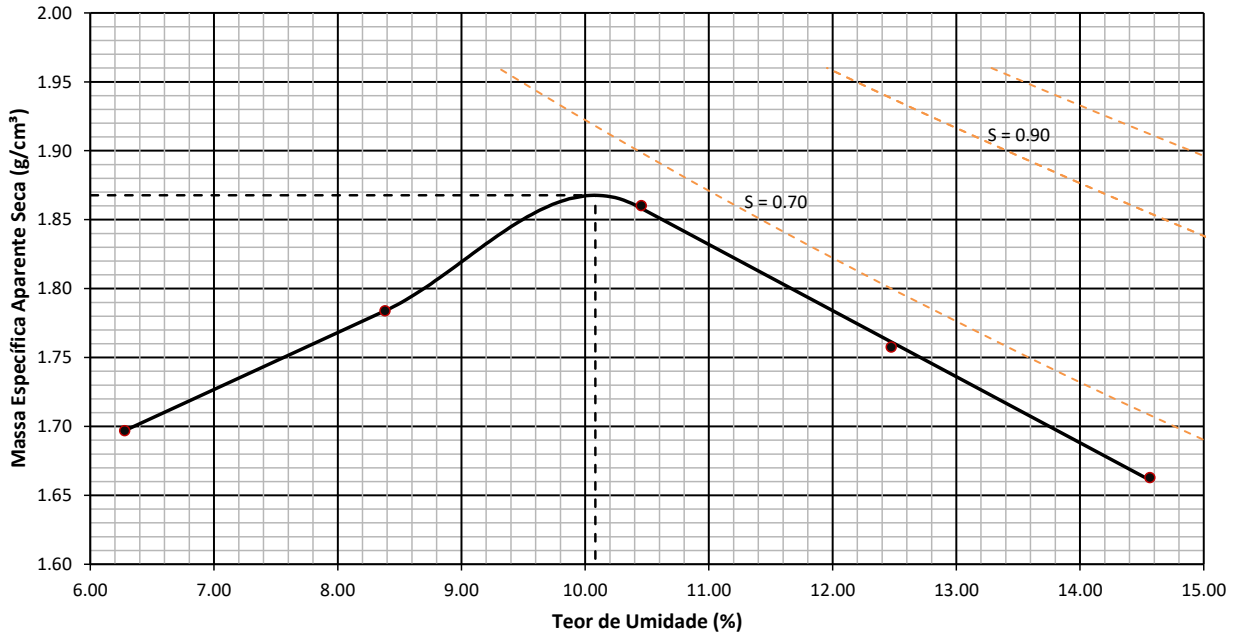
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8889.00	8899.00	9280.00	9215.00	8981.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3794.00	3947.00	4265.00	4108.00	3939.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.93	2.05	1.98	1.91		
Cápsula:	189	199	305	113	122		
Peso da Cápsula (g):	10.64	10.02	11.15	9.74	10.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.83	32.26	29.43	35.35	34.82		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.11	30.54	27.70	32.51	31.68		
Teor de Umidade (%):	6.28	8.38	10.45	12.47	14.56		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	62	31	103	53	148		
Peso do Cilindro (g):	5095.00	4952.00	5015.00	5107.00	5042.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2103.75	2041.48	2075.84	2078.10	2067.58		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.4	10.5	12.5	14.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.78**	**1.86**	**1.76**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.56	0.49	0.42	0.51	0.59		
Porosidade (%)	35.96%	32.68%	29.81%	33.68%	37.25%		
Grau de Saturação (%)	29.62%	45.75%	65.24%	65.10%	65.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.868	Umidade Ótima (%):	10.082	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

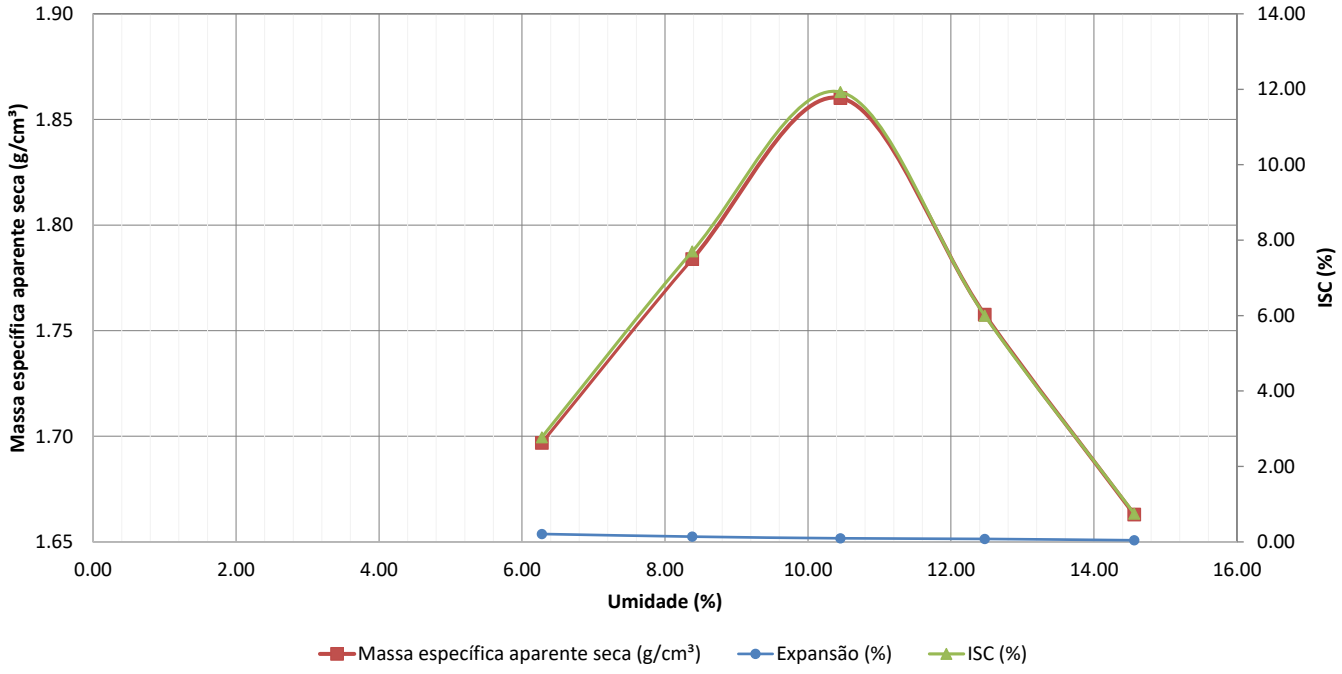
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.28	1.70	0.21	2.78
2	8.38	1.78	0.14	7.70
3	10.45	1.86	0.10	11.93
4	12.47	1.76	0.08	6.00
5	14.56	1.66	0.04	0.75

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.868
Umidade ótima:
10.082
ISC (%)
11.927

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

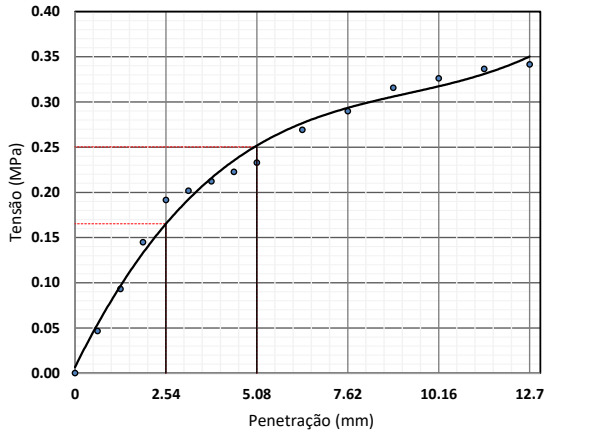
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

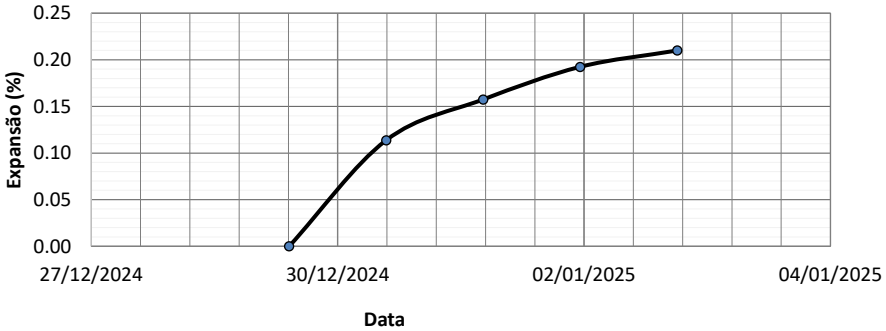
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	39.00	2.02	0.20
3.00	3.81	41.00	2.12	0.21
3.50	4.44	43.00	2.23	0.22
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
5.00	6.35	52.00	2.69	0.27
6.00	7.62	56.00	2.90	0.29
7.00	8.89	61.00	3.16	0.32
8.00	10.16	63.00	3.26	0.33
9.00	11.43	65.00	3.36	0.34
10.00	12.7	66.00	3.42	0.34



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.233	0.233	10.35	2.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.130		0.11
01/01/2025	08:21	0.180		0.16
02/01/2025	08:27	0.220		0.19
03/01/2025	08:07	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

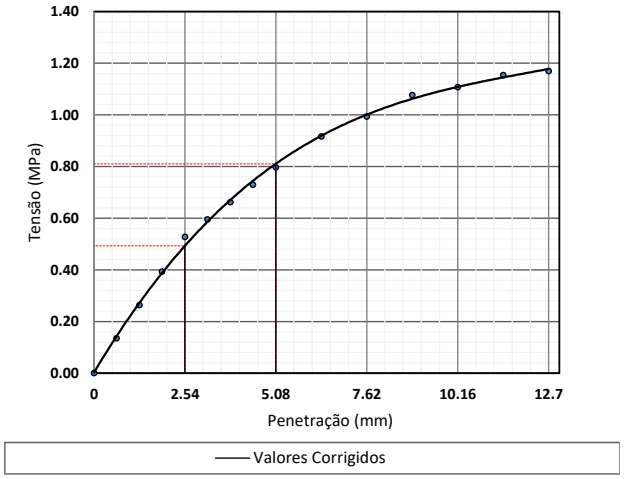
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	115.00	5.95	0.60
3.00	3.81	128.00	6.63	0.66
3.50	4.44	141.00	7.30	0.73
4.00	5.08	154.00	7.97	0.80
5.00	6.35	177.00	9.16	0.92
6.00	7.62	192.00	9.94	0.99
7.00	8.89	208.00	10.77	1.08
8.00	10.16	214.00	11.08	1.11
9.00	11.43	223.00	11.54	1.15
10.00	12.7	226.00	11.70	1.17

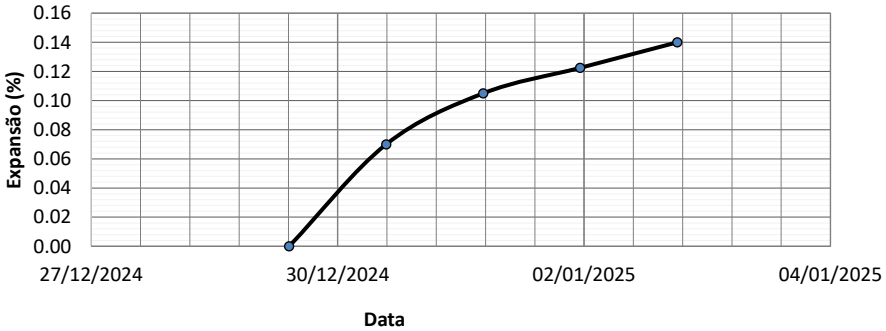


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.797	0.797	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.080		0.07
01/01/2025	08:21	0.120		0.10
02/01/2025	08:27	0.140		0.12
03/01/2025	08:07	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

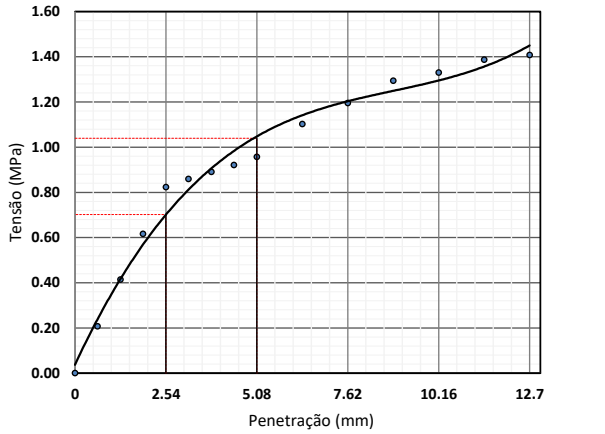
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

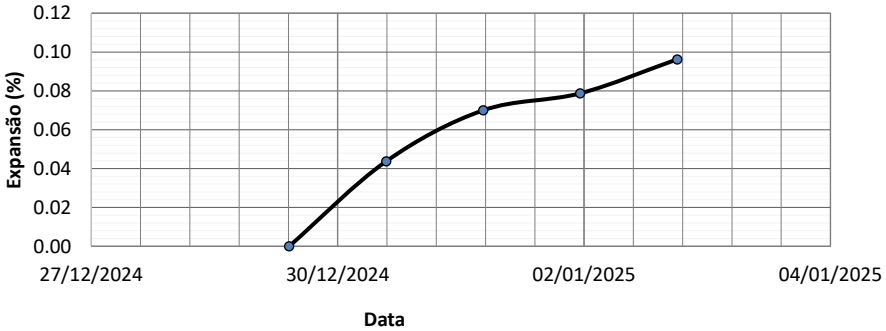
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	119.00	6.16	0.62
2.00	2.54	159.00	8.23	0.82
2.50	3.17	166.00	8.59	0.86
3.00	3.81	172.00	8.90	0.89
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	185.00	9.58	0.96
5.00	6.35	213.00	11.02	1.10
6.00	7.62	231.00	11.96	1.20
7.00	8.89	250.00	12.94	1.29
8.00	10.16	257.00	13.30	1.33
9.00	11.43	268.00	13.87	1.39
10.00	12.7	272.00	14.08	1.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.823	0.823	6.90	11.93
5.08	0.958	0.958	10.35	9.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.050		0.04
01/01/2025	08:21	0.080		0.07
02/01/2025	08:27	0.090		0.08
03/01/2025	08:07	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

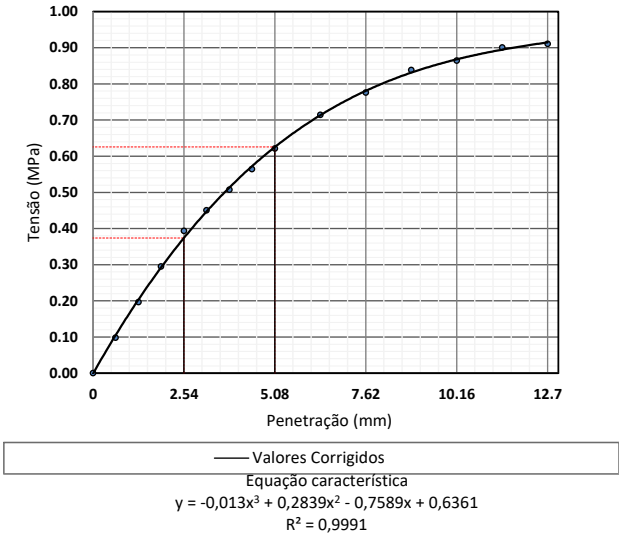
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

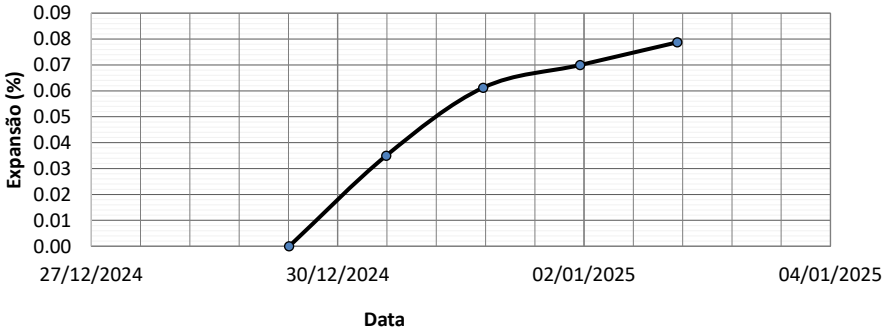
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	87.00	4.50	0.45
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	109.00	5.64	0.56
4.00	5.08	120.00	6.21	0.62
5.00	6.35	138.00	7.14	0.71
6.00	7.62	150.00	7.76	0.78
7.00	8.89	162.00	8.39	0.84
8.00	10.16	167.00	8.64	0.86
9.00	11.43	174.00	9.01	0.90
10.00	12.7	176.00	9.11	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.621	0.621	10.35	6.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.040		0.03
01/01/2025	08:21	0.070		0.06
02/01/2025	08:27	0.080		0.07
03/01/2025	08:07	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

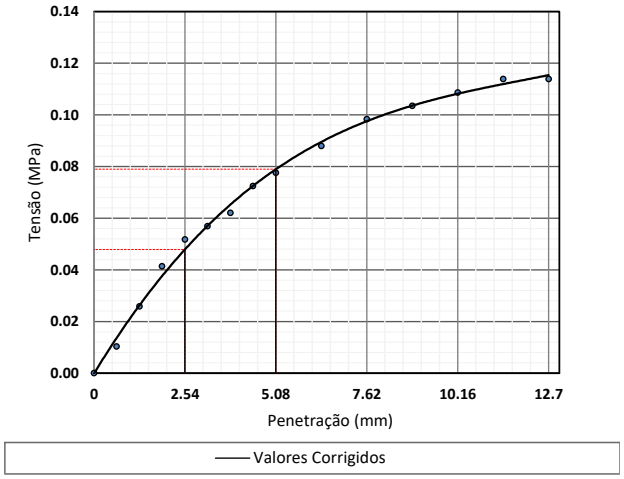
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	5.00	0.26	0.03
1.50	1.9	8.00	0.41	0.04
2.00	2.54	10.00	0.52	0.05
2.50	3.17	11.00	0.57	0.06
3.00	3.81	12.00	0.62	0.06
3.50	4.44	14.00	0.72	0.07
4.00	5.08	15.00	0.78	0.08
5.00	6.35	17.00	0.88	0.09
6.00	7.62	19.00	0.98	0.10
7.00	8.89	20.00	1.04	0.10
8.00	10.16	21.00	1.09	0.11
9.00	11.43	22.00	1.14	0.11
10.00	12.7	22.00	1.14	0.11

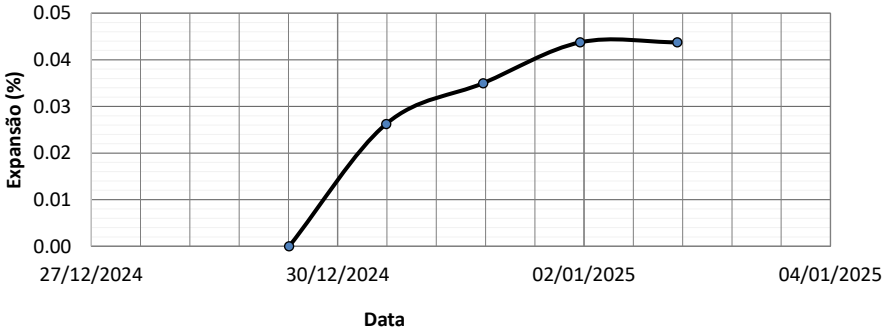


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.052	0.052	6.90	0.75
5.08	0.078	0.078	10.35	0.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.030		0.03
01/01/2025	08:21	0.040		0.03
02/01/2025	08:27	0.050		0.04
03/01/2025	08:07	0.050		0.04



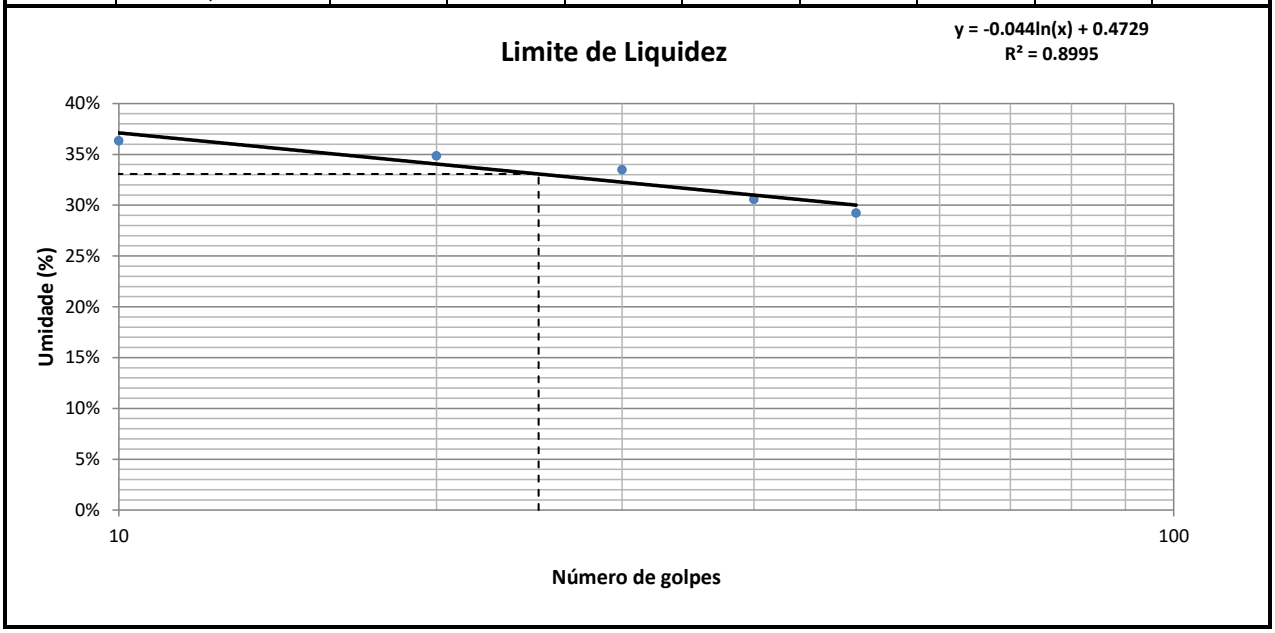
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	37	442	27	131	301			
2	Peso da Cápsula	9.85	10.02	9.42	9.42	11.16			
3	Peso Bruto Úmido	25.12	39.93	25.21	37.49	31.86			
4	Peso Bruto Seco	21.05	32.20	21.25	30.92	27.18			
5	Umidade	36.34%	34.85%	33.47%	30.56%	29.21%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	147	415	193	21	198			
2	Peso da Cápsula	11.44	9.18	12.09	9.79	10.27			
3	Peso Bruto Úmido	15.14	13.24	15.87	13.8	14.47			
4	Peso Bruto Seco	14.34	12.36	15.06	12.95	13.58			
5	Umidade	27.59%	27.67%	27.27%	26.90%	26.89%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.07%	Limite de Plasticidade:	27.26%	Índice de Plasticidade:	5.81%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1361-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	463	190		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.80	10.64		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	41.07	33.67		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.69%
Peso da Água		PBS	40.66	33.36		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.93%
Passado N° 10 Seca		w	1.37%	1.36%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.96%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.37%			Argila (<0,002mm)	23.43%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

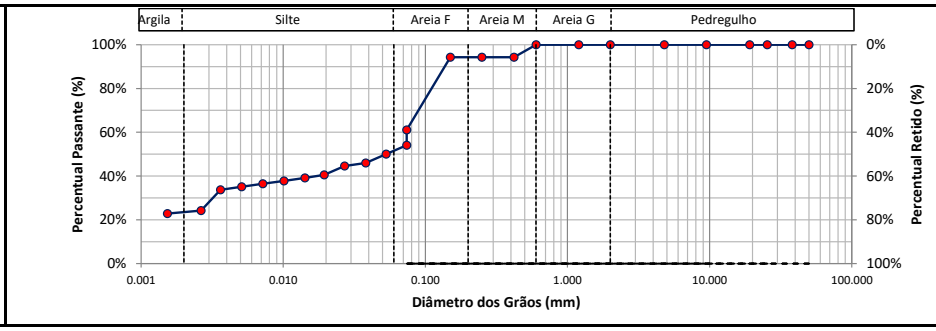
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.38
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.73	5.69%	5.69%	94.31%
60	0.250		0.00%	5.69%	94.31%
100	0.150		0.00%	5.69%	94.31%
200	0.074	39.35	33.24%	38.93%	61.07%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.10%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.02%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.95%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.59%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.51%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.15%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.80%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.44%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.08%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.72%
480.00	28800.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0026	24.21%
1440.00	86400.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0015	22.85%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

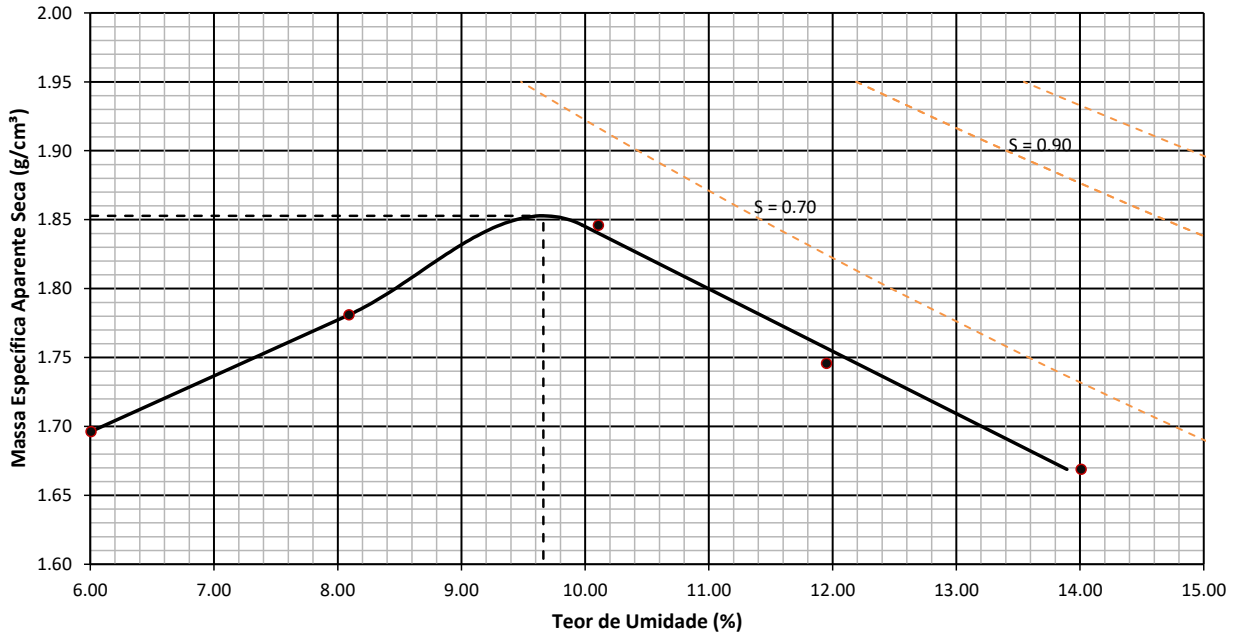
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8670.00	8821.00	9026.00	9281.00	9013.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3631.00	4018.00	4170.00	4122.00	4025.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.93	2.03	1.95	1.90		
Cápsula:	10	97	476	467	68		
Peso da Cápsula (g):	10.78	11.44	9.84	11.57	9.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.02	31.21	34.68	29.93	28.85		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.10	29.73	32.40	27.97	26.47		
Teor de Umidade (%):	6.01	8.09	10.11	11.95	14.01		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	142	35	33	108	110		
Peso do Cilindro (g):	5039.00	4803.00	4856.00	5159.00	4988.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2019.28	2087.20	2051.65	2109.03	2115.47		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.1	10.1	12.0	14.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.78**	**1.85**	**1.75**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.56	0.49	0.44	0.52	0.59		
Porosidade (%)	35.99%	32.79%	30.34%	34.12%	37.02%		
Grau de Saturação (%)	28.30%	43.94%	61.49%	61.15%	63.14%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.853	Umidade Ótima (%):	9.662	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

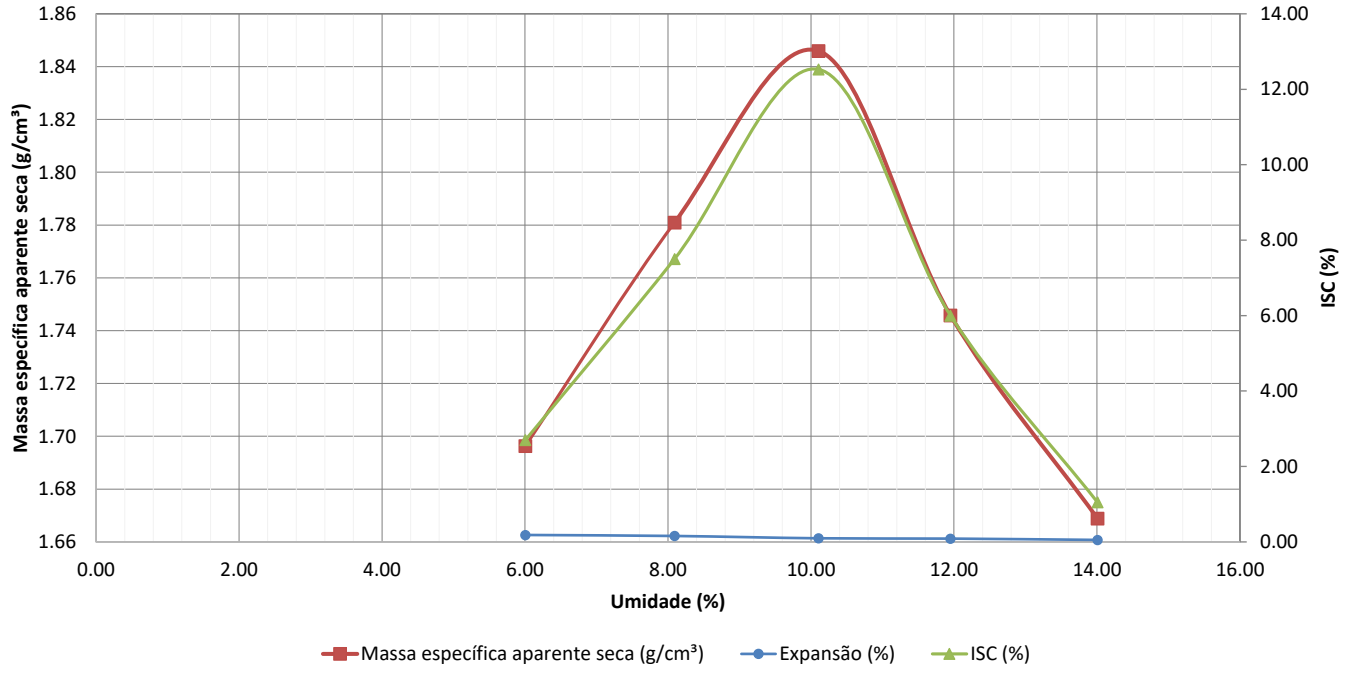
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.01	1.70	0.18	2.70
2	8.09	1.78	0.16	7.50
3	10.11	1.85	0.10	12.53
4	11.95	1.75	0.09	6.00
5	14.01	1.67	0.05	1.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.853
Umidade ótima:
9.662
ISC (%)
12.527

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

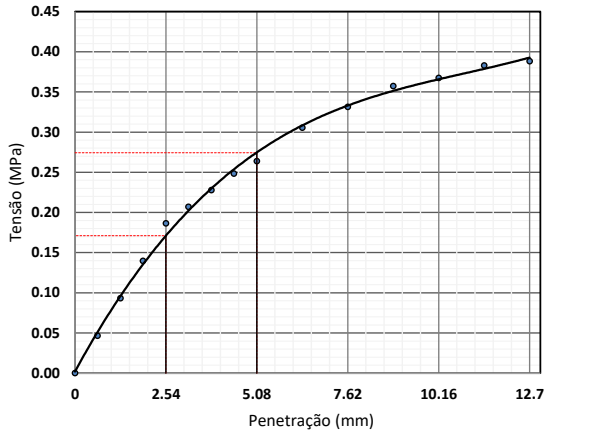
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

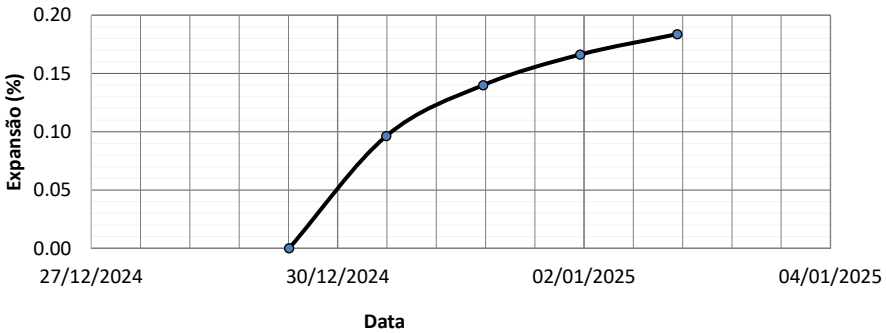
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	27.00	1.40	0.14
2.00	2.54	36.00	1.86	0.19
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	51.00	2.64	0.26
5.00	6.35	59.00	3.05	0.31
6.00	7.62	64.00	3.31	0.33
7.00	8.89	69.00	3.57	0.36
8.00	10.16	71.00	3.67	0.37
9.00	11.43	74.00	3.83	0.38
10.00	12.7	75.00	3.88	0.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.186	0.186	6.90	2.70
5.08	0.264	0.264	10.35	2.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.110		0.10
01/01/2025	08:00	0.160		0.14
02/01/2025	08:01	0.190		0.17
03/01/2025	08:17	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

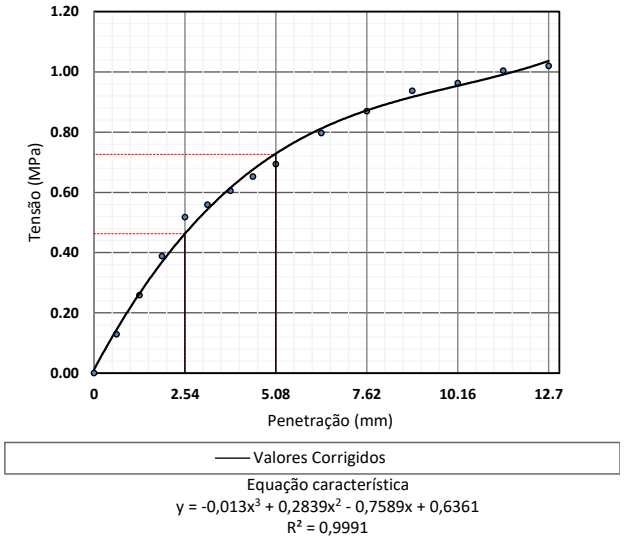
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	75.00	3.88	0.39
2.00	2.54	100.00	5.18	0.52
2.50	3.17	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	117.00	6.06	0.61
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	134.00	6.94	0.69
5.00	6.35	154.00	7.97	0.80
6.00	7.62	168.00	8.70	0.87
7.00	8.89	181.00	9.37	0.94
8.00	10.16	186.00	9.63	0.96
9.00	11.43	194.00	10.04	1.00
10.00	12.7	197.00	10.20	1.02

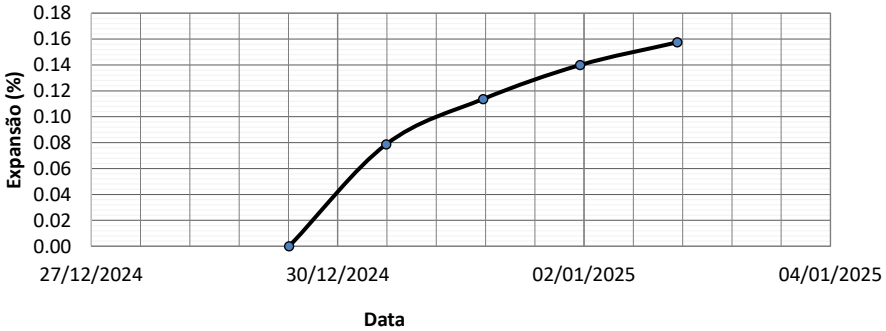


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.518	0.518	6.90	7.50
5.08	0.694	0.694	10.35	6.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.090		0.08
01/01/2025	08:00	0.130		0.11
02/01/2025	08:01	0.160		0.14
03/01/2025	08:17	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

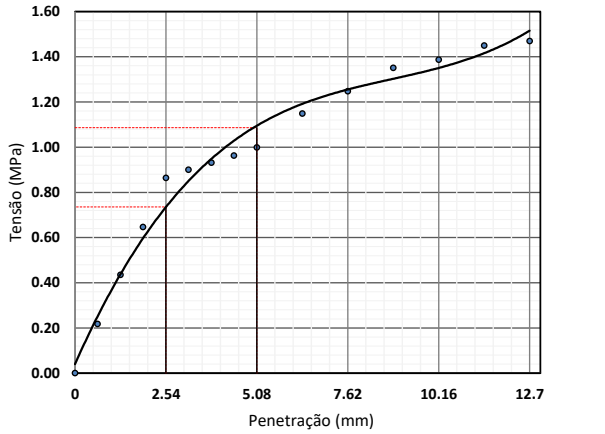
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

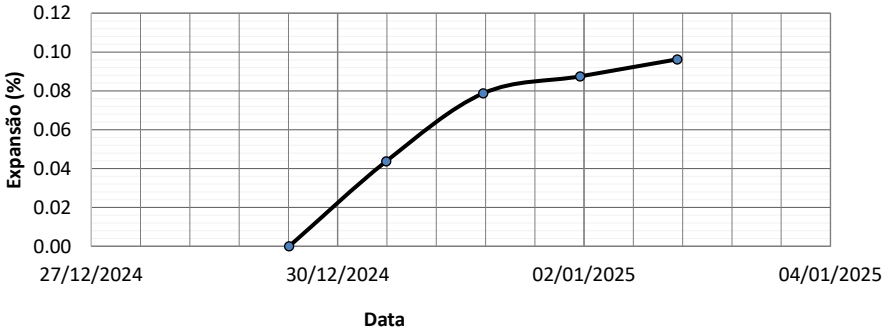
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	125.00	6.47	0.65
2.00	2.54	167.00	8.64	0.86
2.50	3.17	174.00	9.01	0.90
3.00	3.81	180.00	9.32	0.93
3.50	4.44	186.00	9.63	0.96
4.00	5.08	193.00	9.99	1.00
5.00	6.35	222.00	11.49	1.15
6.00	7.62	241.00	12.47	1.25
7.00	8.89	261.00	13.51	1.35
8.00	10.16	268.00	13.87	1.39
9.00	11.43	280.00	14.49	1.45
10.00	12.7	284.00	14.70	1.47



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.864	0.864	6.90	12.53
5.08	0.999	0.999	10.35	9.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.050		0.04
01/01/2025	08:00	0.090		0.08
02/01/2025	08:01	0.100		0.09
03/01/2025	08:17	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

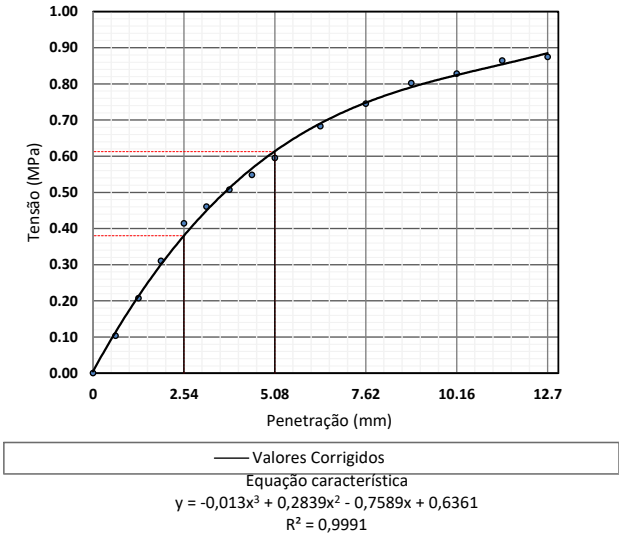
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

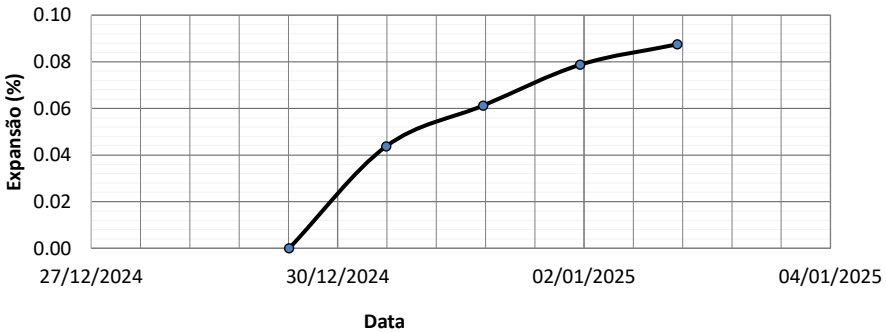
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	89.00	4.61	0.46
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	115.00	5.95	0.60
5.00	6.35	132.00	6.83	0.68
6.00	7.62	144.00	7.45	0.75
7.00	8.89	155.00	8.02	0.80
8.00	10.16	160.00	8.28	0.83
9.00	11.43	167.00	8.64	0.86
10.00	12.7	169.00	8.75	0.87



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.414	0.414	6.90	6.00
5.08	0.595	0.595	10.35	5.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.050		0.04
01/01/2025	08:00	0.070		0.06
02/01/2025	08:01	0.090		0.08
03/01/2025	08:17	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

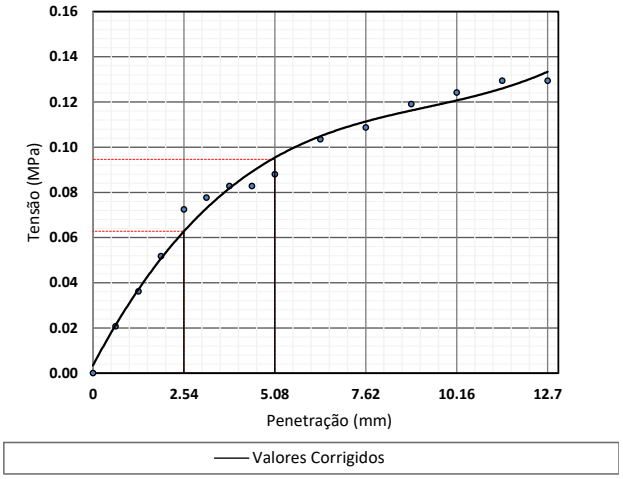
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	15.00	0.78	0.08
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	6.35	20.00	1.04	0.10
6.00	7.62	21.00	1.09	0.11
7.00	8.89	23.00	1.19	0.12
8.00	10.16	24.00	1.24	0.12
9.00	11.43	25.00	1.29	0.13
10.00	12.7	25.00	1.29	0.13

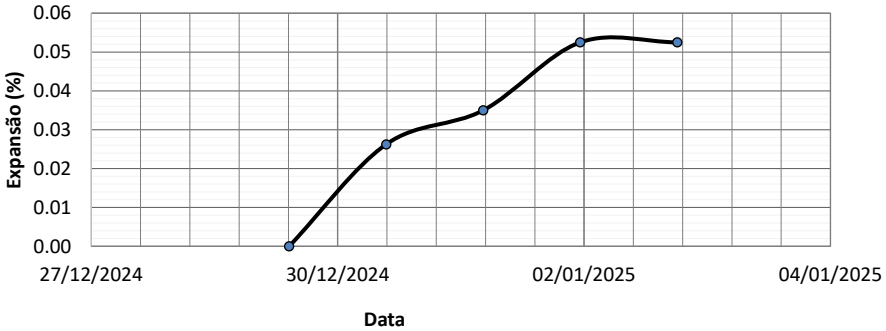


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.088	0.088	10.35	0.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.030		0.03
01/01/2025	08:00	0.040		0.03
02/01/2025	08:01	0.060		0.05
03/01/2025	08:17	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

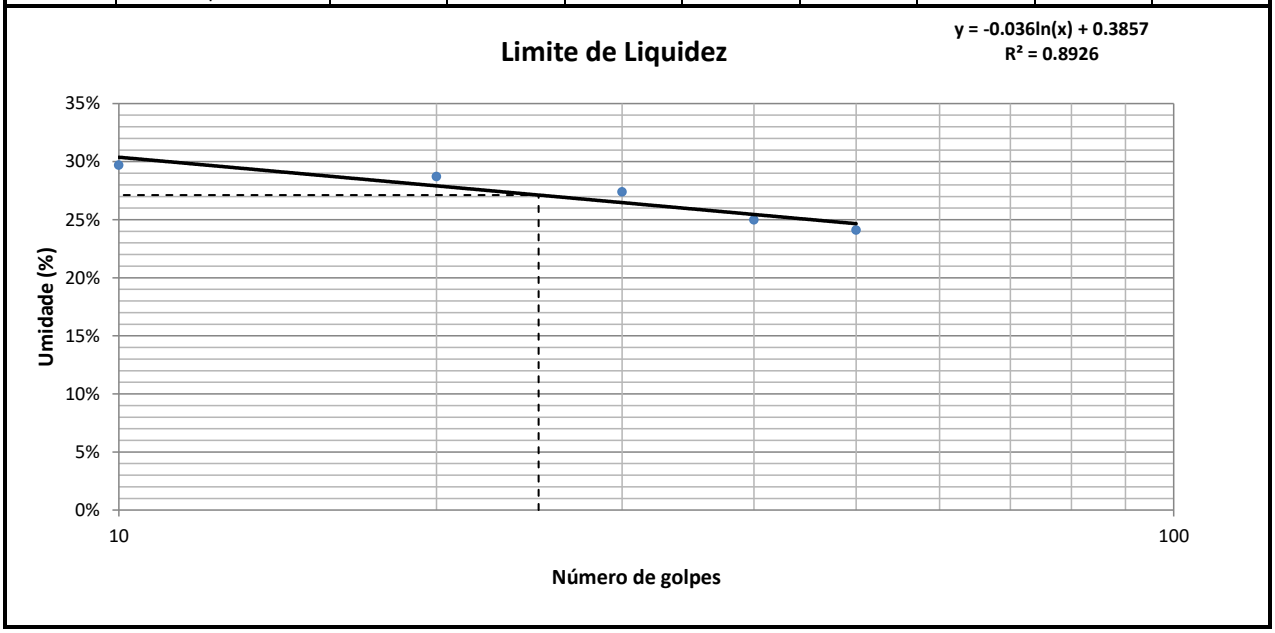
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	107	425	76	157	61			
2	Peso da Cápsula	10.69	10.42	10.44	10.48	11.98			
3	Peso Bruto Úmido	35.10	33.73	28.21	27.59	35.98			
4	Peso Bruto Seco	29.51	28.53	24.39	24.17	31.32			
5	Umidade	29.70%	28.71%	27.38%	24.98%	24.10%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	466	98	26	418	81			
2	Peso da Cápsula	10.35	11.44	8.81	9.84	9.83			
3	Peso Bruto Úmido	14.56	15.22	12.69	13.77	13.77			
4	Peso Bruto Seco	13.78	14.53	11.98	13.06	13.06			
5	Umidade	22.74%	22.33%	22.40%	22.05%	21.98%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.12%	Limite de Plasticidade:	22.30%	Índice de Plasticidade:	4.82%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1366-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-71
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	196	58		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.23	10.60		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.97	30.31		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.83%
Peso da Água		PBS	27.76	30.09		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.82%
Passado N° 10 Seca		w	1.13%	1.13%		Silte (0,002- 0,06mm)	28.14%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.13%			Argila (<0,002mm)	30.20%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

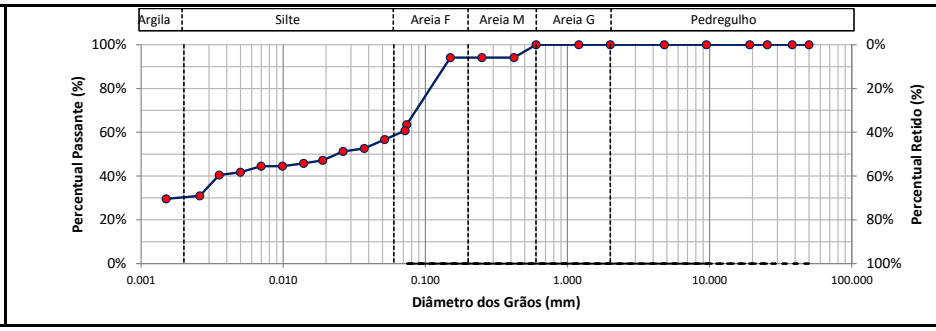
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.66
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.92	5.83%	5.83%	94.17%
60	0.250		0.00%	5.83%	94.17%
100	0.150		0.00%	5.83%	94.17%
200	0.074	36.40	30.68%	36.51%	63.49%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.75%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.68%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.61%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.26%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.19%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.84%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.48%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.48%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.77%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.42%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.93%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.58%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.068			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

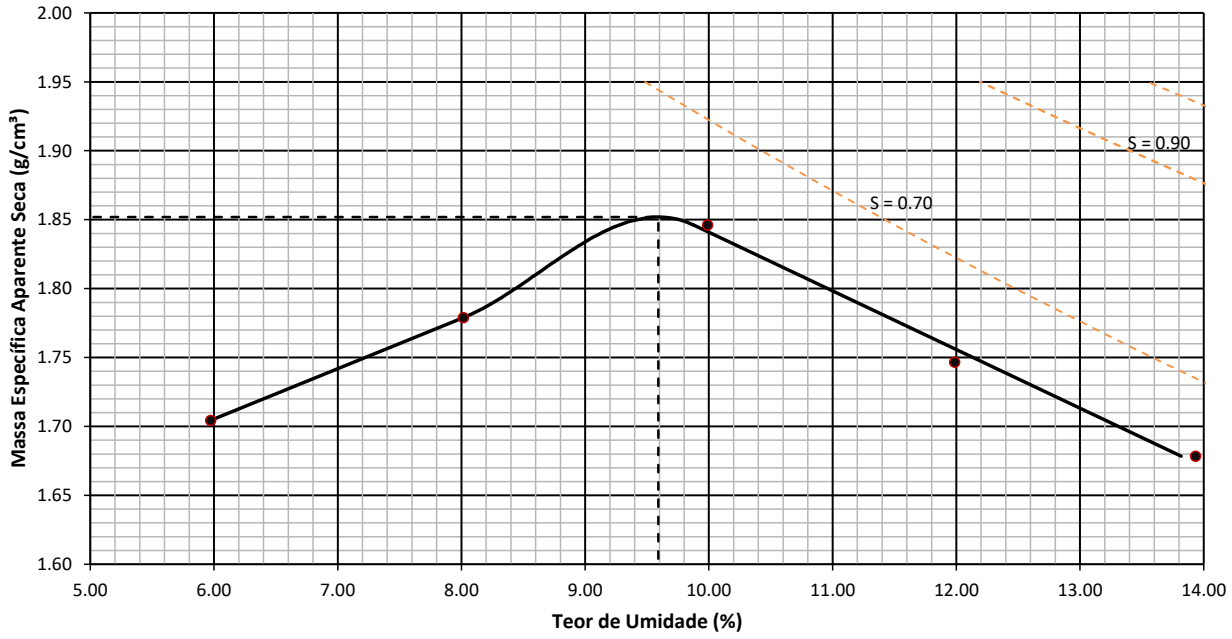
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8829.00	9100.00	9278.00	9045.00	9186.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3707.00	3966.00	4242.00	4078.00	3983.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.92	2.03	1.96	1.91		
Cápsula:	136	150	470	42	129		
Peso da Cápsula (g):	10.64	9.35	9.52	9.30	10.94		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.95	28.89	30.00	31.07	25.74		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.58	27.44	28.14	28.74	23.93		
Teor de Umidade (%):	5.97	8.02	9.99	11.99	13.93		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	98	128	97	52	93		
Peso do Cilindro (g):	5122.00	5134.00	5036.00	4967.00	5203.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2064.00	2089.07	2084.93	2082.83		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.0	10.0	12.0	13.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.78**	**1.85**	**1.75**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.55	0.49	0.44	0.52	0.58		
Porosidade (%)	35.68%	32.87%	30.33%	34.09%	36.66%		
Grau de Saturação (%)	28.53%	43.38%	60.80%	61.41%	63.79%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.852	Umidade Ótima (%):	9.591	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

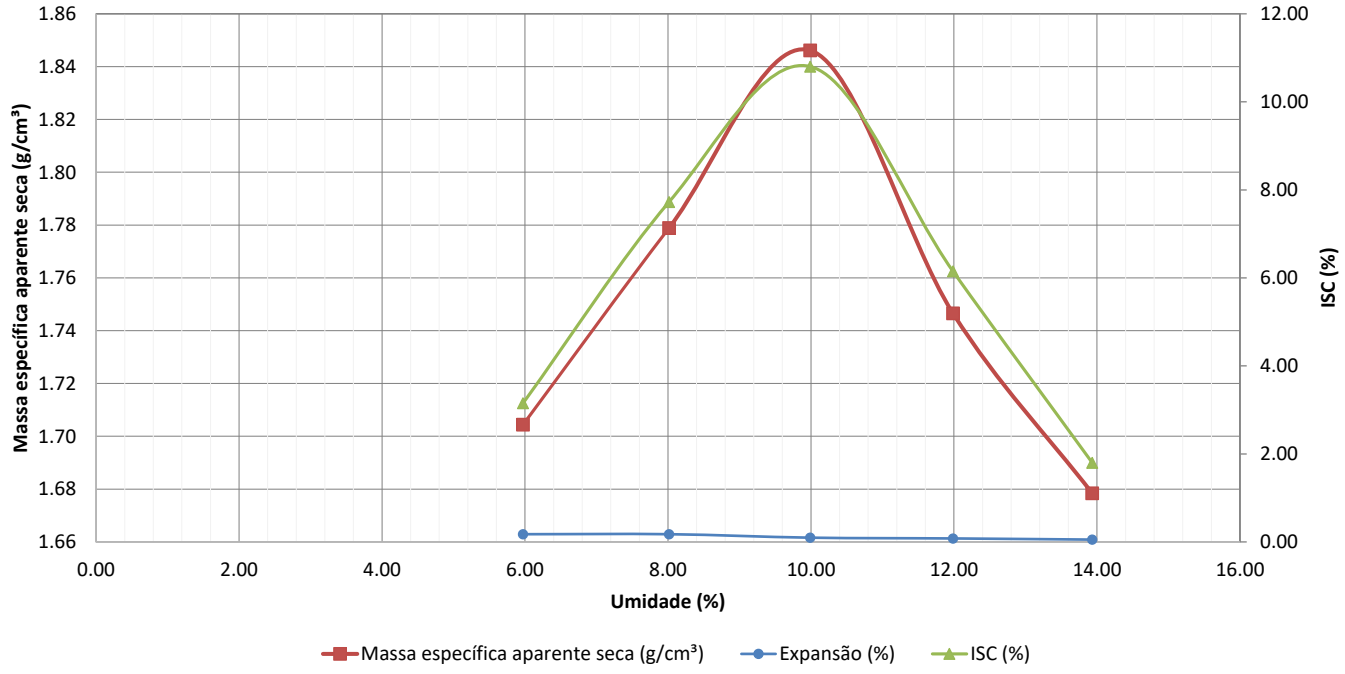
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.97	1.70	0.17	3.15
2	8.02	1.78	0.17	7.73
3	9.99	1.85	0.10	10.80
4	11.99	1.75	0.08	6.15
5	13.93	1.68	0.05	1.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.852
Umidade ótima:
9.591
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

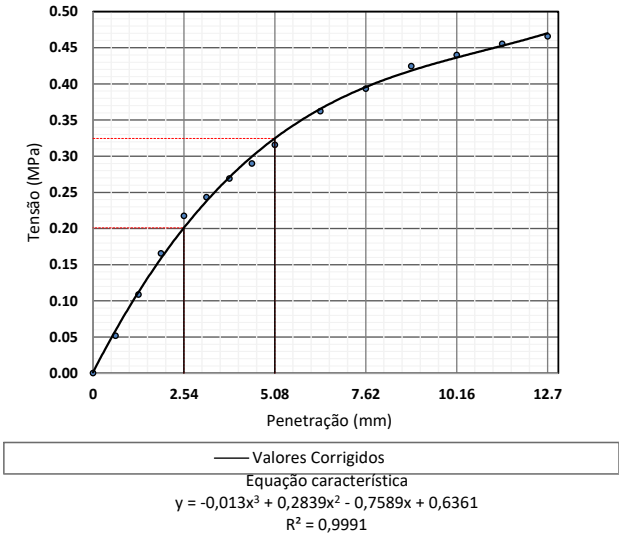
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

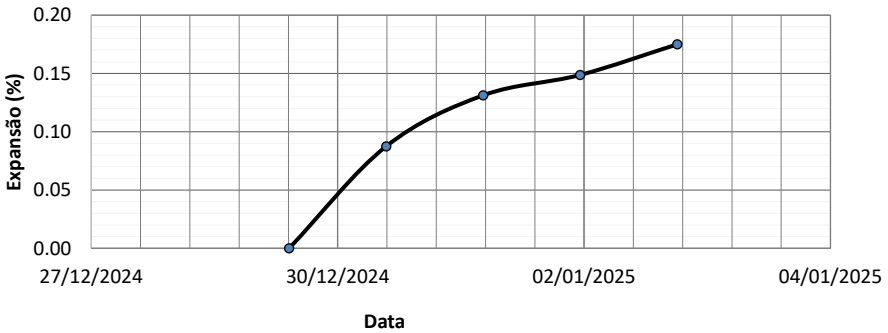
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	47.00	2.43	0.24
3.00	3.81	52.00	2.69	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	61.00	3.16	0.32
5.00	6.35	70.00	3.62	0.36
6.00	7.62	76.00	3.93	0.39
7.00	8.89	82.00	4.24	0.42
8.00	10.16	85.00	4.40	0.44
9.00	11.43	88.00	4.55	0.46
10.00	12.7	90.00	4.66	0.47



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.217	0.217	6.90	3.15
5.08	0.316	0.316	10.35	3.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:14	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.100		0.09
01/01/2025	08:01	0.150		0.13
02/01/2025	08:23	0.170		0.15
03/01/2025	08:12	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

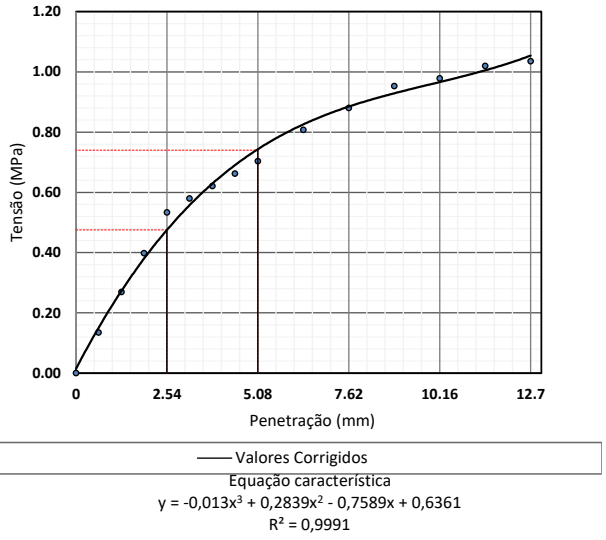
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

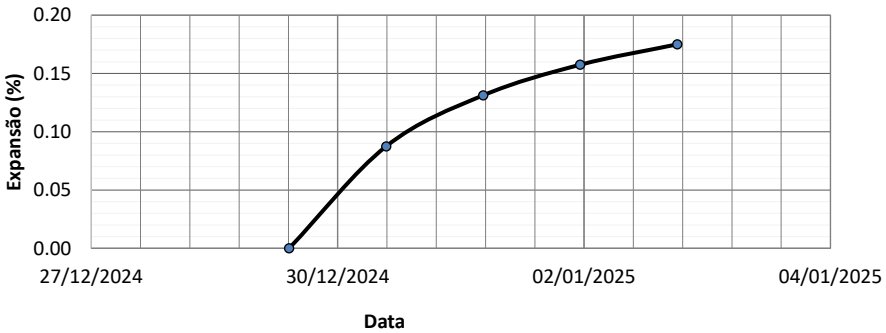
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	77.00	3.99	0.40
2.00	2.54	103.00	5.33	0.53
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	136.00	7.04	0.70
5.00	6.35	156.00	8.07	0.81
6.00	7.62	170.00	8.80	0.88
7.00	8.89	184.00	9.52	0.95
8.00	10.16	189.00	9.78	0.98
9.00	11.43	197.00	10.20	1.02
10.00	12.7	200.00	10.35	1.04



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.533	0.533	6.90	7.73
5.08	0.704	0.704	10.35	6.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:14	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.100		0.09
01/01/2025	08:01	0.150		0.13
02/01/2025	08:23	0.180		0.16
03/01/2025	08:12	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

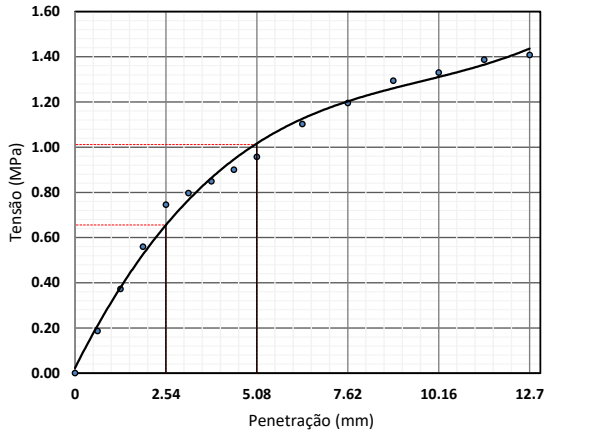
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

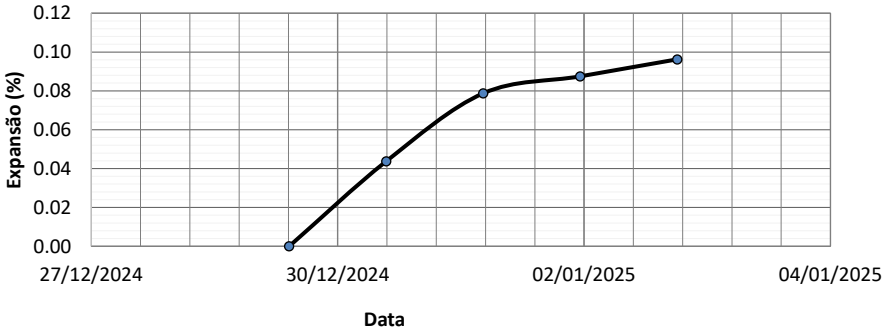
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	154.00	7.97	0.80
3.00	3.81	164.00	8.49	0.85
3.50	4.44	174.00	9.01	0.90
4.00	5.08	185.00	9.58	0.96
5.00	6.35	213.00	11.02	1.10
6.00	7.62	231.00	11.96	1.20
7.00	8.89	250.00	12.94	1.29
8.00	10.16	257.00	13.30	1.33
9.00	11.43	268.00	13.87	1.39
10.00	12.7	272.00	14.08	1.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	0.958	0.958	10.35	9.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:14	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.050		0.04
01/01/2025	08:01	0.090		0.08
02/01/2025	08:23	0.100		0.09
03/01/2025	08:12	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

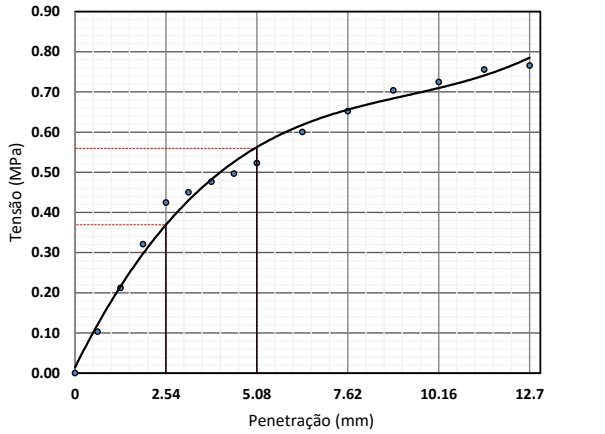
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

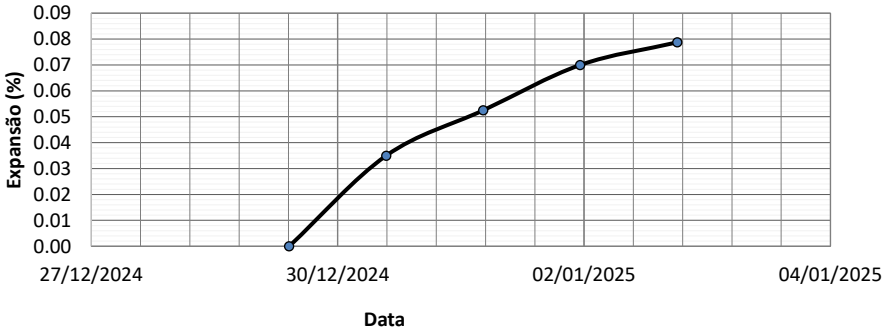
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	87.00	4.50	0.45
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	101.00	5.23	0.52
5.00	6.35	116.00	6.00	0.60
6.00	7.62	126.00	6.52	0.65
7.00	8.89	136.00	7.04	0.70
8.00	10.16	140.00	7.25	0.72
9.00	11.43	146.00	7.56	0.76
10.00	12.7	148.00	7.66	0.77



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.523	0.523	10.35	5.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:14	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.040		0.03
01/01/2025	08:01	0.060		0.05
02/01/2025	08:23	0.080		0.07
03/01/2025	08:12	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

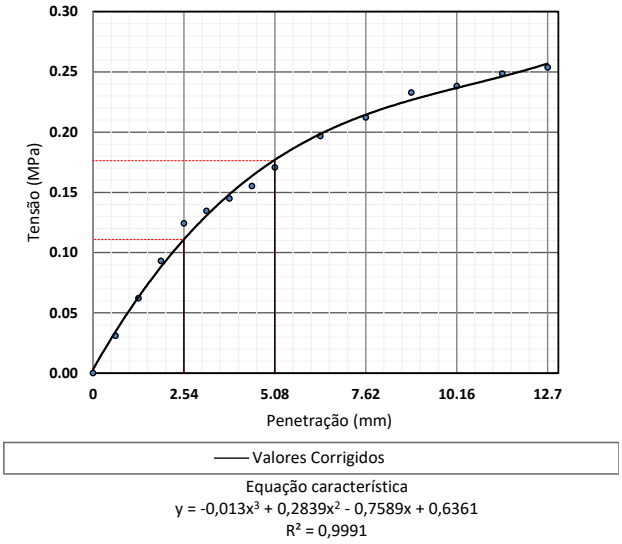
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	30.00	1.55	0.16
4.00	5.08	33.00	1.71	0.17
5.00	6.35	38.00	1.97	0.20
6.00	7.62	41.00	2.12	0.21
7.00	8.89	45.00	2.33	0.23
8.00	10.16	46.00	2.38	0.24
9.00	11.43	48.00	2.48	0.25
10.00	12.7	49.00	2.54	0.25

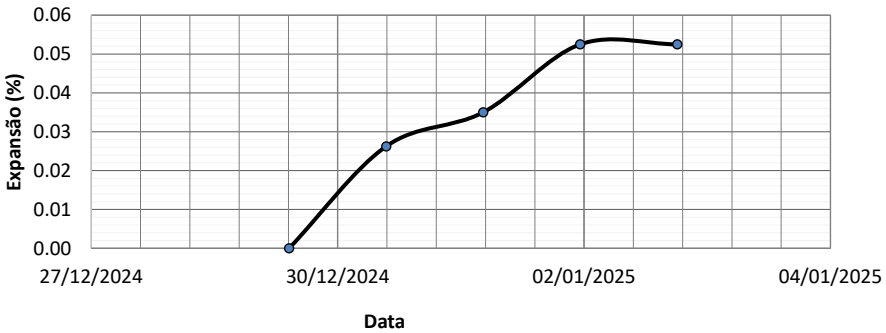


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.171	0.171	10.35	1.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:14	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.030		0.03
01/01/2025	08:01	0.040		0.03
02/01/2025	08:23	0.060		0.05
03/01/2025	08:12	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

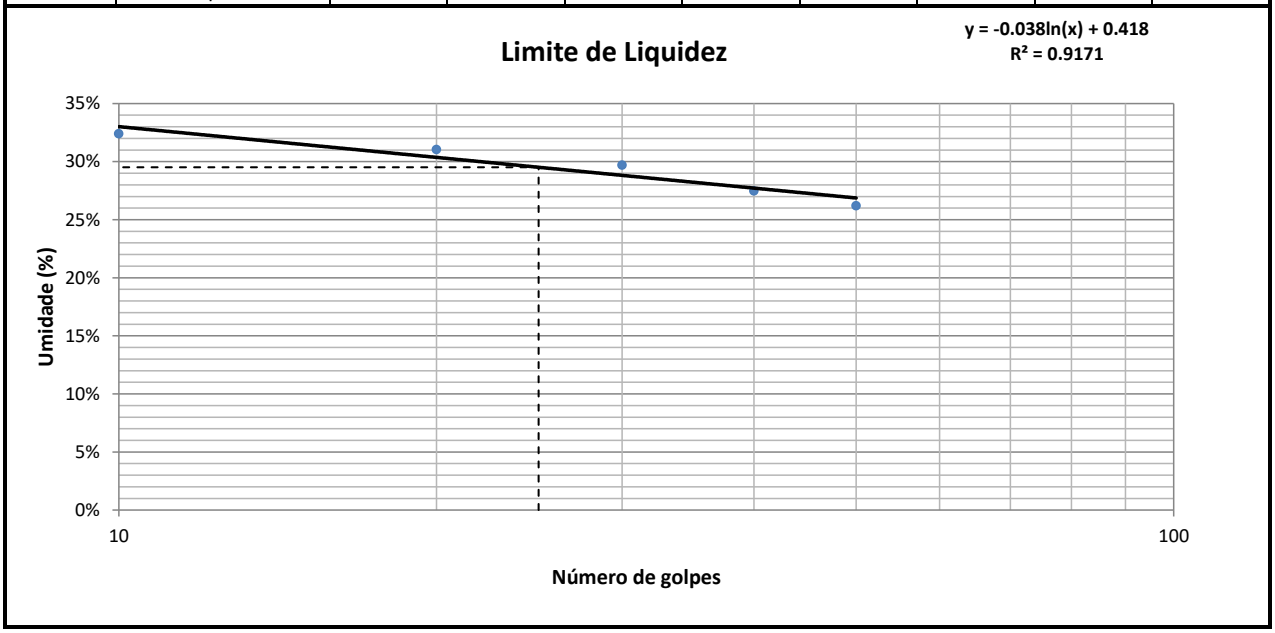
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	91	96	475	35	488			
2	Peso da Cápsula	10.77	11.01	9.70	9.18	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	34.60	21.82	22.8	27.09	33.29			
4	Peso Bruto Seco	28.77	19.26	19.80	23.23	28.57			
5	Umidade	32.39%	31.03%	29.70%	27.47%	26.19%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	45	195	482	54	456			
2	Peso da Cápsula	9.62	10.98	11.88	11.13	10.71			
3	Peso Bruto Úmido	13.82	15.27	16.06	15.08	15.01			
4	Peso Bruto Seco	12.99	14.43	15.24	14.32	14.17			
5	Umidade	24.63%	24.35%	24.40%	23.82%	24.28%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.52%	Limite de Plasticidade:	24.30%	Índice de Plasticidade:	5.22%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1371-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	478	445		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.30	10.80		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.72	30.68		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.47%
Peso da Água		PBS	31.47	30.44		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.55%
Passado N° 10 Seca		w	1.24%	1.22%		Silte (0,002- 0,06mm)	28.12%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.23%			Argila (<0,002mm)	28.87%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

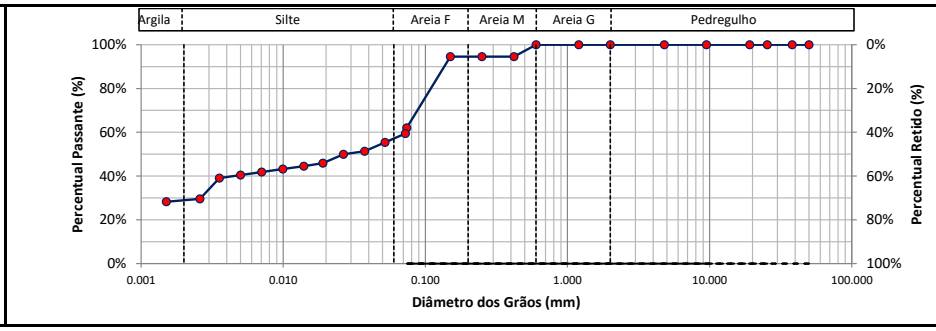
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.54
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.48	5.47%	5.47%	94.53%
60	0.250		0.00%	5.47%	94.53%
100	0.150		0.00%	5.47%	94.53%
200	0.074	38.58	32.55%	38.01%	61.99%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.45%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.38%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.31%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.95%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.88%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.53%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.17%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.81%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.46%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.10%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.61%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.25%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.073			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

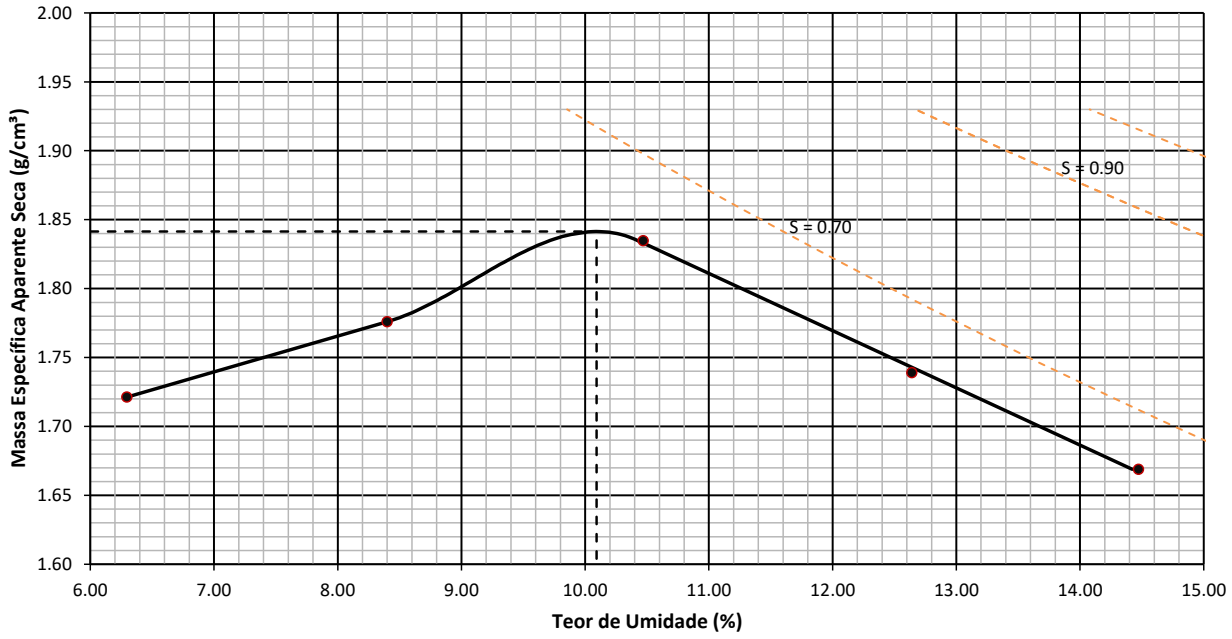
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8849.00	8872.00	9302.00	8948.00	8932.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3917.00	3921.00	4300.00	4117.00	3889.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.93	2.03	1.96	1.91		
Cápsula:	427	142	173	307	36		
Peso da Cápsula (g):	9.52	9.43	9.36	10.59	9.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.60	27.37	34.37	40.71	24.80		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.47	25.98	32.00	37.33	22.91		
Teor de Umidade (%):	6.30	8.40	10.47	12.64	14.47		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	141	58	105	37	136		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	4951.00	5002.00	4831.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2036.81	2121.47	2101.66	2035.66		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.4	10.5	12.6	14.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.78**	**1.83**	**1.74**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.54	0.49	0.44	0.52	0.59		
Porosidade (%)	35.05%	32.98%	30.76%	34.37%	37.02%		
Grau de Saturação (%)	30.92%	45.22%	62.44%	63.95%	65.24%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.841	Umidade Ótima (%):	10.092	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

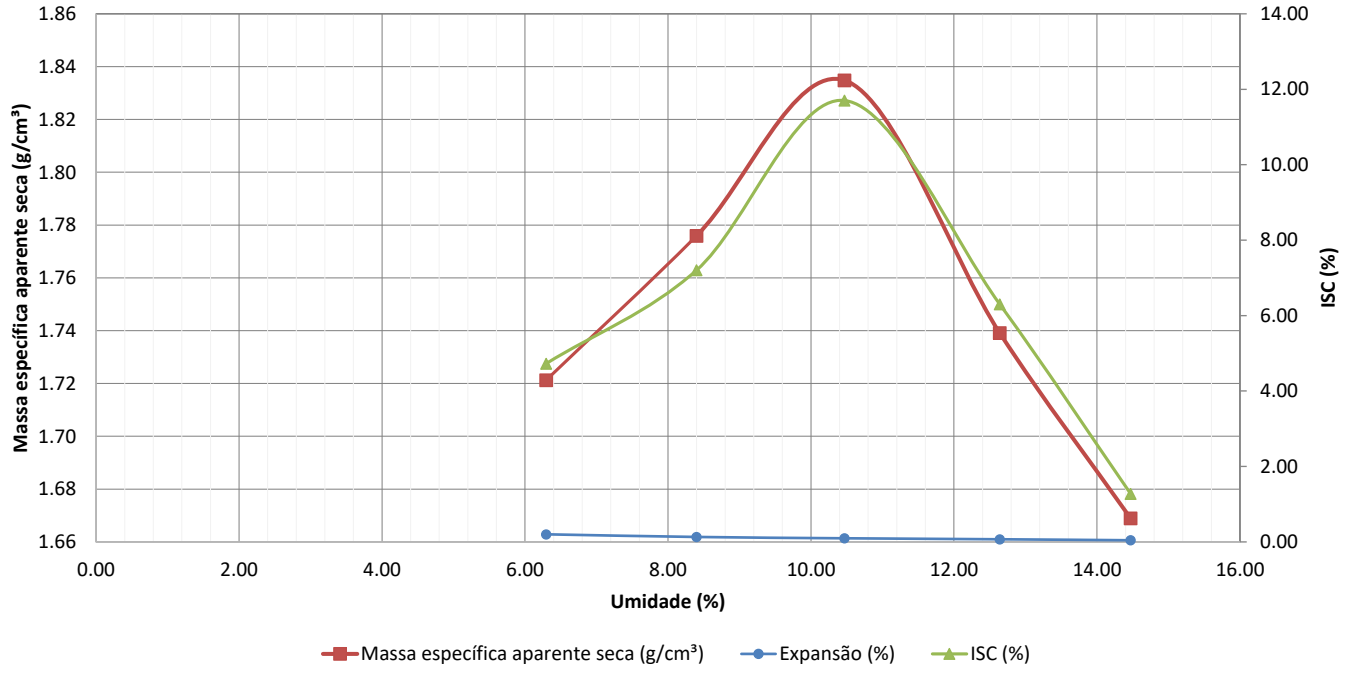
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.30	1.72	0.20	4.73
2	8.40	1.78	0.13	7.20
3	10.47	1.83	0.10	11.70
4	12.64	1.74	0.07	6.30
5	14.47	1.67	0.04	1.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.841
Umidade ótima:
10.092
ISC (%)
11.702

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

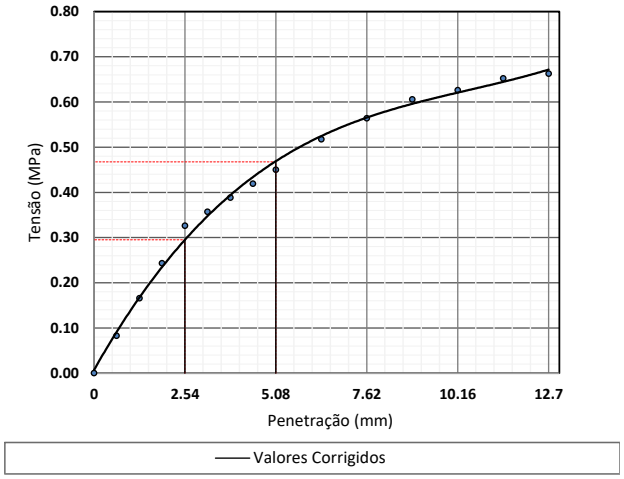
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	69.00	3.57	0.36
3.00	3.81	75.00	3.88	0.39
3.50	4.44	81.00	4.19	0.42
4.00	5.08	87.00	4.50	0.45
5.00	6.35	100.00	5.18	0.52
6.00	7.62	109.00	5.64	0.56
7.00	8.89	117.00	6.06	0.61
8.00	10.16	121.00	6.26	0.63
9.00	11.43	126.00	6.52	0.65
10.00	12.7	128.00	6.63	0.66

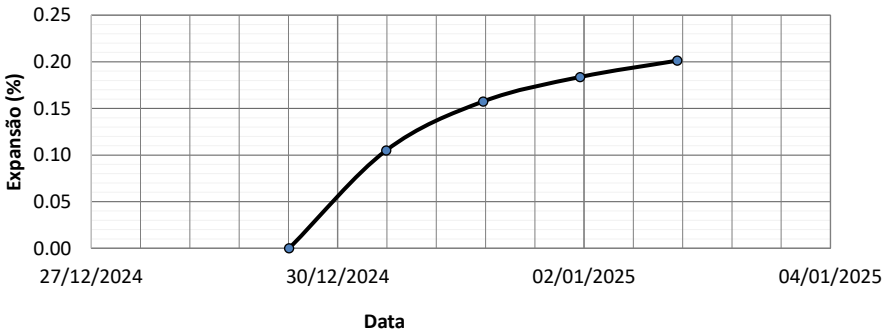


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.450	0.450	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.120		0.10
01/01/2025	08:28	0.180		0.16
02/01/2025	08:29	0.210		0.18
03/01/2025	08:21	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

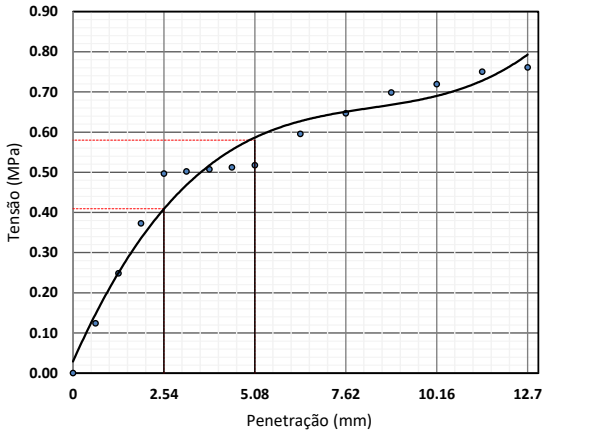
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

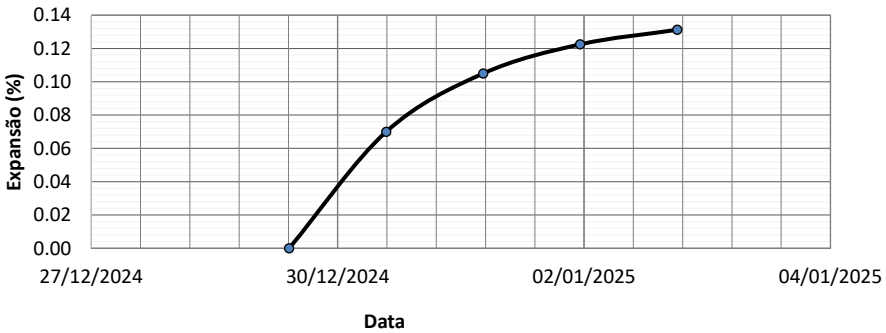
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	97.00	5.02	0.50
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	99.00	5.12	0.51
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.497	0.497	6.90	7.20
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.080		0.07
01/01/2025	08:28	0.120		0.10
02/01/2025	08:29	0.140		0.12
03/01/2025	08:21	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

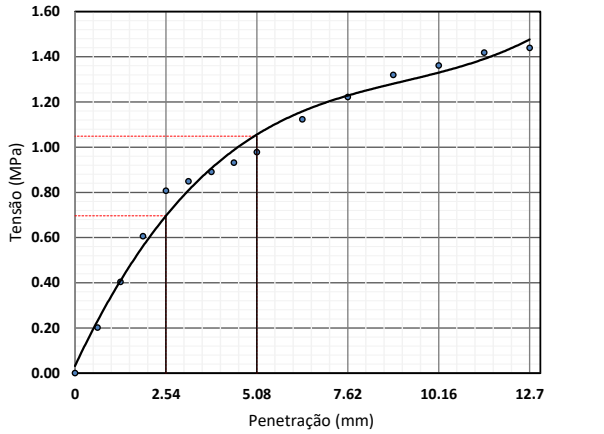
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

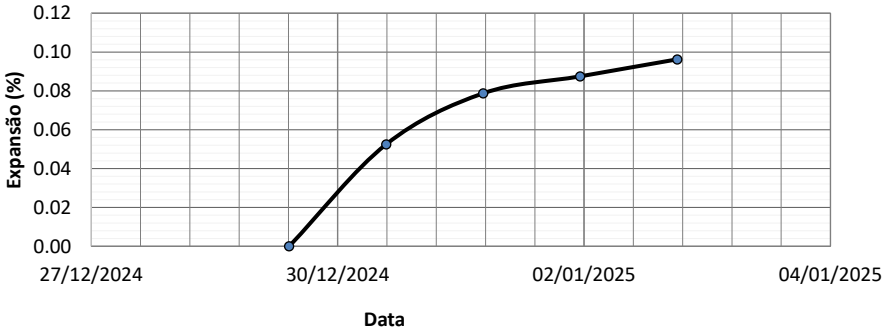
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	117.00	6.06	0.61
2.00	2.54	156.00	8.07	0.81
2.50	3.17	164.00	8.49	0.85
3.00	3.81	172.00	8.90	0.89
3.50	4.44	180.00	9.32	0.93
4.00	5.08	189.00	9.78	0.98
5.00	6.35	217.00	11.23	1.12
6.00	7.62	236.00	12.22	1.22
7.00	8.89	255.00	13.20	1.32
8.00	10.16	263.00	13.61	1.36
9.00	11.43	274.00	14.18	1.42
10.00	12.7	278.00	14.39	1.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.807	0.807	6.90	11.70
5.08	0.978	0.978	10.35	9.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.060		0.05
01/01/2025	08:28	0.090		0.08
02/01/2025	08:29	0.100		0.09
03/01/2025	08:21	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

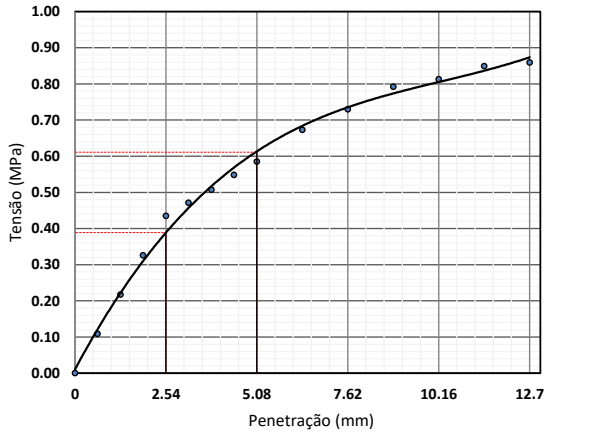
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

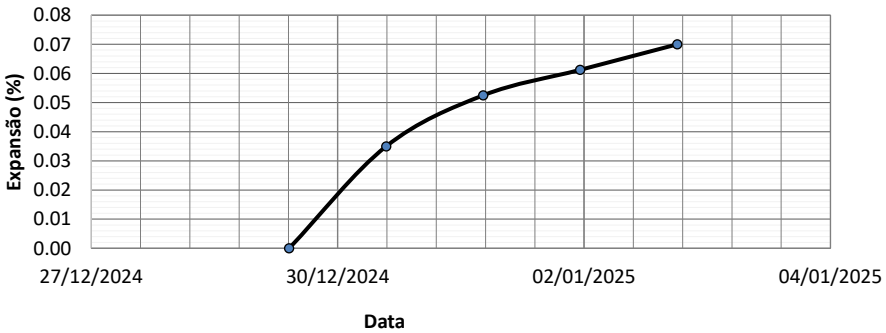
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	113.00	5.85	0.58
5.00	6.35	130.00	6.73	0.67
6.00	7.62	141.00	7.30	0.73
7.00	8.89	153.00	7.92	0.79
8.00	10.16	157.00	8.13	0.81
9.00	11.43	164.00	8.49	0.85
10.00	12.7	166.00	8.59	0.86



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.585	0.585	10.35	5.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.040		0.03
01/01/2025	08:28	0.060		0.05
02/01/2025	08:29	0.070		0.06
03/01/2025	08:21	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

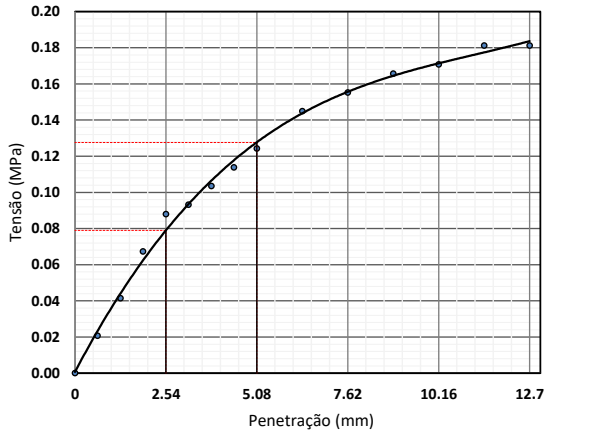
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

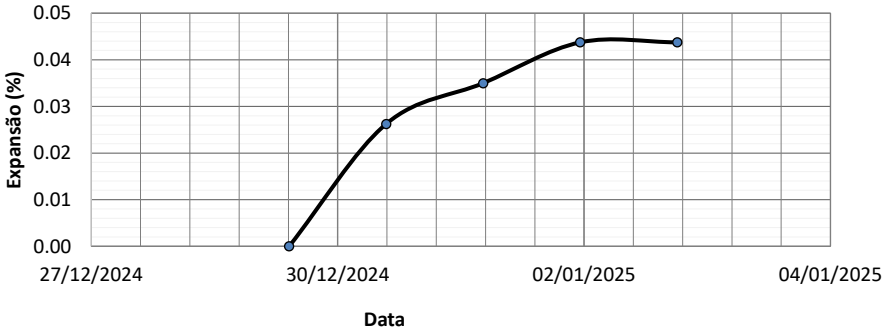
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.088	0.088	6.90	1.28
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.030		0.03
01/01/2025	08:28	0.040		0.03
02/01/2025	08:29	0.050		0.04
03/01/2025	08:21	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

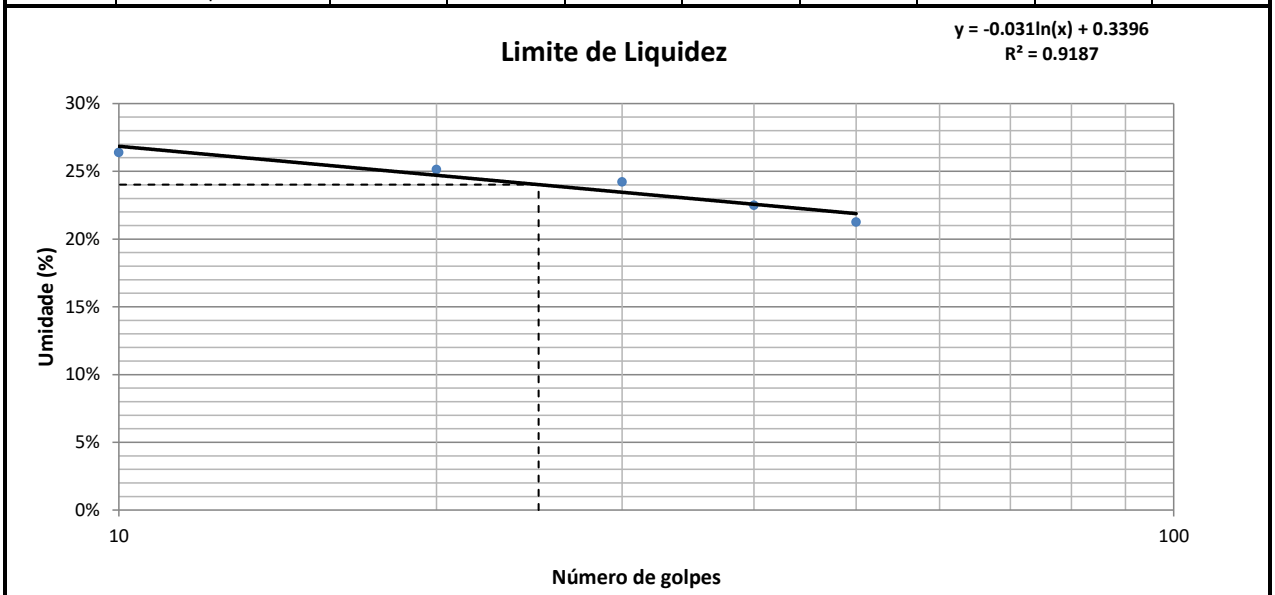
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	123	487	47	402	319			
2	Peso da Cápsula	10.12	11.37	9.02	8.28	11.60			
3	Peso Bruto Úmido	25.45	28.35	22.36	25.11	33.34			
4	Peso Bruto Seco	22.25	24.94	19.76	22.02	29.53			
5	Umidade	26.38%	25.13%	24.21%	22.49%	21.25%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	128	309	67	500	87			
2	Peso da Cápsula	10.89	11.26	10.02	10.37	9.93			
3	Peso Bruto Úmido	15.16	15.33	14.3	14.51	13.61			
4	Peso Bruto Seco	14.45	14.65	13.59	13.84	13.01			
5	Umidade	19.94%	20.06%	19.89%	19.31%	19.48%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.02%	Limite de Plasticidade:	19.74%	Índice de Plasticidade:	4.28%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1376-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-72
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	19	197		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.67	10.46		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.53	26.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.45%
Peso da Água		PBS	31.32	26.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.92%
Passado N° 10 Seca		w	1.02%	1.02%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.91%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	24.71%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

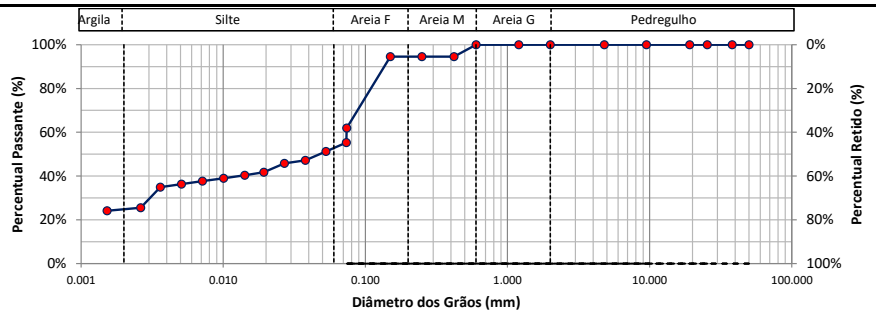
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.79
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.48	5.45%	5.45%	94.55%
60	0.250		0.00%	5.45%	94.55%
100	0.150		0.00%	5.45%	94.55%
200	0.074	38.76	32.63%	38.08%	61.92%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.26%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.20%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.14%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.79%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.73%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.37%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.02%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.66%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.31%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	34.96%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.48%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.13%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

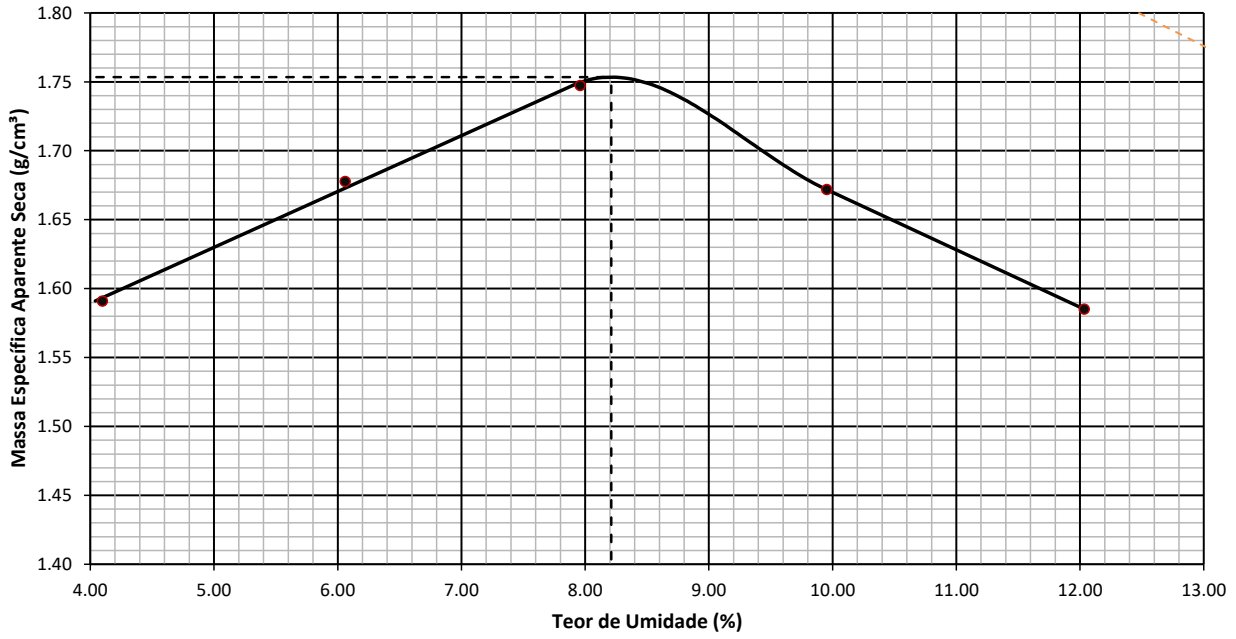
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8543.00	8916.00	9168.00	8825.00	8553.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3498.00	3837.00	4036.00	3852.00	3650.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.78	1.89	1.84	1.78		
Cápsula:	14	18	161	126	438		
Peso da Cápsula (g):	10.79	10.67	10.65	9.90	10.22		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.22	35.87	33.71	35.09	34.89		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.77	34.43	32.01	32.81	32.24		
Teor de Umidade (%):	4.10	6.06	7.96	9.95	12.03		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	71	67	106	39	143		
Peso do Cilindro (g):	5045.00	5079.00	5132.00	4973.00	4903.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.02	2156.41	2139.49	2095.51	2055.41		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.1	8.0	10.0	12.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.68**	**1.75**	**1.67**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.52	0.59	0.67		
Porosidade (%)	39.96%	36.69%	34.06%	36.91%	40.19%		
Grau de Saturação (%)	16.32%	27.71%	40.83%	45.08%	47.47%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.753	Umidade Ótima (%):	8.211	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

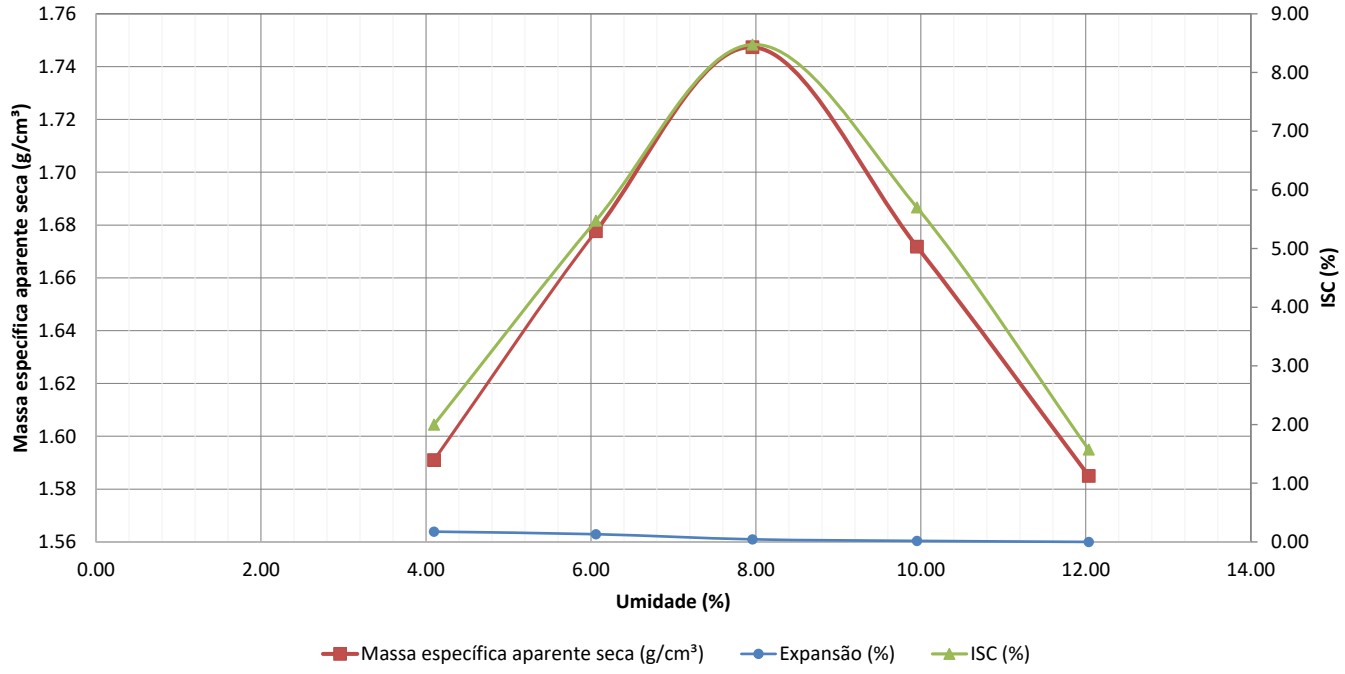
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.10	1.59	0.17	2.00
2	6.06	1.68	0.13	5.48
3	7.96	1.75	0.04	8.48
4	9.95	1.67	0.02	5.70
5	12.03	1.59	0.00	1.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.753
Umidade ótima:
8.211
ISC (%)
8.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

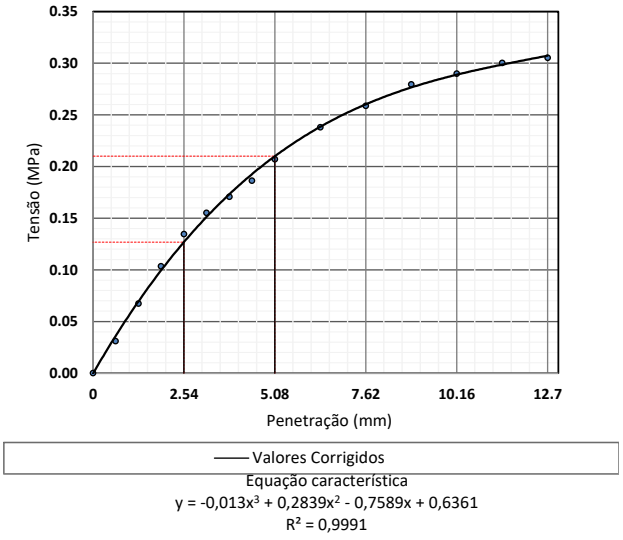
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

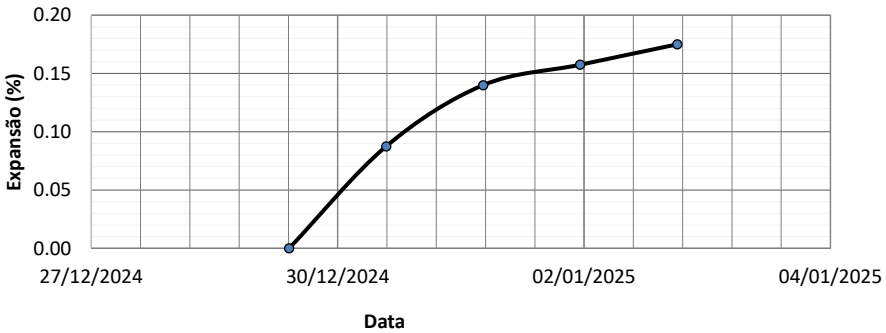
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	33.00	1.71	0.17
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
5.00	6.35	46.00	2.38	0.24
6.00	7.62	50.00	2.59	0.26
7.00	8.89	54.00	2.80	0.28
8.00	10.16	56.00	2.90	0.29
9.00	11.43	58.00	3.00	0.30
10.00	12.7	59.00	3.05	0.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.207	0.207	10.35	2.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.100		0.09
01/01/2025	08:29	0.160		0.14
02/01/2025	08:27	0.180		0.16
03/01/2025	08:22	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

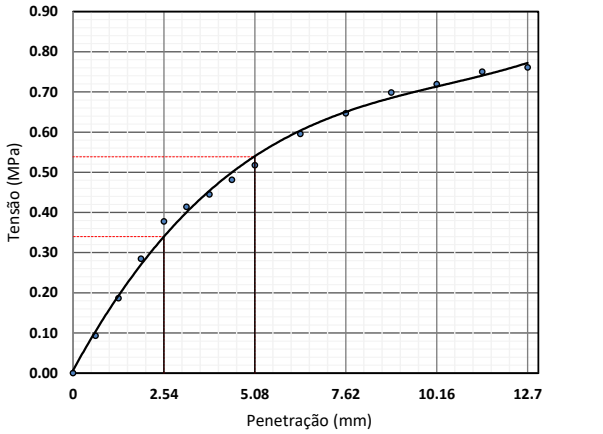
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	93.00	4.81	0.48
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76

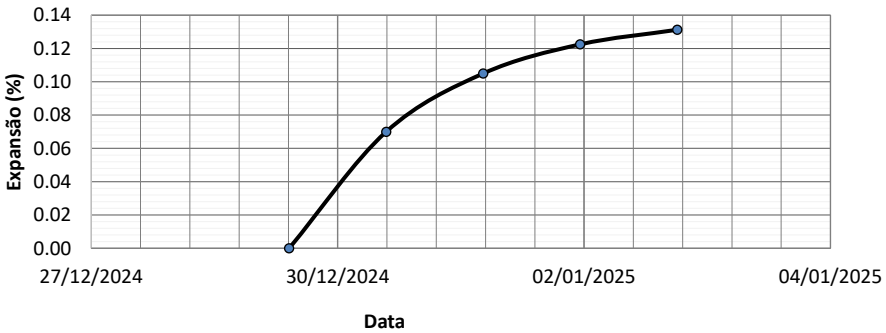


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.080		0.07
01/01/2025	08:29	0.120		0.10
02/01/2025	08:27	0.140		0.12
03/01/2025	08:22	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

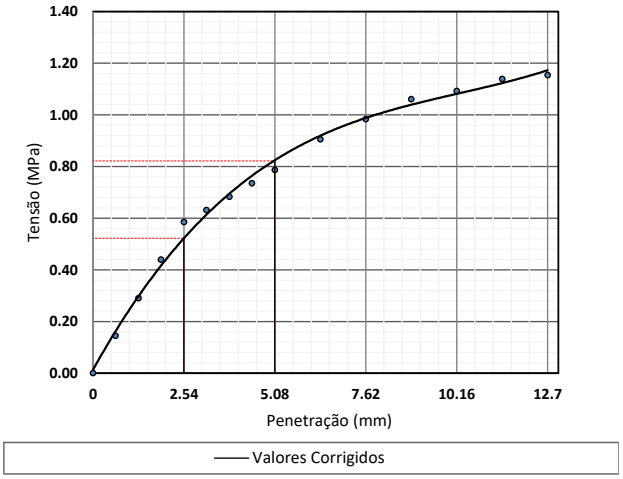
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	122.00	6.31	0.63
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
4.00	5.08	152.00	7.87	0.79
5.00	6.35	175.00	9.06	0.91
6.00	7.62	190.00	9.83	0.98
7.00	8.89	205.00	10.61	1.06
8.00	10.16	211.00	10.92	1.09
9.00	11.43	220.00	11.39	1.14
10.00	12.7	223.00	11.54	1.15

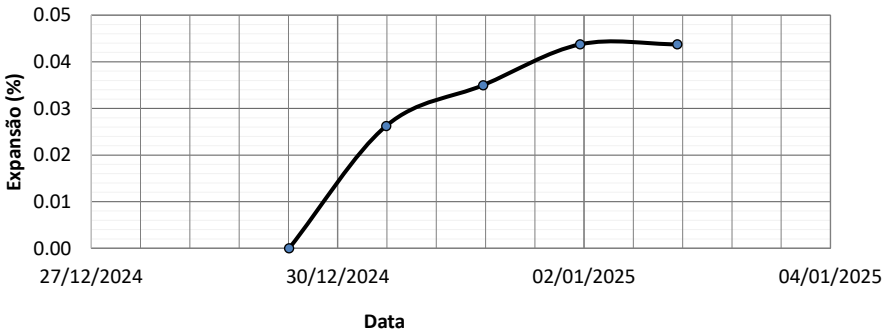


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.787	0.787	10.35	7.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.030		0.03
01/01/2025	08:29	0.040		0.03
02/01/2025	08:27	0.050		0.04
03/01/2025	08:22	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

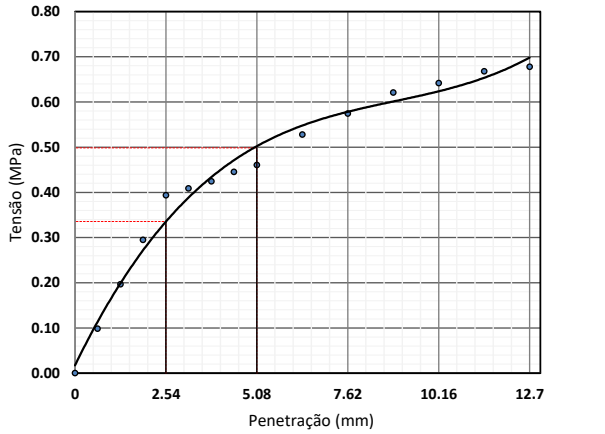
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

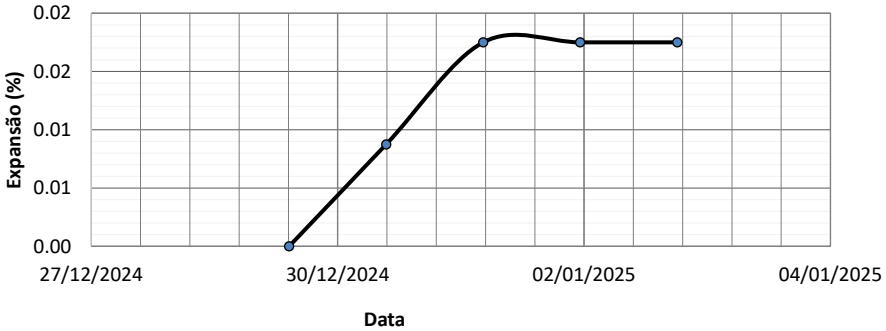
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	79.00	4.09	0.41
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	89.00	4.61	0.46
5.00	6.35	102.00	5.28	0.53
6.00	7.62	111.00	5.75	0.57
7.00	8.89	120.00	6.21	0.62
8.00	10.16	124.00	6.42	0.64
9.00	11.43	129.00	6.68	0.67
10.00	12.7	131.00	6.78	0.68



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.461	0.461	10.35	4.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.010		0.01
01/01/2025	08:29	0.020		0.02
02/01/2025	08:27	0.020		0.02
03/01/2025	08:22	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

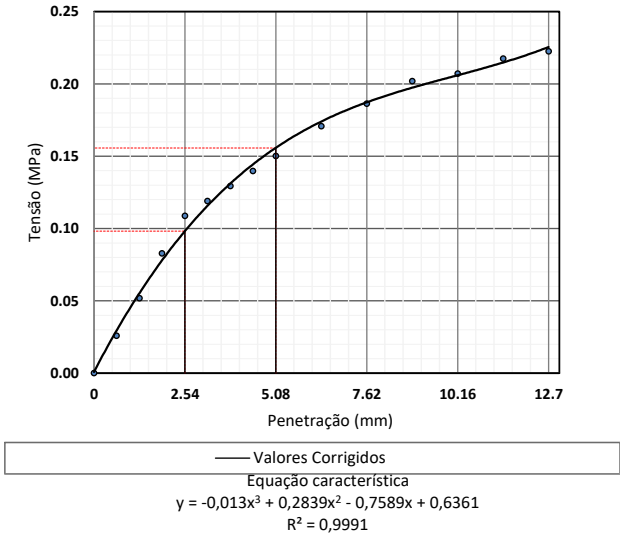
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

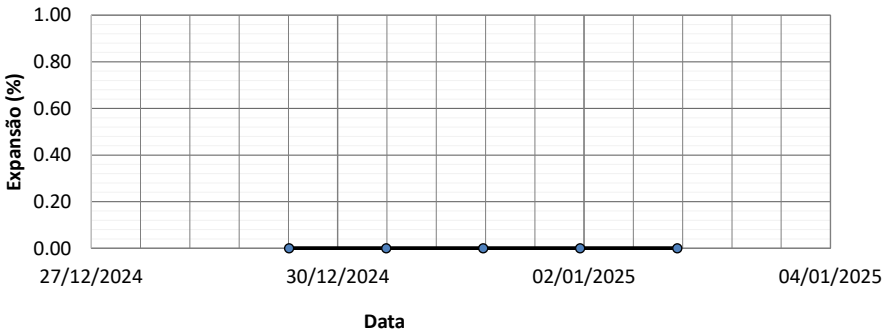
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	23.00	1.19	0.12
3.00	3.81	25.00	1.29	0.13
3.50	4.44	27.00	1.40	0.14
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
5.00	6.35	33.00	1.71	0.17
6.00	7.62	36.00	1.86	0.19
7.00	8.89	39.00	2.02	0.20
8.00	10.16	40.00	2.07	0.21
9.00	11.43	42.00	2.17	0.22
10.00	12.7	43.00	2.23	0.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.150	0.150	10.35	1.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.000		0.00
01/01/2025	08:29	0.000		0.00
02/01/2025	08:27	0.000		0.00
03/01/2025	08:22	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

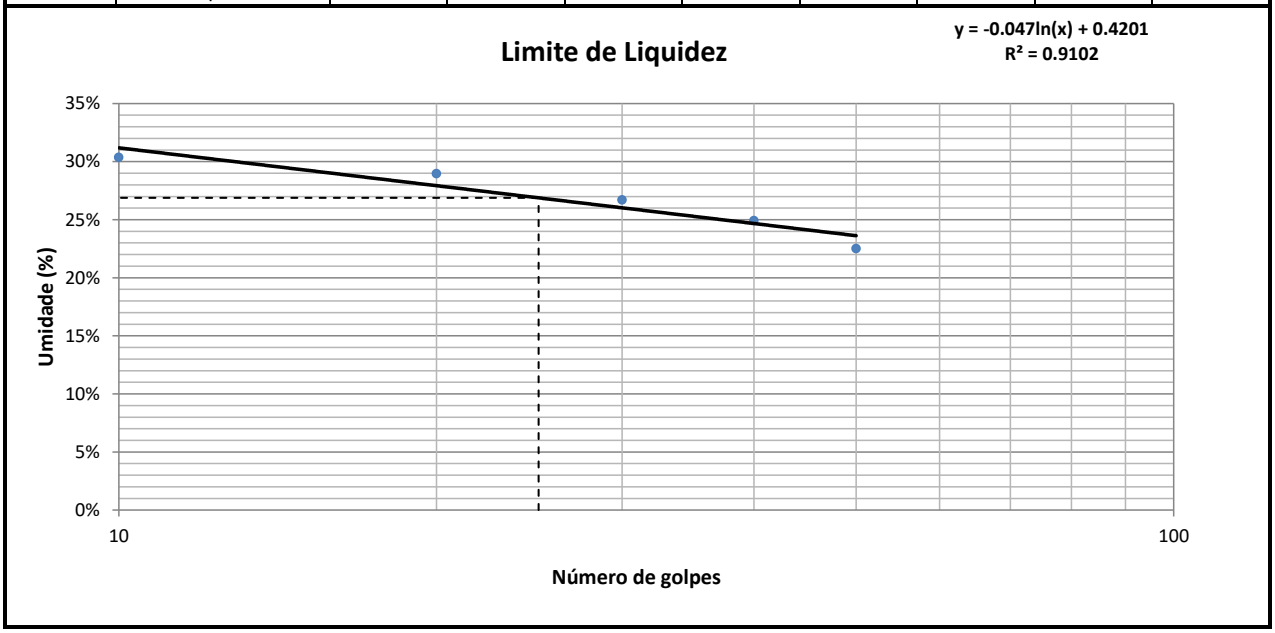
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	115	28	79	11	40			
2	Peso da Cápsula	9.13	9.43	11.01	10.78	9.77			
3	Peso Bruto Úmido	33.48	35.48	37.25	25.67	34.59			
4	Peso Bruto Seco	27.81	29.63	31.72	22.70	30.03			
5	Umidade	30.35%	28.96%	26.70%	24.92%	22.51%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	156	494	4	17	69			
2	Peso da Cápsula	9.67	9.53	9.01	10.98	9.48			
3	Peso Bruto Úmido	13.55	13.41	13.13	14.79	13.63			
4	Peso Bruto Seco	12.87	12.71	12.41	14.11	12.88			
5	Umidade	21.25%	22.01%	21.18%	21.73%	22.06%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.88%	Limite de Plasticidade:	21.64%	Índice de Plasticidade:	5.24%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	57	433		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.30	9.86		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.86	38.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.77%
Peso da Água		PBS	32.70	37.91		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.52%
Passado N° 10 Seca		w	0.71%	1.25%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.91%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.98%			Argila (<0,002mm)	28.80%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

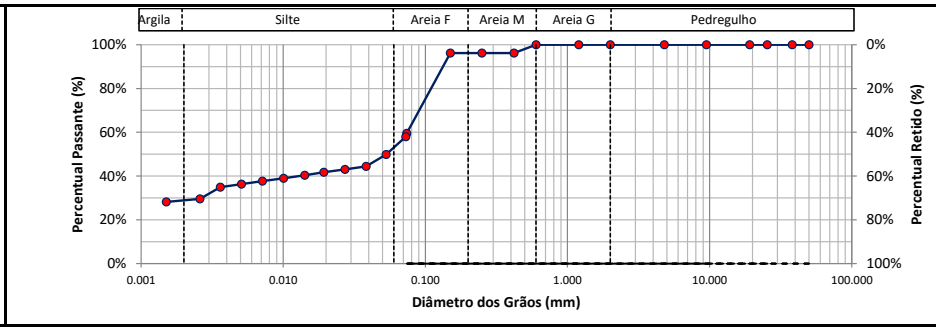
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.83
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.48	3.77%	3.77%	96.23%
60	0.250		0.00%	3.77%	96.23%
100	0.150		0.00%	3.77%	96.23%
200	0.074	43.62	36.71%	40.48%	59.52%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	57.95%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.83%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.42%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.06%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.71%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.36%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.00%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.65%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.30%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	34.94%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.53%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.18%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

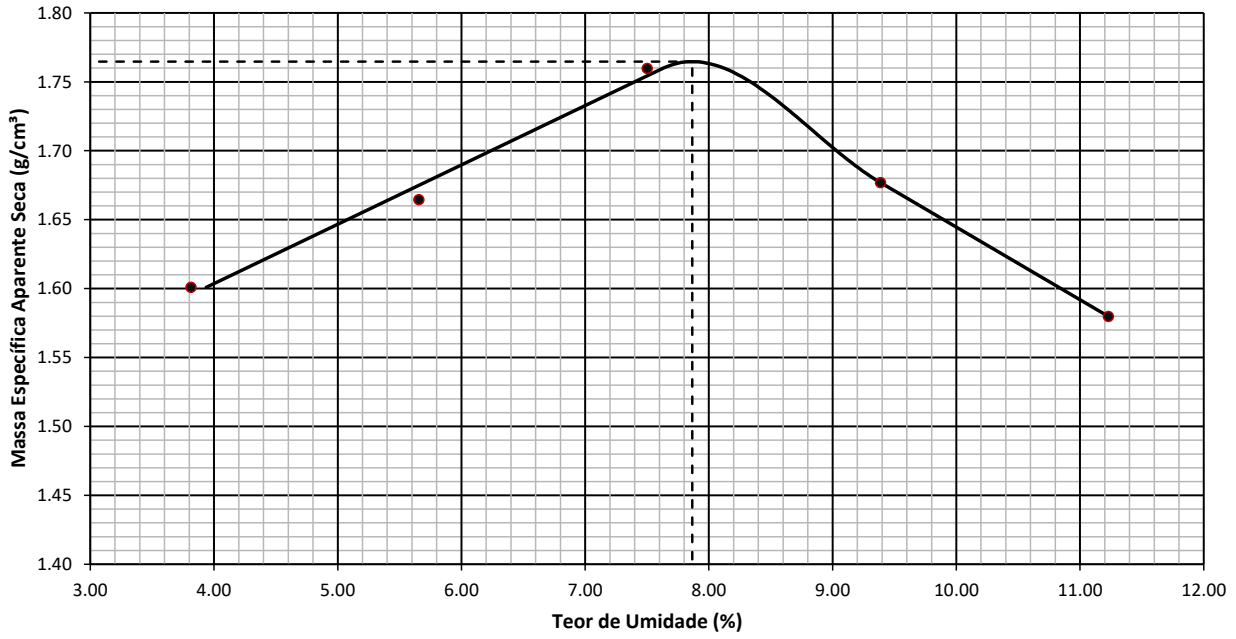
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8477.00	8693.00	8991.00	9045.00	8907.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3450.00	3738.00	3909.00	3974.00	3800.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.76	1.89	1.83	1.76		
Cápsula:	194	422	200	22	145		
Peso da Cápsula (g):	10.98	10.89	11.16	9.07	9.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.48	40.59	25.06	32.96	24.24		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.69	39.00	24.09	30.91	22.75		
Teor de Umidade (%):	3.81	5.66	7.50	9.39	11.23		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	139	145	66	124	121		
Peso do Cilindro (g):	5027.00	4955.00	5082.00	5071.00	5107.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2075.84	2125.59	2066.44	2166.44	2162.48		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.7	7.5	9.4	11.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.66**	**1.76**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.51	0.58	0.68		
Porosidade (%)	39.59%	37.19%	33.60%	36.72%	40.38%		
Grau de Saturação (%)	15.43%	25.31%	39.29%	42.87%	43.93%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.765	Umidade Ótima (%):	7.866	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

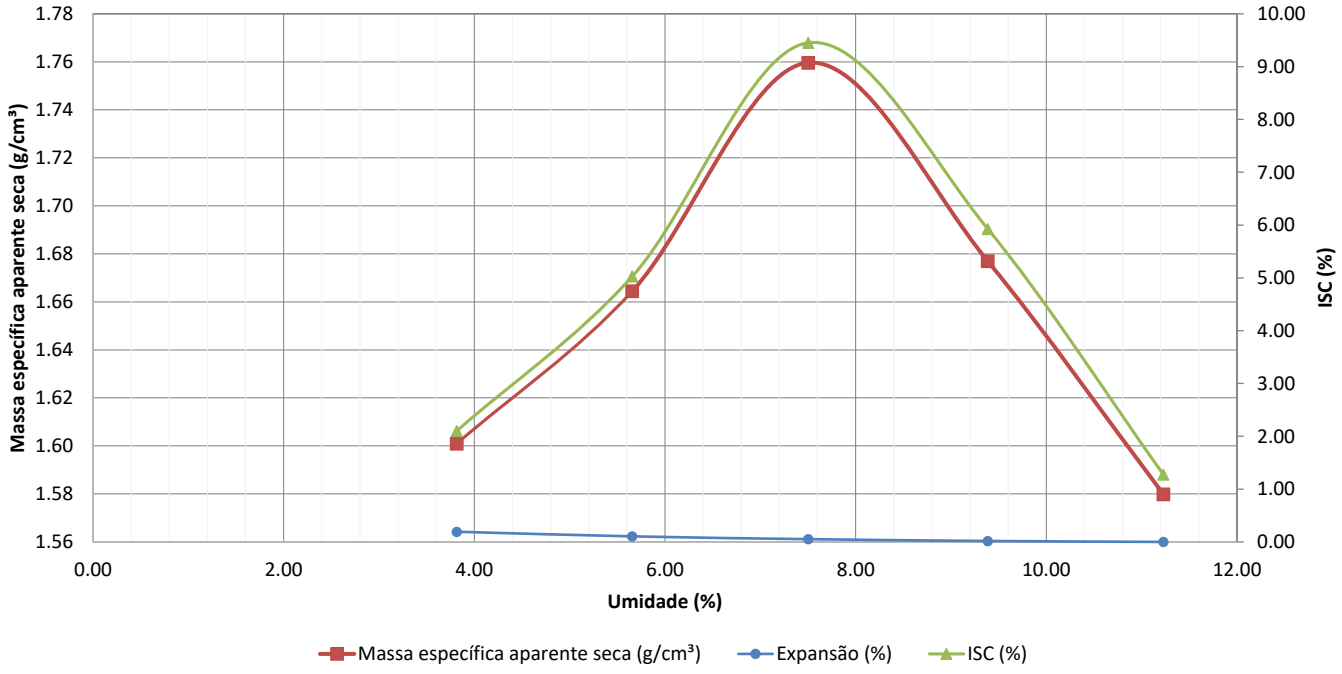
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.81	1.60	0.19	2.10
2	5.66	1.66	0.10	5.03
3	7.50	1.76	0.05	9.45
4	9.39	1.68	0.02	5.93
5	11.23	1.58	0.00	1.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.765
Umidade ótima:
7.866
ISC (%)
9.452

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

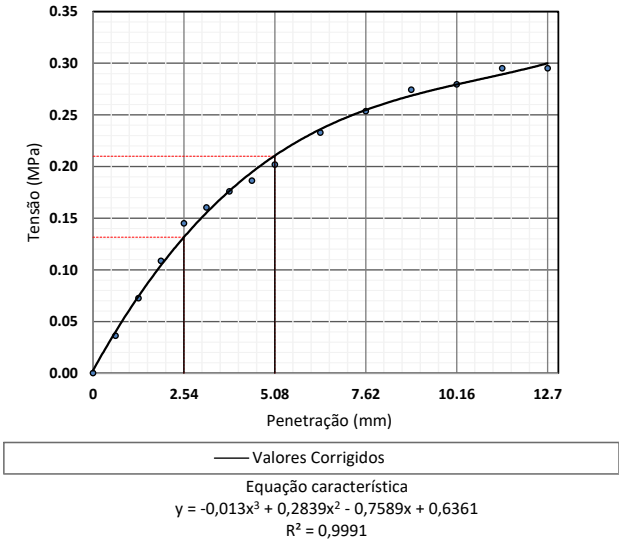
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	31.00	1.60	0.16
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	39.00	2.02	0.20
5.00	6.35	45.00	2.33	0.23
6.00	7.62	49.00	2.54	0.25
7.00	8.89	53.00	2.74	0.27
8.00	10.16	54.00	2.80	0.28
9.00	11.43	57.00	2.95	0.30
10.00	12.7	57.00	2.95	0.30

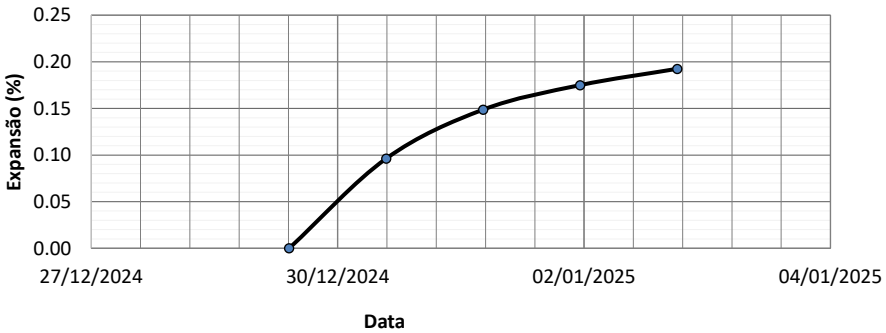


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.202	0.202	10.35	1.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.110		0.10
01/01/2025	08:06	0.170		0.15
02/01/2025	08:29	0.200		0.17
03/01/2025	08:05	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

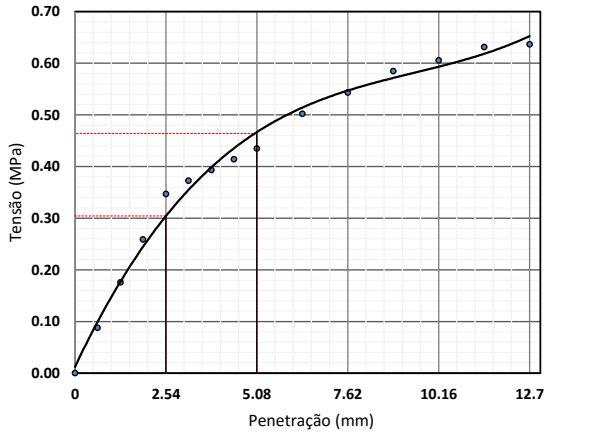
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

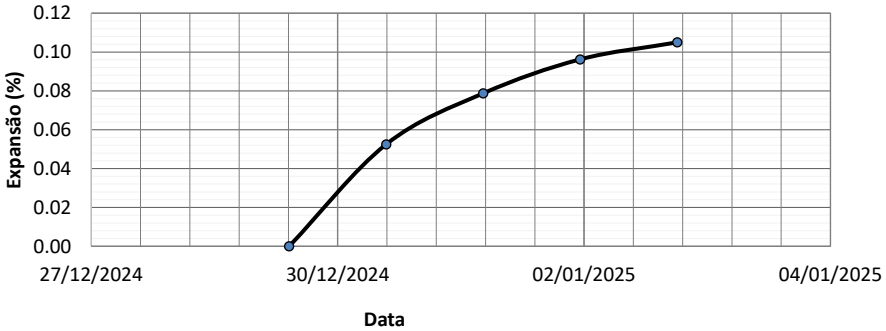
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
5.00	6.35	97.00	5.02	0.50
6.00	7.62	105.00	5.43	0.54
7.00	8.89	113.00	5.85	0.58
8.00	10.16	117.00	6.06	0.61
9.00	11.43	122.00	6.31	0.63
10.00	12.7	123.00	6.37	0.64



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.435	0.435	10.35	4.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.060		0.05
01/01/2025	08:06	0.090		0.08
02/01/2025	08:29	0.110		0.10
03/01/2025	08:05	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

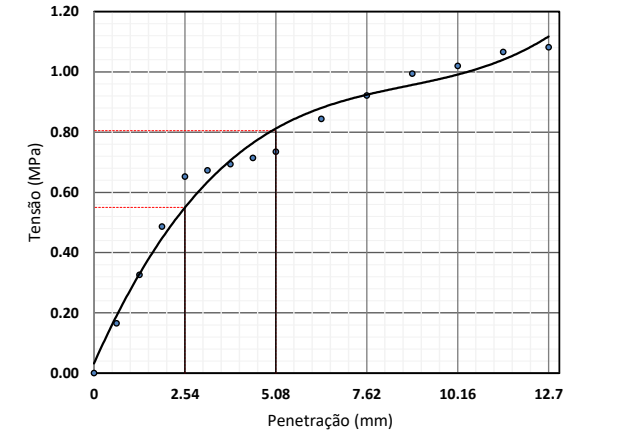
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

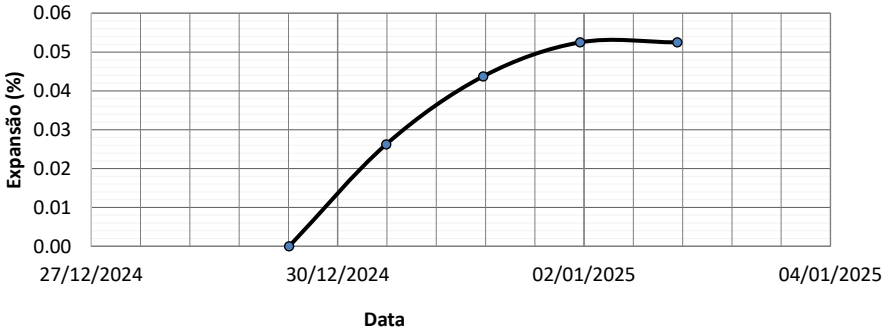
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	63.00	3.26	0.33
1.50	1.9	94.00	4.87	0.49
2.00	2.54	126.00	6.52	0.65
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	142.00	7.35	0.73
5.00	6.35	163.00	8.44	0.84
6.00	7.62	178.00	9.21	0.92
7.00	8.89	192.00	9.94	0.99
8.00	10.16	197.00	10.20	1.02
9.00	11.43	206.00	10.66	1.07
10.00	12.7	209.00	10.82	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.652	0.652	6.90	9.45
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.030		0.03
01/01/2025	08:06	0.050		0.04
02/01/2025	08:29	0.060		0.05
03/01/2025	08:05	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

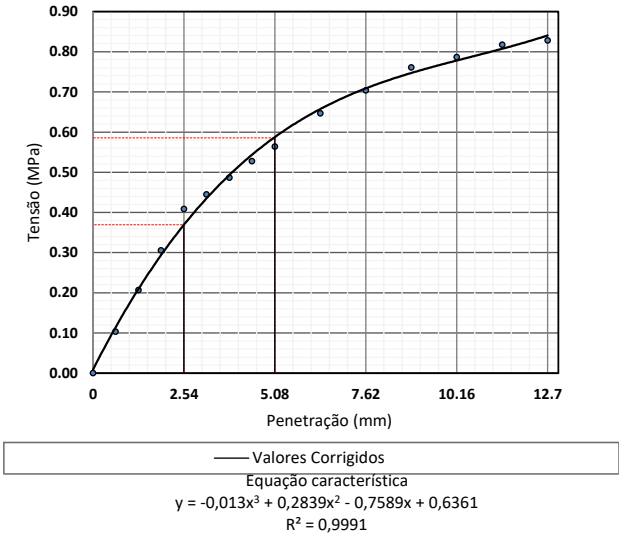
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

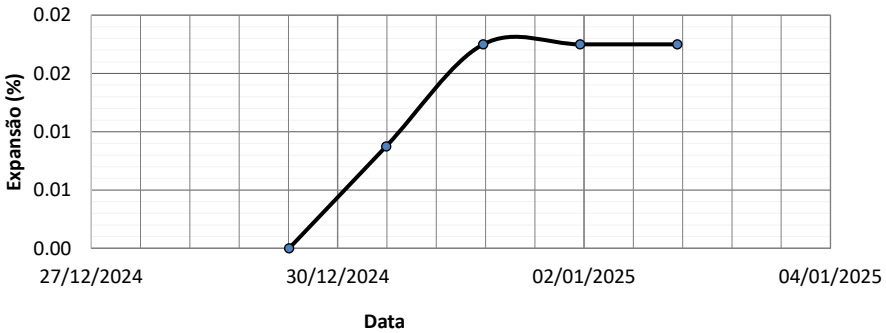
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	59.00	3.05	0.31
2.00	2.54	79.00	4.09	0.41
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	109.00	5.64	0.56
5.00	6.35	125.00	6.47	0.65
6.00	7.62	136.00	7.04	0.70
7.00	8.89	147.00	7.61	0.76
8.00	10.16	152.00	7.87	0.79
9.00	11.43	158.00	8.18	0.82
10.00	12.7	160.00	8.28	0.83



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.409	0.409	6.90	5.93
5.08	0.564	0.564	10.35	5.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.010		0.01
01/01/2025	08:06	0.020		0.02
02/01/2025	08:29	0.020		0.02
03/01/2025	08:05	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

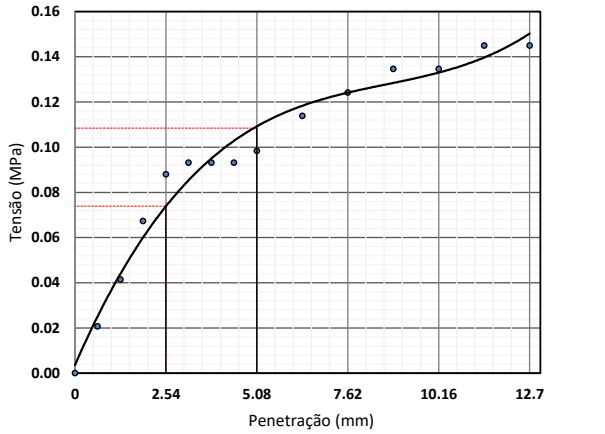
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

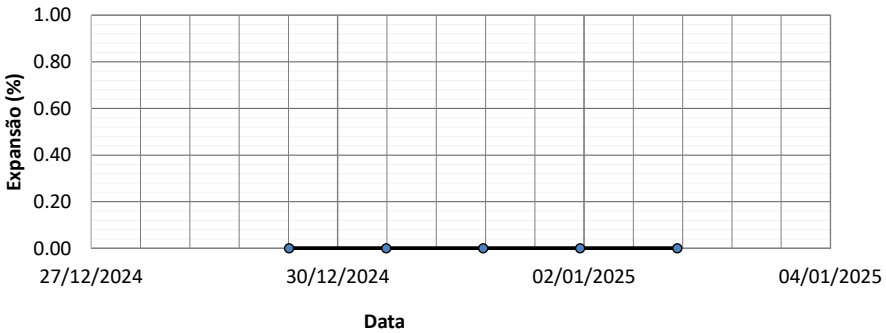
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
5.00	6.35	22.00	1.14	0.11
6.00	7.62	24.00	1.24	0.12
7.00	8.89	26.00	1.35	0.13
8.00	10.16	26.00	1.35	0.13
9.00	11.43	28.00	1.45	0.14
10.00	12.7	28.00	1.45	0.14



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.088	0.088	6.90	1.28
5.08	0.098	0.098	10.35	0.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.000		0.00
01/01/2025	08:06	0.000		0.00
02/01/2025	08:29	0.000		0.00
03/01/2025	08:05	0.000		0.00



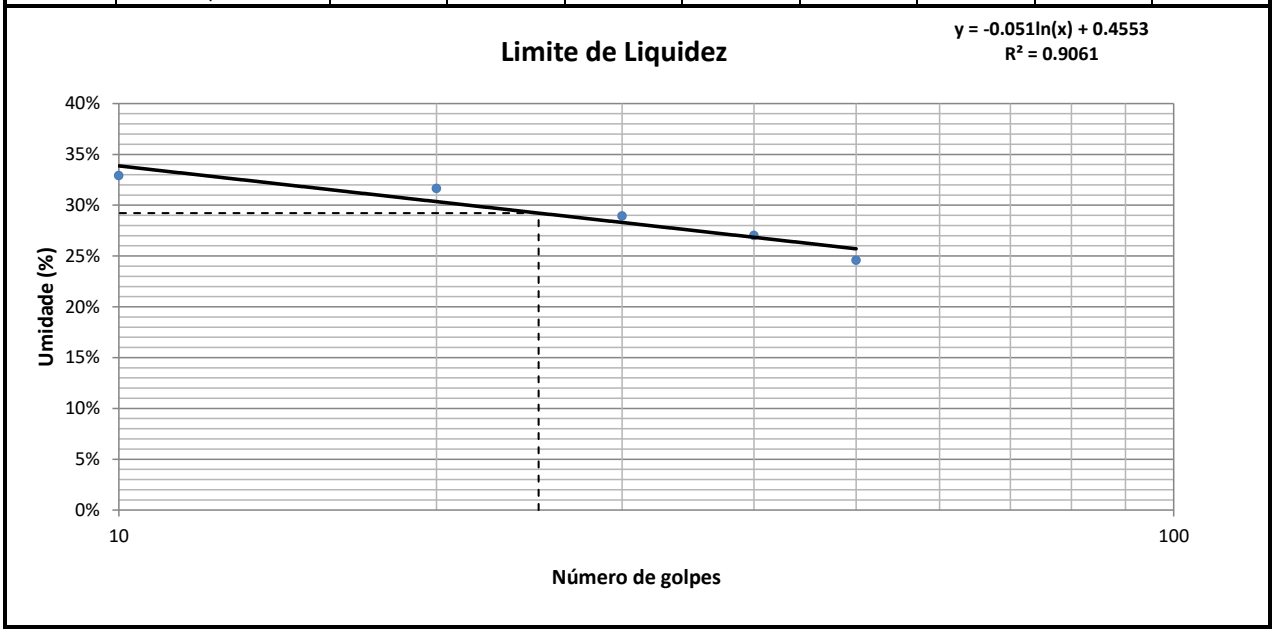
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	34	419	453	116	405			
2	Peso da Cápsula	9.52	9.44	10.55	9.82	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	35.45	29.08	26.28	29.33	28.23			
4	Peso Bruto Seco	29.03	24.36	22.75	25.18	24.93			
5	Umidade	32.91%	31.64%	28.93%	27.02%	24.57%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	92	428	492	13	29			
2	Peso da Cápsula	10.07	9.52	11.85	11.31	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	14.01	13.26	15.88	15.35	13.51			
4	Peso Bruto Seco	13.26	12.53	15.12	14.58	12.74			
5	Umidade	23.51%	24.25%	23.24%	23.55%	24.21%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.22%	Limite de Plasticidade:	23.75%	Índice de Plasticidade:	5.47%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	138	304		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.79	10.87		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.56	26.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.65%
Peso da Água		PBS	28.42	26.16		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	48.02%
Passado N° 10 Seca		w	0.79%	1.37%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.60%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.08%			Argila (<0,002mm)	24.73%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

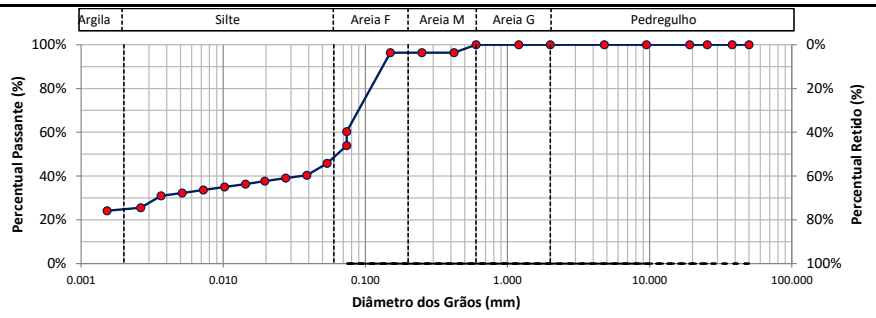
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.71
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.33	3.65%	3.65%	96.35%
60	0.250		0.00%	3.65%	96.35%
100	0.150		0.00%	3.65%	96.35%
200	0.074	42.80	36.05%	39.70%	60.30%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	53.94%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.82%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.40%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.04%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.69%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.34%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	34.98%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.63%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.27%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.92%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.50%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.14%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

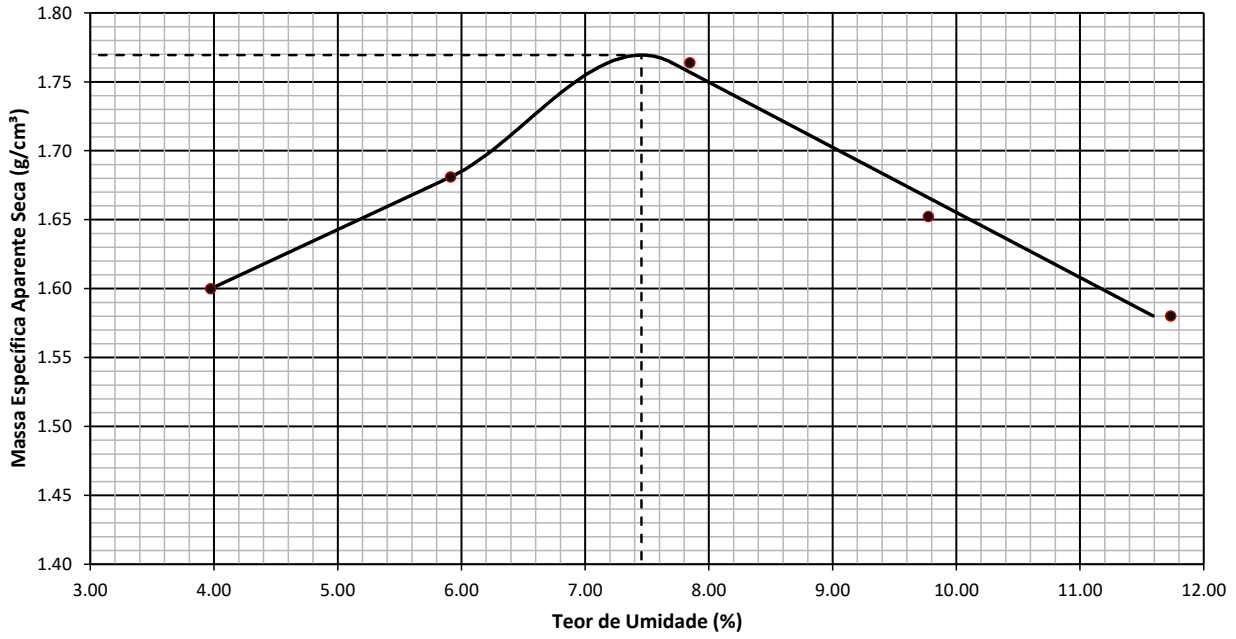
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8345.00	8778.00	9061.00	8792.00	8659.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3407.00	3732.00	3967.00	3808.00	3620.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.78	1.90	1.81	1.77		
Cápsula:	80	31	185	443	491		
Peso da Cápsula (g):	9.83	9.55	10.82	11.88	11.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.22	25.85	30.20	26.48	32.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.25	24.94	28.79	25.18	30.43		
Teor de Umidade (%):	3.97	5.91	7.85	9.77	11.73		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	91	38	112	43	47		
Peso do Cilindro (g):	4938.00	5046.00	5094.00	4984.00	5039.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2048.22	2096.19	2085.45	2099.38	2050.31		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	5.9	7.8	9.8	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.68**	**1.76**	**1.65**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.66	0.58	0.50	0.60	0.68		
Porosidade (%)	39.63%	36.57%	33.44%	37.65%	40.37%		
Grau de Saturação (%)	16.04%	27.18%	41.39%	42.90%	45.93%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.769	Umidade Ótima (%):	7.455	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

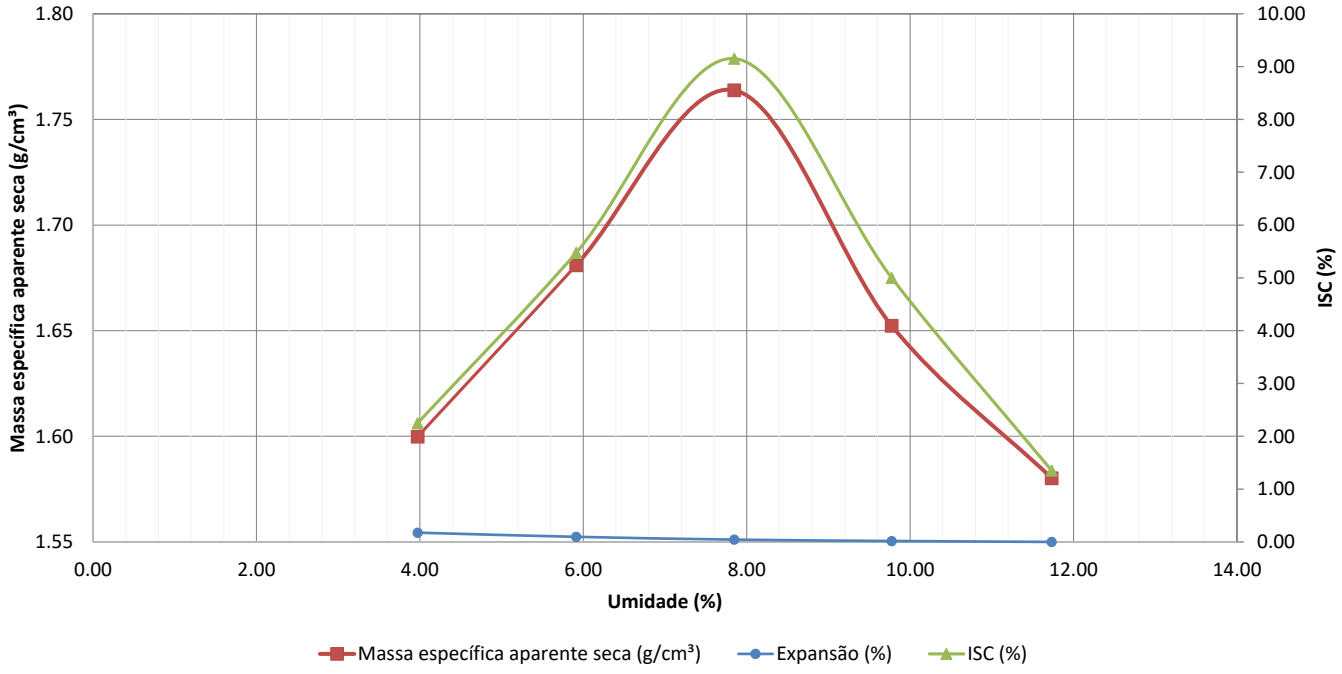
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.97	1.60	0.17	2.25
2	5.91	1.68	0.10	5.48
3	7.85	1.76	0.04	9.15
4	9.77	1.65	0.02	5.00
5	11.73	1.58	0.00	1.35

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.769
Umidade ótima:
7.455
ISC (%)
9.152

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

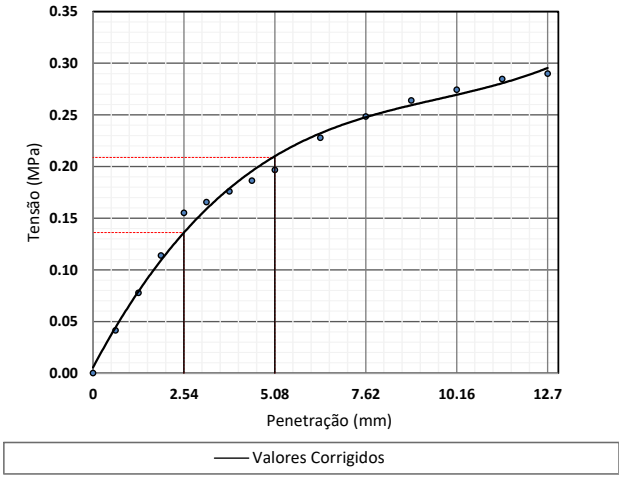
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	38.00	1.97	0.20
5.00	6.35	44.00	2.28	0.23
6.00	7.62	48.00	2.48	0.25
7.00	8.89	51.00	2.64	0.26
8.00	10.16	53.00	2.74	0.27
9.00	11.43	55.00	2.85	0.28
10.00	12.7	56.00	2.90	0.29

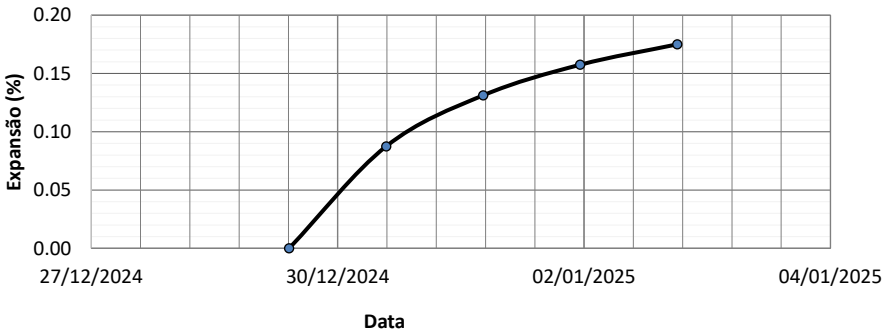


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.100		0.09
01/01/2025	08:00	0.150		0.13
02/01/2025	08:29	0.180		0.16
03/01/2025	08:12	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

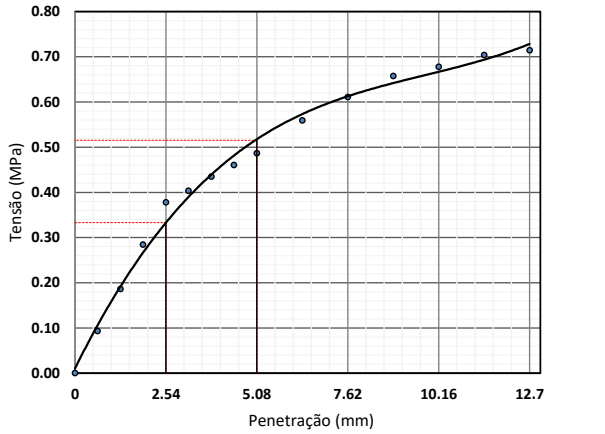
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

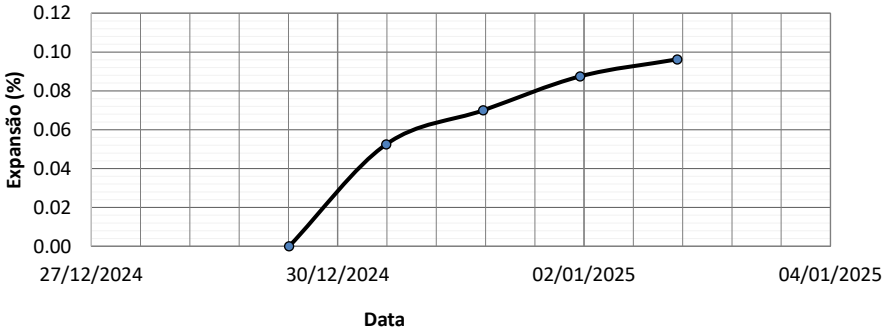
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	89.00	4.61	0.46
4.00	5.08	94.00	4.87	0.49
5.00	6.35	108.00	5.59	0.56
6.00	7.62	118.00	6.11	0.61
7.00	8.89	127.00	6.57	0.66
8.00	10.16	131.00	6.78	0.68
9.00	11.43	136.00	7.04	0.70
10.00	12.7	138.00	7.14	0.71



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.487	0.487	10.35	4.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.060		0.05
01/01/2025	08:00	0.080		0.07
02/01/2025	08:29	0.100		0.09
03/01/2025	08:12	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

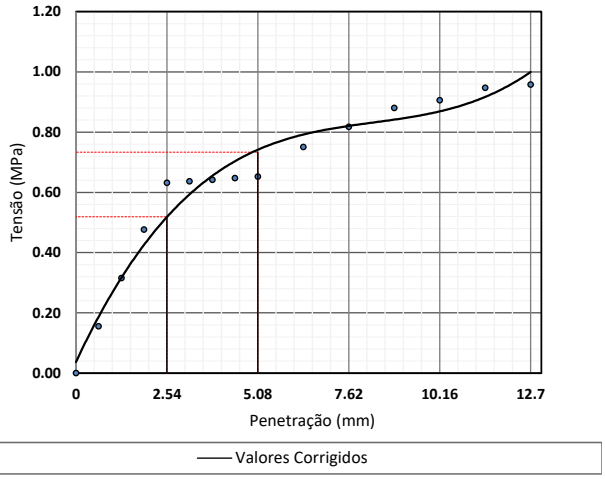
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	61.00	3.16	0.32
1.50	1.9	92.00	4.76	0.48
2.00	2.54	122.00	6.31	0.63
2.50	3.17	123.00	6.37	0.64
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	125.00	6.47	0.65
4.00	5.08	126.00	6.52	0.65
5.00	6.35	145.00	7.51	0.75
6.00	7.62	158.00	8.18	0.82
7.00	8.89	170.00	8.80	0.88
8.00	10.16	175.00	9.06	0.91
9.00	11.43	183.00	9.47	0.95
10.00	12.7	185.00	9.58	0.96

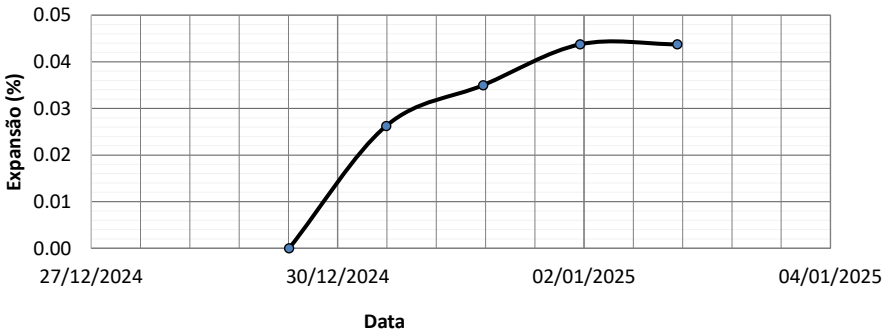


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.631	0.631	6.90	9.15
5.08	0.652	0.652	10.35	6.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.030		0.03
01/01/2025	08:00	0.040		0.03
02/01/2025	08:29	0.050		0.04
03/01/2025	08:12	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

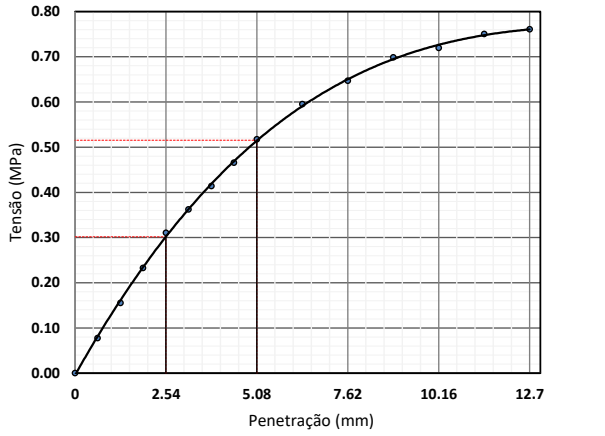
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

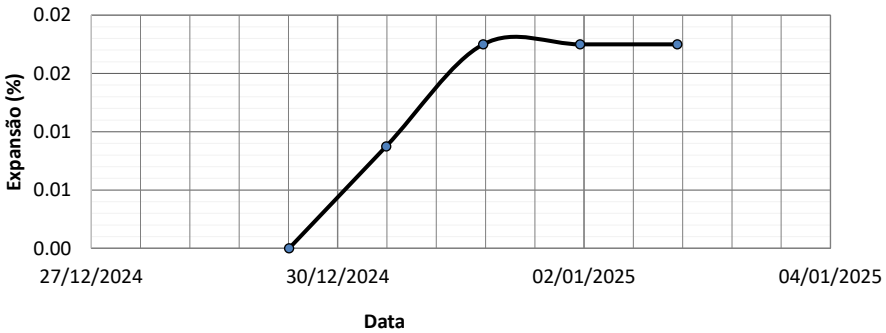
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	45.00	2.33	0.23
2.00	2.54	60.00	3.11	0.31
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.311	0.311	6.90	4.50
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.010		0.01
01/01/2025	08:00	0.020		0.02
02/01/2025	08:29	0.020		0.02
03/01/2025	08:12	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

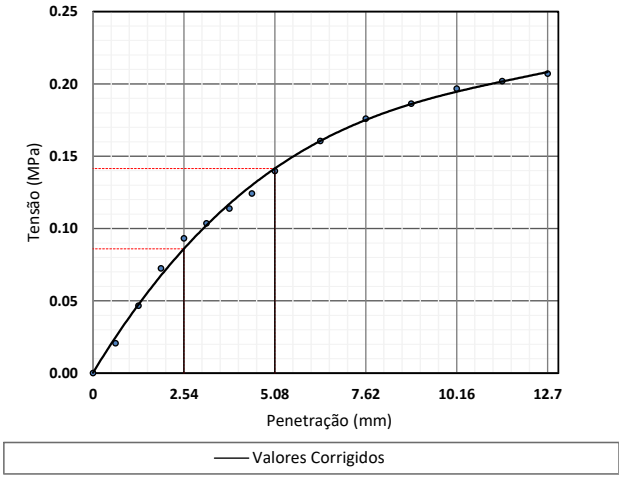
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.47	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	18.00	0.93	0.09
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	24.00	1.24	0.12
4.00	5.08	27.00	1.40	0.14
5.00	6.35	31.00	1.60	0.16
6.00	7.62	34.00	1.76	0.18
7.00	8.89	36.00	1.86	0.19
8.00	10.16	38.00	1.97	0.20
9.00	11.43	39.00	2.02	0.20
10.00	12.7	40.00	2.07	0.21

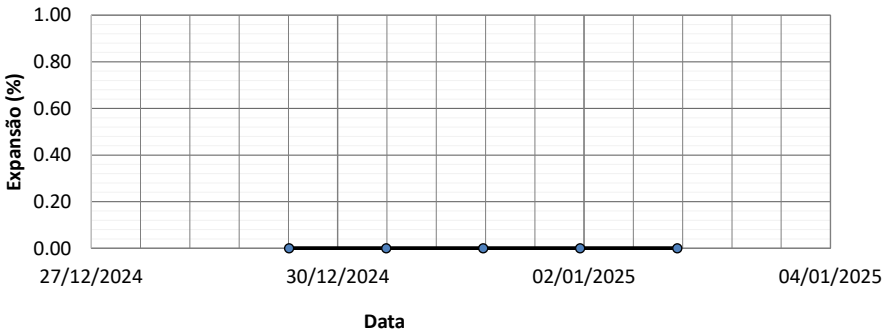


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.093	0.093	6.90	1.35
5.08	0.140	0.140	10.35	1.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.000		0.00
01/01/2025	08:00	0.000		0.00
02/01/2025	08:29	0.000		0.00
03/01/2025	08:12	0.000		0.00



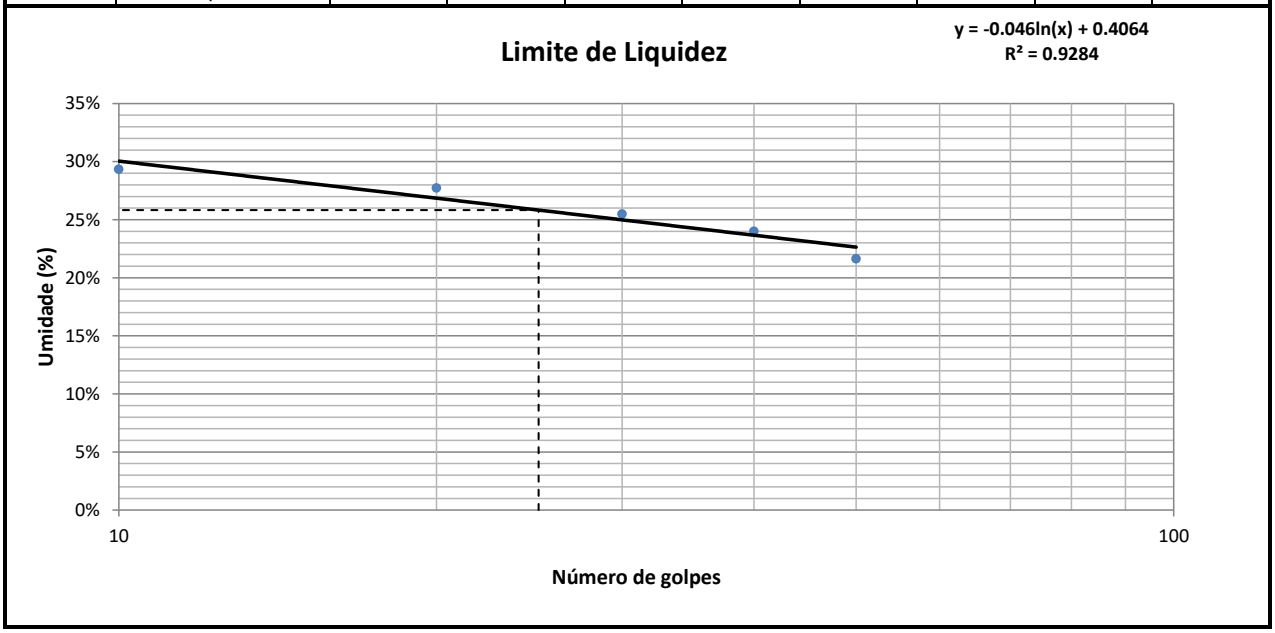
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	137	52	171	436	7			
2	Peso da Cápsula	10.64	12.07	9.41	10.14	9.83			
3	Peso Bruto Úmido	27.48	24.60	32.35	33.70	24.45			
4	Peso Bruto Seco	23.66	21.88	27.69	29.14	21.85			
5	Umidade	29.34%	27.73%	25.49%	24.00%	21.63%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	170	141	458	316	130			
2	Peso da Cápsula	10.16	10.73	9.93	10.80	10.94			
3	Peso Bruto Úmido	14.4	14.63	13.88	14.51	15.26			
4	Peso Bruto Seco	13.68	13.95	13.20	13.87	14.51			
5	Umidade	20.45%	21.12%	20.80%	20.85%	21.01%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.83%	Limite de Plasticidade:	20.84%	Índice de Plasticidade:	4.98%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	459	306		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.23	11.15		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.38	27.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.99%
Peso da Água		PBS	21.30	27.18		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.79%
Passado N° 10 Seca		w	0.72%	1.19%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.79%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.95%			Argila (<0,002mm)	27.42%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

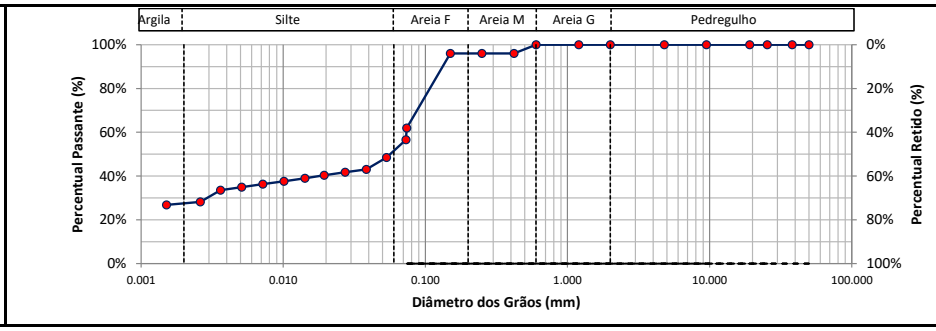
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.87
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.74	3.99%	3.99%	96.01%
60	0.250		0.00%	3.99%	96.01%
100	0.150		0.00%	3.99%	96.01%
200	0.074	40.54	34.11%	38.09%	61.91%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.58%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.46%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.05%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.70%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.35%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	38.99%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.64%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.29%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.94%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.58%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.17%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.82%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

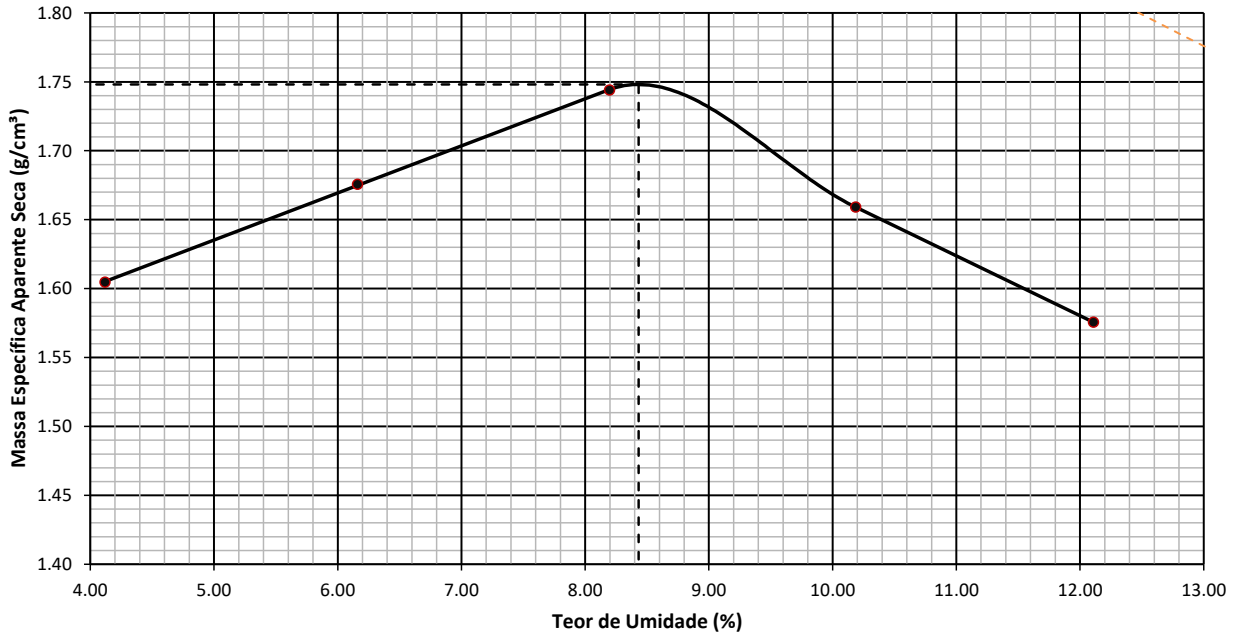
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8604.00	8799.00	8945.00	8875.00	8874.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3573.00	3783.00	3955.00	3845.00	3780.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.78	1.89	1.83	1.77		
Cápsula:	308	439	46	74	48		
Peso da Cápsula (g):	11.26	12.11	9.02	11.75	9.38		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.67	27.45	26.31	30.68	31.23		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.10	26.56	25.00	28.93	28.87		
Teor de Umidade (%):	4.12	6.16	8.20	10.19	12.11		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	115	57	79	137	134		
Peso do Cilindro (g):	5031.00	5016.00	4990.00	5030.00	5094.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2138.58	2126.54	2095.94	2103.25	2139.96		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.2	8.2	10.2	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.68**	**1.74**	**1.66**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.52	0.60	0.68		
Porosidade (%)	39.45%	36.76%	34.19%	37.39%	40.54%		
Grau de Saturação (%)	16.75%	28.07%	41.82%	45.20%	47.06%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.748	Umidade Ótima (%):	8.432	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

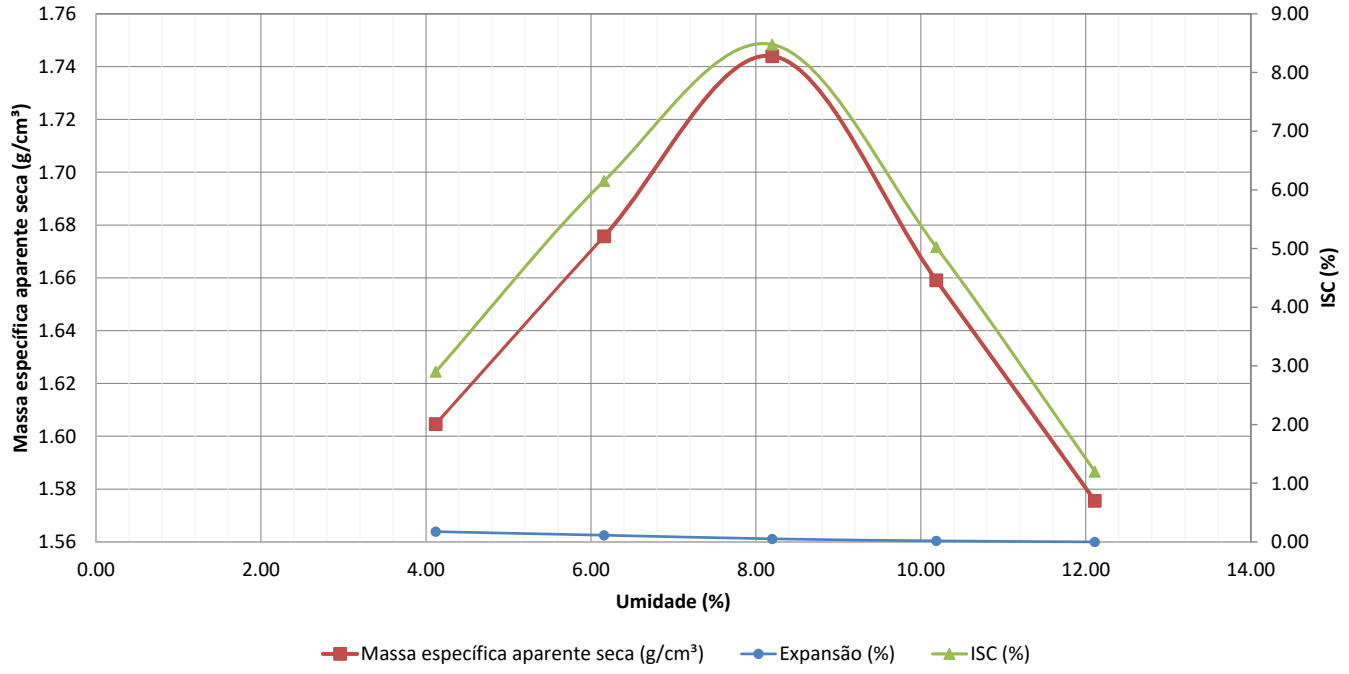
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.12	1.60	0.17	2.90
2	6.16	1.68	0.11	6.15
3	8.20	1.74	0.05	8.48
4	10.19	1.66	0.02	5.03
5	12.11	1.58	0.00	1.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.748
Umidade ótima:
8.432
ISC (%)
8.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

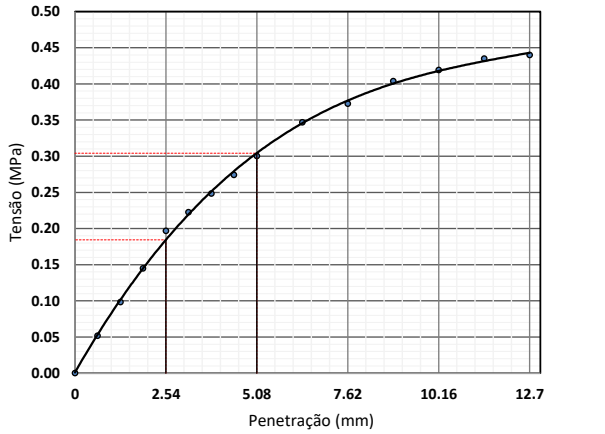
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

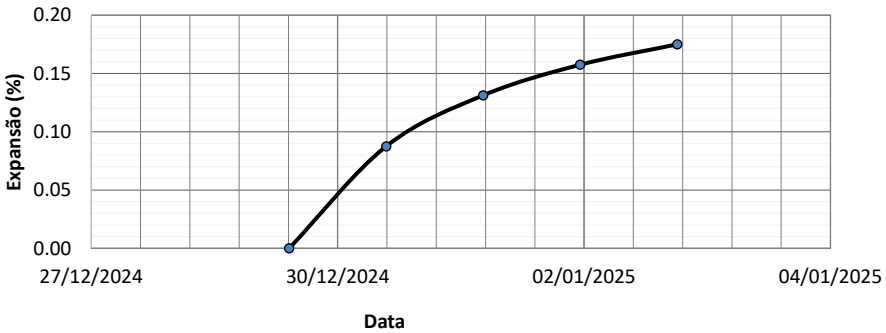
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	43.00	2.23	0.22
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	53.00	2.74	0.27
4.00	5.08	58.00	3.00	0.30
5.00	6.35	67.00	3.47	0.35
6.00	7.62	72.00	3.73	0.37
7.00	8.89	78.00	4.04	0.40
8.00	10.16	81.00	4.19	0.42
9.00	11.43	84.00	4.35	0.43
10.00	12.7	85.00	4.40	0.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.197	0.197	6.90	2.85
5.08	0.300	0.300	10.35	2.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.100		0.09
01/01/2025	08:18	0.150		0.13
02/01/2025	08:09	0.180		0.16
03/01/2025	08:19	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

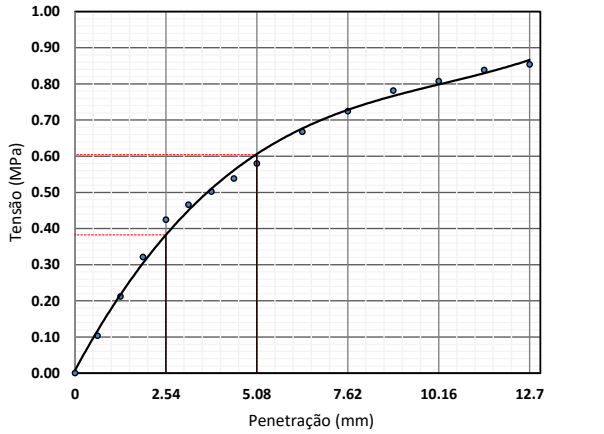
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	97.00	5.02	0.50
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
4.00	5.08	112.00	5.80	0.58
5.00	6.35	129.00	6.68	0.67
6.00	7.62	140.00	7.25	0.72
7.00	8.89	151.00	7.82	0.78
8.00	10.16	156.00	8.07	0.81
9.00	11.43	162.00	8.39	0.84
10.00	12.7	165.00	8.54	0.85

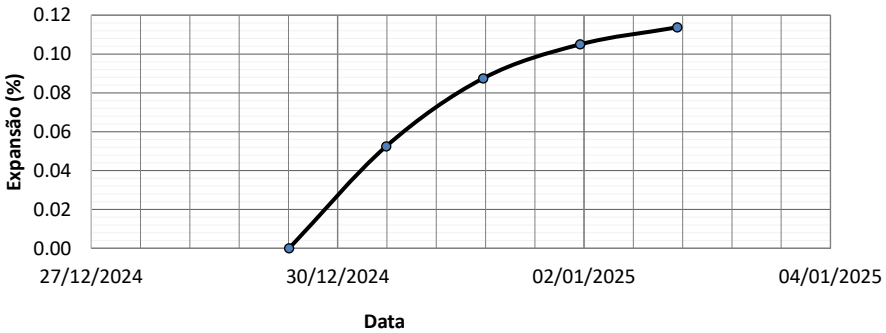


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.580	0.580	10.35	5.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.060		0.05
01/01/2025	08:18	0.100		0.09
02/01/2025	08:09	0.120		0.10
03/01/2025	08:19	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

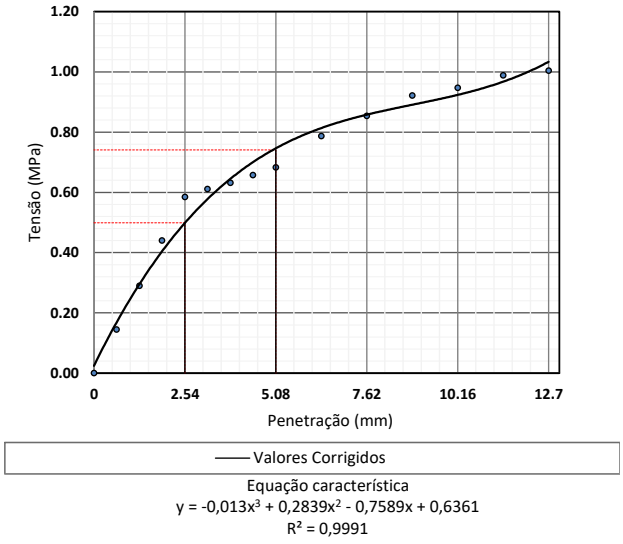
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	127.00	6.57	0.66
4.00	5.08	132.00	6.83	0.68
5.00	6.35	152.00	7.87	0.79
6.00	7.62	165.00	8.54	0.85
7.00	8.89	178.00	9.21	0.92
8.00	10.16	183.00	9.47	0.95
9.00	11.43	191.00	9.89	0.99
10.00	12.7	194.00	10.04	1.00

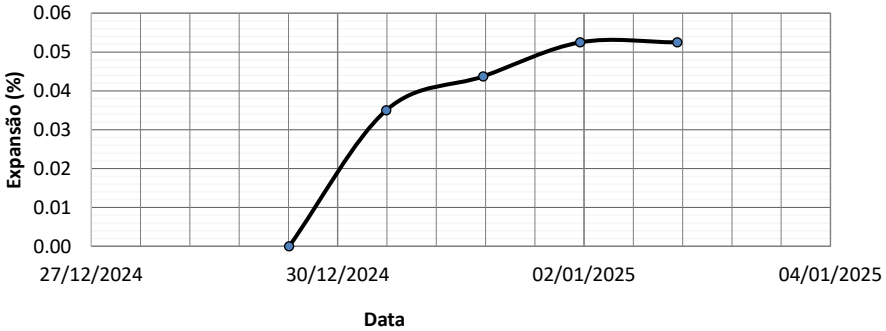


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.683	0.683	10.35	6.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.040		0.03
01/01/2025	08:18	0.050		0.04
02/01/2025	08:09	0.060		0.05
03/01/2025	08:19	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

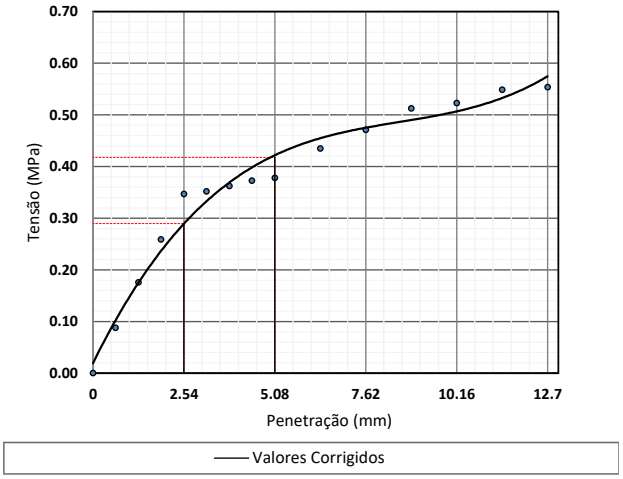
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	70.00	3.62	0.36
3.50	4.44	72.00	3.73	0.37
4.00	5.08	73.00	3.78	0.38
5.00	6.35	84.00	4.35	0.43
6.00	7.62	91.00	4.71	0.47
7.00	8.89	99.00	5.12	0.51
8.00	10.16	101.00	5.23	0.52
9.00	11.43	106.00	5.49	0.55
10.00	12.7	107.00	5.54	0.55

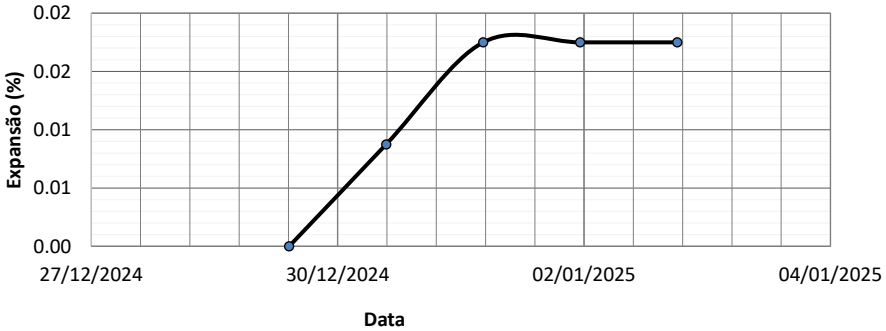


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.378	0.378	10.35	3.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.010		0.01
01/01/2025	08:18	0.020		0.02
02/01/2025	08:09	0.020		0.02
03/01/2025	08:19	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

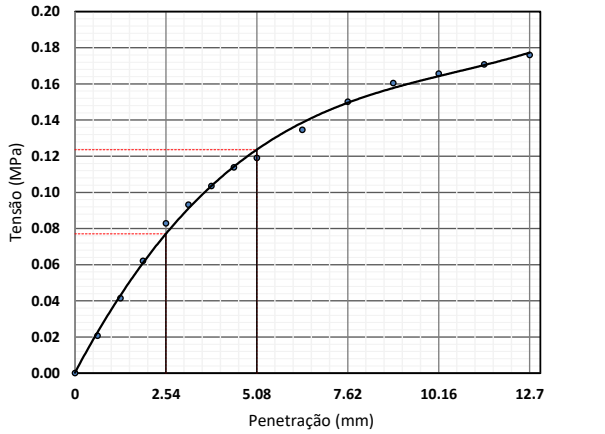
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

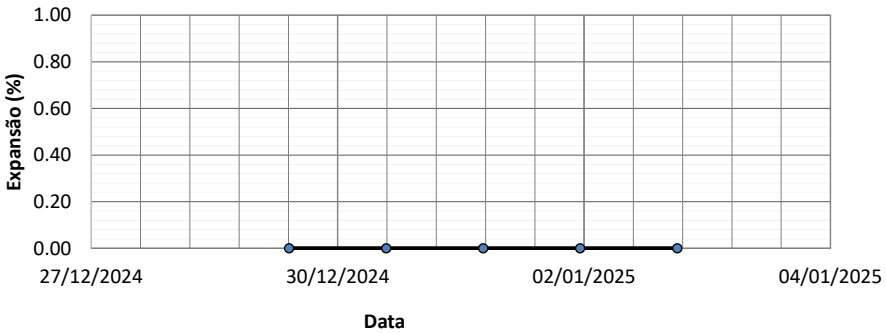
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.083	0.083	6.90	1.20
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.000		0.00
01/01/2025	08:18	0.000		0.00
02/01/2025	08:09	0.000		0.00
03/01/2025	08:19	0.000		0.00



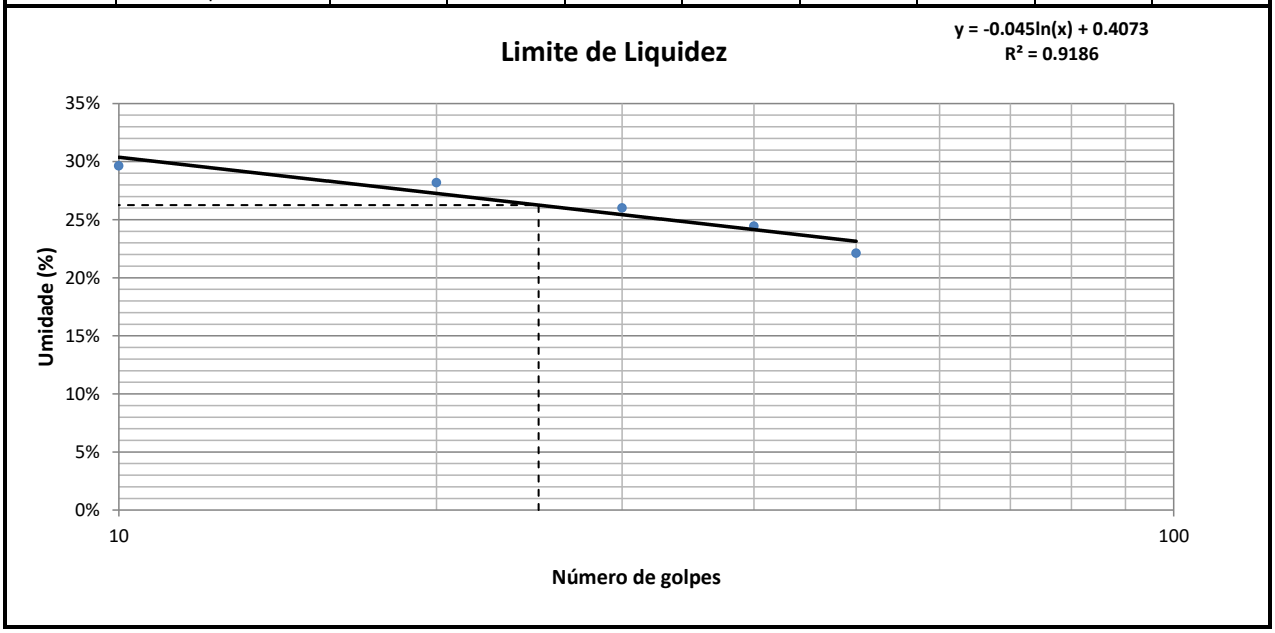
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	430	71	125	99	134			
2	Peso da Cápsula	10.64	10.94	9.75	11.54	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	28.62	29.77	31.02	24.88	28.19			
4	Peso Bruto Seco	24.51	25.63	26.63	22.26	25.08			
5	Umidade	29.63%	28.18%	26.01%	24.44%	22.10%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	88	469	479	169	158			
2	Peso da Cápsula	9.80	10.92	11.07	11.26	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	13.93	15.05	14.85	15.45	13.5			
4	Peso Bruto Seco	13.22	14.32	14.20	14.72	12.84			
5	Umidade	20.76%	21.47%	20.77%	21.10%	21.29%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.26%	Limite de Plasticidade:	21.08%	Índice de Plasticidade:	5.18%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	448	50		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.61	9.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	40.07	30.83		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.83%
Peso da Água		PBS	39.86	30.58		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.95%
Passado N° 10 Seca		w	0.72%	1.21%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.80%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.96%			Argila (<0,002mm)	27.43%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

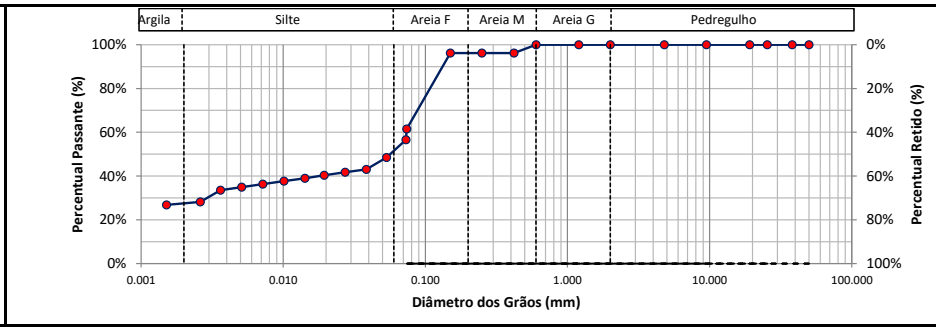
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.86

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.55	3.83%	3.83%	96.17%
60	0.250		0.00%	3.83%	96.17%
100	0.150		0.00%	3.83%	96.17%
200	0.074	41.23	34.69%	38.52%	61.48%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.59%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.47%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.06%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.70%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.35%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.00%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.64%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.29%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.94%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.59%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.17%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.82%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

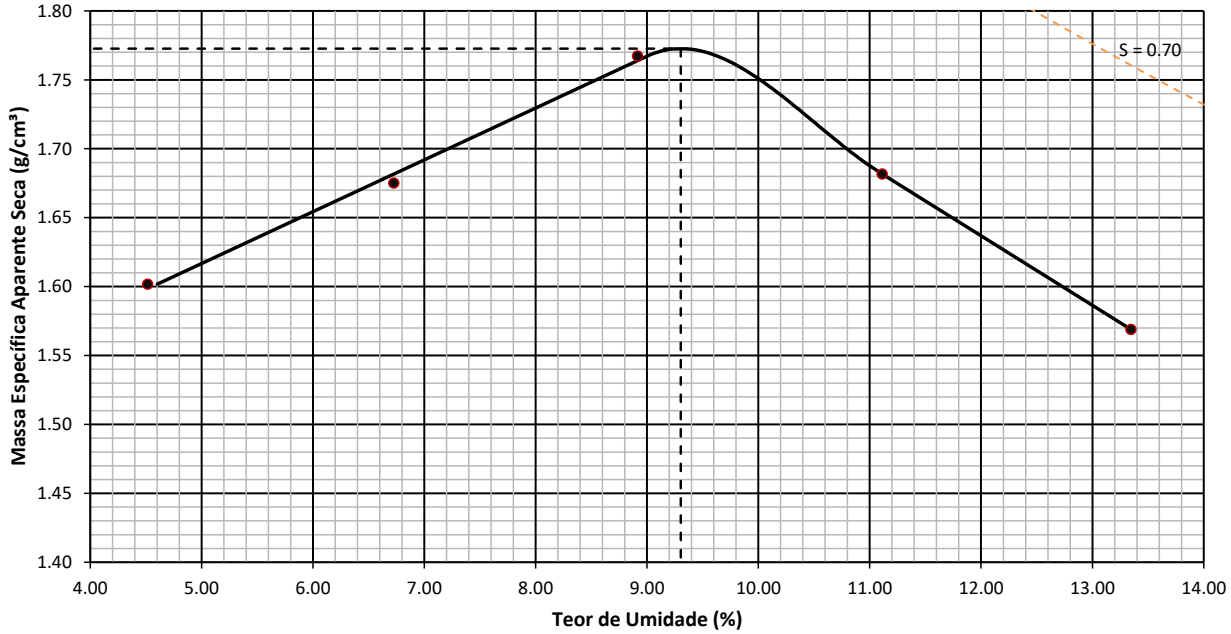
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8569.00	8888.00	9220.00	9049.00	8641.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3510.00	3841.00	4122.00	3971.00	3727.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.79	1.92	1.87	1.78		
Cápsula:	180	454	38	417	473		
Peso da Cápsula (g):	10.68	10.77	9.12	9.84	11.60		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.89	30.29	30.50	34.94	45.15		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.06	29.06	28.75	32.43	41.20		
Teor de Umidade (%):	4.52	6.72	8.91	11.11	13.34		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	102	64	65	116	89		
Peso do Cilindro (g):	5059.00	5047.00	5098.00	5078.00	4914.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.62	2148.54	2141.58	2125.15	2095.71		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.7	8.9	11.1	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.68**	**1.77**	**1.68**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.50	0.58	0.69		
Porosidade (%)	39.55%	36.79%	33.31%	36.54%	40.79%		
Grau de Saturação (%)	18.29%	30.62%	47.29%	51.14%	51.33%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.773	Umidade Ótima (%):	9.303	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

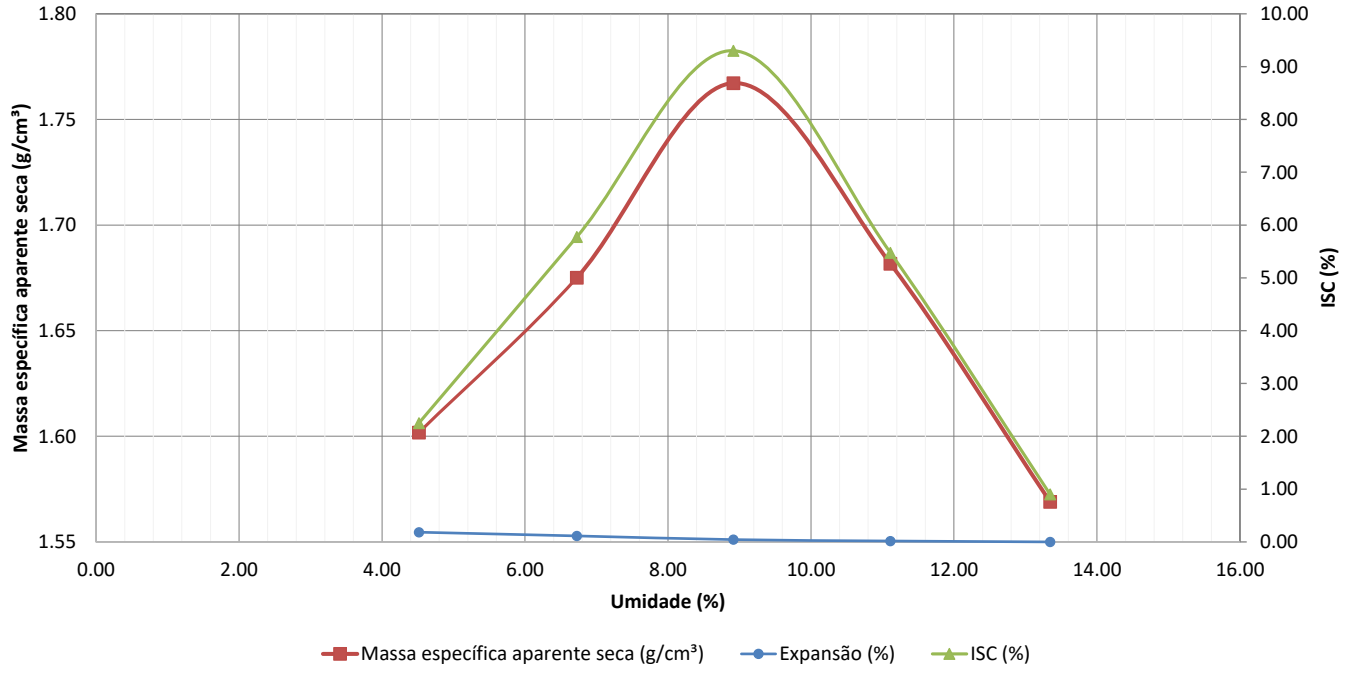
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.52	1.60	0.18	2.25
2	6.72	1.68	0.11	5.78
3	8.91	1.77	0.04	9.30
4	11.11	1.68	0.02	5.48
5	13.34	1.57	0.00	0.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.773
Umidade ótima:
9.303
ISC (%)
9.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

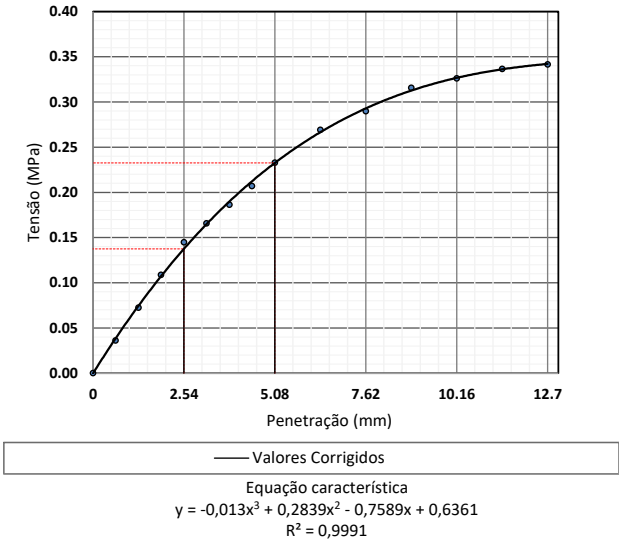
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
5.00	6.35	52.00	2.69	0.27
6.00	7.62	56.00	2.90	0.29
7.00	8.89	61.00	3.16	0.32
8.00	10.16	63.00	3.26	0.33
9.00	11.43	65.00	3.36	0.34
10.00	12.7	66.00	3.42	0.34

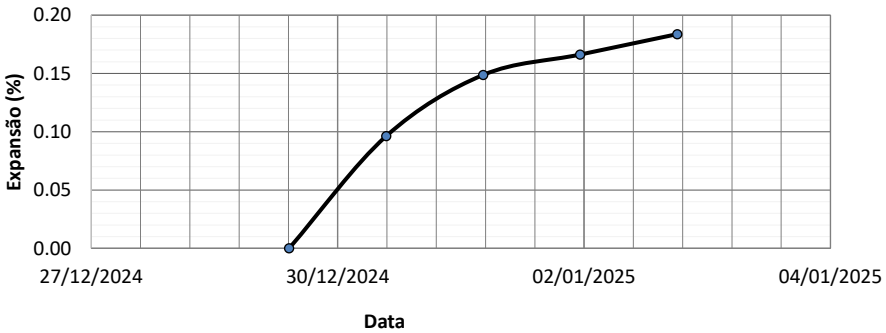


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.233	0.233	10.35	2.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.110		0.10
01/01/2025	08:29	0.170		0.15
02/01/2025	08:22	0.190		0.17
03/01/2025	08:27	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

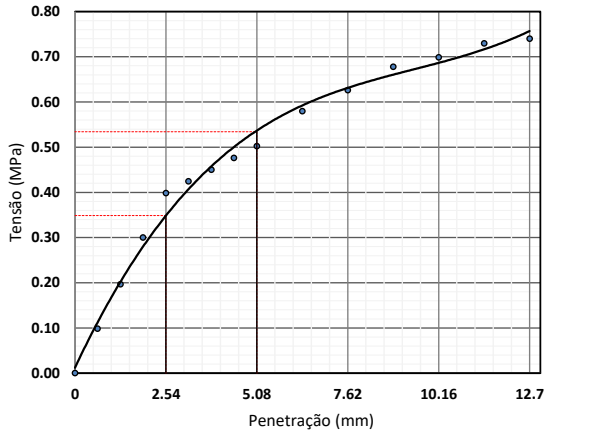
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

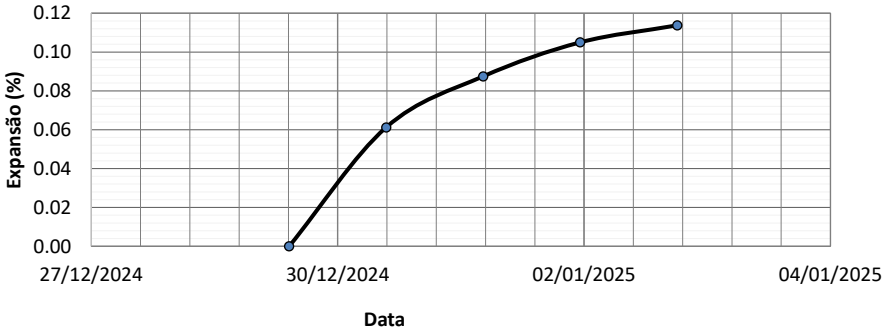
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	77.00	3.99	0.40
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	87.00	4.50	0.45
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
5.00	6.35	112.00	5.80	0.58
6.00	7.62	121.00	6.26	0.63
7.00	8.89	131.00	6.78	0.68
8.00	10.16	135.00	6.99	0.70
9.00	11.43	141.00	7.30	0.73
10.00	12.7	143.00	7.40	0.74



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.399	0.399	6.90	5.78
5.08	0.502	0.502	10.35	4.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.070		0.06
01/01/2025	08:29	0.100		0.09
02/01/2025	08:22	0.120		0.10
03/01/2025	08:27	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

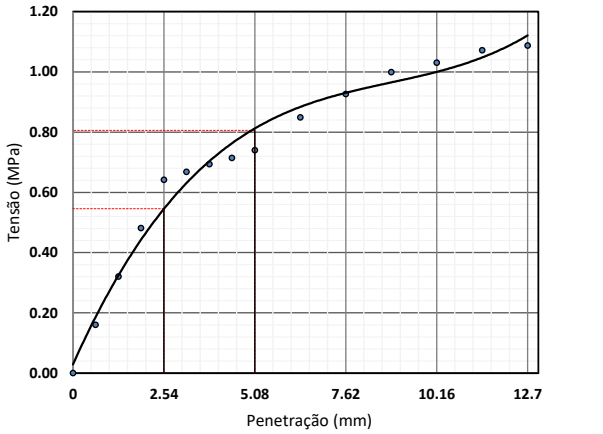
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

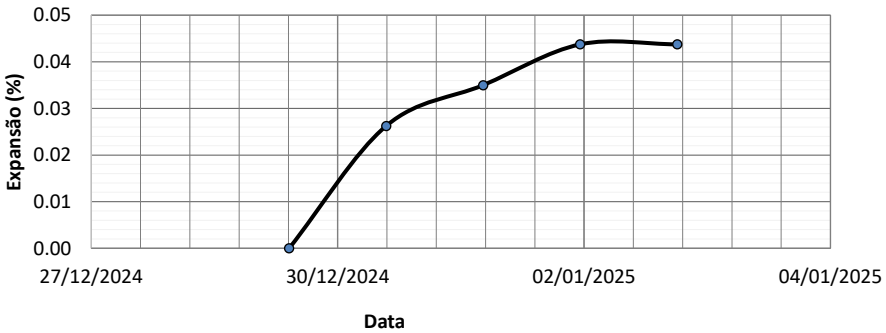
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	93.00	4.81	0.48
2.00	2.54	124.00	6.42	0.64
2.50	3.17	129.00	6.68	0.67
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	143.00	7.40	0.74
5.00	6.35	164.00	8.49	0.85
6.00	7.62	179.00	9.27	0.93
7.00	8.89	193.00	9.99	1.00
8.00	10.16	199.00	10.30	1.03
9.00	11.43	207.00	10.71	1.07
10.00	12.7	210.00	10.87	1.09



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.642	0.642	6.90	9.30
5.08	0.740	0.740	10.35	7.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.030		0.03
01/01/2025	08:29	0.040		0.03
02/01/2025	08:22	0.050		0.04
03/01/2025	08:27	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

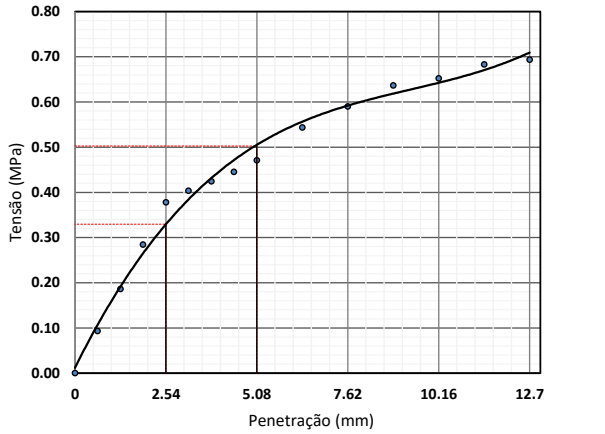
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

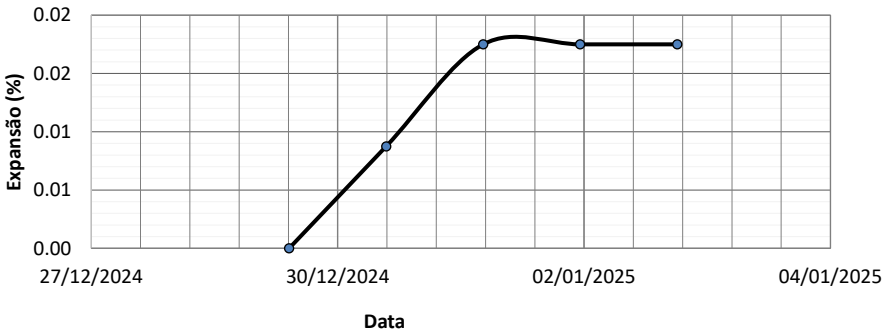
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	91.00	4.71	0.47
5.00	6.35	105.00	5.43	0.54
6.00	7.62	114.00	5.90	0.59
7.00	8.89	123.00	6.37	0.64
8.00	10.16	126.00	6.52	0.65
9.00	11.43	132.00	6.83	0.68
10.00	12.7	134.00	6.94	0.69



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.471	0.471	10.35	4.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.010		0.01
01/01/2025	08:29	0.020		0.02
02/01/2025	08:22	0.020		0.02
03/01/2025	08:27	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

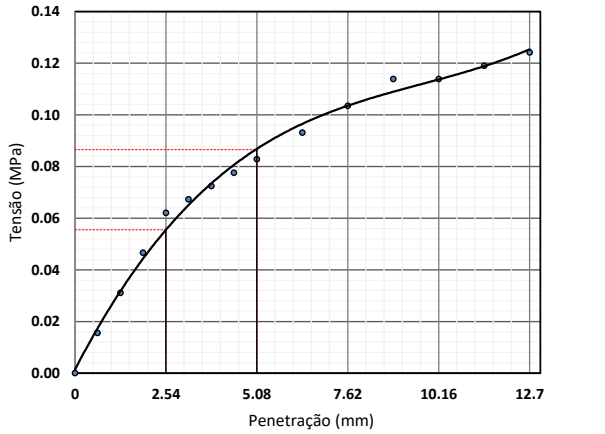
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

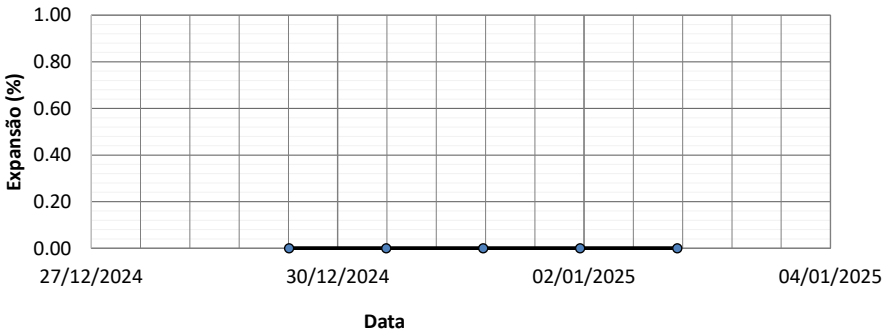
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	15.00	0.78	0.08
4.00	5.08	16.00	0.83	0.08
5.00	6.35	18.00	0.93	0.09
6.00	7.62	20.00	1.04	0.10
7.00	8.89	22.00	1.14	0.11
8.00	10.16	22.00	1.14	0.11
9.00	11.43	23.00	1.19	0.12
10.00	12.7	24.00	1.24	0.12



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.062	0.062	6.90	0.90
5.08	0.083	0.083	10.35	0.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.000		0.00
01/01/2025	08:29	0.000		0.00
02/01/2025	08:22	0.000		0.00
03/01/2025	08:27	0.000		0.00



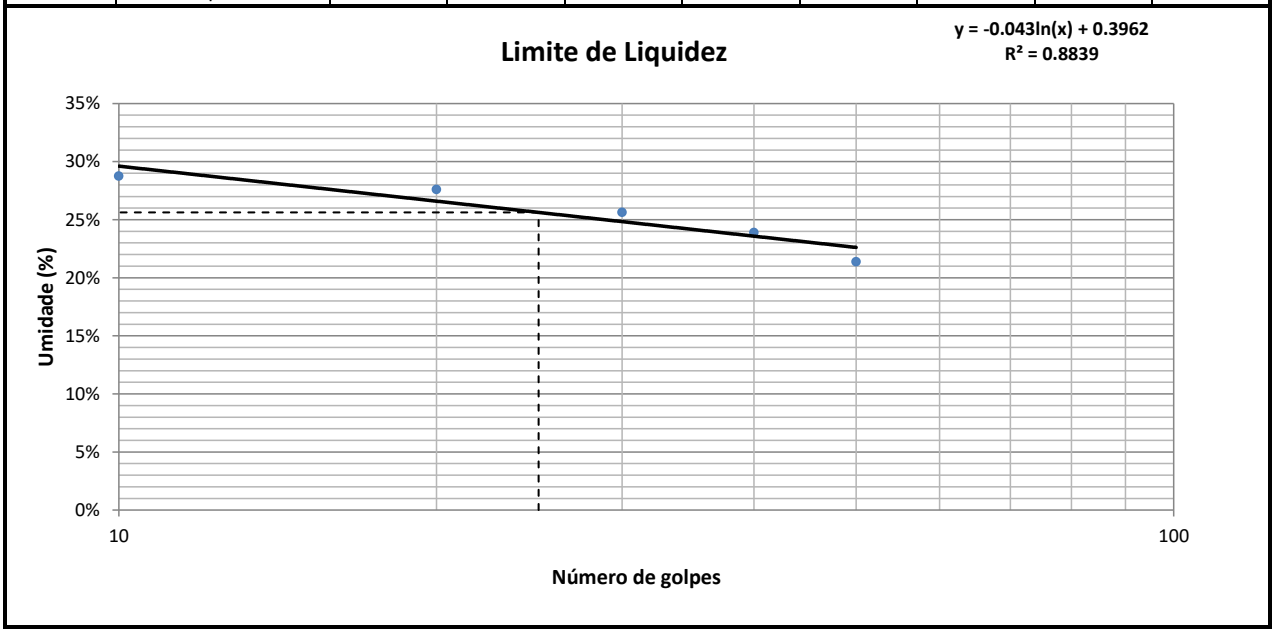
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	167	70	496	460	489			
2	Peso da Cápsula	11.01	9.50	10.47	10.72	10.49			
3	Peso Bruto Úmido	23.82	21.38	36.84	31.47	30.02			
4	Peso Bruto Seco	20.96	18.81	31.46	27.47	26.58			
5	Umidade	28.74%	27.60%	25.63%	23.88%	21.38%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	9	103	164	117	5			
2	Peso da Cápsula	9.51	11.14	11.74	9.51	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	13.1	15.42	15.47	13.57	13.31			
4	Peso Bruto Seco	12.49	14.68	14.84	12.87	12.67			
5	Umidade	20.47%	20.90%	20.32%	20.83%	20.58%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.63%	Limite de Plasticidade:	20.62%	Índice de Plasticidade:	5.01%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-73
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	8	159		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.22	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	16.39	27.49		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.07%
Peso da Água		PBS	16.34	27.29		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.80%
Passado N° 10 Seca		w	0.70%	1.17%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.26%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.93%			Argila (<0,002mm)	32.87%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

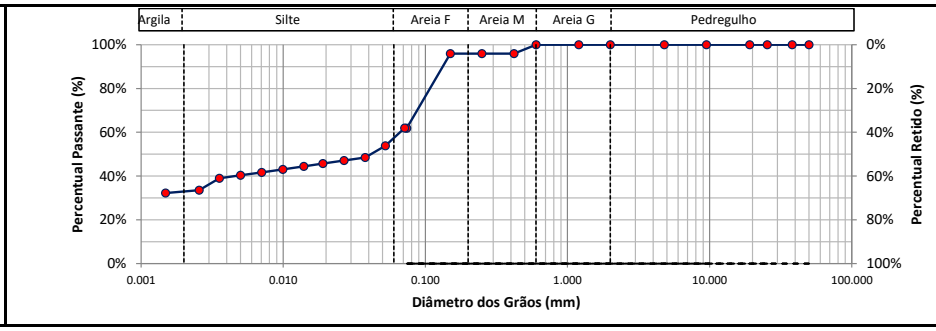
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.89
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.84	4.07%	4.07%	95.93%
60	0.250		0.00%	4.07%	95.93%
100	0.150		0.00%	4.07%	95.93%
200	0.074	40.49	34.06%	38.13%	61.87%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	61.98%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.86%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.45%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.10%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.75%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.40%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.04%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.69%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.34%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	38.99%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.58%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.22%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.067			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

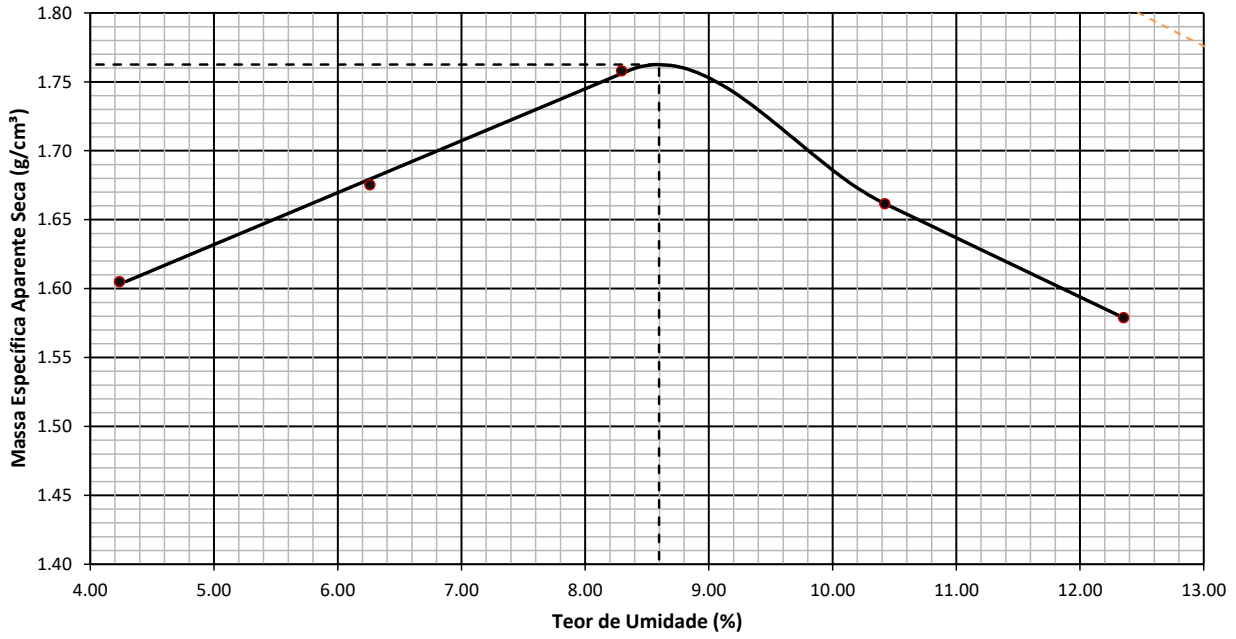
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8362.00	8754.00	8960.00	8832.00	8675.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3376.00	3678.00	3968.00	3876.00	3711.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.78	1.90	1.83	1.77		
Cápsula:	188	110	434	152	168		
Peso da Cápsula (g):	12.41	9.16	10.23	9.26	11.26		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	40.71	24.78	28.77	33.63	36.82		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	39.56	23.86	27.35	31.33	34.01		
Teor de Umidade (%):	4.24	6.26	8.29	10.42	12.35		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	117	132	54	75	77		
Peso do Cilindro (g):	4986.00	5076.00	4992.00	4956.00	4964.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2017.81	2066.01	2084.27	2112.48	2092.05		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.3	8.3	10.4	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.68**	**1.76**	**1.66**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.51	0.59	0.68		
Porosidade (%)	39.43%	36.78%	33.66%	37.30%	40.42%		
Grau de Saturação (%)	17.24%	28.51%	43.32%	46.43%	48.25%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.763	Umidade Ótima (%):	8.597	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

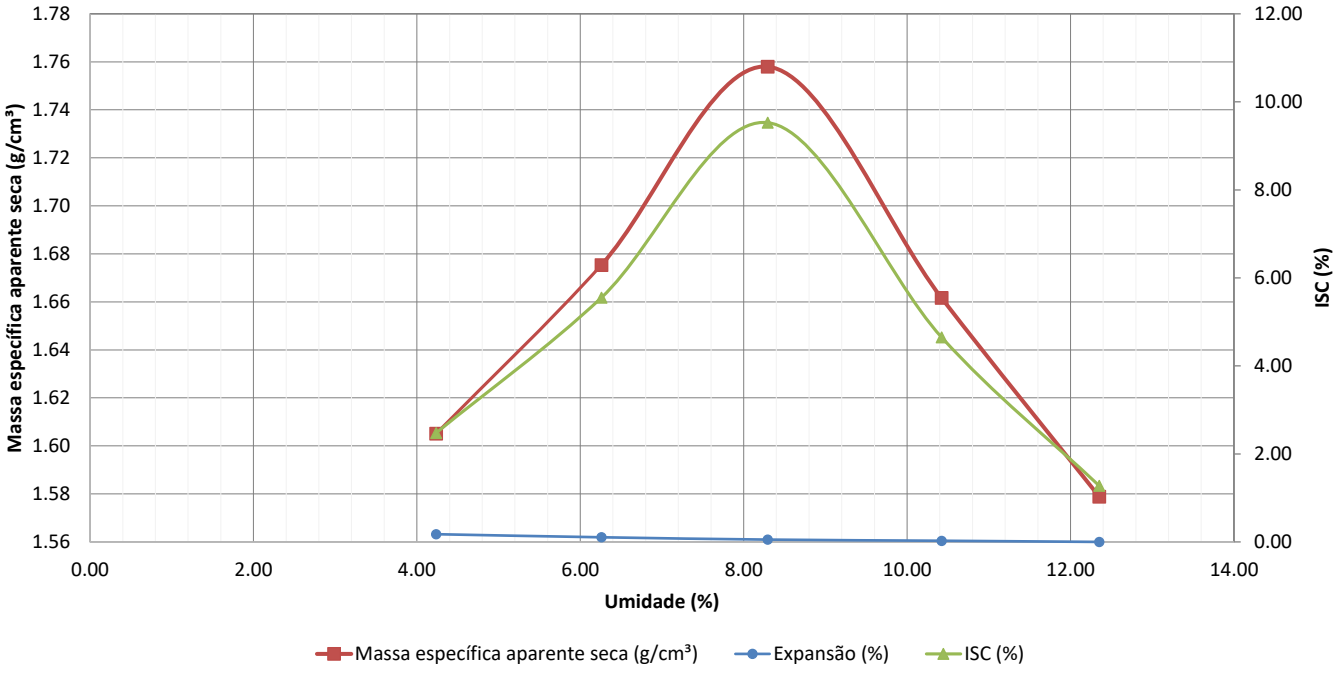
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.24	1.61	0.17	2.48
2	6.26	1.68	0.10	5.55
3	8.29	1.76	0.05	9.53
4	10.42	1.66	0.03	4.65
5	12.35	1.58	0.00	1.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.763
Umidade ótima:
8.597
ISC (%)
9.527

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

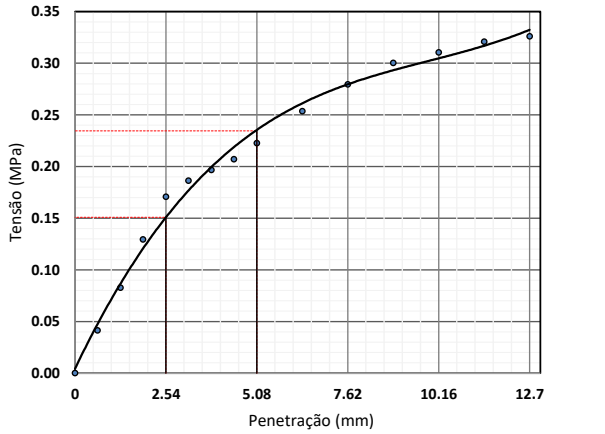
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

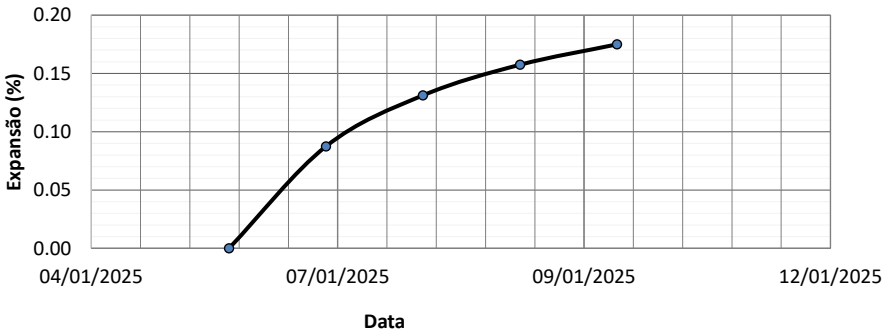
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
5.00	6.35	49.00	2.54	0.25
6.00	7.62	54.00	2.80	0.28
7.00	8.89	58.00	3.00	0.30
8.00	10.16	60.00	3.11	0.31
9.00	11.43	62.00	3.21	0.32
10.00	12.7	63.00	3.26	0.33



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.171	0.171	6.90	2.48
5.08	0.223	0.223	10.35	2.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.100		0.09
08/01/2025	08:26	0.150		0.13
09/01/2025	08:01	0.180		0.16
10/01/2025	08:00	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

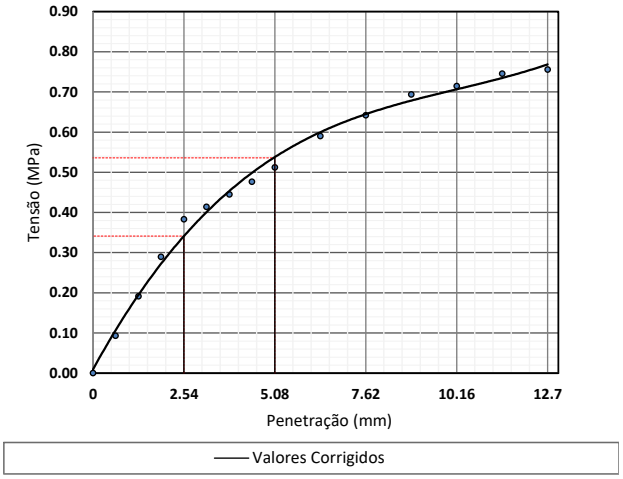
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	99.00	5.12	0.51
5.00	6.35	114.00	5.90	0.59
6.00	7.62	124.00	6.42	0.64
7.00	8.89	134.00	6.94	0.69
8.00	10.16	138.00	7.14	0.71
9.00	11.43	144.00	7.45	0.75
10.00	12.7	146.00	7.56	0.76

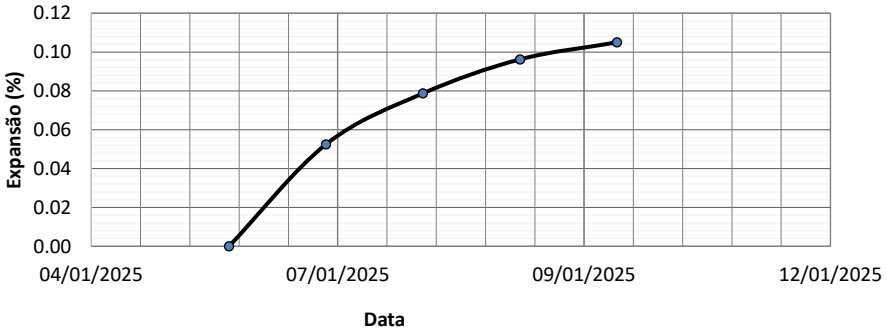


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.383	0.383	6.90	5.55
5.08	0.512	0.512	10.35	4.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.060		0.05
08/01/2025	08:26	0.090		0.08
09/01/2025	08:01	0.110		0.10
10/01/2025	08:00	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

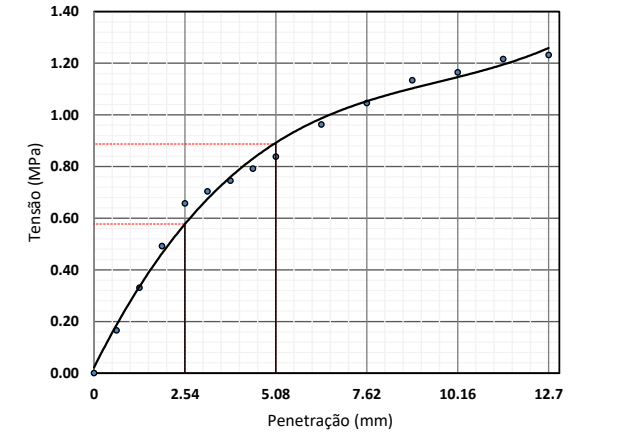
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

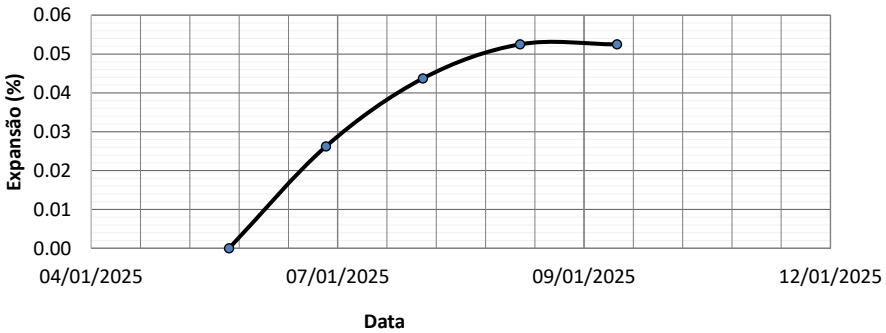
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	95.00	4.92	0.49
2.00	2.54	127.00	6.57	0.66
2.50	3.17	136.00	7.04	0.70
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	153.00	7.92	0.79
4.00	5.08	162.00	8.39	0.84
5.00	6.35	186.00	9.63	0.96
6.00	7.62	202.00	10.46	1.05
7.00	8.89	219.00	11.34	1.13
8.00	10.16	225.00	11.65	1.16
9.00	11.43	235.00	12.16	1.22
10.00	12.7	238.00	12.32	1.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.657	0.657	6.90	9.53
5.08	0.839	0.839	10.35	8.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.030		0.03
08/01/2025	08:26	0.050		0.04
09/01/2025	08:01	0.060		0.05
10/01/2025	08:00	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

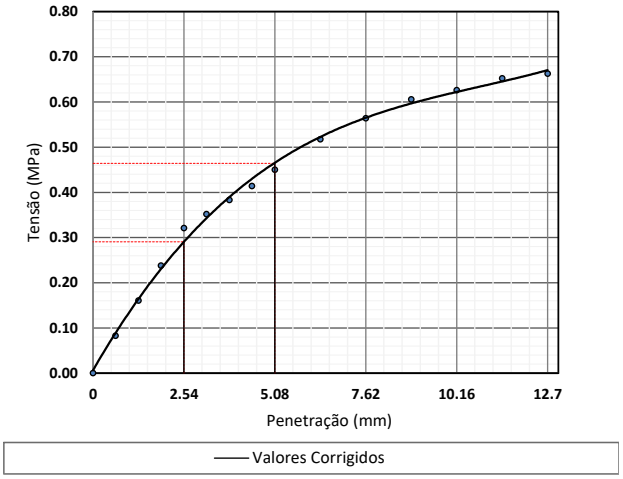
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	31.00	1.60	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	62.00	3.21	0.32
2.50	3.17	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	87.00	4.50	0.45
5.00	6.35	100.00	5.18	0.52
6.00	7.62	109.00	5.64	0.56
7.00	8.89	117.00	6.06	0.61
8.00	10.16	121.00	6.26	0.63
9.00	11.43	126.00	6.52	0.65
10.00	12.7	128.00	6.63	0.66

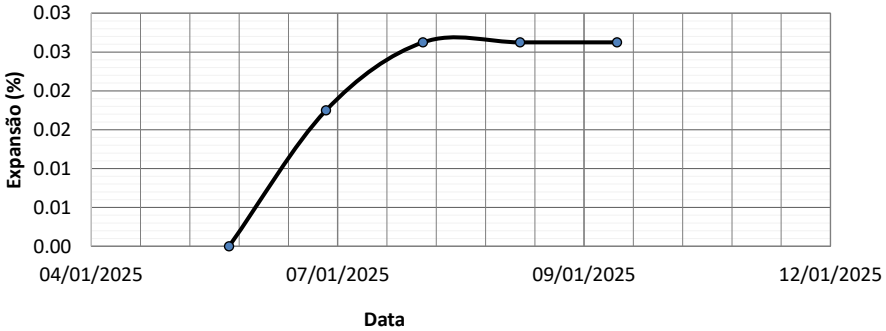


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.321	0.321	6.90	4.65
5.08	0.450	0.450	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.020		0.02
08/01/2025	08:26	0.030		0.03
09/01/2025	08:01	0.030		0.03
10/01/2025	08:00	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

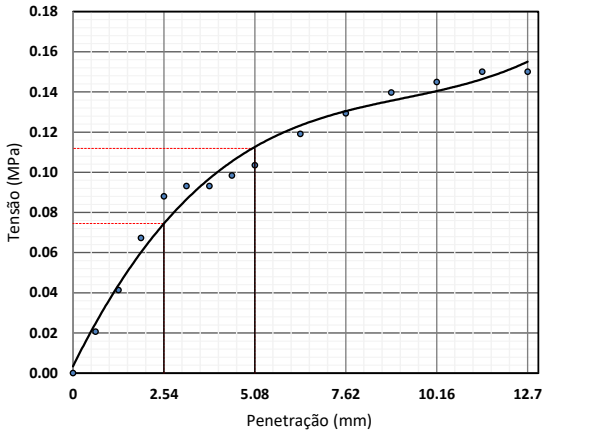
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	19.00	0.98	0.10
4.00	5.08	20.00	1.04	0.10
5.00	6.35	23.00	1.19	0.12
6.00	7.62	25.00	1.29	0.13
7.00	8.89	27.00	1.40	0.14
8.00	10.16	28.00	1.45	0.14
9.00	11.43	29.00	1.50	0.15
10.00	12.7	29.00	1.50	0.15

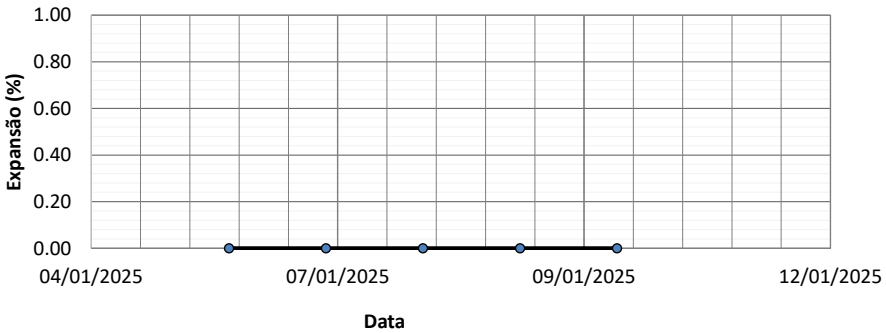


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.088	0.088	6.90	1.28
5.08	0.104	0.104	10.35	1.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.000		0.00
08/01/2025	08:26	0.000		0.00
09/01/2025	08:01	0.000		0.00
10/01/2025	08:00	0.000		0.00



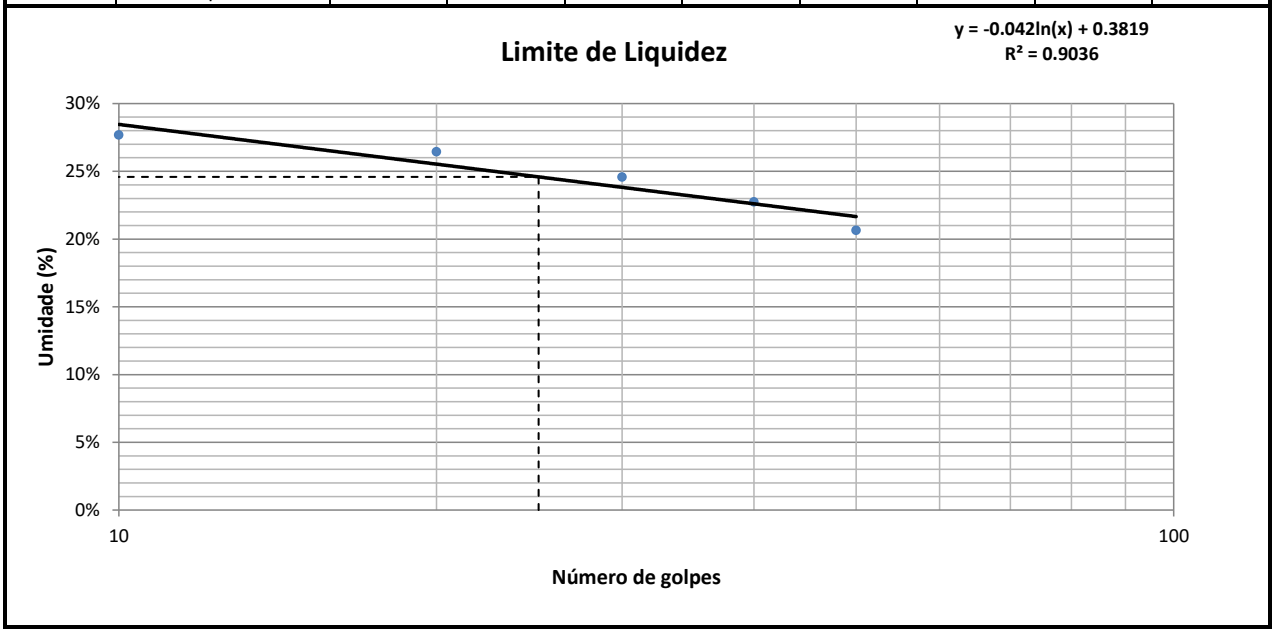
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	441	102	83	490	90			
2	Peso da Cápsula	10.28	10.95	9.74	10.96	9.64			
3	Peso Bruto Úmido	30.02	28.55	28.29	36.33	29.52			
4	Peso Bruto Seco	25.74	24.87	24.63	31.63	26.12			
5	Umidade	27.68%	26.44%	24.58%	22.74%	20.63%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	89	176	420	481	497			
2	Peso da Cápsula	9.41	9.40	9.81	11.11	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	13.37	13.3	13.6	15.39	14.77			
4	Peso Bruto Seco	12.73	12.64	12.98	14.68	14.10			
5	Umidade	19.28%	20.37%	19.56%	19.89%	20.12%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.59%	Limite de Plasticidade:	19.84%	Índice de Plasticidade:	4.75%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	24	132		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.53	10.86		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.49	17.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.12%
Peso da Água		PBS	30.35	17.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.22%
Passado N° 10 Seca		w	0.67%	1.11%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.89%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.89%			Argila (<0,002mm)	28.77%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

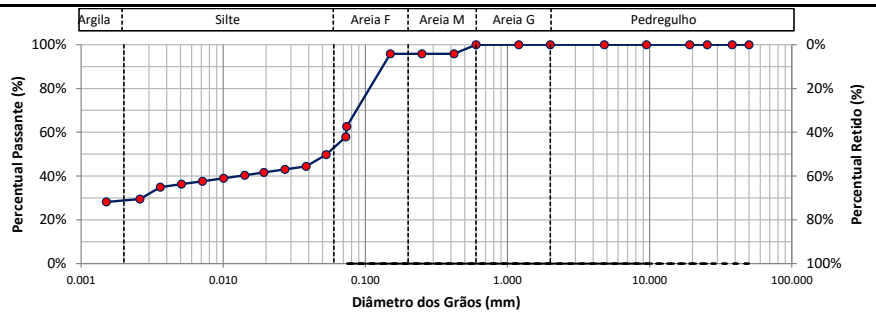
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.94
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.90	4.12%	4.12%	95.88%
60	0.250		0.00%	4.12%	95.88%
100	0.150		0.00%	4.12%	95.88%
200	0.074	39.51	33.22%	37.34%	62.66%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	57.90%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.78%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.38%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.02%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.67%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.32%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	38.97%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.62%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.27%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	34.91%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.51%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.15%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

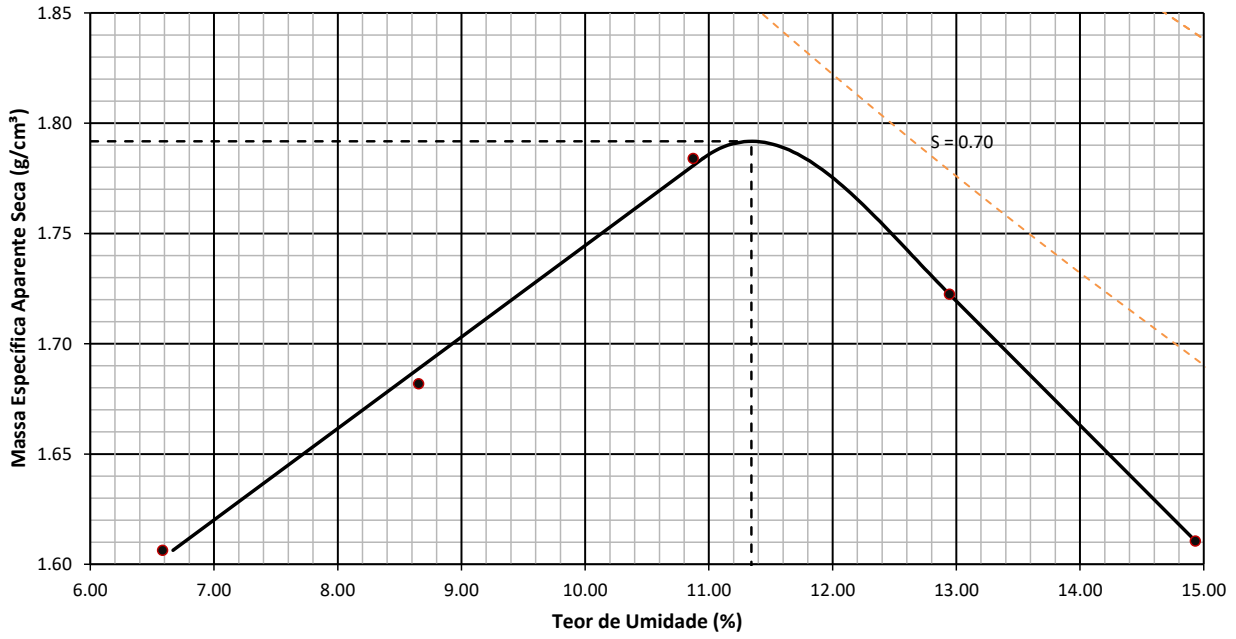
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8637.00	8805.00	9263.00	9064.00	8902.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3663.00	3797.00	4163.00	4053.00	3851.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.98	1.95	1.85		
Cápsula:	85	400	409	493	444		
Peso da Cápsula (g):	10.34	12.68	10.45	9.53	10.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.93	23.98	34.21	32.04	30.35		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.72	23.08	31.88	29.46	27.81		
Teor de Umidade (%):	6.58	8.65	10.87	12.95	14.93		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	42	109	87	73	130		
Peso do Cilindro (g):	4974.00	5008.00	5100.00	5011.00	5051.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2139.50	2077.83	2104.66	2083.40	2080.42		
Teor de Umidade Médio (%)	6.6	8.7	10.9	12.9	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.68**	**1.78**	**1.72**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.49	0.54	0.65		
Porosidade (%)	39.38%	36.53%	32.68%	35.00%	39.22%		
Grau de Saturação (%)	26.85%	39.84%	59.36%	63.70%	61.31%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.792	Umidade Ótima (%):	11.344	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

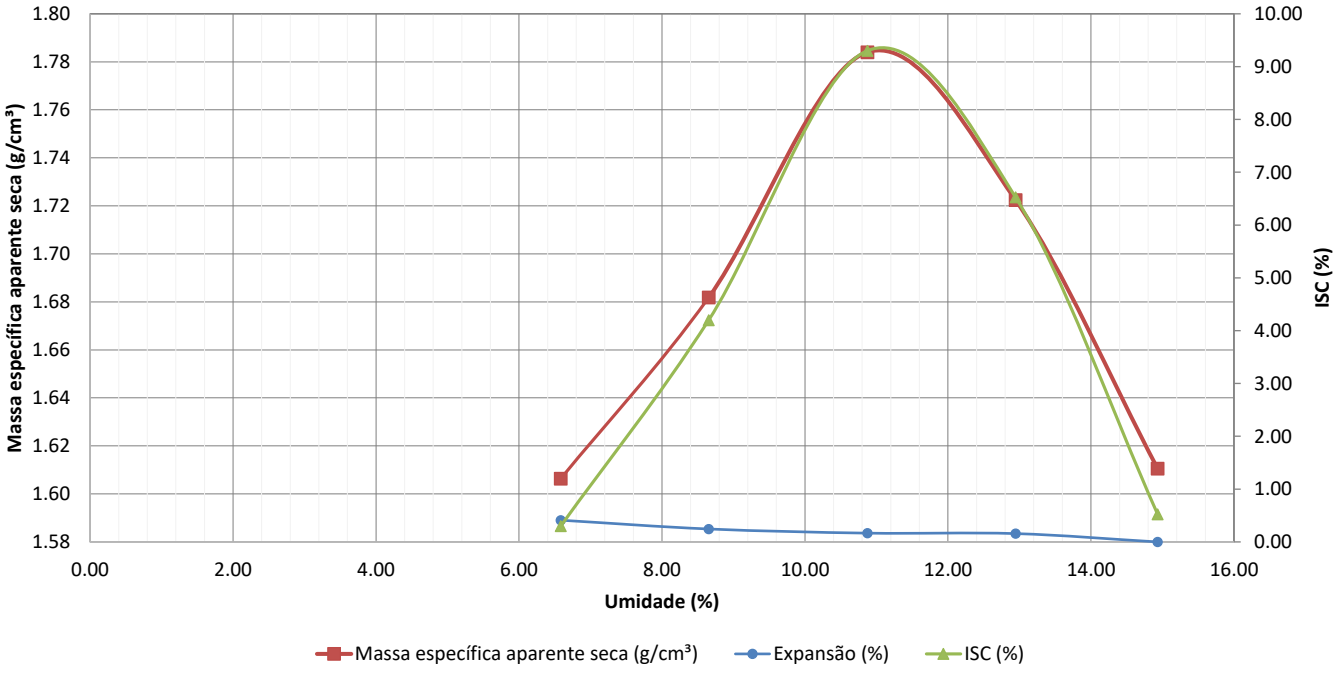
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.58	1.61	0.41	0.30
2	8.65	1.68	0.24	4.20
3	10.87	1.78	0.17	9.30
4	12.95	1.72	0.16	6.53
5	14.93	1.61	0.00	0.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.792
Umidade ótima:
11.344
ISC (%)
9.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

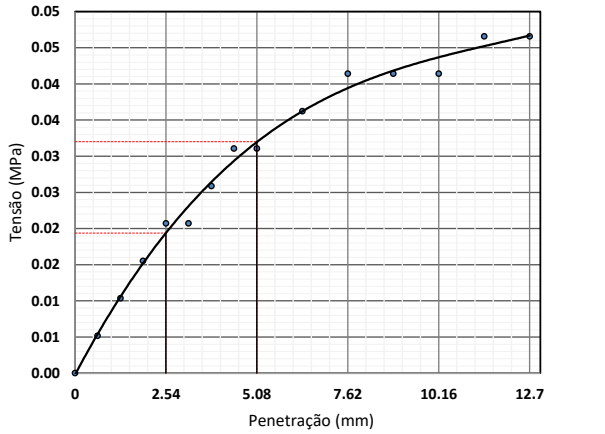
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

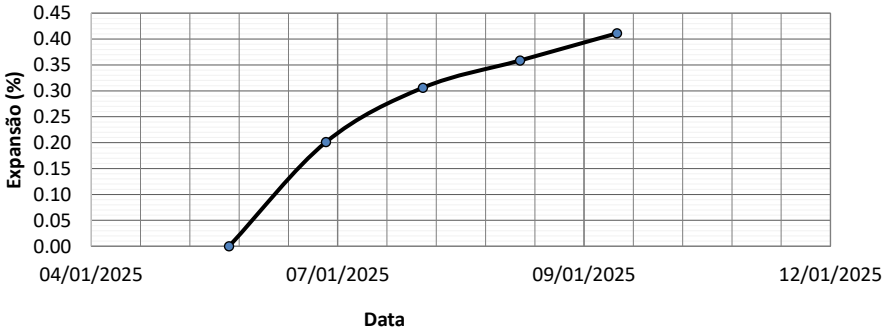
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	3.00	0.16	0.02
2.00	2.54	4.00	0.21	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	5.00	0.26	0.03
3.50	4.44	6.00	0.31	0.03
4.00	5.08	6.00	0.31	0.03
5.00	6.35	7.00	0.36	0.04
6.00	7.62	8.00	0.41	0.04
7.00	8.89	8.00	0.41	0.04
8.00	10.16	8.00	0.41	0.04
9.00	11.43	9.00	0.47	0.05
10.00	12.7	9.00	0.47	0.05



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.021	0.021	6.90	0.30
5.08	0.031	0.031	10.35	0.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.230		0.20
08/01/2025	08:22	0.350		0.31
09/01/2025	08:16	0.410		0.36
10/01/2025	08:09	0.470		0.41



Labotatorista de Solos

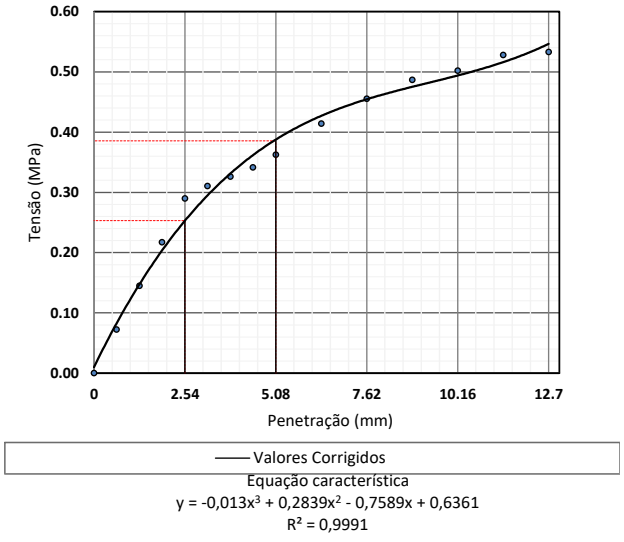
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

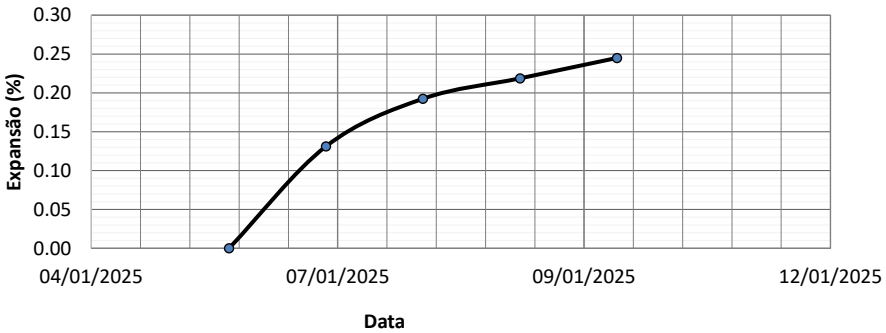
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	42.00	2.17	0.22
2.00	2.54	56.00	2.90	0.29
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	63.00	3.26	0.33
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	70.00	3.62	0.36
5.00	6.35	80.00	4.14	0.41
6.00	7.62	88.00	4.55	0.46
7.00	8.89	94.00	4.87	0.49
8.00	10.16	97.00	5.02	0.50
9.00	11.43	102.00	5.28	0.53
10.00	12.7	103.00	5.33	0.53



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.290	0.290	6.90	4.20
5.08	0.362	0.362	10.35	3.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.150		0.13
08/01/2025	08:22	0.220		0.19
09/01/2025	08:16	0.250		0.22
10/01/2025	08:09	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

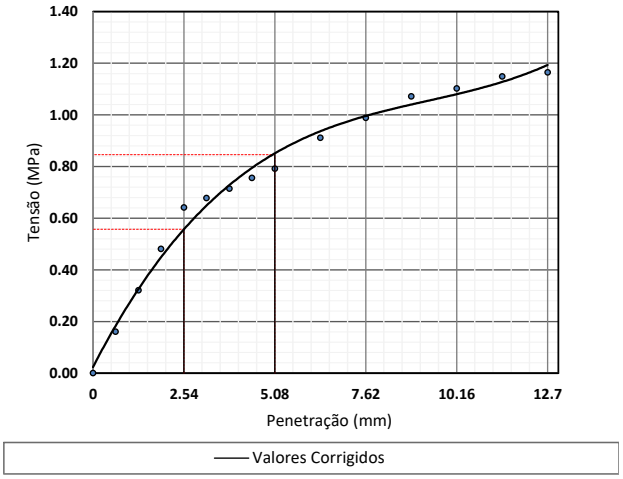
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	93.00	4.81	0.48
2.00	2.54	124.00	6.42	0.64
2.50	3.17	131.00	6.78	0.68
3.00	3.81	138.00	7.14	0.71
3.50	4.44	146.00	7.56	0.76
4.00	5.08	153.00	7.92	0.79
5.00	6.35	176.00	9.11	0.91
6.00	7.62	191.00	9.89	0.99
7.00	8.89	207.00	10.71	1.07
8.00	10.16	213.00	11.02	1.10
9.00	11.43	222.00	11.49	1.15
10.00	12.7	225.00	11.65	1.16

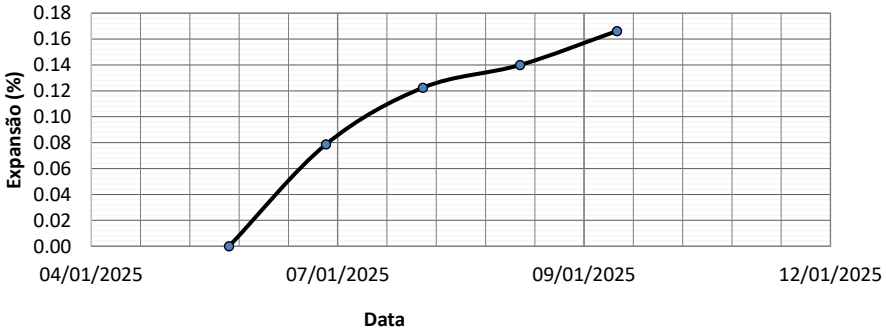


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.642	0.642	6.90	9.30
5.08	0.792	0.792	10.35	7.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.090		0.08
08/01/2025	08:22	0.140		0.12
09/01/2025	08:16	0.160		0.14
10/01/2025	08:09	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

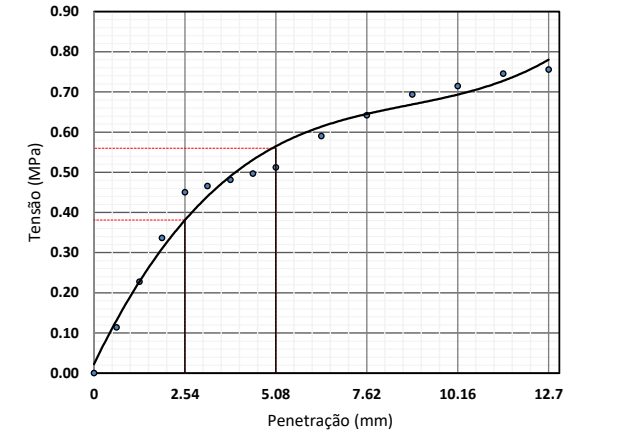
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	93.00	4.81	0.48
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	99.00	5.12	0.51
5.00	6.35	114.00	5.90	0.59
6.00	7.62	124.00	6.42	0.64
7.00	8.89	134.00	6.94	0.69
8.00	10.16	138.00	7.14	0.71
9.00	11.43	144.00	7.45	0.75
10.00	12.7	146.00	7.56	0.76

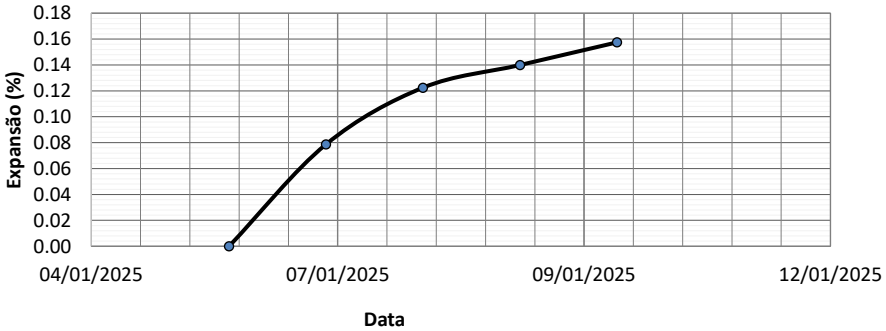


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.512	0.512	10.35	4.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.090		0.08
08/01/2025	08:22	0.140		0.12
09/01/2025	08:16	0.160		0.14
10/01/2025	08:09	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

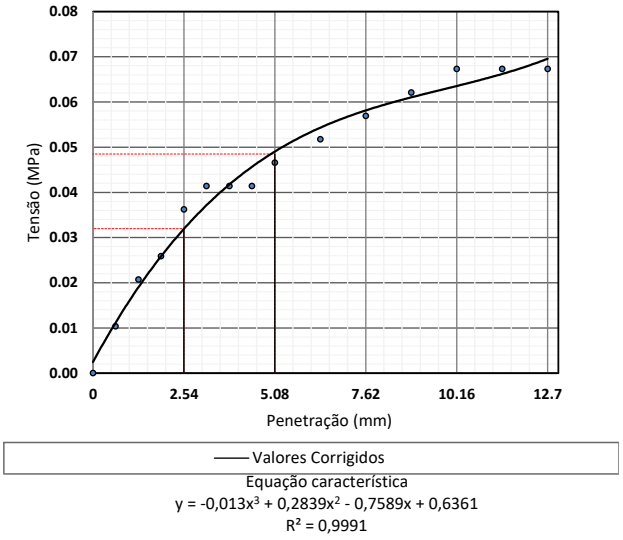
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

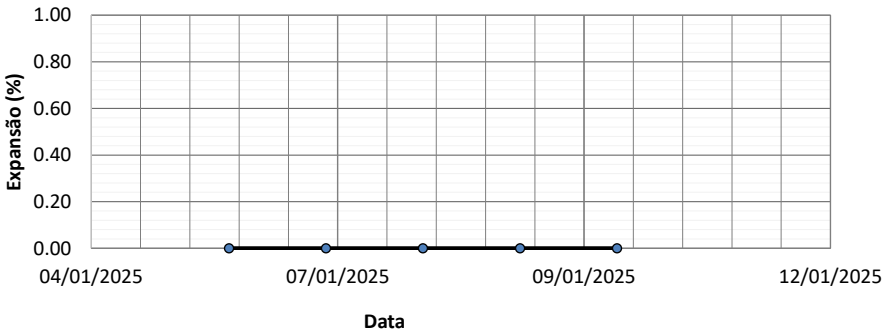
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	5.00	0.26	0.03
2.00	2.54	7.00	0.36	0.04
2.50	3.17	8.00	0.41	0.04
3.00	3.81	8.00	0.41	0.04
3.50	4.44	8.00	0.41	0.04
4.00	5.08	9.00	0.47	0.05
5.00	6.35	10.00	0.52	0.05
6.00	7.62	11.00	0.57	0.06
7.00	8.89	12.00	0.62	0.06
8.00	10.16	13.00	0.67	0.07
9.00	11.43	13.00	0.67	0.07
10.00	12.7	13.00	0.67	0.07



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.036	0.036	6.90	0.53
5.08	0.047	0.047	10.35	0.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.000		0.00
08/01/2025	08:22	0.000		0.00
09/01/2025	08:16	0.000		0.00
10/01/2025	08:09	0.000		0.00



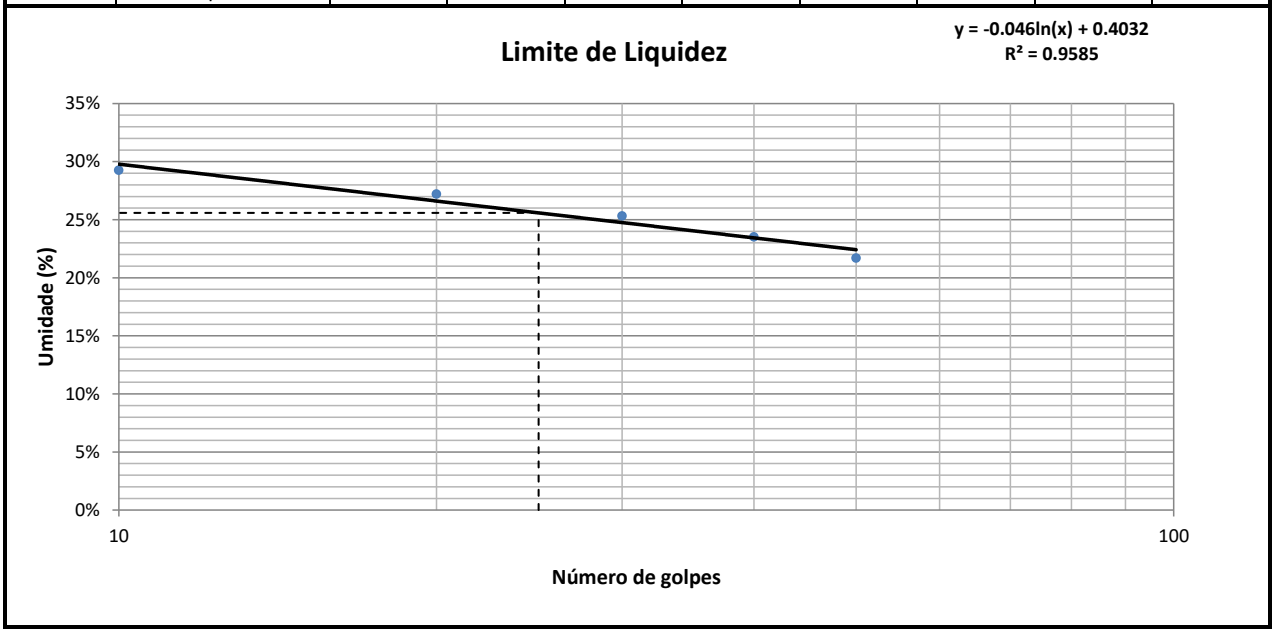
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	483	94	432	23	424			
2	Peso da Cápsula	9.94	11.61	10.44	9.07	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	37.82	27.98	28.8	25.77	36.31			
4	Peso Bruto Seco	31.51	24.48	25.09	22.59	31.64			
5	Umidade	29.25%	27.20%	25.32%	23.52%	21.70%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	462	178	151	421	191			
2	Peso da Cápsula	12.09	9.99	9.35	9.89	10.16			
3	Peso Bruto Úmido	16.22	13.73	13.2	14.43	14.04			
4	Peso Bruto Seco	15.53	13.12	12.56	13.66	13.37			
5	Umidade	20.06%	19.49%	19.94%	20.42%	20.87%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.59%	Limite de Plasticidade:	20.16%	Índice de Plasticidade:	5.43%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	406	53		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.64	10.38		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	22.24	41.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.33%
Peso da Água		PBS	22.14	41.12		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.55%
Passado N° 10 Seca		w	0.80%	1.24%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.67%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	40.45%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

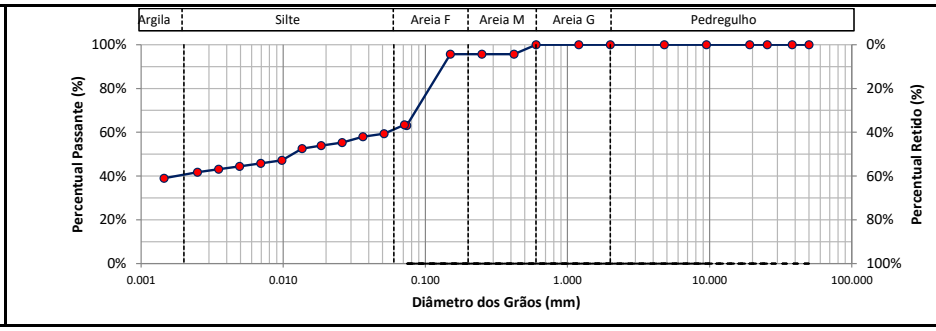
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.79
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.14	4.33%	4.33%	95.67%
60	0.250		0.00%	4.33%	95.67%
100	0.150		0.00%	4.33%	95.67%
200	0.074	38.71	32.59%	36.91%	63.09%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.38%
1.00	60.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0511	59.32%
2.00	120.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0364	57.97%
4.00	240.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0260	55.26%
8.00	480.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0185	53.91%
15.00	900.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0136	52.56%
30.00	1800.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0098	47.14%
60.00	3600.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0069	45.79%
120.00	7200.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0049	44.43%
240.00	14400.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0035	43.08%
480.00	28800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0025	41.73%
1440.00	86400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0015	39.02%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.054			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

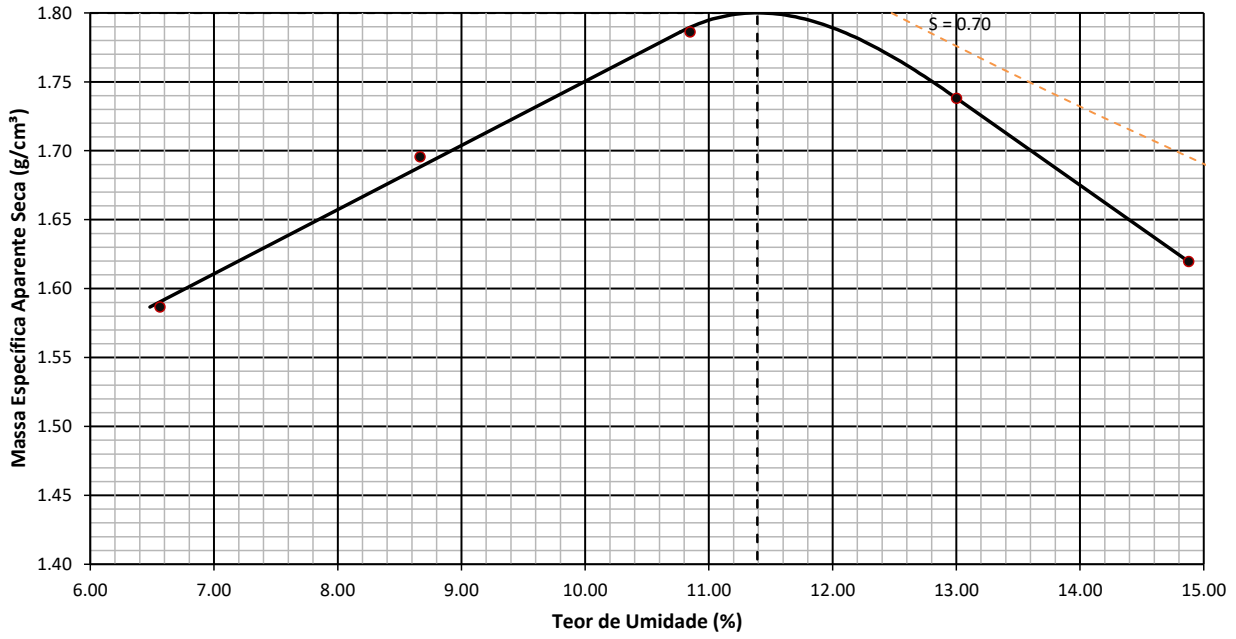
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8578.00	8676.00	9116.00	9212.00	8993.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3581.00	3755.00	4185.00	4095.00	3889.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.84	1.98	1.96	1.86		
Cápsula:	160	112	447	6	187		
Peso da Cápsula (g):	11.49	8.88	10.61	9.83	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.06	21.42	30.74	37.99	35.32		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.67	20.42	28.77	34.75	32.16		
Teor de Umidade (%):	6.56	8.67	10.85	13.00	14.88		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	36	48	95	113	40		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	4921.00	4931.00	5117.00	5104.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2118.00	2037.90	2113.63	2084.96	2090.24		
Teor de Umidade Médio (%)	6.6	8.7	10.8	13.0	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.70**	**1.79**	**1.74**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.67	0.56	0.48	0.52	0.64		
Porosidade (%)	40.13%	36.01%	32.59%	34.41%	38.88%		
Grau de Saturação (%)	25.95%	40.80%	59.45%	65.67%	61.97%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.800	Umidade Ótima (%):	11.392	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

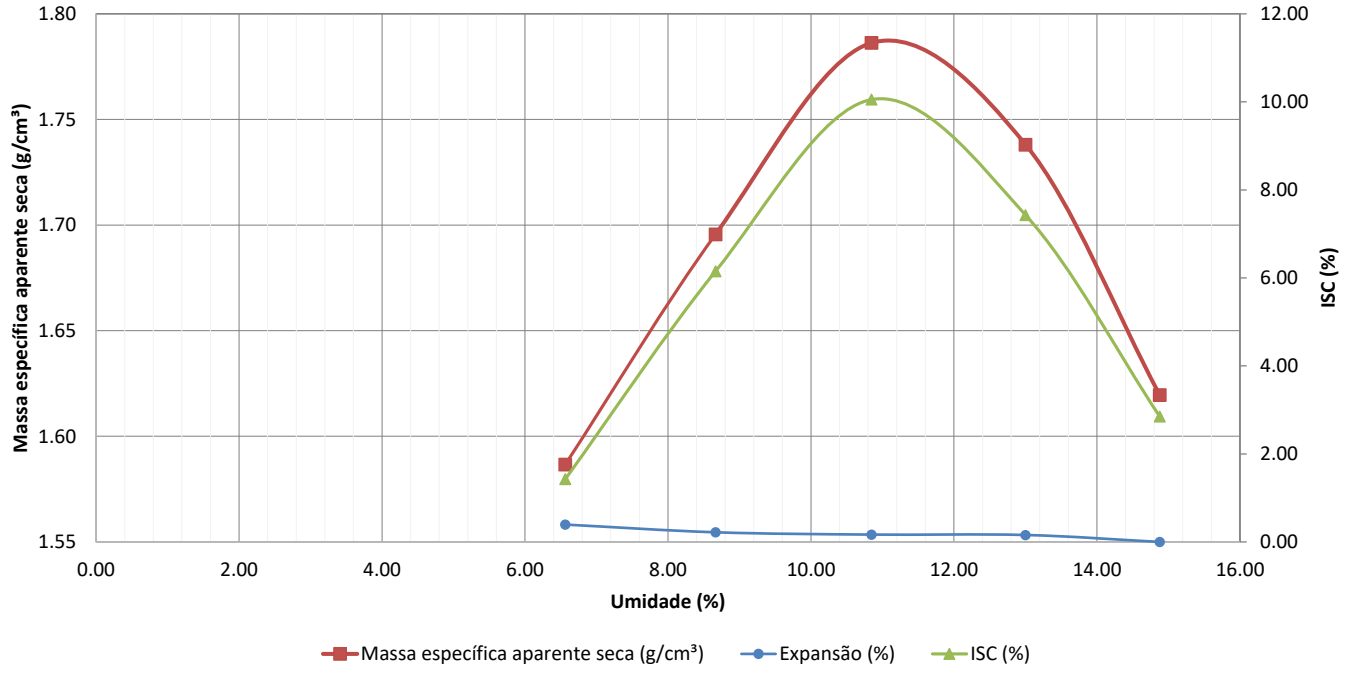
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.56	1.59	0.39	1.43
2	8.67	1.70	0.22	6.15
3	10.85	1.79	0.17	10.05
4	13.00	1.74	0.16	7.43
5	14.88	1.62	0.00	2.85

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.800
Umidade ótima:
11.392
ISC (%)
10.052

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

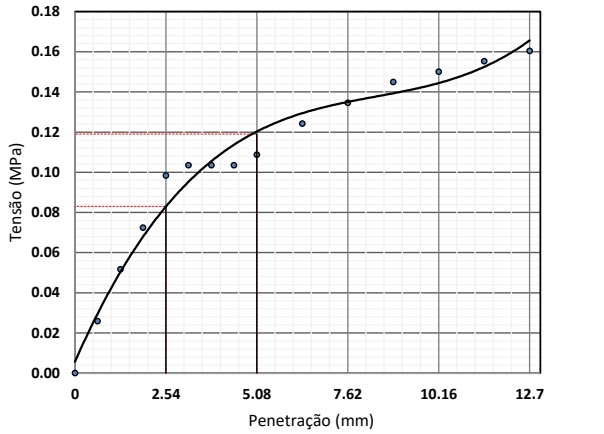
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

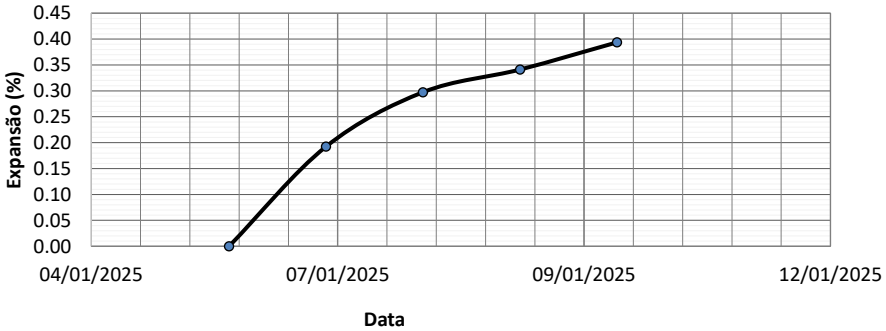
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.220		0.19
08/01/2025	08:05	0.340		0.30
09/01/2025	08:03	0.390		0.34
10/01/2025	08:18	0.450		0.39



Labotatorista de Solos

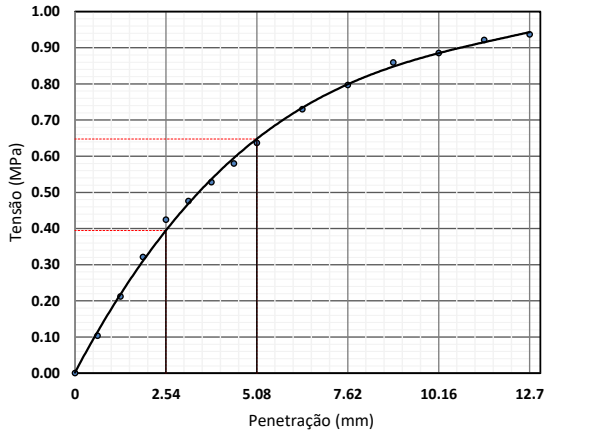
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

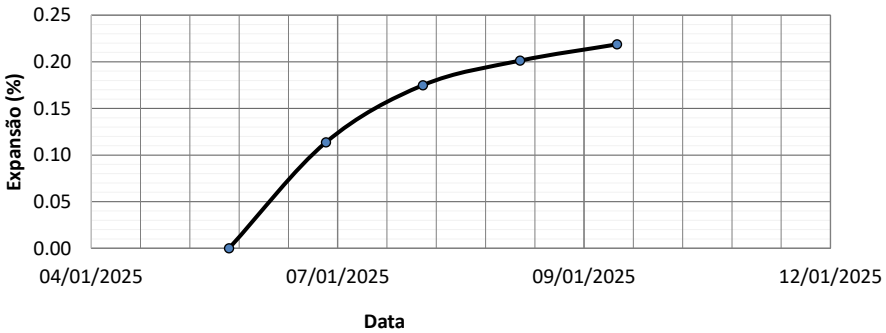
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	123.00	6.37	0.64
5.00	6.35	141.00	7.30	0.73
6.00	7.62	154.00	7.97	0.80
7.00	8.89	166.00	8.59	0.86
8.00	10.16	171.00	8.85	0.89
9.00	11.43	178.00	9.21	0.92
10.00	12.7	181.00	9.37	0.94



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.637	0.637	10.35	6.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.130		0.11
08/01/2025	08:05	0.200		0.17
09/01/2025	08:03	0.230		0.20
10/01/2025	08:18	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

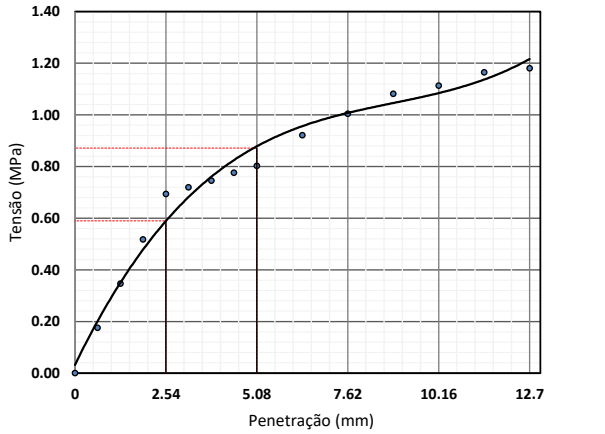
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	67.00	3.47	0.35
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	134.00	6.94	0.69
2.50	3.17	139.00	7.19	0.72
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	150.00	7.76	0.78
4.00	5.08	155.00	8.02	0.80
5.00	6.35	178.00	9.21	0.92
6.00	7.62	194.00	10.04	1.00
7.00	8.89	209.00	10.82	1.08
8.00	10.16	215.00	11.13	1.11
9.00	11.43	225.00	11.65	1.16
10.00	12.7	228.00	11.80	1.18

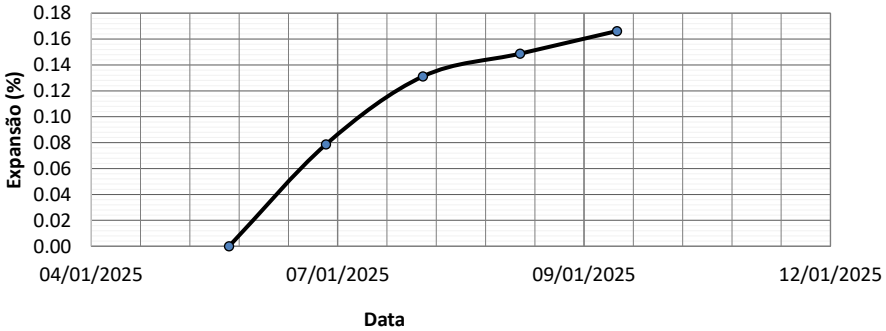


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.694	0.694	6.90	10.05
5.08	0.802	0.802	10.35	7.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.090		0.08
08/01/2025	08:05	0.150		0.13
09/01/2025	08:03	0.170		0.15
10/01/2025	08:18	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

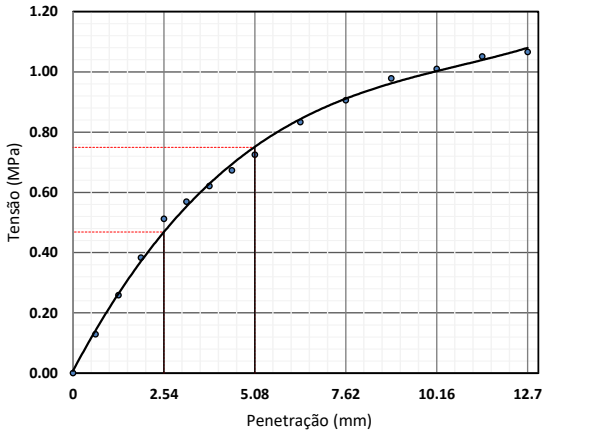
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

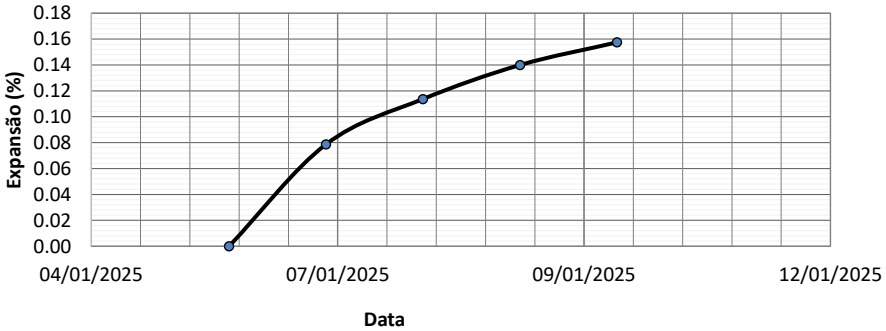
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	140.00	7.25	0.72
5.00	6.35	161.00	8.33	0.83
6.00	7.62	175.00	9.06	0.91
7.00	8.89	189.00	9.78	0.98
8.00	10.16	195.00	10.09	1.01
9.00	11.43	203.00	10.51	1.05
10.00	12.7	206.00	10.66	1.07



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.090		0.08
08/01/2025	08:05	0.130		0.11
09/01/2025	08:03	0.160		0.14
10/01/2025	08:18	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

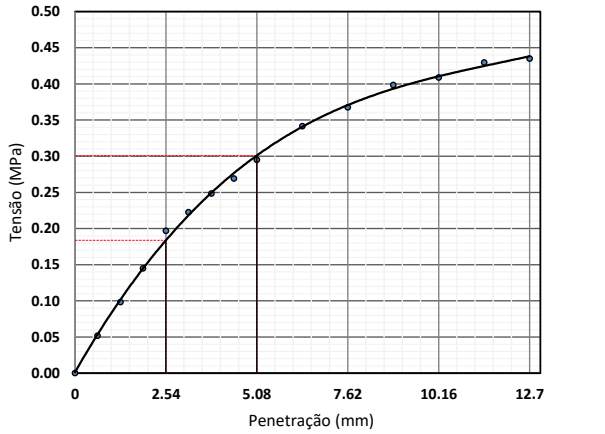
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

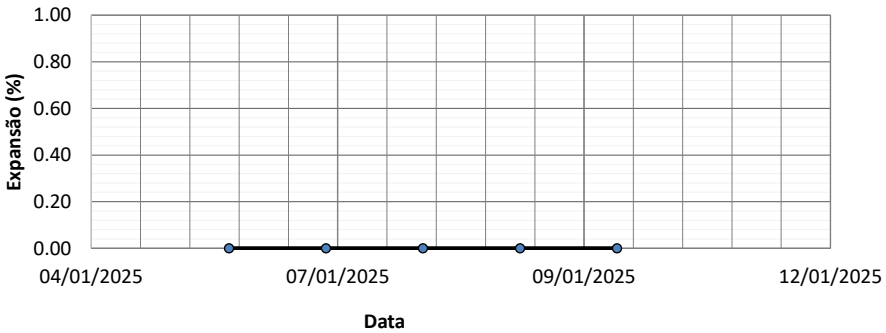
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	43.00	2.23	0.22
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
4.00	5.08	57.00	2.95	0.30
5.00	6.35	66.00	3.42	0.34
6.00	7.62	71.00	3.67	0.37
7.00	8.89	77.00	3.99	0.40
8.00	10.16	79.00	4.09	0.41
9.00	11.43	83.00	4.30	0.43
10.00	12.7	84.00	4.35	0.43



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.197	0.197	6.90	2.85
5.08	0.295	0.295	10.35	2.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.000		0.00
08/01/2025	08:05	0.000		0.00
09/01/2025	08:03	0.000		0.00
10/01/2025	08:18	0.000		0.00



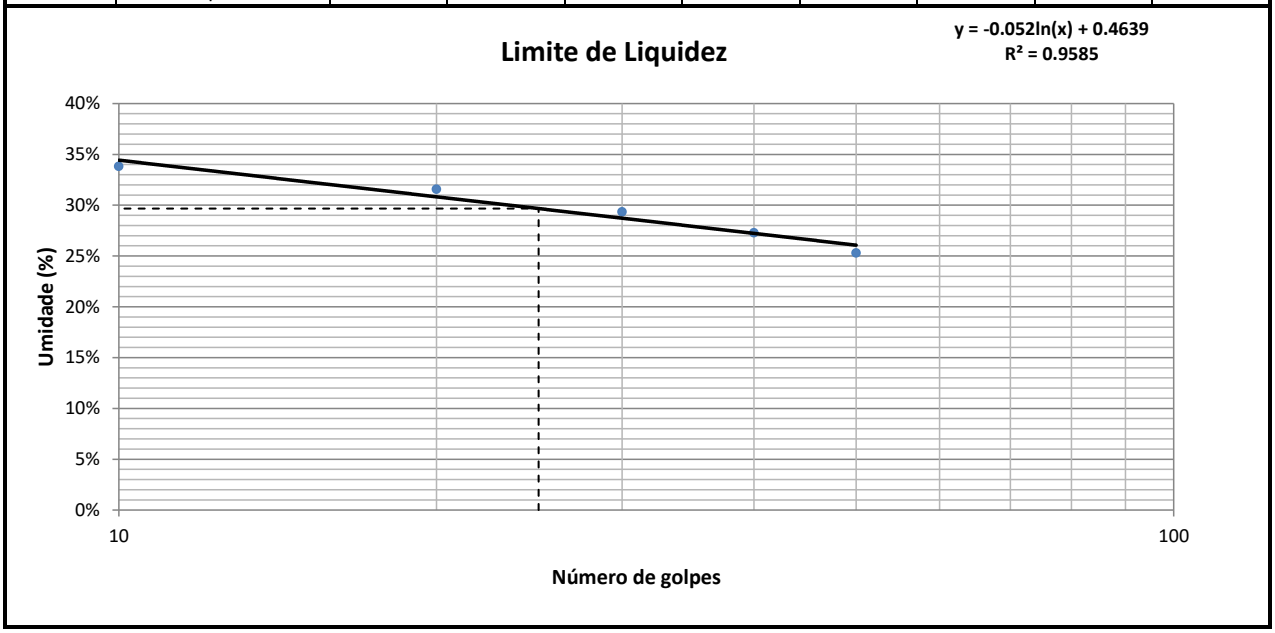
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	166	452	495	51	468			
2	Peso da Cápsula	10.55	9.97	9.25	12.57	11.57			
3	Peso Bruto Úmido	28.24	26.23	26.49	31.28	38.52			
4	Peso Bruto Seco	23.77	22.33	22.58	27.27	33.08			
5	Umidade	33.81%	31.55%	29.33%	27.28%	25.29%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	146	56	25	474	449			
2	Peso da Cápsula	9.48	10.91	9.43	11.60	10.85			
3	Peso Bruto Úmido	13.48	14.97	13.11	15.57	14.59			
4	Peso Bruto Seco	12.73	14.22	12.42	14.82	13.86			
5	Umidade	23.08%	22.66%	23.08%	23.29%	24.25%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.67%	Limite de Plasticidade:	23.27%	Índice de Plasticidade:	6.40%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1423-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	1	318		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.90	11.28		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.90	21.87		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.65%
Peso da Água		PBS	31.73	21.72		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.58%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.44%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.65%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.13%			Argila (<0,002mm)	39.11%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

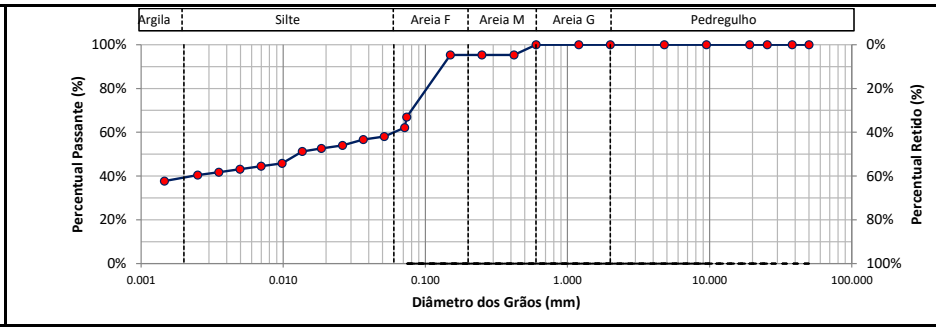
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.66
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.52	4.65%	4.65%	95.35%
60	0.250		0.00%	4.65%	95.35%
100	0.150		0.00%	4.65%	95.35%
200	0.074	33.75	28.44%	33.09%	66.91%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	62.10%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.03%
2.00	120.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0365	56.68%
4.00	240.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0261	53.97%
8.00	480.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0186	52.61%
15.00	900.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0136	51.26%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.84%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.48%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.13%
240.00	14400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0035	41.77%
480.00	28800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0025	40.42%
1440.00	86400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0015	37.71%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.061			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

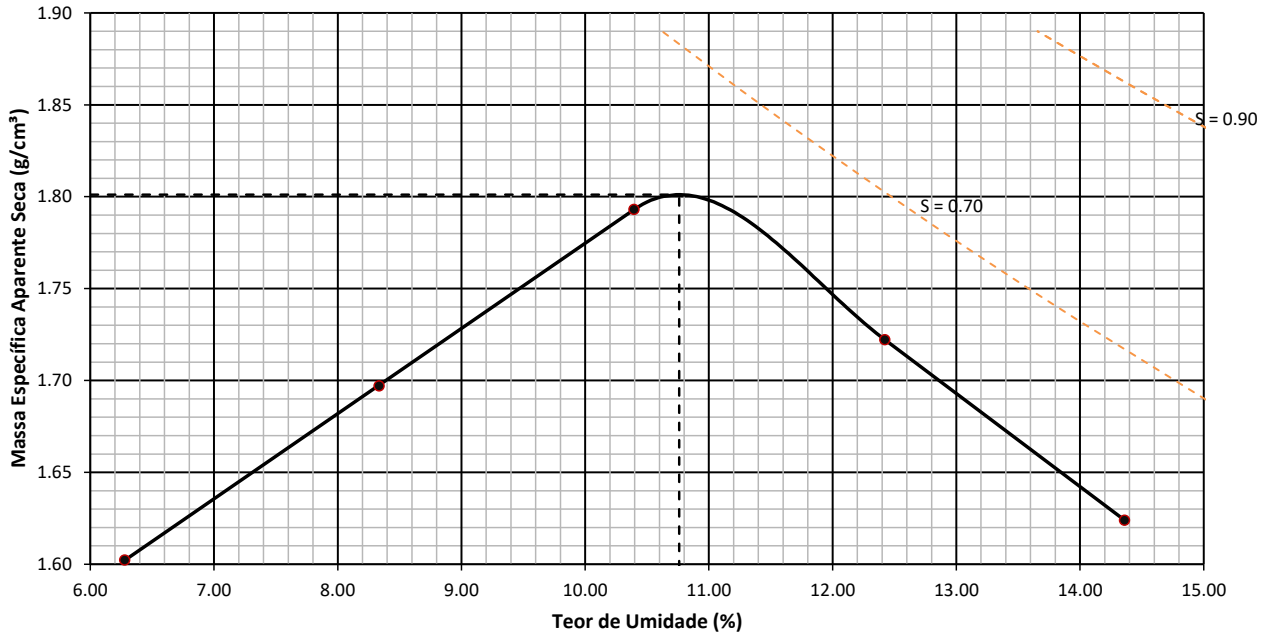
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8574.00	8872.00	9135.00	9009.00	9075.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3495.00	3808.00	4203.00	3916.00	3977.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.84	1.98	1.94	1.86		
Cápsula:	43	78	472	412	60		
Peso da Cápsula (g):	9.25	11.01	9.47	10.53	11.98		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.95	24.66	35.81	26.73	36.27		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.55	23.61	33.33	24.94	33.22		
Teor de Umidade (%):	6.28	8.33	10.39	12.42	14.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	120	56	122	107	138		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	5064.00	4932.00	5093.00	5098.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2071.23	2123.31	2022.57	2141.36		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.3	10.4	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.79**	**1.72**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.65	0.56	0.48	0.54	0.63		
Porosidade (%)	39.54%	35.96%	32.34%	35.01%	38.72%		
Grau de Saturação (%)	25.44%	39.33%	57.64%	61.10%	60.23%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.801	Umidade Ótima (%):	10.760	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

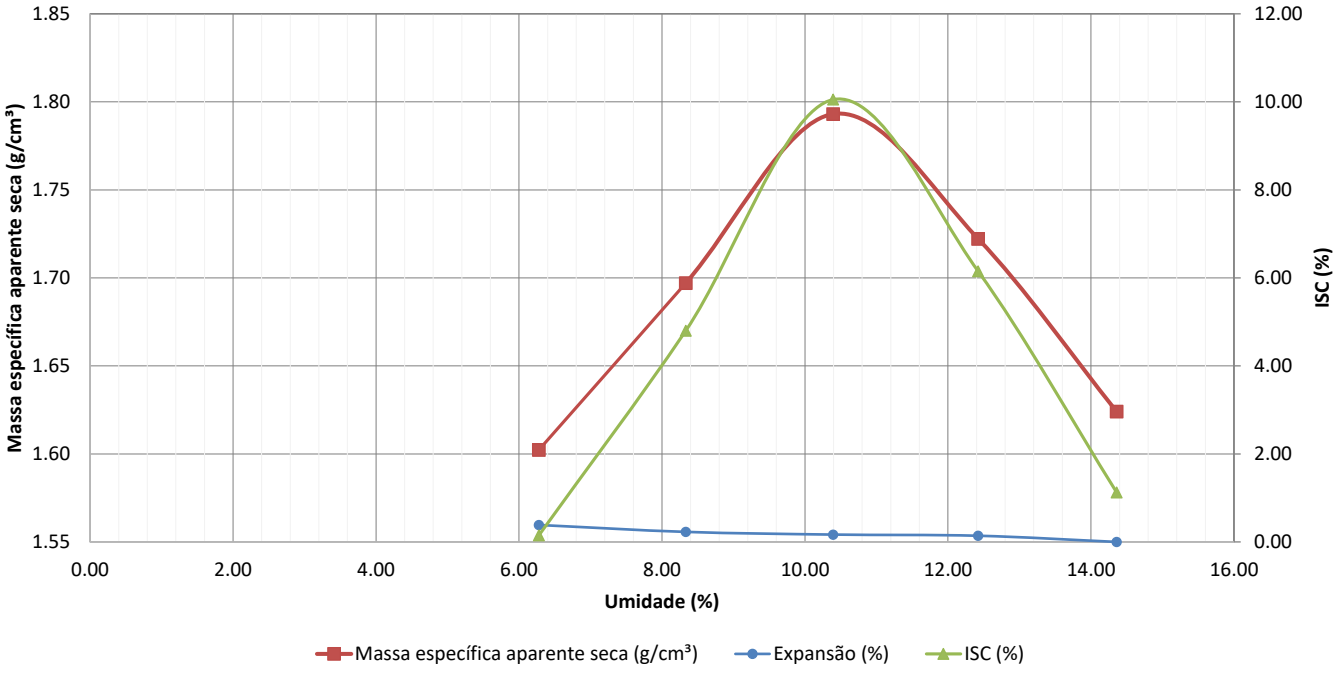
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.28	1.60	0.38	0.15
2	8.33	1.70	0.23	4.80
3	10.39	1.79	0.17	10.05
4	12.42	1.72	0.14	6.15
5	14.36	1.62	0.00	1.13

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.801
Umidade ótima:
10.760
ISC (%)
10.052

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

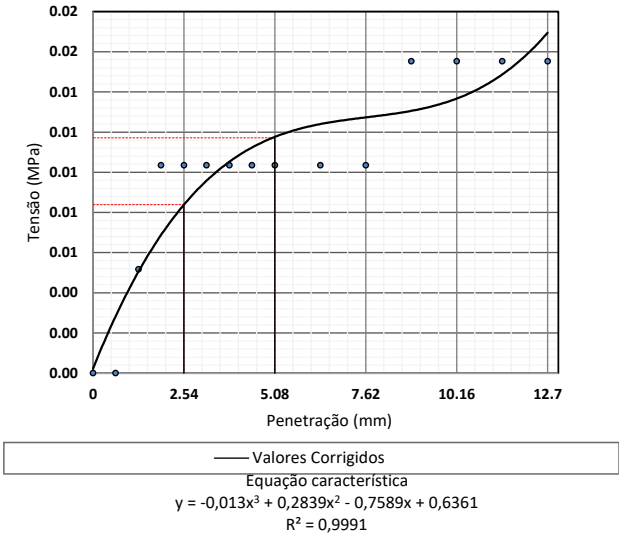
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

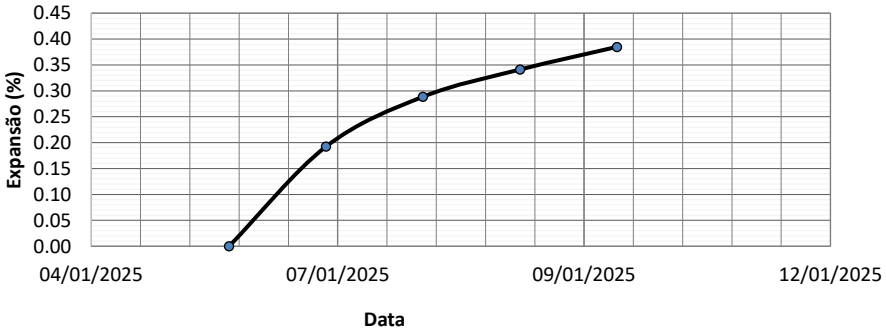
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	1.00	0.05	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	2.00	0.10	0.01
2.50	3.17	2.00	0.10	0.01
3.00	3.81	2.00	0.10	0.01
3.50	4.44	2.00	0.10	0.01
4.00	5.08	2.00	0.10	0.01
5.00	6.35	2.00	0.10	0.01
6.00	7.62	2.00	0.10	0.01
7.00	8.89	3.00	0.16	0.02
8.00	10.16	3.00	0.16	0.02
9.00	11.43	3.00	0.16	0.02
10.00	12.7	3.00	0.16	0.02



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.010	0.010	6.90	0.15
5.08	0.010	0.010	10.35	0.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.220		0.19
08/01/2025	08:20	0.330		0.29
09/01/2025	08:28	0.390		0.34
10/01/2025	08:17	0.440		0.38



Labotatorista de Solos

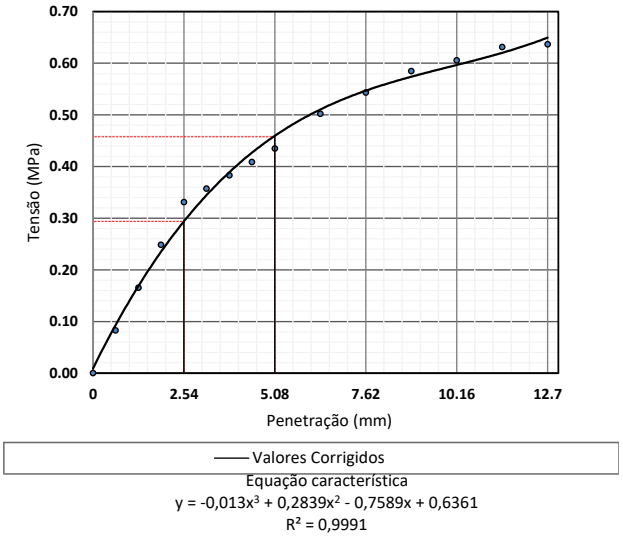
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

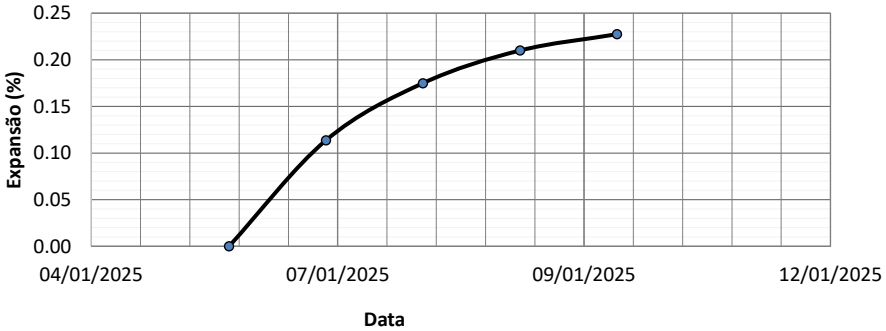
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	48.00	2.48	0.25
2.00	2.54	64.00	3.31	0.33
2.50	3.17	69.00	3.57	0.36
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	79.00	4.09	0.41
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
5.00	6.35	97.00	5.02	0.50
6.00	7.62	105.00	5.43	0.54
7.00	8.89	113.00	5.85	0.58
8.00	10.16	117.00	6.06	0.61
9.00	11.43	122.00	6.31	0.63
10.00	12.7	123.00	6.37	0.64



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.331	0.331	6.90	4.80
5.08	0.435	0.435	10.35	4.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.130		0.11
08/01/2025	08:20	0.200		0.17
09/01/2025	08:28	0.240		0.21
10/01/2025	08:17	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

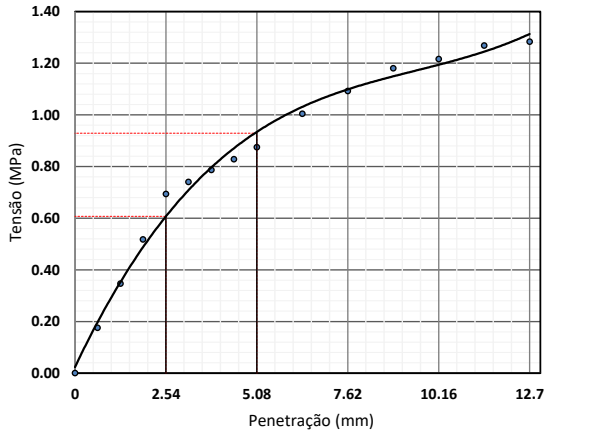
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

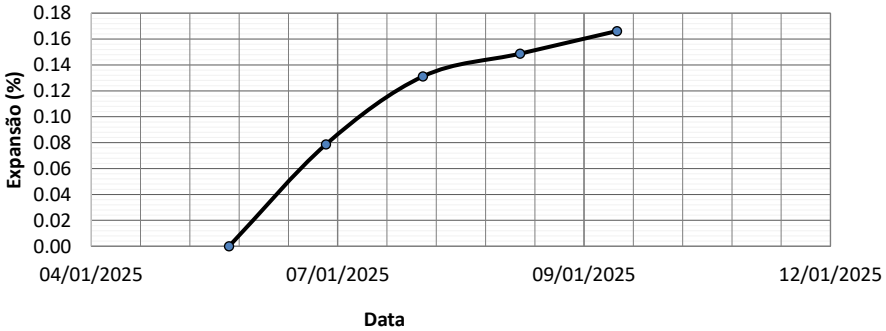
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	67.00	3.47	0.35
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	134.00	6.94	0.69
2.50	3.17	143.00	7.40	0.74
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	169.00	8.75	0.87
5.00	6.35	194.00	10.04	1.00
6.00	7.62	211.00	10.92	1.09
7.00	8.89	228.00	11.80	1.18
8.00	10.16	235.00	12.16	1.22
9.00	11.43	245.00	12.68	1.27
10.00	12.7	248.00	12.84	1.28



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.694	0.694	6.90	10.05
5.08	0.875	0.875	10.35	8.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.090		0.08
08/01/2025	08:20	0.150		0.13
09/01/2025	08:28	0.170		0.15
10/01/2025	08:17	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

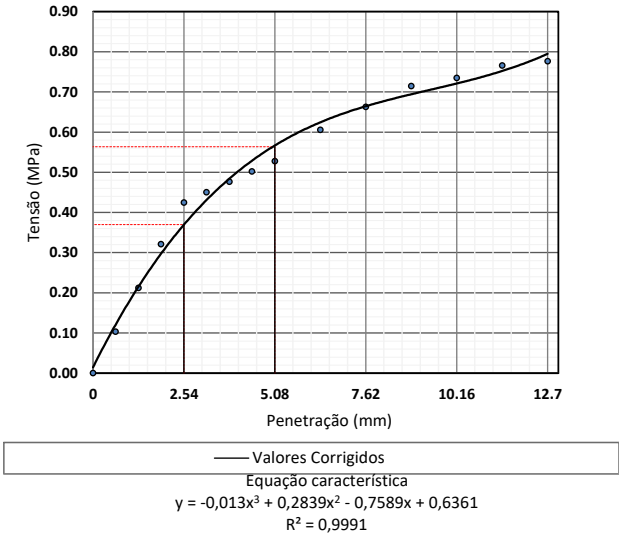
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

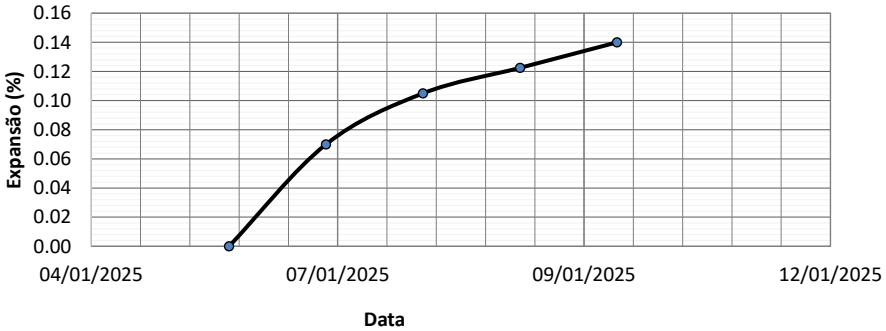
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	87.00	4.50	0.45
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	97.00	5.02	0.50
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
5.00	6.35	117.00	6.06	0.61
6.00	7.62	128.00	6.63	0.66
7.00	8.89	138.00	7.14	0.71
8.00	10.16	142.00	7.35	0.73
9.00	11.43	148.00	7.66	0.77
10.00	12.7	150.00	7.76	0.78



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.528	0.528	10.35	5.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.080		0.07
08/01/2025	08:20	0.120		0.10
09/01/2025	08:28	0.140		0.12
10/01/2025	08:17	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

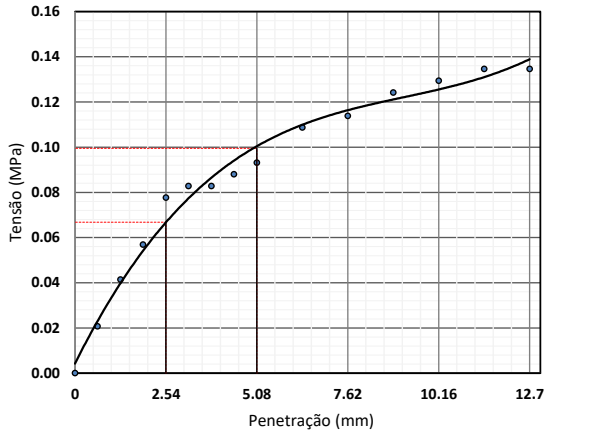
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	17.00	0.88	0.09
4.00	5.08	18.00	0.93	0.09
5.00	6.35	21.00	1.09	0.11
6.00	7.62	22.00	1.14	0.11
7.00	8.89	24.00	1.24	0.12
8.00	10.16	25.00	1.29	0.13
9.00	11.43	26.00	1.35	0.13
10.00	12.7	26.00	1.35	0.13

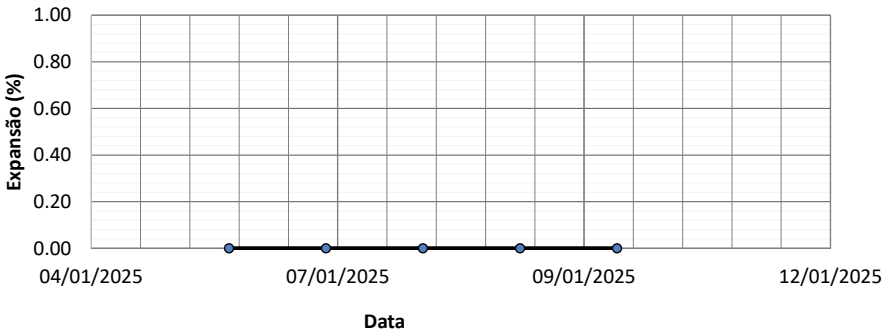


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.093	0.093	10.35	0.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.000		0.00
08/01/2025	08:20	0.000		0.00
09/01/2025	08:28	0.000		0.00
10/01/2025	08:17	0.000		0.00



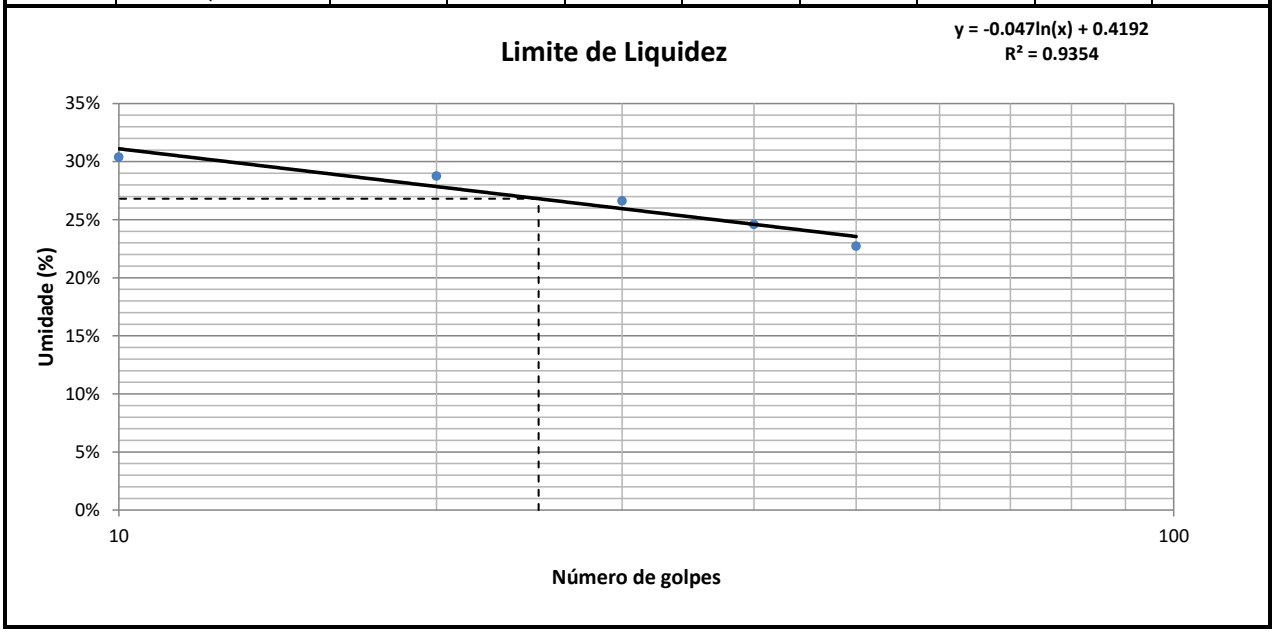
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	62	121	186	480	55			
2	Peso da Cápsula	12.18	10.75	10.82	9.40	11.04			
3	Peso Bruto Úmido	27.67	25.48	41.22	22.12	38.04			
4	Peso Bruto Seco	24.06	22.19	34.83	19.61	33.04			
5	Umidade	30.39%	28.76%	26.61%	24.58%	22.73%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	181	477	314	485	175			
2	Peso da Cápsula	10.68	9.84	10.71	9.58	9.03			
3	Peso Bruto Úmido	14.82	13.8	14.71	13.64	13.21			
4	Peso Bruto Seco	14.11	13.13	14.02	12.94	12.47			
5	Umidade	20.70%	20.36%	20.85%	20.83%	21.51%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.81%	Limite de Plasticidade:	20.85%	Índice de Plasticidade:	5.96%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1428-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-74
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	179	174		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.09	9.36		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.36	29.05		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.90%
Peso da Água		PBS	29.21	28.80		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.23%
Passado N° 10 Seca		w	0.75%	1.29%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.55%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	36.32%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

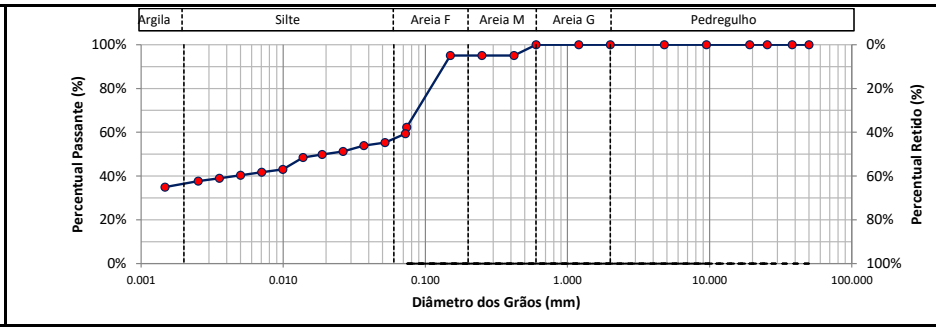
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.79
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.82	4.90%	4.90%	95.10%
60	0.250		0.00%	4.90%	95.10%
100	0.150		0.00%	4.90%	95.10%
200	0.074	38.95	32.79%	37.69%	62.31%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.32%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.26%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	53.91%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.20%
8.00	480.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0187	49.85%
15.00	900.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0138	48.49%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.08%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.73%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.37%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.02%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.66%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	34.96%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

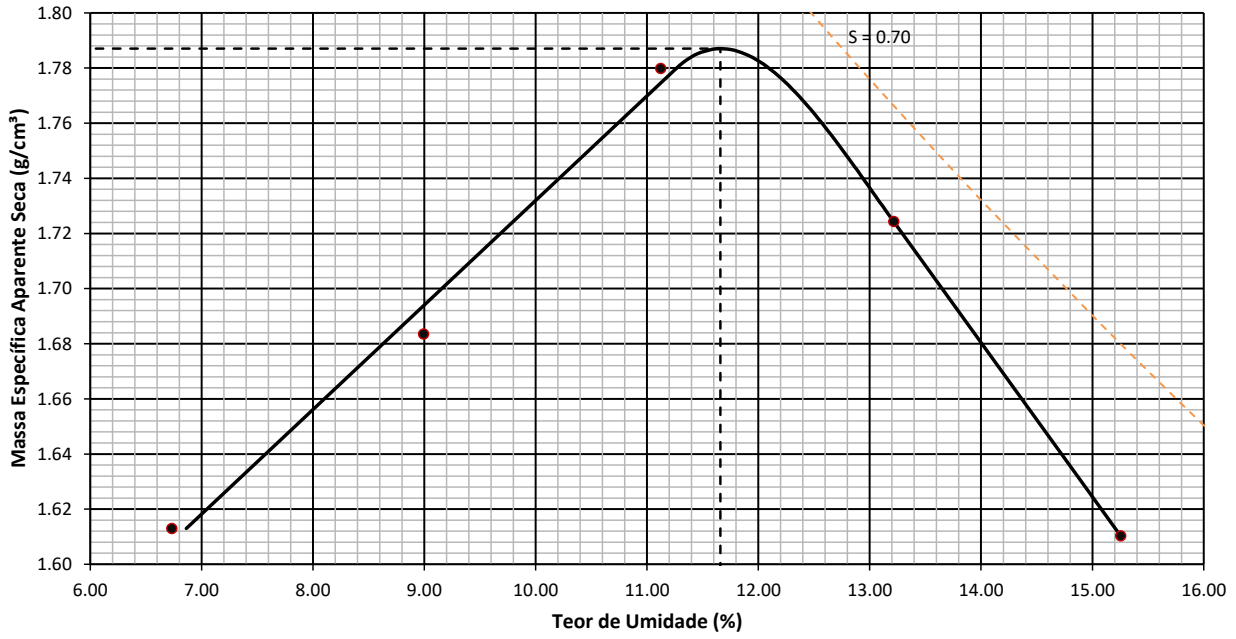
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8702.00	8852.00	9279.00	9217.00	8907.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3704.00	3835.00	4232.00	4169.00	3901.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.83	1.98	1.95	1.86		
Cápsula:	64	315	437	177	471		
Peso da Cápsula (g):	9.77	10.80	10.98	9.99	9.94		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.82	33.95	31.26	36.89	26.11		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.06	32.04	29.23	33.75	23.97		
Teor de Umidade (%):	6.73	8.99	11.12	13.22	15.25		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	133	68	119	84	129		
Peso do Cilindro (g):	4998.00	5017.00	5047.00	5048.00	5006.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2151.53	2089.98	2139.72	2135.56	2101.89		
Teor de Umidade Médio (%)	6.7	9.0	11.1	13.2	15.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.68**	**1.78**	**1.72**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.64	0.57	0.49	0.54	0.65		
Porosidade (%)	39.13%	36.47%	32.84%	34.93%	39.23%		
Grau de Saturação (%)	27.75%	41.51%	60.29%	65.23%	62.61%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.787	Umidade Ótima (%):	11.659	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

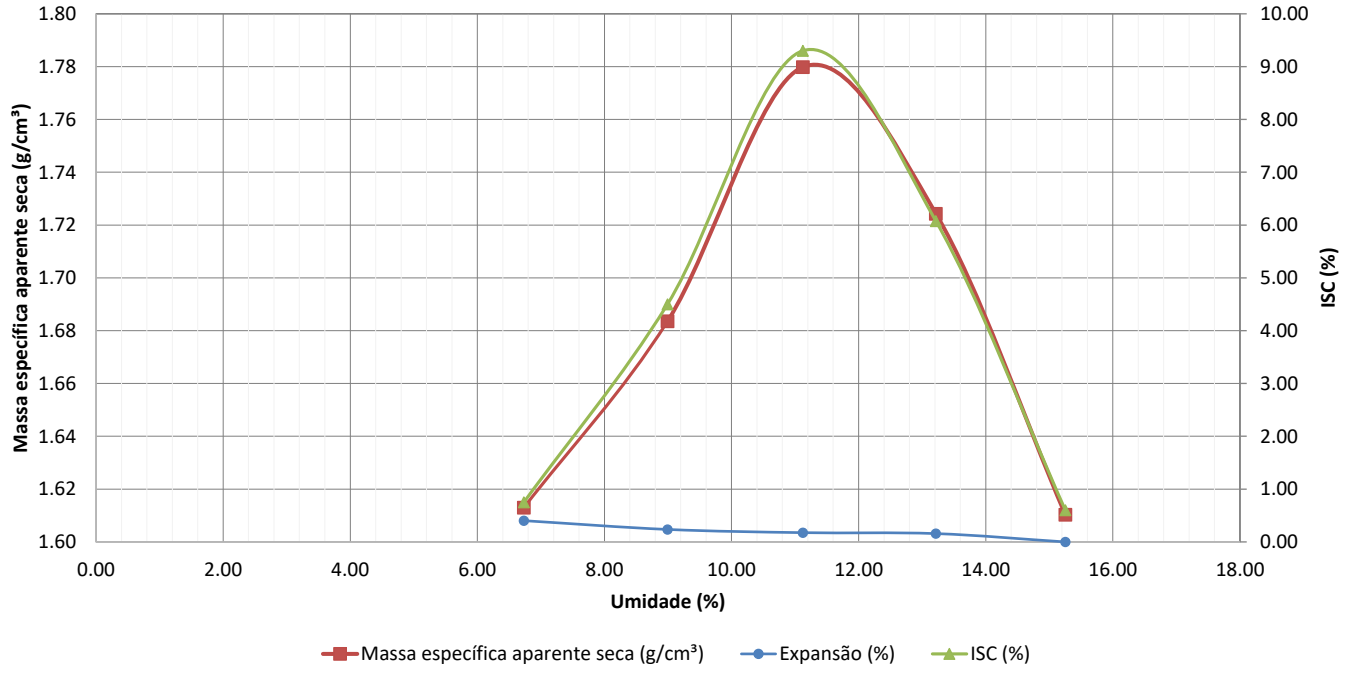
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.73	1.61	0.40	0.75
2	8.99	1.68	0.24	4.50
3	11.12	1.78	0.17	9.30
4	13.22	1.72	0.16	6.08
5	15.25	1.61	0.00	0.60

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.787
Umidade ótima:
11.659
ISC (%)
9.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

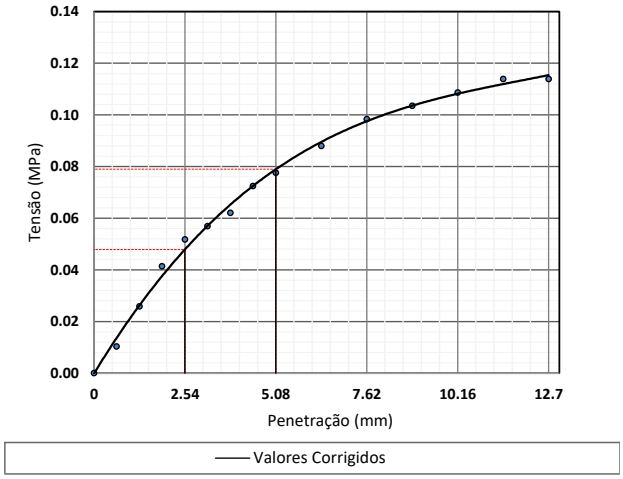
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	5.00	0.26	0.03
1.50	1.9	8.00	0.41	0.04
2.00	2.54	10.00	0.52	0.05
2.50	3.17	11.00	0.57	0.06
3.00	3.81	12.00	0.62	0.06
3.50	4.44	14.00	0.72	0.07
4.00	5.08	15.00	0.78	0.08
5.00	6.35	17.00	0.88	0.09
6.00	7.62	19.00	0.98	0.10
7.00	8.89	20.00	1.04	0.10
8.00	10.16	21.00	1.09	0.11
9.00	11.43	22.00	1.14	0.11
10.00	12.7	22.00	1.14	0.11

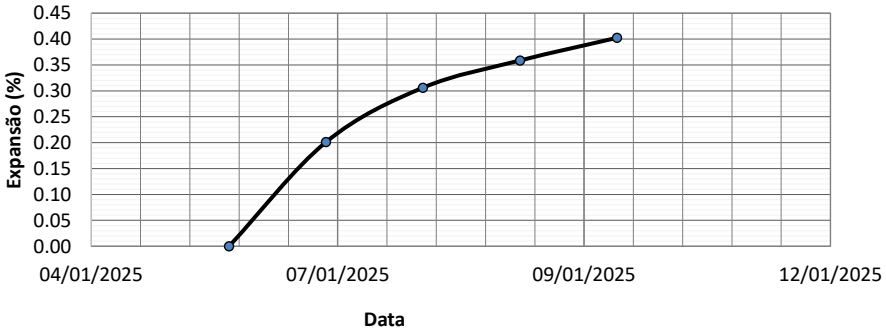


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.052	0.052	6.90	0.75
5.08	0.078	0.078	10.35	0.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.230		0.20
08/01/2025	08:27	0.350		0.31
09/01/2025	08:19	0.410		0.36
10/01/2025	08:15	0.460		0.40



Labotatorista de Solos

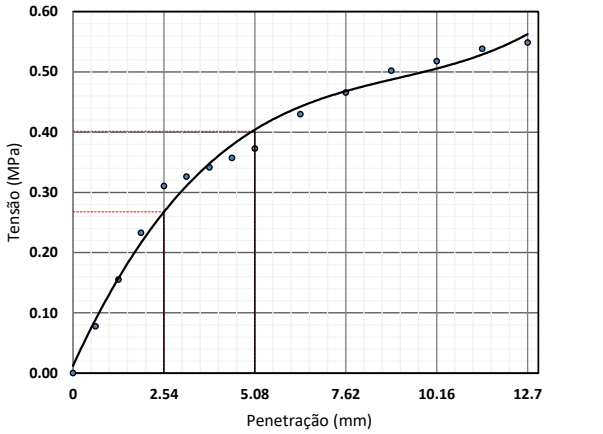
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

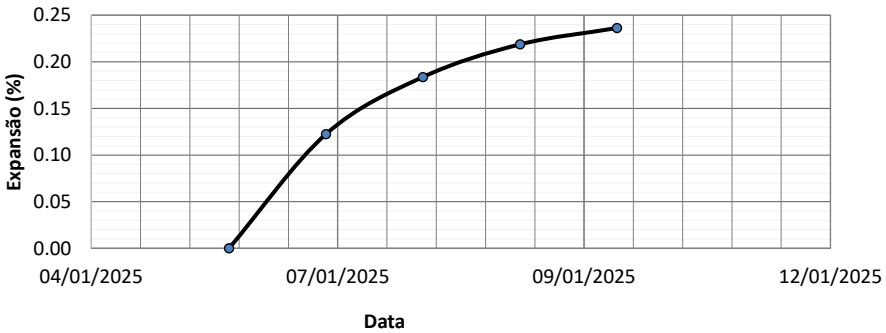
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	45.00	2.33	0.23
2.00	2.54	60.00	3.11	0.31
2.50	3.17	63.00	3.26	0.33
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	69.00	3.57	0.36
4.00	5.08	72.00	3.73	0.37
5.00	6.35	83.00	4.30	0.43
6.00	7.62	90.00	4.66	0.47
7.00	8.89	97.00	5.02	0.50
8.00	10.16	100.00	5.18	0.52
9.00	11.43	104.00	5.38	0.54
10.00	12.7	106.00	5.49	0.55



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.311	0.311	6.90	4.50
5.08	0.373	0.373	10.35	3.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.140		0.12
08/01/2025	08:27	0.210		0.18
09/01/2025	08:19	0.250		0.22
10/01/2025	08:15	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

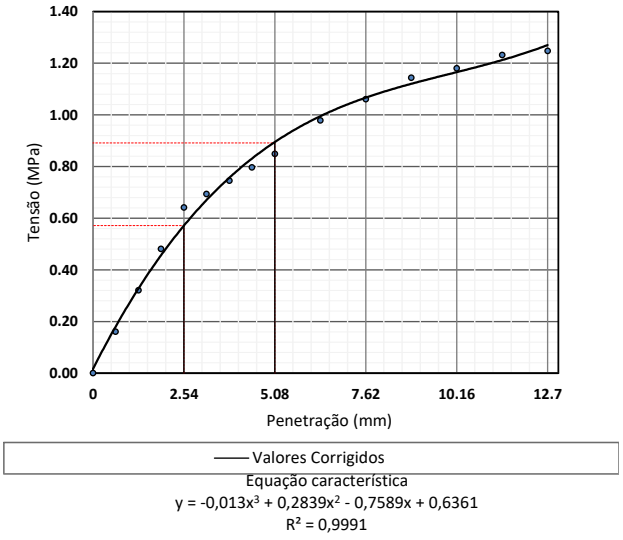
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

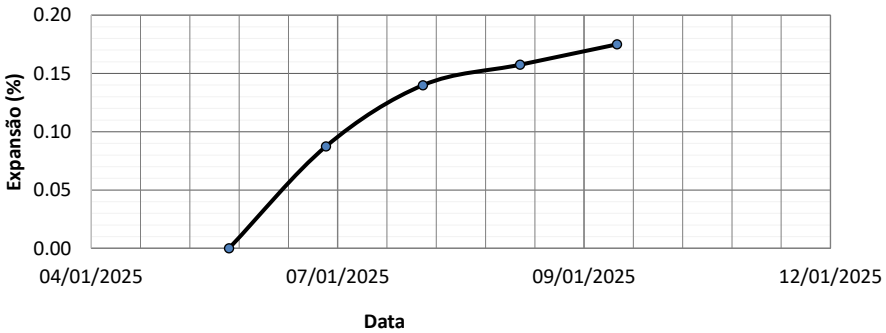
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	93.00	4.81	0.48
2.00	2.54	124.00	6.42	0.64
2.50	3.17	134.00	6.94	0.69
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	154.00	7.97	0.80
4.00	5.08	164.00	8.49	0.85
5.00	6.35	189.00	9.78	0.98
6.00	7.62	205.00	10.61	1.06
7.00	8.89	221.00	11.44	1.14
8.00	10.16	228.00	11.80	1.18
9.00	11.43	238.00	12.32	1.23
10.00	12.7	241.00	12.47	1.25



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.642	0.642	6.90	9.30
5.08	0.849	0.849	10.35	8.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.100		0.09
08/01/2025	08:27	0.160		0.14
09/01/2025	08:19	0.180		0.16
10/01/2025	08:15	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

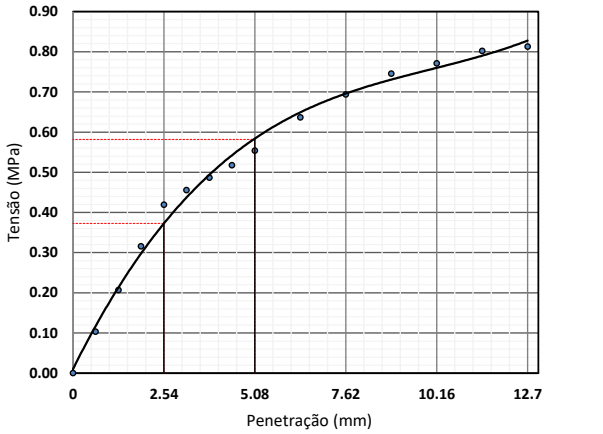
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

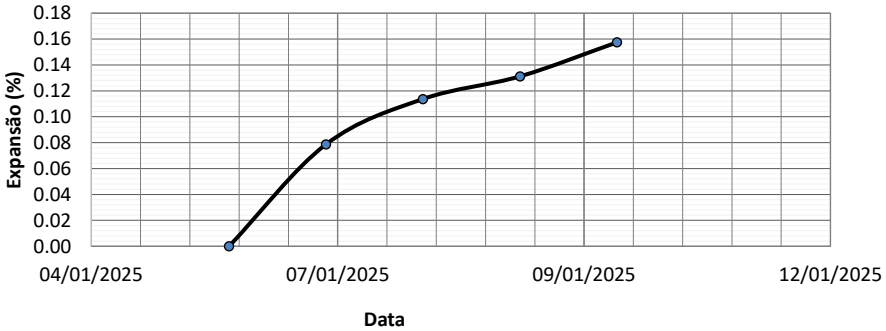
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	107.00	5.54	0.55
5.00	6.35	123.00	6.37	0.64
6.00	7.62	134.00	6.94	0.69
7.00	8.89	144.00	7.45	0.75
8.00	10.16	149.00	7.71	0.77
9.00	11.43	155.00	8.02	0.80
10.00	12.7	157.00	8.13	0.81



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.554	0.554	10.35	5.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.090		0.08
08/01/2025	08:27	0.130		0.11
09/01/2025	08:19	0.150		0.13
10/01/2025	08:15	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

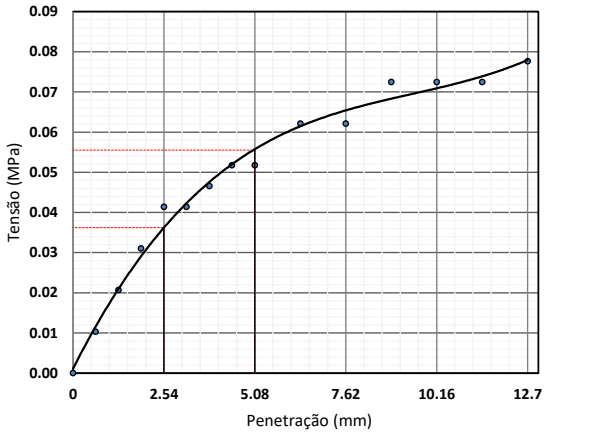
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	6.00	0.31	0.03
2.00	2.54	8.00	0.41	0.04
2.50	3.17	8.00	0.41	0.04
3.00	3.81	9.00	0.47	0.05
3.50	4.44	10.00	0.52	0.05
4.00	5.08	10.00	0.52	0.05
5.00	6.35	12.00	0.62	0.06
6.00	7.62	12.00	0.62	0.06
7.00	8.89	14.00	0.72	0.07
8.00	10.16	14.00	0.72	0.07
9.00	11.43	14.00	0.72	0.07
10.00	12.7	15.00	0.78	0.08

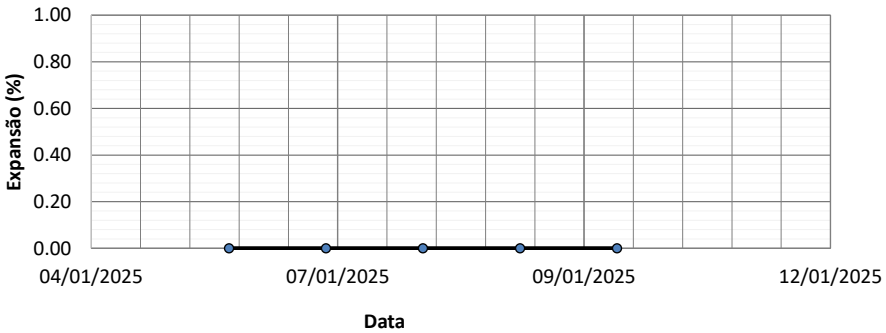


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.041	0.041	6.90	0.60
5.08	0.052	0.052	10.35	0.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.000		0.00
08/01/2025	08:27	0.000		0.00
09/01/2025	08:19	0.000		0.00
10/01/2025	08:15	0.000		0.00



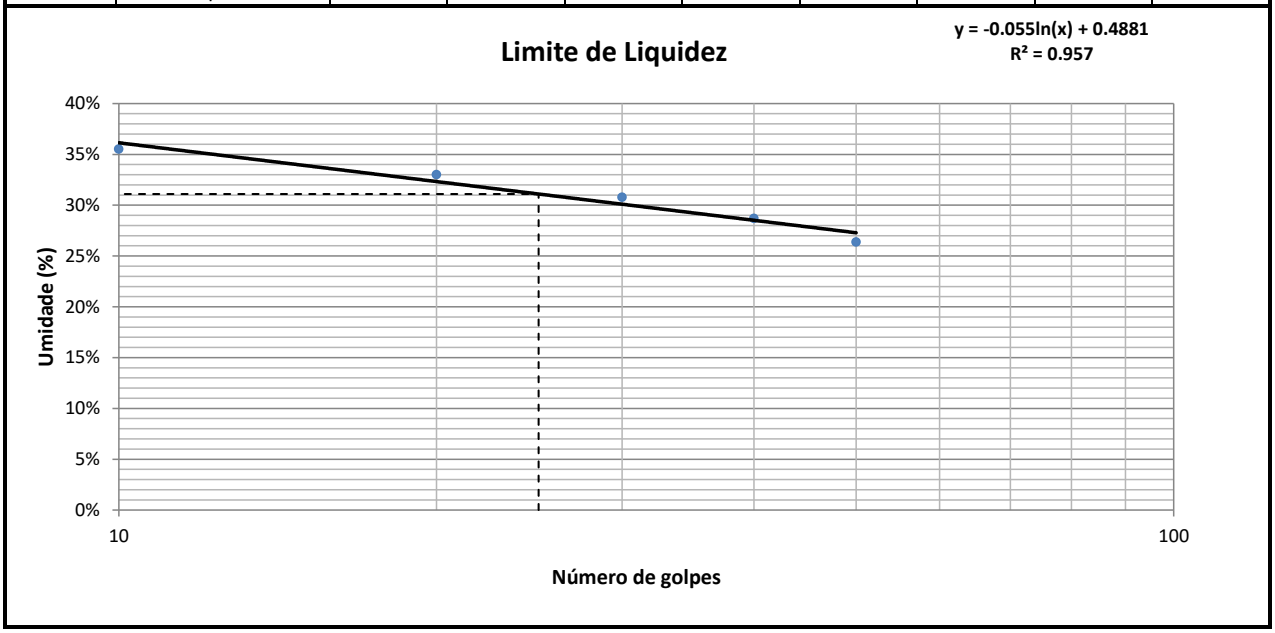
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	49	192	109	30	183			
2	Peso da Cápsula	9.38	12.01	10.48	8.97	9.06			
3	Peso Bruto Úmido	19.95	17.33	22.97	25.07	32.40			
4	Peso Bruto Seco	17.18	16.01	20.03	21.48	27.53			
5	Umidade	35.51%	33.00%	30.79%	28.70%	26.37%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	154	140	139	32	416			
2	Peso da Cápsula	11.88	10.71	10.92	9.55	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	15.76	14.52	14.79	13.58	14.85			
4	Peso Bruto Seco	15.00	13.79	14.04	12.79	13.98			
5	Umidade	24.36%	23.70%	24.04%	24.38%	25.36%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.10%	Limite de Plasticidade:	24.37%	Índice de Plasticidade:	6.73%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1434-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	124	484		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.67	10.87		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.12	33.27		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.44%
Peso da Água		PBS	26.97	32.93		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.58%
Passado N° 10 Seca		w	0.87%	1.54%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.59%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.20%			Argila (<0,002mm)	36.38%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

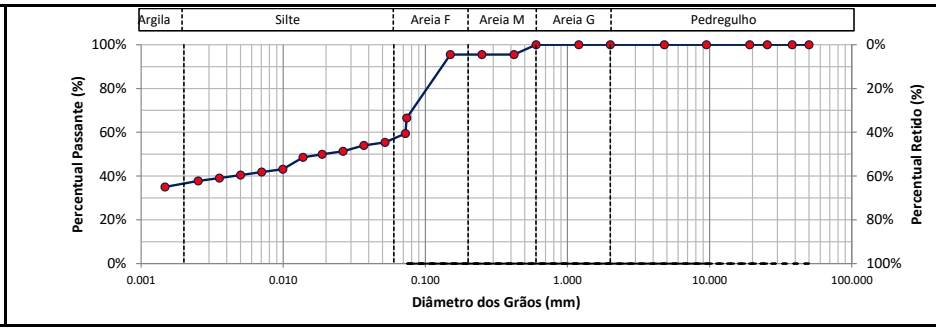
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.57
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.27	4.44%	4.44%	95.56%
60	0.250		0.00%	4.44%	95.56%
100	0.150		0.00%	4.44%	95.56%
200	0.074	34.48	29.08%	33.52%	66.48%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.43%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.36%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	54.01%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.30%
8.00	480.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0187	49.94%
15.00	900.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0138	48.58%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.16%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.80%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.45%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.09%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.73%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.02%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.072			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

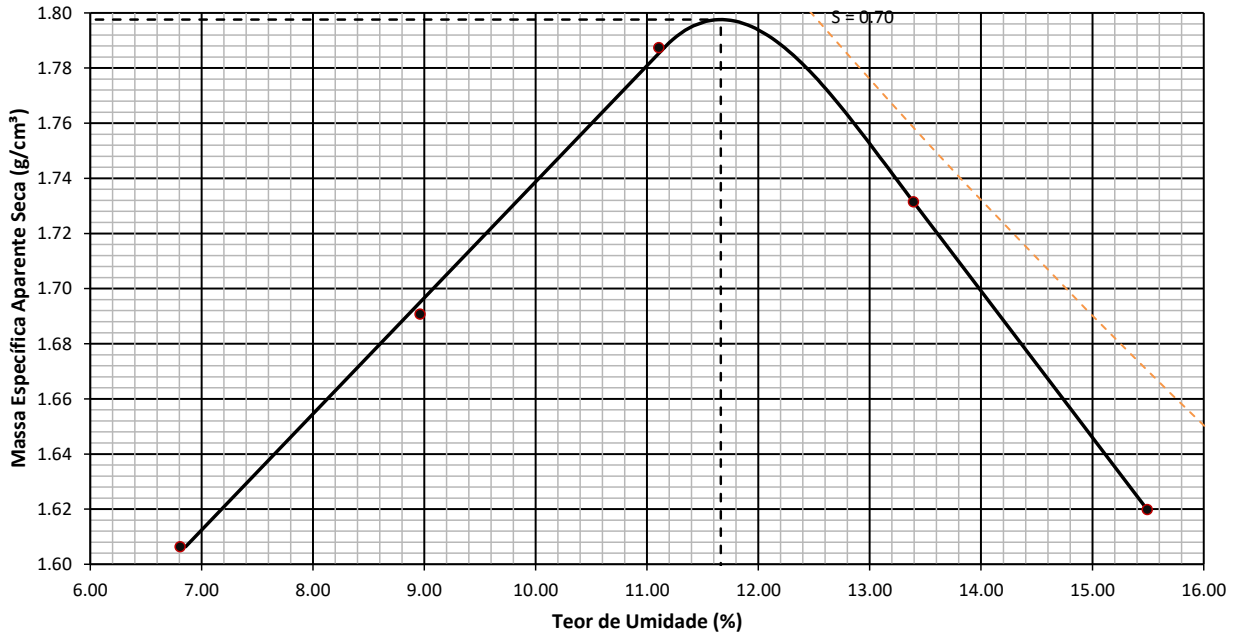
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8604.00	8833.00	9205.00	9122.00	8988.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3607.00	3812.00	4103.00	4125.00	3943.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.84	1.99	1.96	1.87		
Cápsula:	411	457	65	39	486		
Peso da Cápsula (g):	11.64	9.93	9.66	9.77	11.37		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.67	37.29	30.27	31.70	29.56		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.33	35.04	28.21	29.11	27.12		
Teor de Umidade (%):	6.81	8.96	11.11	13.39	15.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	44	61	32	125	140		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	5021.00	5102.00	4997.00	5045.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2102.37	2069.23	2066.05	2101.00	2107.66		
Teor de Umidade Médio (%)	6.8	9.0	11.1	13.4	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.69**	**1.79**	**1.73**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.65	0.57	0.48	0.53	0.64		
Porosidade (%)	39.38%	36.20%	32.55%	34.66%	38.87%		
Grau de Saturação (%)	27.76%	41.85%	60.98%	66.90%	64.56%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.798	Umidade Ótima (%):	11.663	Energia:	Normal

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

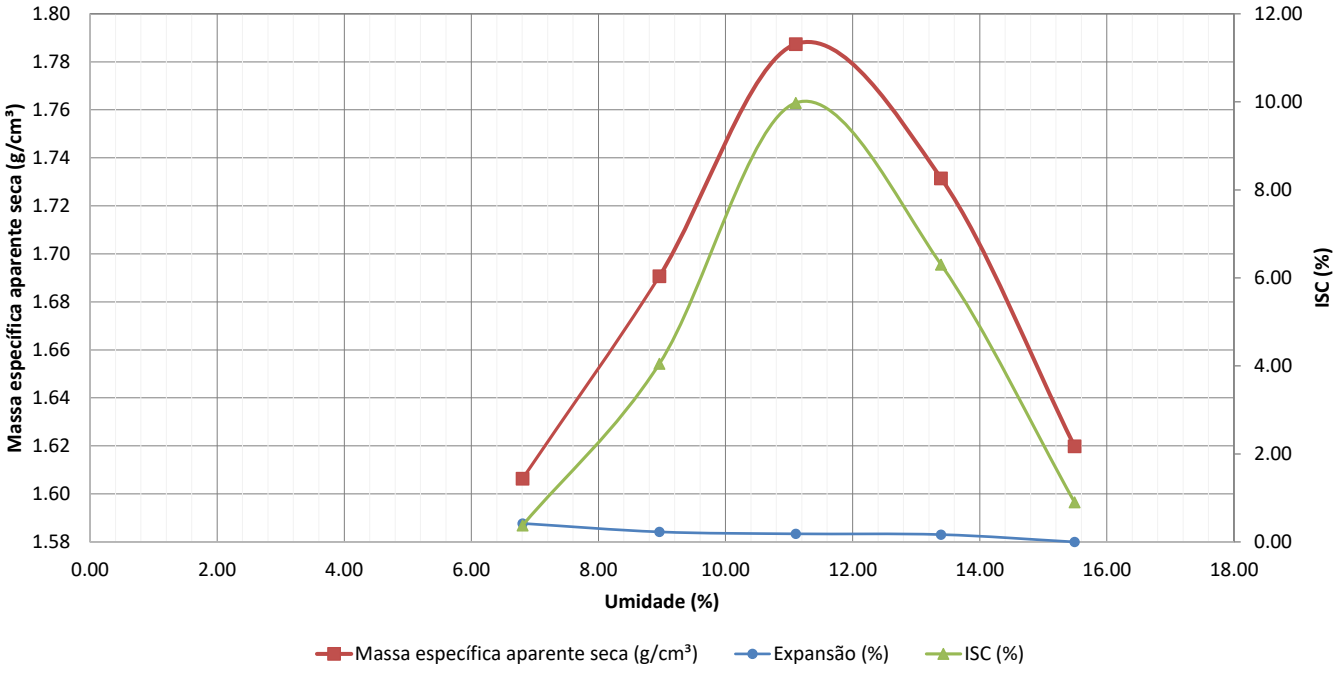
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.81	1.61	0.42	0.38
2	8.96	1.69	0.23	4.05
3	11.11	1.79	0.18	9.98
4	13.39	1.73	0.17	6.30
5	15.49	1.62	0.00	0.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.798
Umidade ótima:
11.663
ISC (%)
9.977

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

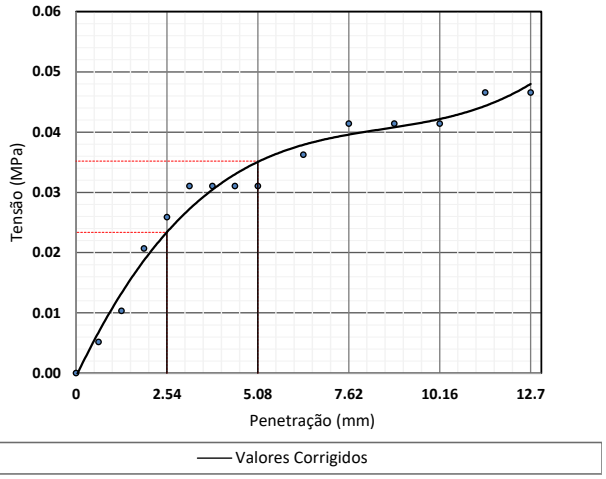
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	5.00	0.26	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	6.00	0.31	0.03
3.50	4.44	6.00	0.31	0.03
4.00	5.08	6.00	0.31	0.03
5.00	6.35	7.00	0.36	0.04
6.00	7.62	8.00	0.41	0.04
7.00	8.89	8.00	0.41	0.04
8.00	10.16	8.00	0.41	0.04
9.00	11.43	9.00	0.47	0.05
10.00	12.7	9.00	0.47	0.05

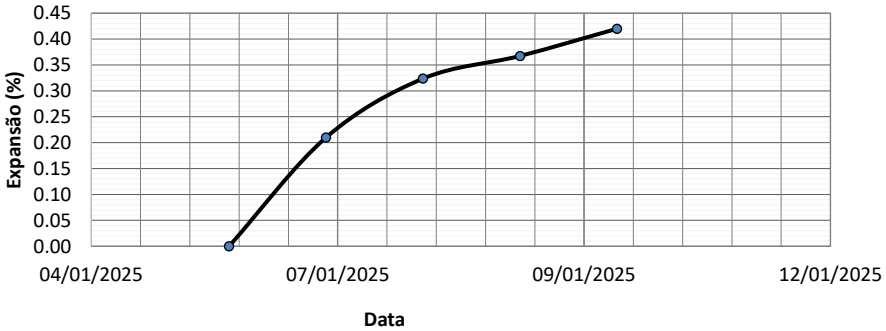


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.026	0.026	6.90	0.38
5.08	0.031	0.031	10.35	0.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.240		0.21
08/01/2025	08:22	0.370		0.32
09/01/2025	08:16	0.420		0.37
10/01/2025	08:03	0.480		0.42



Labotatorista de Solos

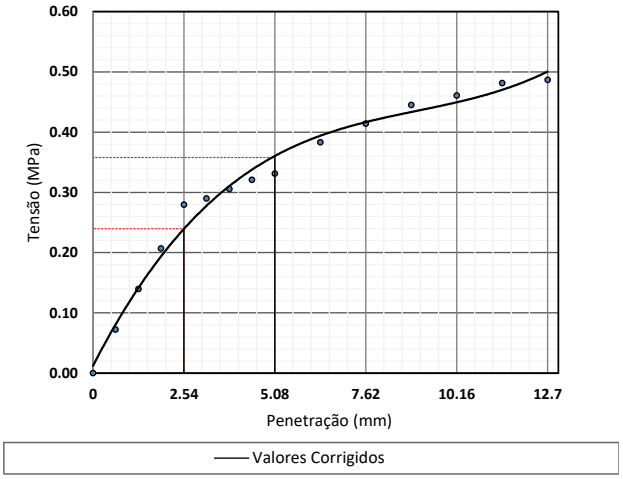
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	27.00	1.40	0.14
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	54.00	2.80	0.28
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	59.00	3.05	0.31
3.50	4.44	62.00	3.21	0.32
4.00	5.08	64.00	3.31	0.33
5.00	6.35	74.00	3.83	0.38
6.00	7.62	80.00	4.14	0.41
7.00	8.89	86.00	4.45	0.45
8.00	10.16	89.00	4.61	0.46
9.00	11.43	93.00	4.81	0.48
10.00	12.7	94.00	4.87	0.49

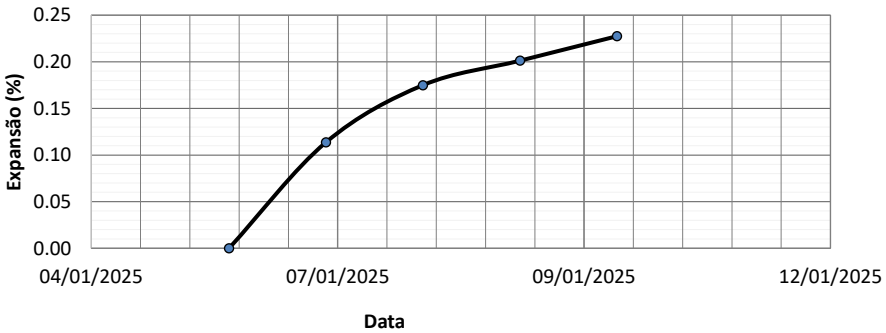


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.280	0.280	6.90	4.05
5.08	0.331	0.331	10.35	3.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.130		0.11
08/01/2025	08:22	0.200		0.17
09/01/2025	08:16	0.230		0.20
10/01/2025	08:03	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

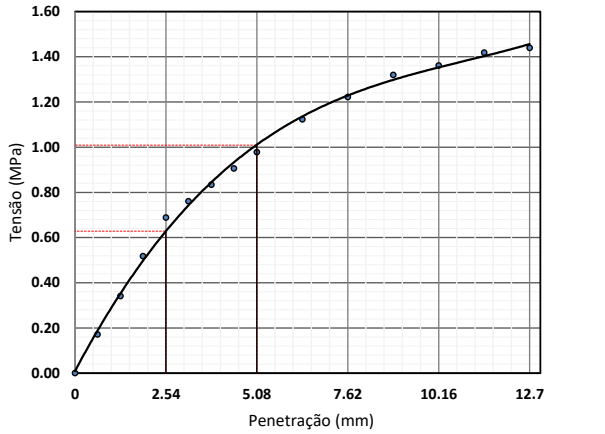
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

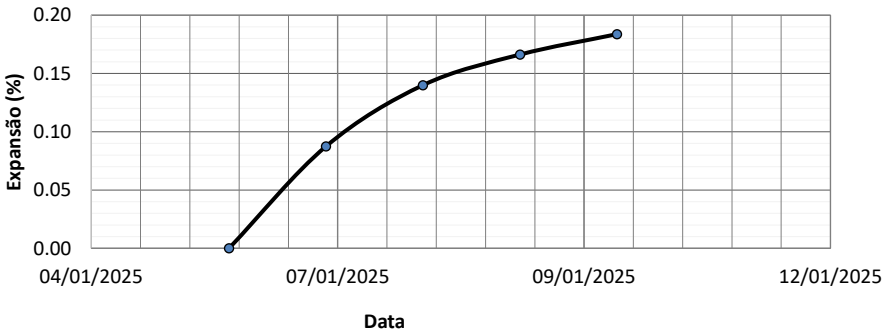
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	133.00	6.88	0.69
2.50	3.17	147.00	7.61	0.76
3.00	3.81	161.00	8.33	0.83
3.50	4.44	175.00	9.06	0.91
4.00	5.08	189.00	9.78	0.98
5.00	6.35	217.00	11.23	1.12
6.00	7.62	236.00	12.22	1.22
7.00	8.89	255.00	13.20	1.32
8.00	10.16	263.00	13.61	1.36
9.00	11.43	274.00	14.18	1.42
10.00	12.7	278.00	14.39	1.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	0.978	0.978	10.35	9.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.100		0.09
08/01/2025	08:22	0.160		0.14
09/01/2025	08:16	0.190		0.17
10/01/2025	08:03	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

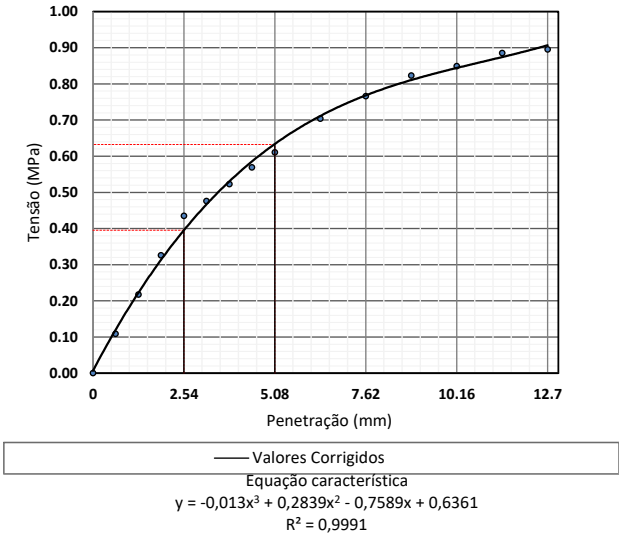
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

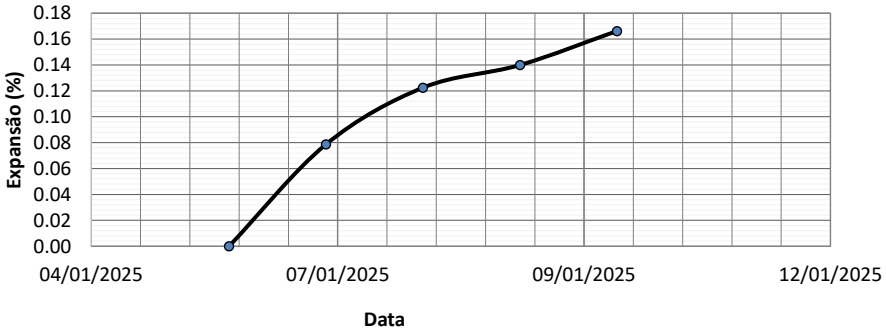
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	101.00	5.23	0.52
3.50	4.44	110.00	5.69	0.57
4.00	5.08	118.00	6.11	0.61
5.00	6.35	136.00	7.04	0.70
6.00	7.62	148.00	7.66	0.77
7.00	8.89	159.00	8.23	0.82
8.00	10.16	164.00	8.49	0.85
9.00	11.43	171.00	8.85	0.89
10.00	12.7	173.00	8.95	0.90



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.611	0.611	10.35	5.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.090		0.08
08/01/2025	08:22	0.140		0.12
09/01/2025	08:16	0.160		0.14
10/01/2025	08:03	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

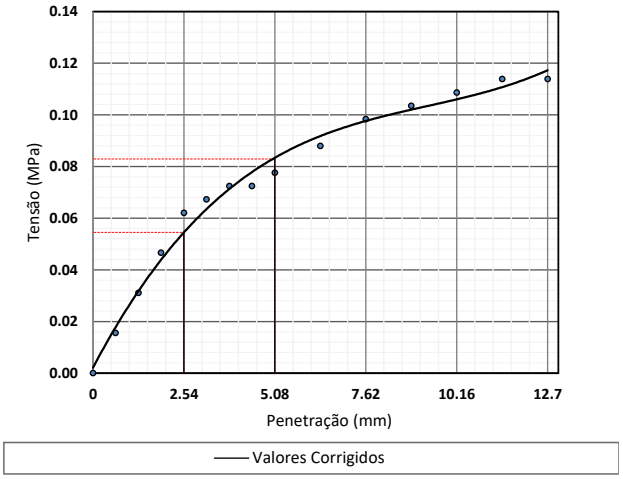
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	14.00	0.72	0.07
4.00	5.08	15.00	0.78	0.08
5.00	6.35	17.00	0.88	0.09
6.00	7.62	19.00	0.98	0.10
7.00	8.89	20.00	1.04	0.10
8.00	10.16	21.00	1.09	0.11
9.00	11.43	22.00	1.14	0.11
10.00	12.7	22.00	1.14	0.11

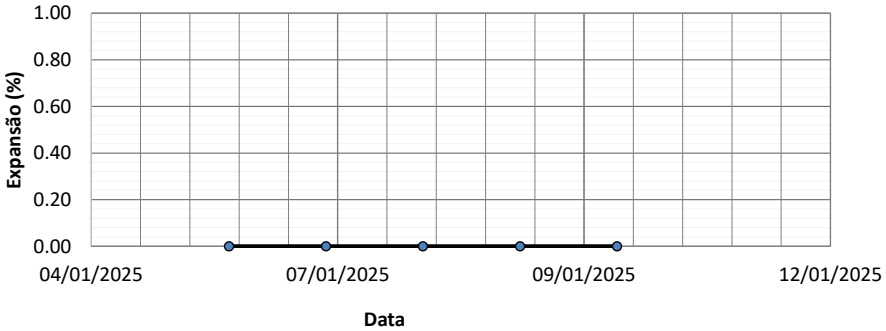


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.062	0.062	6.90	0.90
5.08	0.078	0.078	10.35	0.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.000		0.00
08/01/2025	08:22	0.000		0.00
09/01/2025	08:16	0.000		0.00
10/01/2025	08:03	0.000		0.00



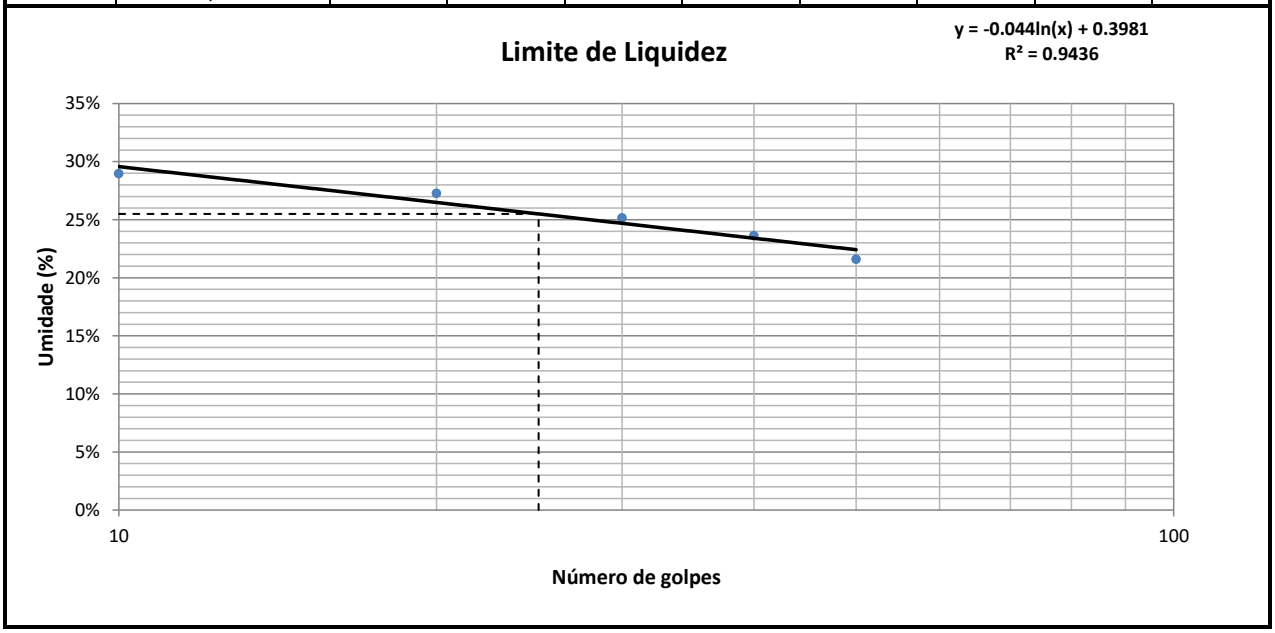
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	172	149	413	33	431			
2	Peso da Cápsula	10.03	9.83	10.53	9.47	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	34.48	30.60	23.62	26.17	36.77			
4	Peso Bruto Seco	28.99	26.15	20.99	22.98	32.00			
5	Umidade	28.96%	27.27%	25.14%	23.61%	21.59%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	86	82	41	464	407			
2	Peso da Cápsula	10.34	9.85	9.76	10.36	12.19			
3	Peso Bruto Úmido	14.18	13.68	13.95	14.29	15.86			
4	Peso Bruto Seco	13.55	13.06	13.26	13.63	15.24			
5	Umidade	19.63%	19.31%	19.71%	20.18%	20.33%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.50%	Limite de Plasticidade:	19.83%	Índice de Plasticidade:	5.66%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1439-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	165	59		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.92	11.50		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.58	28.61		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.27%
Peso da Água		PBS	30.44	28.40		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	31.80%
Passado N° 10 Seca		w	0.72%	1.24%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.75%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.98%			Argila (<0,002mm)	43.19%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.84

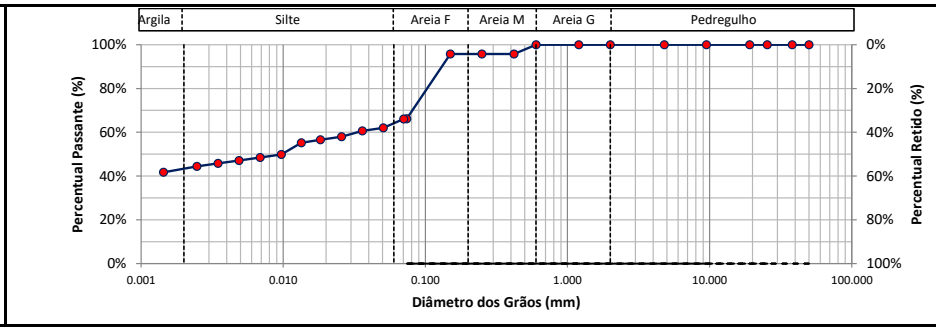
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.07	4.27%	4.27%	95.73%
60	0.250		0.00%	4.27%	95.73%
100	0.150		0.00%	4.27%	95.73%
200	0.074	35.18	29.60%	33.87%	66.13%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A=	-175.12	B=	199.03

Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0510	27.00	0.0009	1.0519	8.7234	15.58	0.0704	66.07%
1.00	60.00	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0506	62.01%
2.00	120.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0360	60.65%
4.00	240.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0257	57.95%
8.00	480.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0183	56.60%
15.00	900.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0134	55.24%
30.00	1800.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0097	49.83%
60.00	3600.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0069	48.48%
120.00	7200.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0049	47.12%
240.00	14400.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0035	45.77%
480.00	28800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0025	44.42%
1440.00	86400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0014	41.71%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.033			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

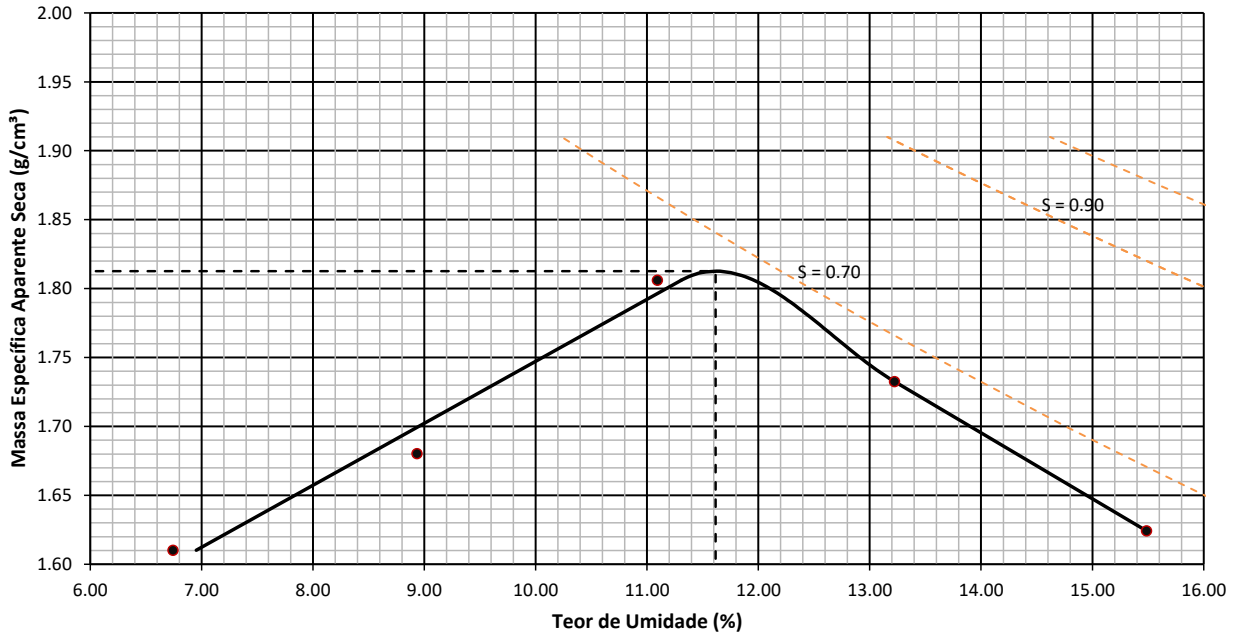
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8553.00	8785.00	9236.00	9167.00	8873.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3569.00	3826.00	4260.00	4095.00	3907.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.83	2.01	1.96	1.88		
Cápsula:	66	310	111	313	184		
Peso da Cápsula (g):	10.02	11.19	9.07	10.71	10.95		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.77	27.04	29.40	25.01	31.83		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.27	25.74	27.37	23.34	29.03		
Teor de Umidade (%):	6.74	8.93	11.09	13.22	15.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	83	90	88	34	149		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	4959.00	4976.00	5072.00	4966.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2076.53	2090.22	2123.29	2087.51	2082.92		
Teor de Umidade Médio (%)	6.7	8.9	11.1	13.2	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.68**	**1.81**	**1.73**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.47	0.53	0.63		
Porosidade (%)	39.24%	36.59%	31.85%	34.62%	38.71%		
Grau de Saturação (%)	27.66%	41.03%	62.90%	66.17%	64.98%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.813	Umidade Ótima (%):	11.616	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

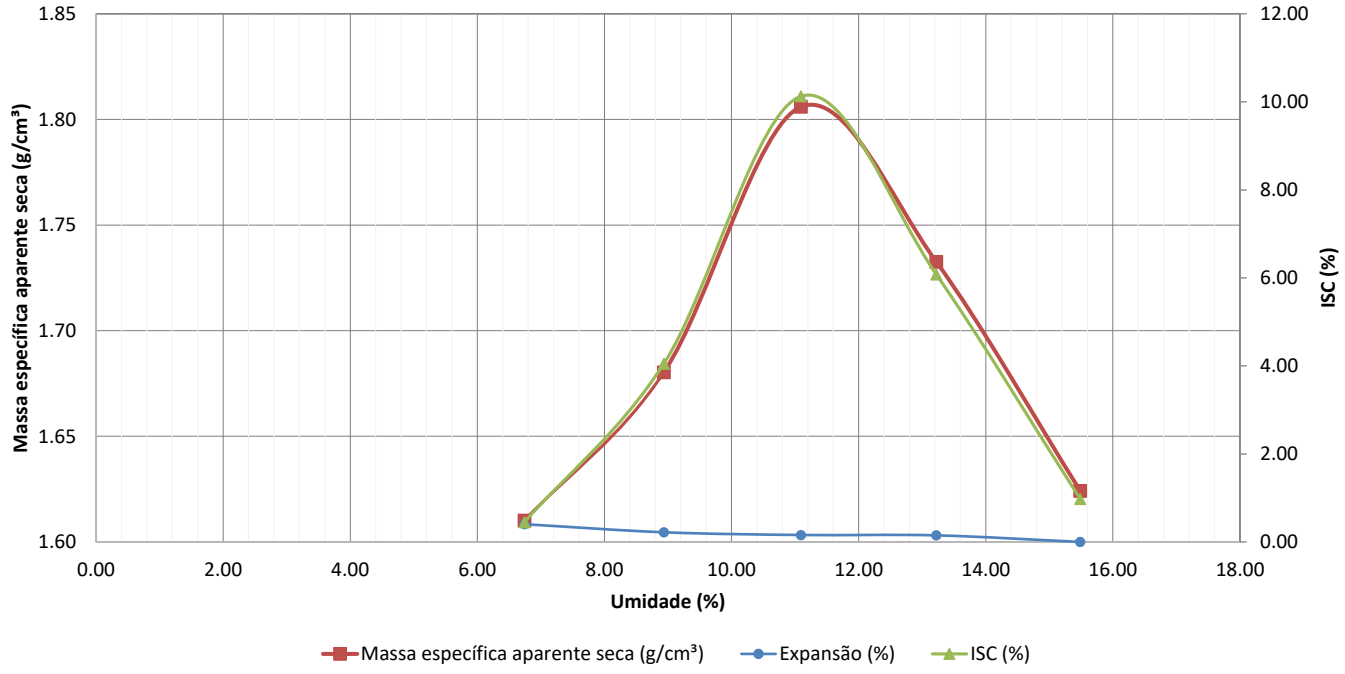
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.74	1.61	0.40	0.45
2	8.93	1.68	0.22	4.05
3	11.09	1.81	0.16	10.13
4	13.22	1.73	0.15	6.08
5	15.49	1.62	0.00	0.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.813
Umidade ótima:
11.616
ISC (%)
10.127

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

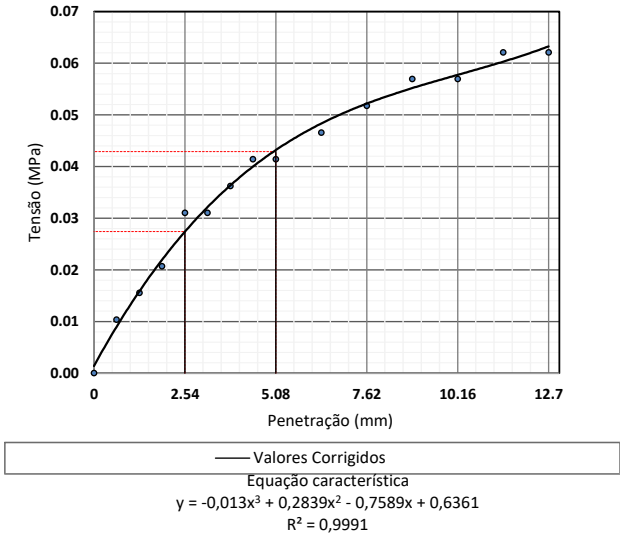
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

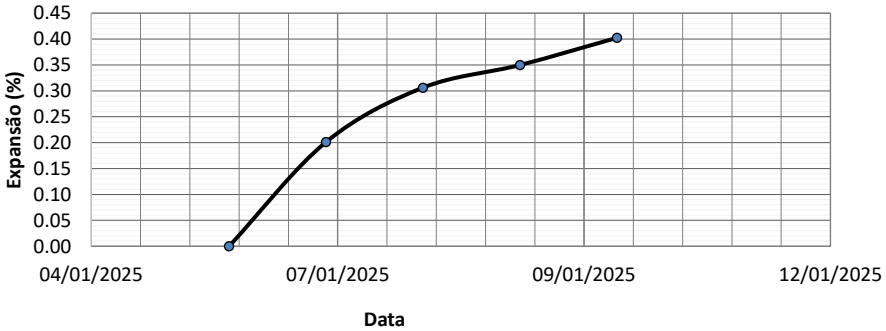
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	3.00	0.16	0.02
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	6.00	0.31	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	7.00	0.36	0.04
3.50	4.44	8.00	0.41	0.04
4.00	5.08	8.00	0.41	0.04
5.00	6.35	9.00	0.47	0.05
6.00	7.62	10.00	0.52	0.05
7.00	8.89	11.00	0.57	0.06
8.00	10.16	11.00	0.57	0.06
9.00	11.43	12.00	0.62	0.06
10.00	12.7	12.00	0.62	0.06



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.031	0.031	6.90	0.45
5.08	0.041	0.041	10.35	0.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.230		0.20
08/01/2025	08:22	0.350		0.31
09/01/2025	08:01	0.400		0.35
10/01/2025	08:20	0.460		0.40



Labotatorista de Solos

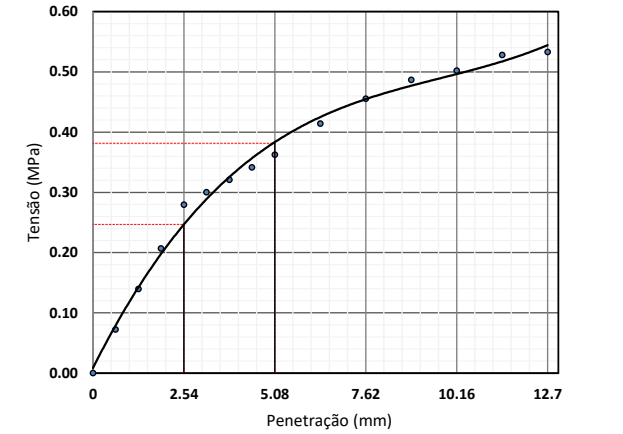
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

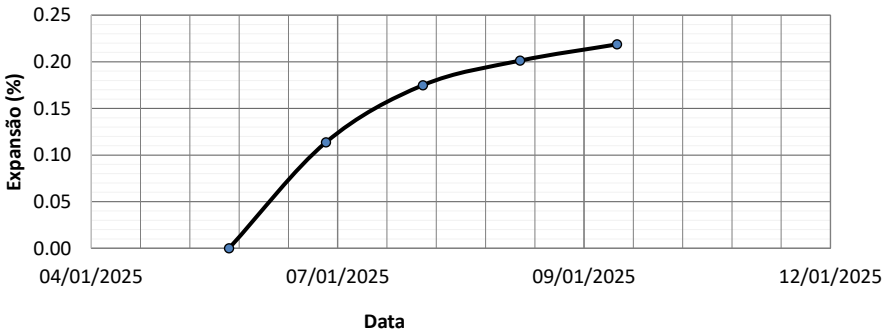
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	27.00	1.40	0.14
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	54.00	2.80	0.28
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	70.00	3.62	0.36
5.00	6.35	80.00	4.14	0.41
6.00	7.62	88.00	4.55	0.46
7.00	8.89	94.00	4.87	0.49
8.00	10.16	97.00	5.02	0.50
9.00	11.43	102.00	5.28	0.53
10.00	12.7	103.00	5.33	0.53



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.280	0.280	6.90	4.05
5.08	0.362	0.362	10.35	3.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.130		0.11
08/01/2025	08:22	0.200		0.17
09/01/2025	08:01	0.230		0.20
10/01/2025	08:20	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

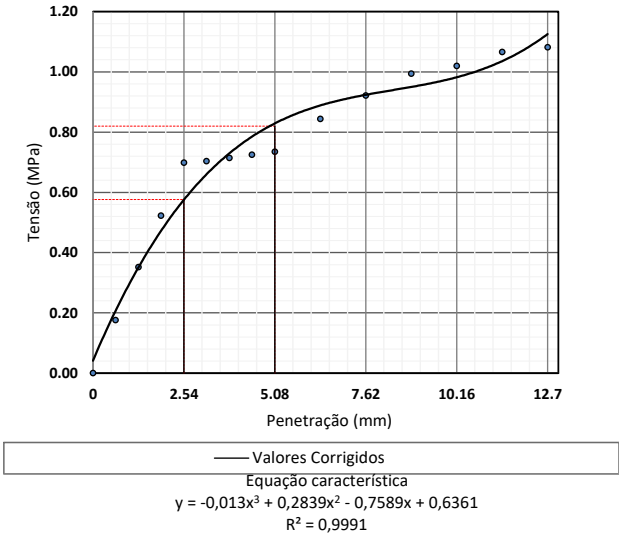
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

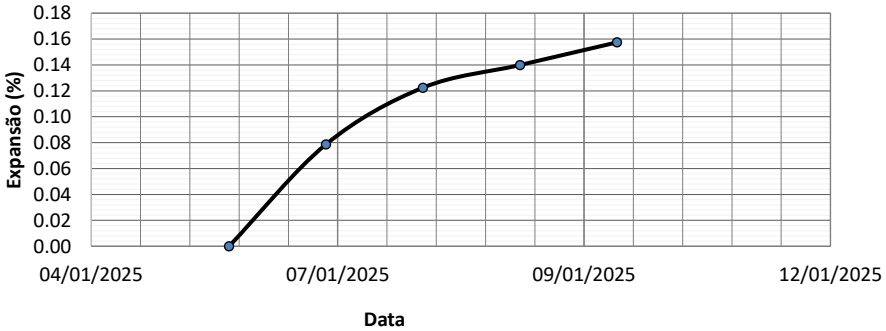
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	101.00	5.23	0.52
2.00	2.54	135.00	6.99	0.70
2.50	3.17	136.00	7.04	0.70
3.00	3.81	138.00	7.14	0.71
3.50	4.44	140.00	7.25	0.72
4.00	5.08	142.00	7.35	0.73
5.00	6.35	163.00	8.44	0.84
6.00	7.62	178.00	9.21	0.92
7.00	8.89	192.00	9.94	0.99
8.00	10.16	197.00	10.20	1.02
9.00	11.43	206.00	10.66	1.07
10.00	12.7	209.00	10.82	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.699	0.699	6.90	10.13
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.090		0.08
08/01/2025	08:22	0.140		0.12
09/01/2025	08:01	0.160		0.14
10/01/2025	08:20	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

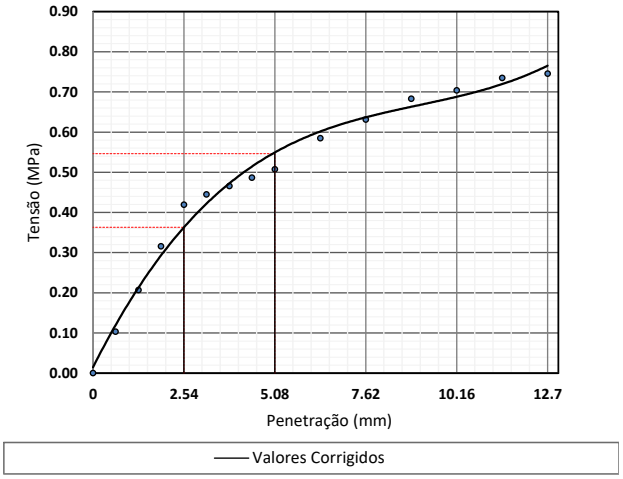
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
5.00	6.35	113.00	5.85	0.58
6.00	7.62	122.00	6.31	0.63
7.00	8.89	132.00	6.83	0.68
8.00	10.16	136.00	7.04	0.70
9.00	11.43	142.00	7.35	0.73
10.00	12.7	144.00	7.45	0.75

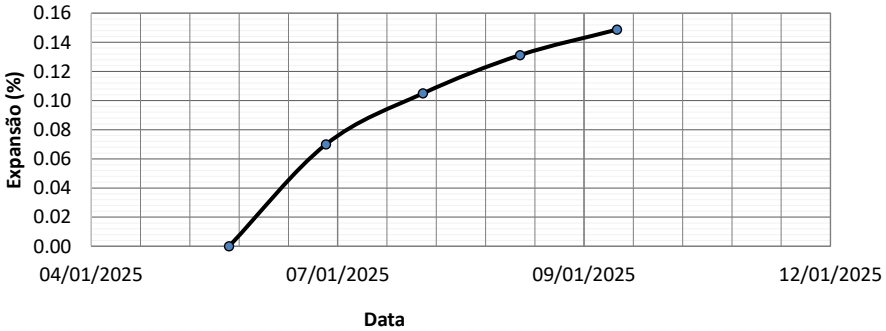


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.507	0.507	10.35	4.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.080		0.07
08/01/2025	08:22	0.120		0.10
09/01/2025	08:01	0.150		0.13
10/01/2025	08:20	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

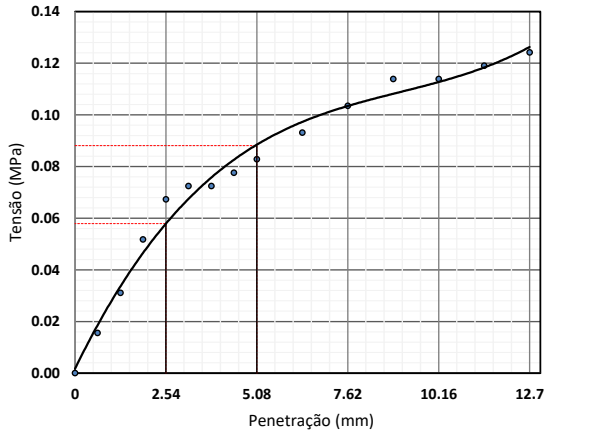
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

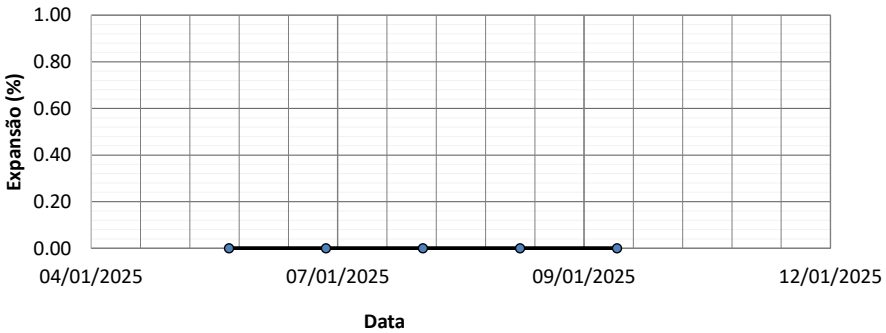
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	13.00	0.67	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	15.00	0.78	0.08
4.00	5.08	16.00	0.83	0.08
5.00	6.35	18.00	0.93	0.09
6.00	7.62	20.00	1.04	0.10
7.00	8.89	22.00	1.14	0.11
8.00	10.16	22.00	1.14	0.11
9.00	11.43	23.00	1.19	0.12
10.00	12.7	24.00	1.24	0.12



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.067	0.067	6.90	0.98
5.08	0.083	0.083	10.35	0.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.000		0.00
08/01/2025	08:22	0.000		0.00
09/01/2025	08:01	0.000		0.00
10/01/2025	08:20	0.000		0.00



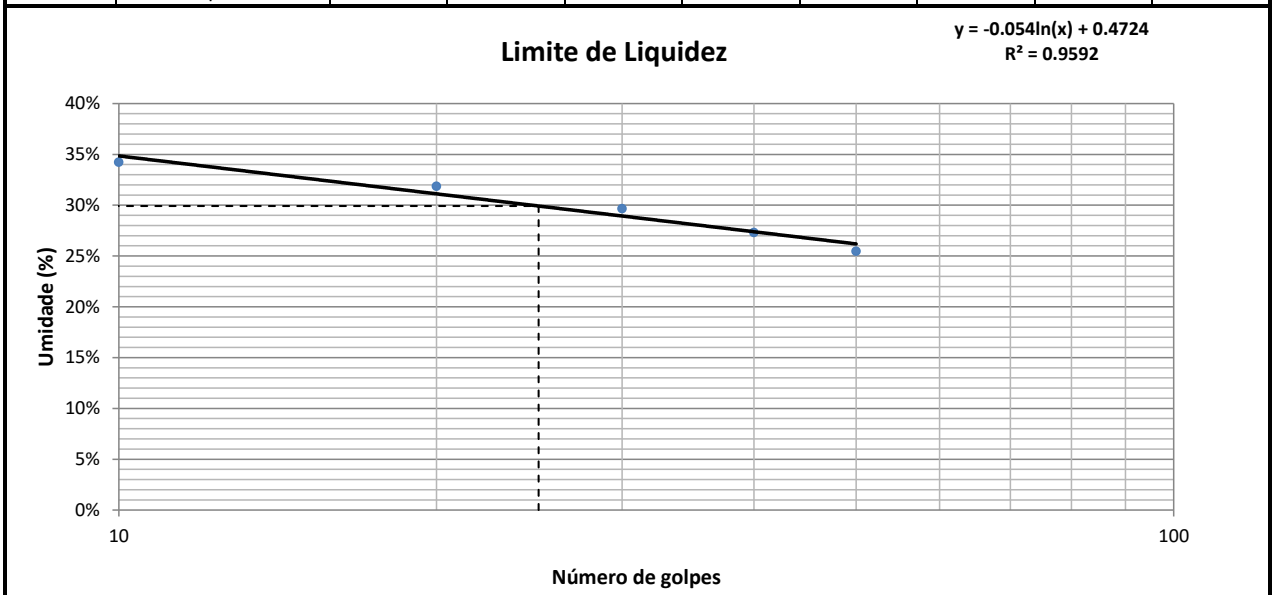
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	320	465	435	3	63			
2	Peso da Cápsula	11.18	10.56	10.23	9.74	9.76			
3	Peso Bruto Úmido	31.97	31.55	22.56	26.01	29.87			
4	Peso Bruto Seco	26.67	26.48	19.74	22.52	25.79			
5	Umidade	34.22%	31.85%	29.65%	27.31%	25.45%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	108	163	446	101	73			
2	Peso da Cápsula	10.91	10.57	9.55	11.00	10.58			
3	Peso Bruto Úmido	14.46	14.77	13.32	14.99	14.34			
4	Peso Bruto Seco	13.79	14.00	12.61	14.23	13.61			
5	Umidade	23.26%	22.45%	23.20%	23.53%	24.09%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.92%	Limite de Plasticidade:	23.31%	Índice de Plasticidade:	6.61%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1444-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-75
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	312	317		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.02	10.73		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.33	25.81		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.64%
Peso da Água		PBS	28.19	25.59		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.16%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.48%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.70%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.15%			Argila (<0,002mm)	40.50%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

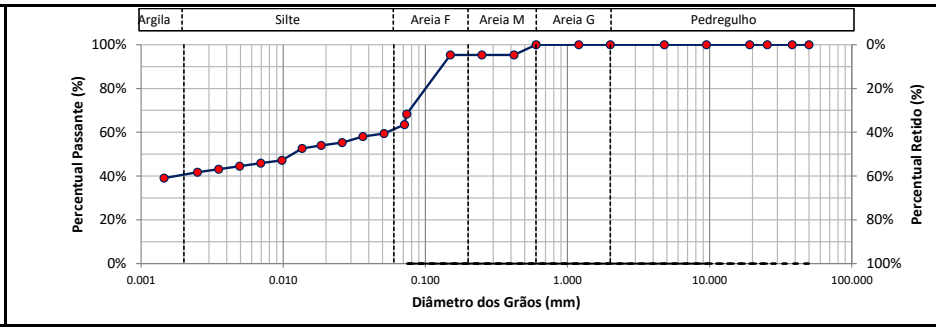
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.64
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.50	4.64%	4.64%	95.36%
60	0.250		0.00%	4.64%	95.36%
100	0.150		0.00%	4.64%	95.36%
200	0.074	32.11	27.07%	31.70%	68.30%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.47%
1.00	60.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0511	59.40%
2.00	120.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0364	58.04%
4.00	240.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0260	55.33%
8.00	480.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0185	53.98%
15.00	900.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0136	52.62%
30.00	1800.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0098	47.20%
60.00	3600.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0069	45.85%
120.00	7200.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0049	44.49%
240.00	14400.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0035	43.14%
480.00	28800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0025	41.78%
1440.00	86400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0015	39.07%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.054			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

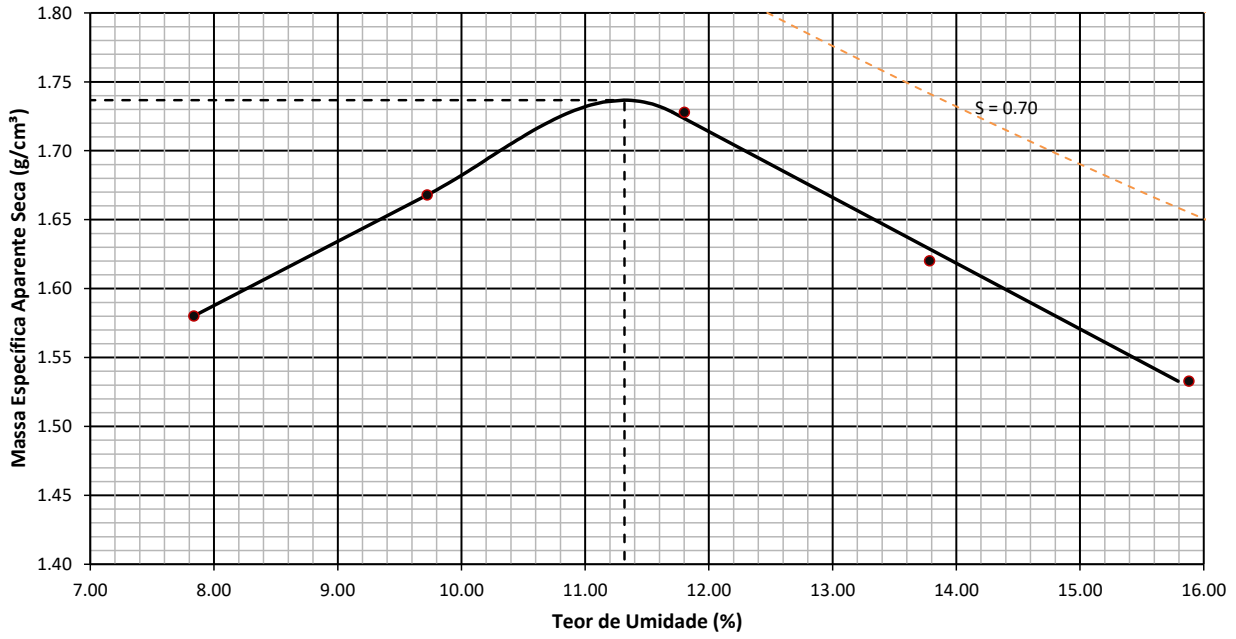
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8670.00	8788.00	8933.00	8832.00	8696.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3648.00	3787.00	3998.00	3838.00	3740.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.83	1.93	1.84	1.78		
Cápsula:	20	410	153	143	127		
Peso da Cápsula (g):	9.79	10.40	11.88	9.41	10.89		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.42	29.81	31.68	31.78	30.30		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.63	28.09	29.59	29.07	27.64		
Teor de Umidade (%):	7.84	9.72	11.80	13.78	15.88		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	63	123	100	147	41		
Peso do Cilindro (g):	5022.00	5001.00	4935.00	4994.00	4956.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2069.35	2069.63	2082.03	2105.59		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.7	11.8	13.8	15.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.67**	**1.73**	**1.62**	**1.53**		
Índice de Vazios	0.68	0.59	0.53	0.64	0.73		
Porosidade (%)	40.37%	37.06%	34.80%	38.86%	42.16%		
Grau de Saturação (%)	30.67%	43.76%	58.60%	57.46%	57.74%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.737	Umidade Ótima (%):	11.318	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

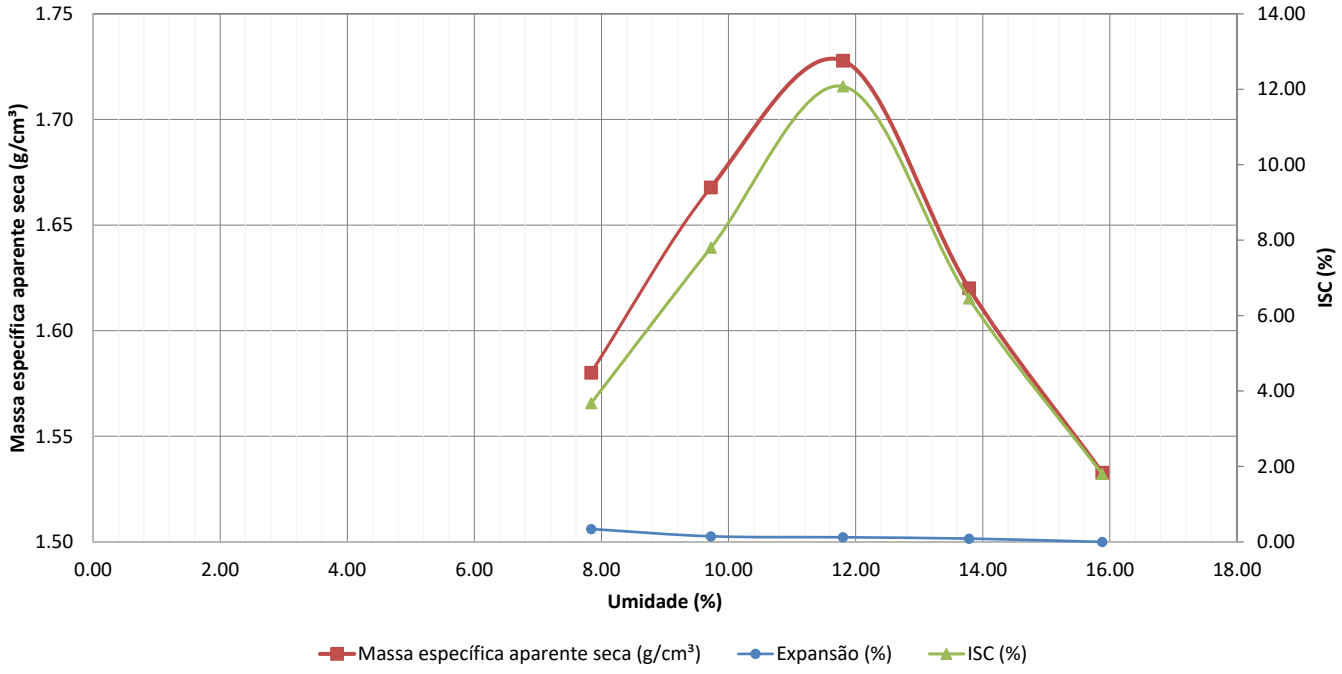
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.84	1.58	0.34	3.68
2	9.72	1.67	0.15	7.80
3	11.80	1.73	0.12	12.08
4	13.78	1.62	0.09	6.45
5	15.88	1.53	0.00	1.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.737
Umidade ótima:
11.318
ISC (%)
12.077

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

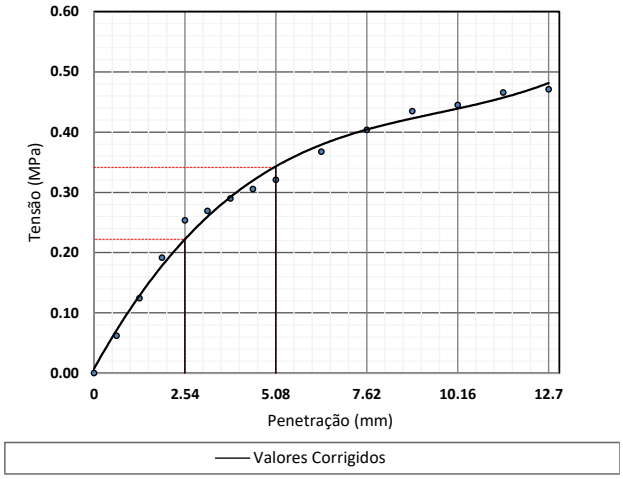
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	37.00	1.92	0.19
2.00	2.54	49.00	2.54	0.25
2.50	3.17	52.00	2.69	0.27
3.00	3.81	56.00	2.90	0.29
3.50	4.44	59.00	3.05	0.31
4.00	5.08	62.00	3.21	0.32
5.00	6.35	71.00	3.67	0.37
6.00	7.62	78.00	4.04	0.40
7.00	8.89	84.00	4.35	0.43
8.00	10.16	86.00	4.45	0.45
9.00	11.43	90.00	4.66	0.47
10.00	12.7	91.00	4.71	0.47

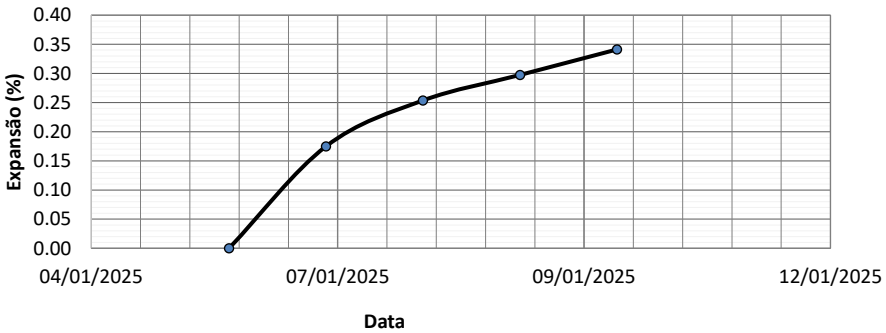


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.321	0.321	10.35	3.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.200		0.17
08/01/2025	08:03	0.290		0.25
09/01/2025	08:10	0.340		0.30
10/01/2025	08:03	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

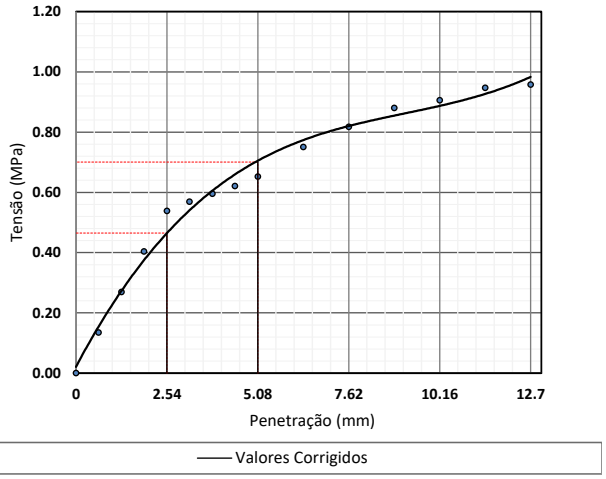
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	78.00	4.04	0.40
2.00	2.54	104.00	5.38	0.54
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	115.00	5.95	0.60
3.50	4.44	120.00	6.21	0.62
4.00	5.08	126.00	6.52	0.65
5.00	6.35	145.00	7.51	0.75
6.00	7.62	158.00	8.18	0.82
7.00	8.89	170.00	8.80	0.88
8.00	10.16	175.00	9.06	0.91
9.00	11.43	183.00	9.47	0.95
10.00	12.7	185.00	9.58	0.96

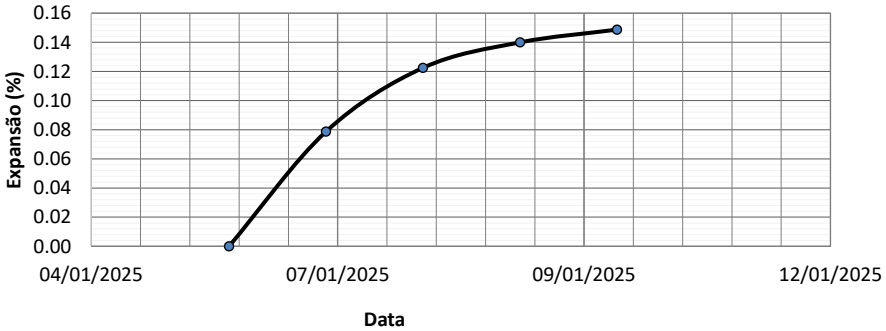


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.538	0.538	6.90	7.80
5.08	0.652	0.652	10.35	6.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.090		0.08
08/01/2025	08:03	0.140		0.12
09/01/2025	08:10	0.160		0.14
10/01/2025	08:03	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

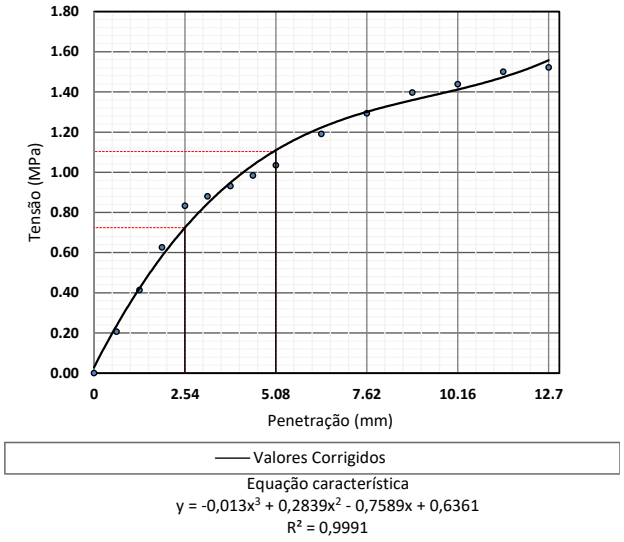
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	121.00	6.26	0.63
2.00	2.54	161.00	8.33	0.83
2.50	3.17	170.00	8.80	0.88
3.00	3.81	180.00	9.32	0.93
3.50	4.44	190.00	9.83	0.98
4.00	5.08	200.00	10.35	1.04
5.00	6.35	230.00	11.90	1.19
6.00	7.62	250.00	12.94	1.29
7.00	8.89	270.00	13.98	1.40
8.00	10.16	278.00	14.39	1.44
9.00	11.43	290.00	15.01	1.50
10.00	12.7	294.00	15.22	1.52

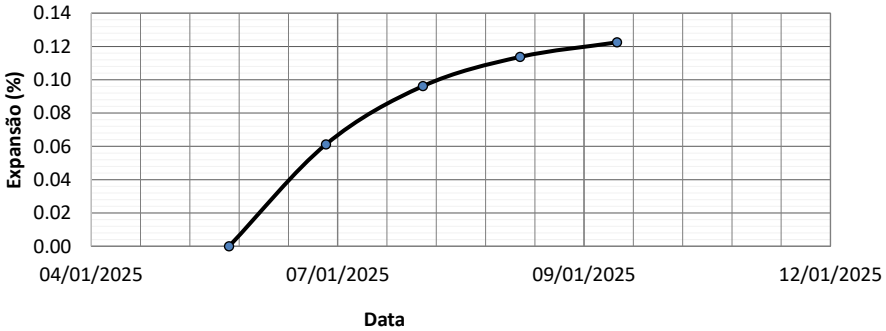


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.833	0.833	6.90	12.08
5.08	1.035	1.035	10.35	10.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.070		0.06
08/01/2025	08:03	0.110		0.10
09/01/2025	08:10	0.130		0.11
10/01/2025	08:03	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

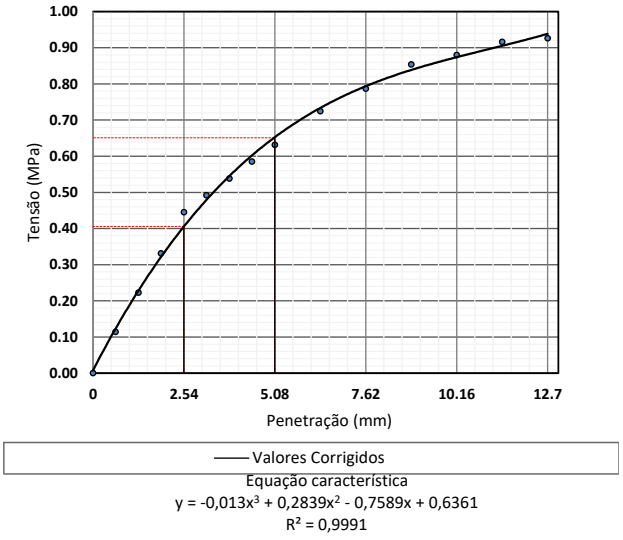
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

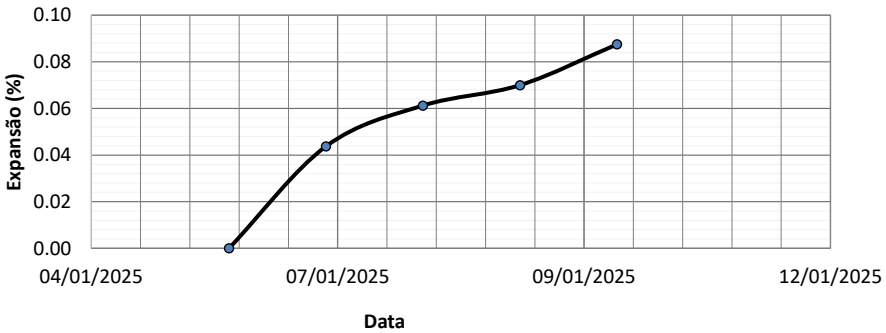
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	95.00	4.92	0.49
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	113.00	5.85	0.58
4.00	5.08	122.00	6.31	0.63
5.00	6.35	140.00	7.25	0.72
6.00	7.62	152.00	7.87	0.79
7.00	8.89	165.00	8.54	0.85
8.00	10.16	170.00	8.80	0.88
9.00	11.43	177.00	9.16	0.92
10.00	12.7	179.00	9.27	0.93



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.050		0.04
08/01/2025	08:03	0.070		0.06
09/01/2025	08:10	0.080		0.07
10/01/2025	08:03	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

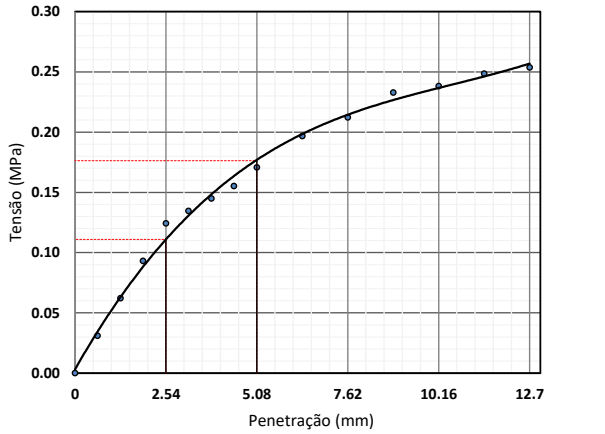
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	30.00	1.55	0.16
4.00	5.08	33.00	1.71	0.17
5.00	6.35	38.00	1.97	0.20
6.00	7.62	41.00	2.12	0.21
7.00	8.89	45.00	2.33	0.23
8.00	10.16	46.00	2.38	0.24
9.00	11.43	48.00	2.48	0.25
10.00	12.7	49.00	2.54	0.25

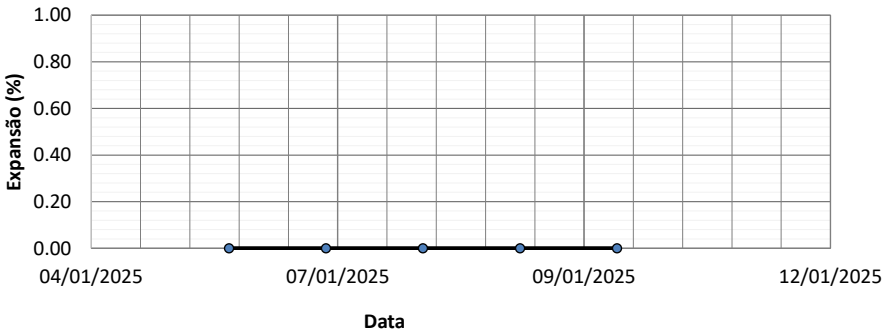


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.171	0.171	10.35	1.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.000		0.00
08/01/2025	08:03	0.000		0.00
09/01/2025	08:10	0.000		0.00
10/01/2025	08:03	0.000		0.00



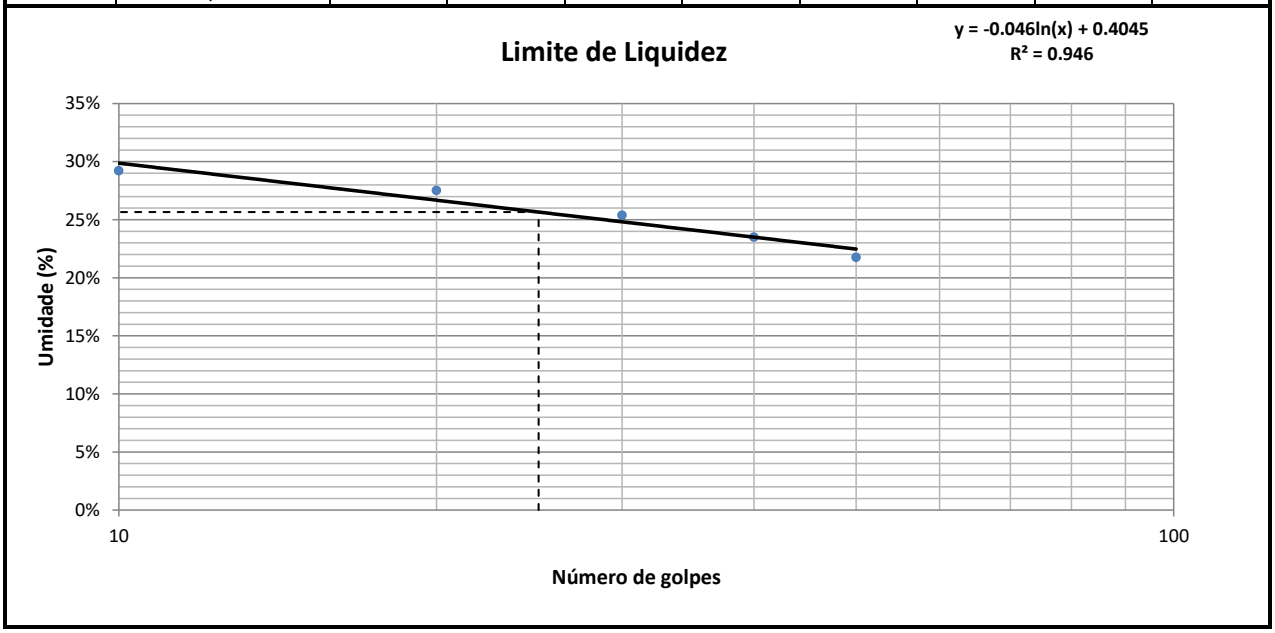
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	44	451	302	118	84			
2	Peso da Cápsula	9.25	8.75	11.12	10.06	10.70			
3	Peso Bruto Úmido	33.75	30.58	30.14	26.94	33.43			
4	Peso Bruto Seco	28.21	25.87	26.29	23.73	29.37			
5	Umidade	29.22%	27.51%	25.38%	23.48%	21.75%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	414	133	408	95	120			
2	Peso da Cápsula	11.47	10.97	11.85	10.16	9.29			
3	Peso Bruto Úmido	15.22	14.98	15.68	13.99	13.25			
4	Peso Bruto Seco	14.59	14.32	15.04	13.34	12.59			
5	Umidade	20.19%	19.70%	20.06%	20.44%	20.00%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.66%	Limite de Plasticidade:	20.08%	Índice de Plasticidade:	5.58%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1449-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-76
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	165	464		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.92	10.36		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.90	32.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.77%
Peso da Água		PBS	24.72	31.95		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.36%
Passado N° 10 Seca		w	1.30%	1.44%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.01%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.37%			Argila (<0,002mm)	39.86%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

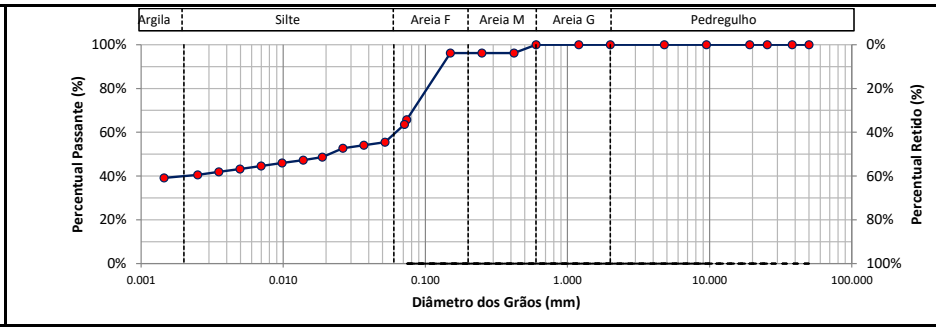
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.38
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.46	3.77%	3.77%	96.23%
60	0.250		0.00%	3.77%	96.23%
100	0.150		0.00%	3.77%	96.23%
200	0.074	36.09	30.49%	34.25%	65.75%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.61%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.46%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	54.10%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.74%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.66%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.31%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.95%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.59%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.23%
240.00	14400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0035	41.87%
480.00	28800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0025	40.51%
1440.00	86400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0015	39.15%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.063			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

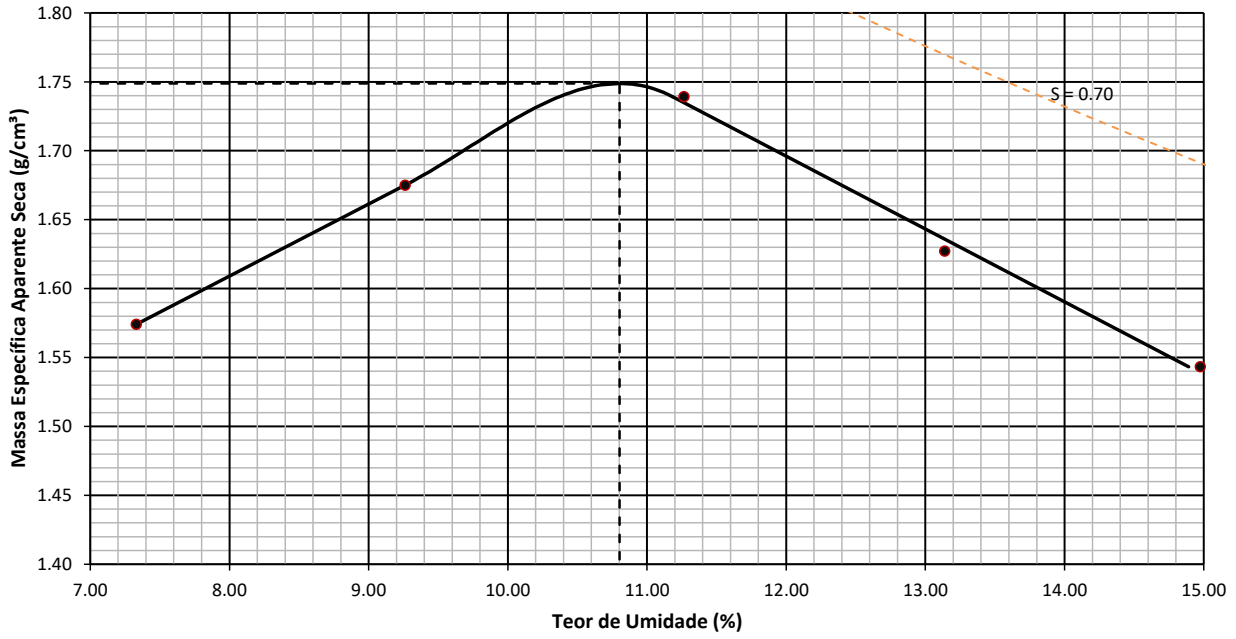
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8552.00	8933.00	8987.00	8916.00	8630.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3475.00	3836.00	3941.00	3925.00	3604.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.83	1.94	1.84	1.77		
Cápsula:	77	458	418	169	463		
Peso da Cápsula (g):	12.25	10.23	9.44	10.16	10.36		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.36	32.29	32.85	22.56	33.47		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.85	30.42	30.48	21.12	30.46		
Teor de Umidade (%):	7.33	9.26	11.26	13.14	14.98		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	82	55	46	86	81		
Peso do Cilindro (g):	5077.00	5097.00	5046.00	4991.00	5026.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2056.93	2095.95	2036.49	2132.09	2031.13		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.3	11.3	13.1	15.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.68**	**1.74**	**1.63**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.68	0.58	0.52	0.63	0.72		
Porosidade (%)	40.60%	36.79%	34.37%	38.60%	41.76%		
Grau de Saturação (%)	28.42%	42.17%	57.01%	55.39%	55.34%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.749	Umidade Ótima (%):	10.803	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

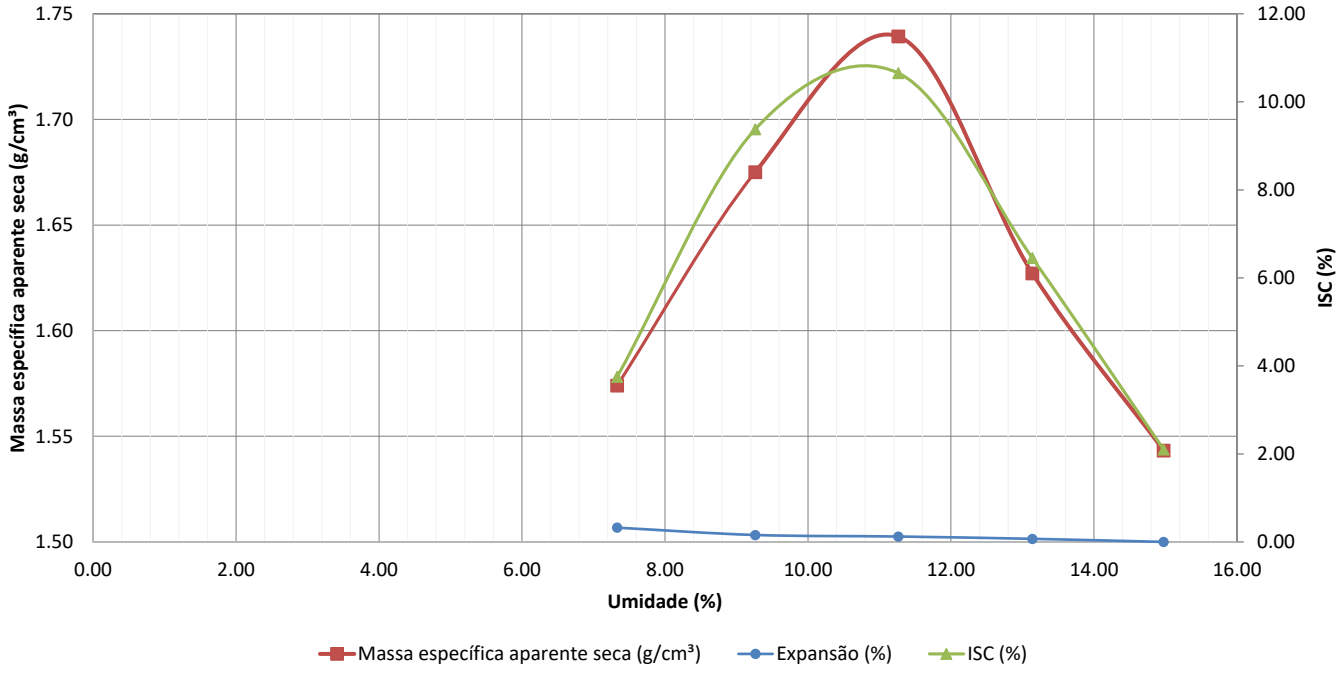
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.33	1.57	0.32	3.75
2	9.26	1.68	0.16	9.38
3	11.26	1.74	0.12	10.65
4	13.14	1.63	0.07	6.45
5	14.98	1.54	0.00	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.749
Umidade ótima:
10.803
ISC (%)
10.652

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

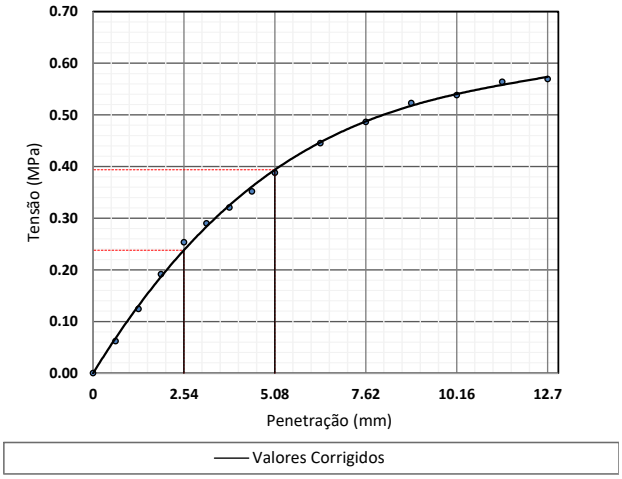
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	37.00	1.92	0.19
2.00	2.54	49.00	2.54	0.25
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	75.00	3.88	0.39
5.00	6.35	86.00	4.45	0.45
6.00	7.62	94.00	4.87	0.49
7.00	8.89	101.00	5.23	0.52
8.00	10.16	104.00	5.38	0.54
9.00	11.43	109.00	5.64	0.56
10.00	12.7	110.00	5.69	0.57

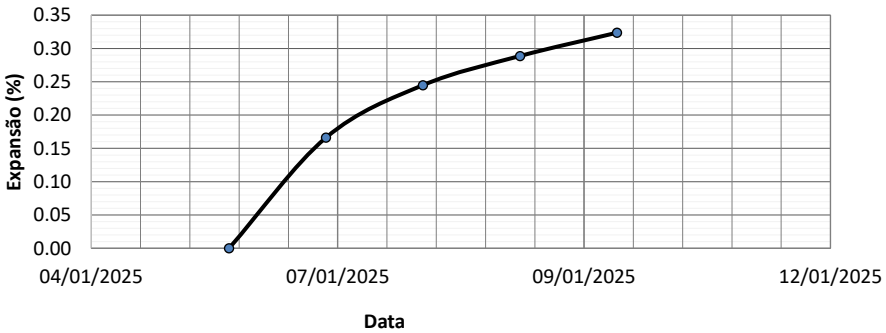


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.388	0.388	10.35	3.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.190		0.17
08/01/2025	08:26	0.280		0.24
09/01/2025	08:20	0.330		0.29
10/01/2025	08:27	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

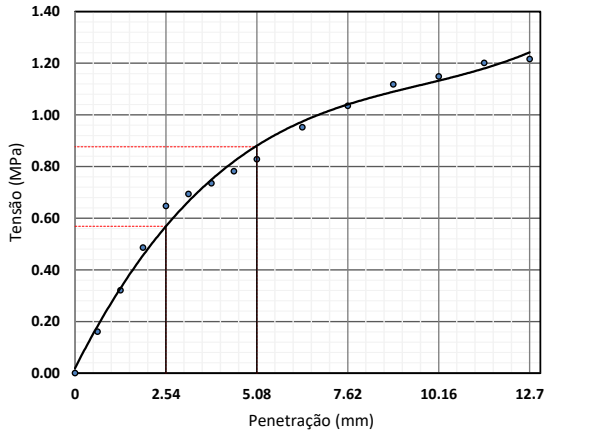
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

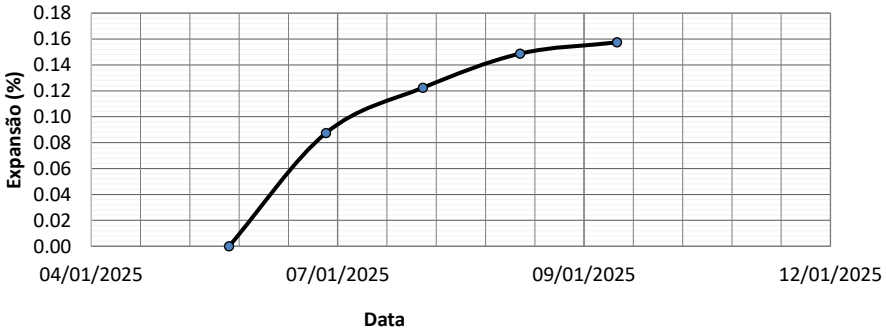
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	94.00	4.87	0.49
2.00	2.54	125.00	6.47	0.65
2.50	3.17	134.00	6.94	0.69
3.00	3.81	142.00	7.35	0.73
3.50	4.44	151.00	7.82	0.78
4.00	5.08	160.00	8.28	0.83
5.00	6.35	184.00	9.52	0.95
6.00	7.62	200.00	10.35	1.04
7.00	8.89	216.00	11.18	1.12
8.00	10.16	222.00	11.49	1.15
9.00	11.43	232.00	12.01	1.20
10.00	12.7	235.00	12.16	1.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.647	0.647	6.90	9.38
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.100		0.09
08/01/2025	08:26	0.140		0.12
09/01/2025	08:20	0.170		0.15
10/01/2025	08:27	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

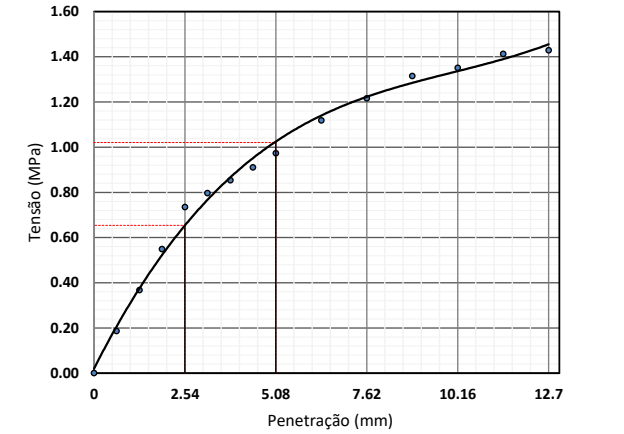
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

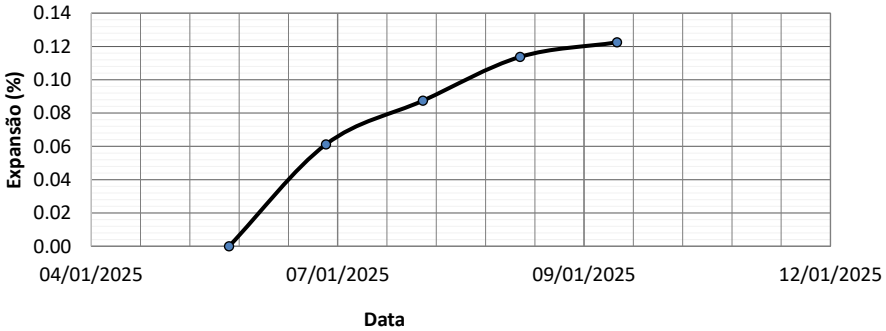
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	71.00	3.67	0.37
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	142.00	7.35	0.73
2.50	3.17	154.00	7.97	0.80
3.00	3.81	165.00	8.54	0.85
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	188.00	9.73	0.97
5.00	6.35	216.00	11.18	1.12
6.00	7.62	235.00	12.16	1.22
7.00	8.89	254.00	13.15	1.31
8.00	10.16	261.00	13.51	1.35
9.00	11.43	273.00	14.13	1.41
10.00	12.7	276.00	14.29	1.43



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.735	0.735	6.90	10.65
5.08	0.973	0.973	10.35	9.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.070		0.06
08/01/2025	08:26	0.100		0.09
09/01/2025	08:20	0.130		0.11
10/01/2025	08:27	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

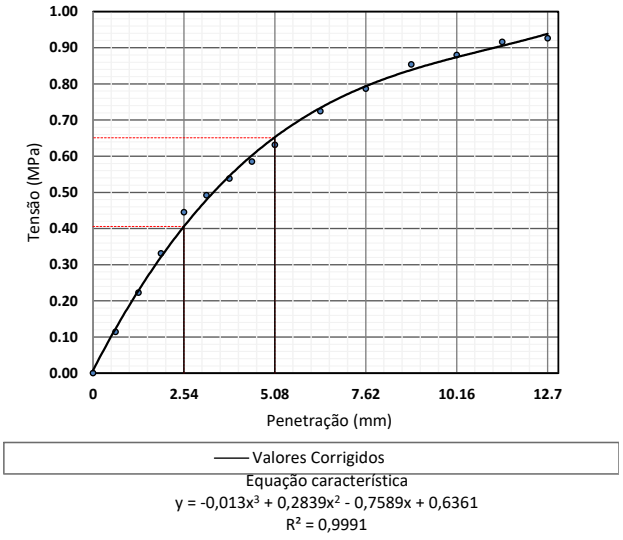
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

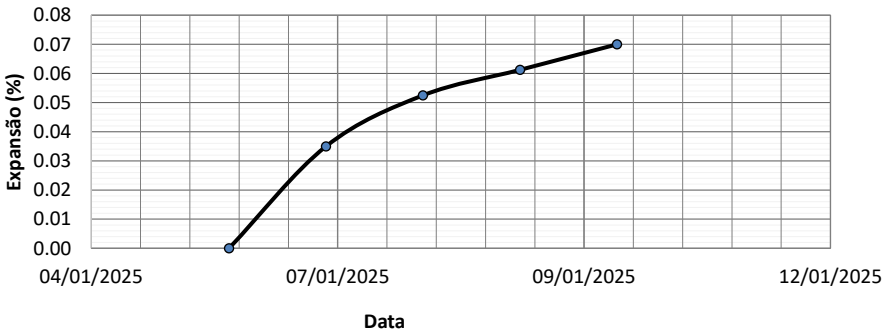
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	95.00	4.92	0.49
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	113.00	5.85	0.58
4.00	5.08	122.00	6.31	0.63
5.00	6.35	140.00	7.25	0.72
6.00	7.62	152.00	7.87	0.79
7.00	8.89	165.00	8.54	0.85
8.00	10.16	170.00	8.80	0.88
9.00	11.43	177.00	9.16	0.92
10.00	12.7	179.00	9.27	0.93



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.040		0.03
08/01/2025	08:26	0.060		0.05
09/01/2025	08:20	0.070		0.06
10/01/2025	08:27	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

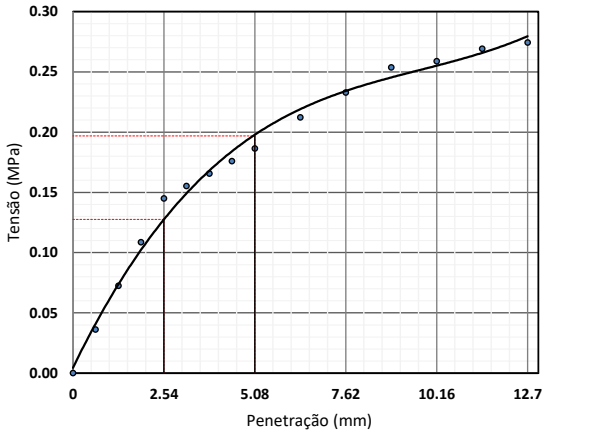
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

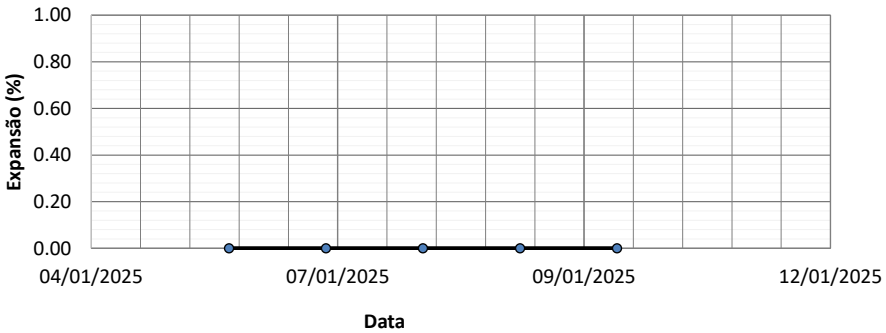
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
5.00	6.35	41.00	2.12	0.21
6.00	7.62	45.00	2.33	0.23
7.00	8.89	49.00	2.54	0.25
8.00	10.16	50.00	2.59	0.26
9.00	11.43	52.00	2.69	0.27
10.00	12.7	53.00	2.74	0.27



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.000		0.00
08/01/2025	08:26	0.000		0.00
09/01/2025	08:20	0.000		0.00
10/01/2025	08:27	0.000		0.00



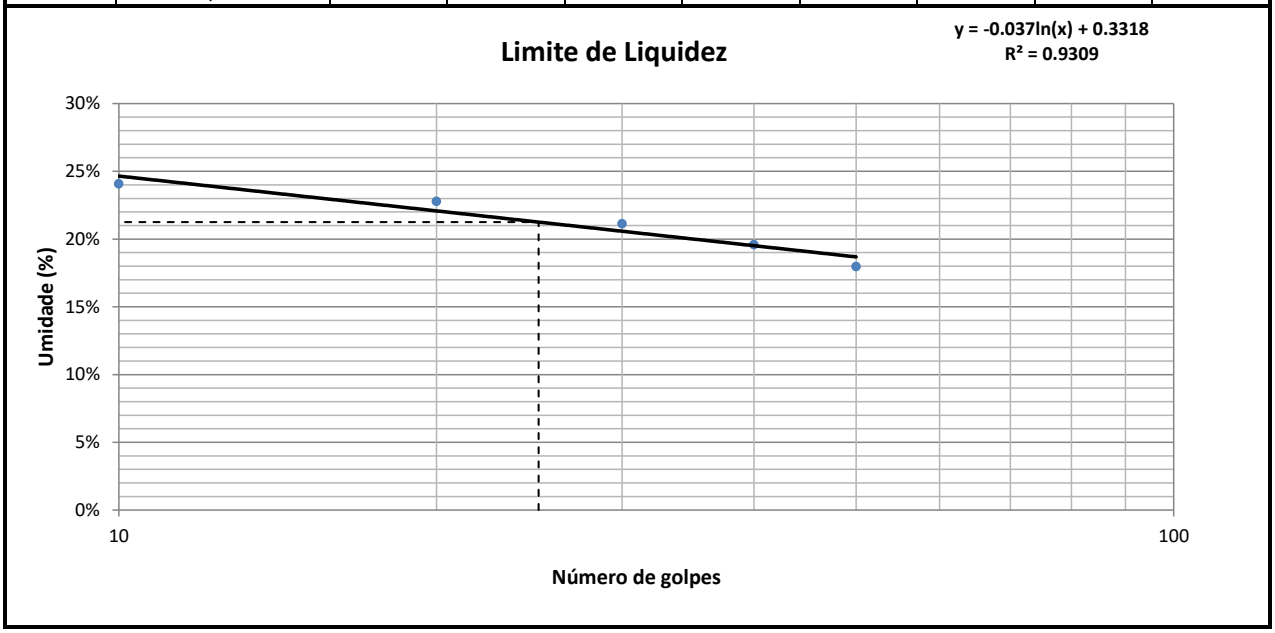
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	444	305	460	406	414			
2	Peso da Cápsula	11.88	11.49	10.72	9.64	11.47			
3	Peso Bruto Úmido	39.61	26.91	35.2	39.82	30.52			
4	Peso Bruto Seco	34.23	24.05	30.93	34.88	27.62			
5	Umidade	24.07%	22.77%	21.13%	19.57%	17.96%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	171	473	320	168	57			
2	Peso da Cápsula	9.41	9.47	11.18	10.78	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	13.48	13.46	15.19	14.75	14.19			
4	Peso Bruto Seco	12.90	12.90	14.62	14.18	13.65			
5	Umidade	16.62%	16.33%	16.57%	16.76%	16.12%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.25%	Limite de Plasticidade:	16.48%	Índice de Plasticidade:	4.77%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1454-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	44	16		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.25	10.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	38.92	35.15		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.42%
Peso da Água		PBS	38.61	34.86		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.31%
Passado N° 10 Seca		w	1.06%	1.21%		Silte (0,002- 0,06mm)	18.60%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.13%			Argila (<0,002mm)	35.67%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

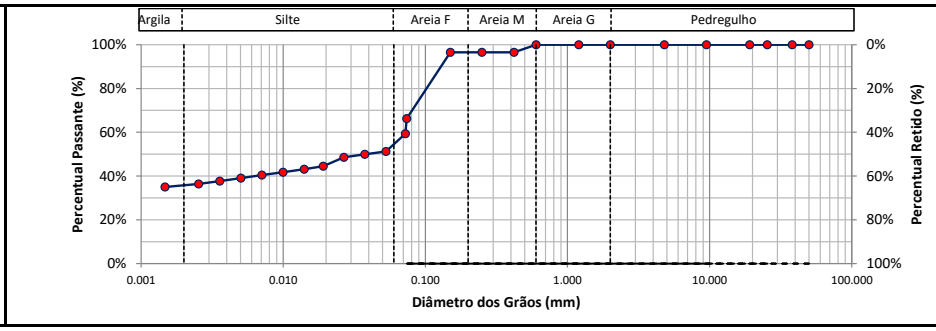
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.66
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.06	3.42%	3.42%	96.58%
60	0.250		0.00%	3.42%	96.58%
100	0.150		0.00%	3.42%	96.58%
200	0.074	36.02	30.36%	33.78%	66.22%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.39%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.26%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.90%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.55%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.48%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.13%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.77%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.42%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.06%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.71%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.35%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.00%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.072			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

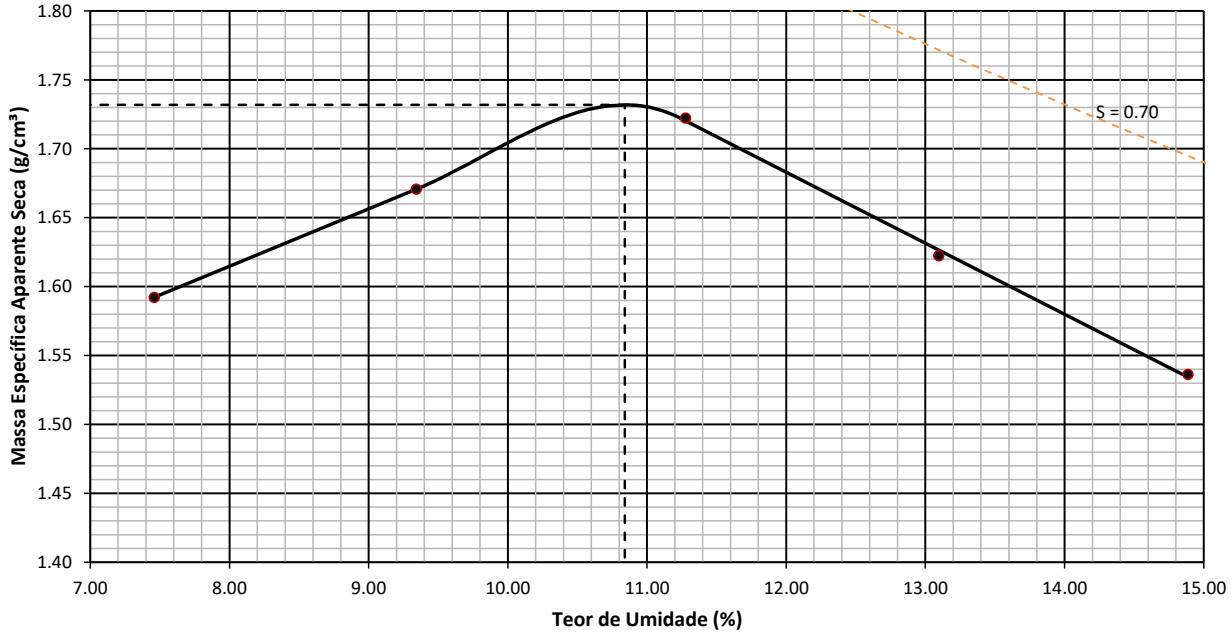
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8600.00	8804.00	9121.00	9060.00	8601.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3616.00	3887.00	4149.00	3954.00	3643.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.92	1.83	1.77		
Cápsula:	105	484	427	193	55		
Peso da Cápsula (g):	10.03	9.58	9.52	9.67	10.91		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.36	22.69	31.82	34.80	30.59		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.81	21.57	29.56	31.89	28.04		
Teor de Umidade (%):	7.46	9.34	11.28	13.10	14.89		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	104	118	74	99	150		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	4917.00	4972.00	5106.00	4958.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2113.40	2127.92	2165.01	2154.81	2064.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	9.3	11.3	13.1	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.67**	**1.72**	**1.62**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.54	0.63	0.72		
Porosidade (%)	39.92%	36.96%	35.01%	38.77%	42.03%		
Grau de Saturação (%)	29.75%	42.22%	55.47%	54.80%	54.42%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.732	Umidade Ótima (%):	10.840	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

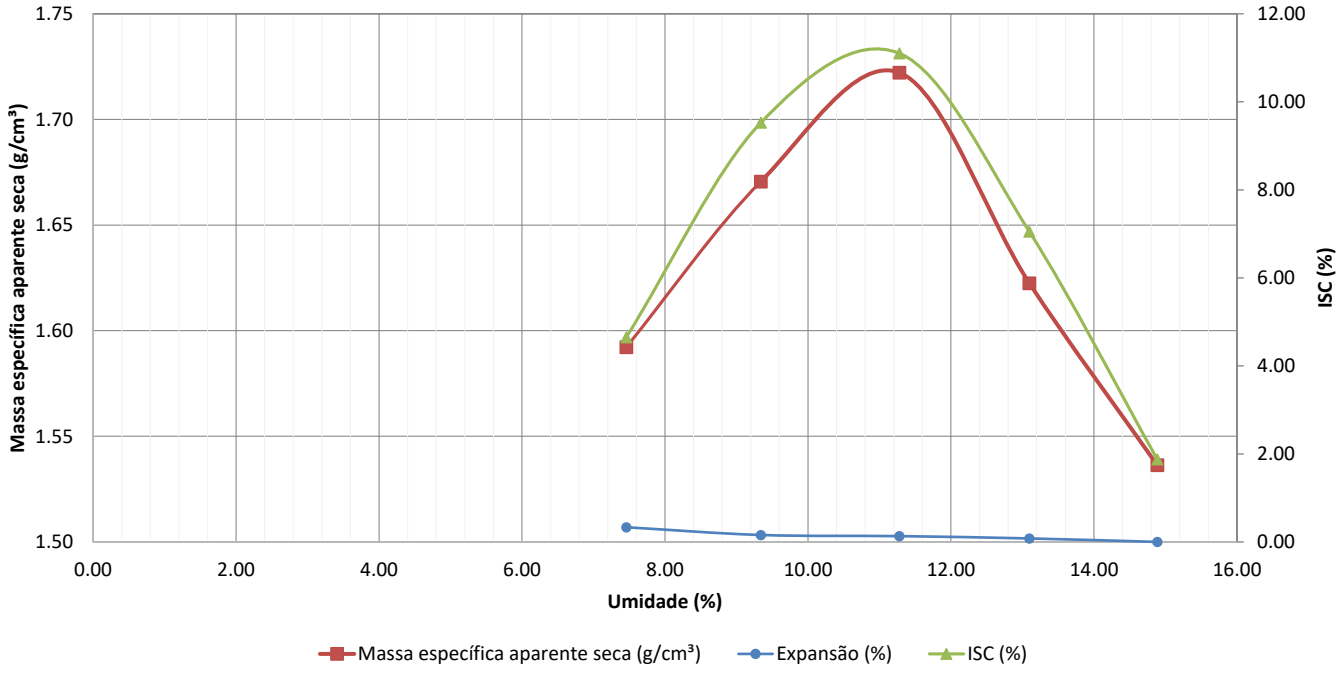
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.46	1.59	0.33	4.65
2	9.34	1.67	0.16	9.53
3	11.28	1.72	0.13	11.10
4	13.10	1.62	0.08	7.05
5	14.89	1.54	0.00	1.88

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.732
Umidade ótima:
10.840
ISC (%)
11.102

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

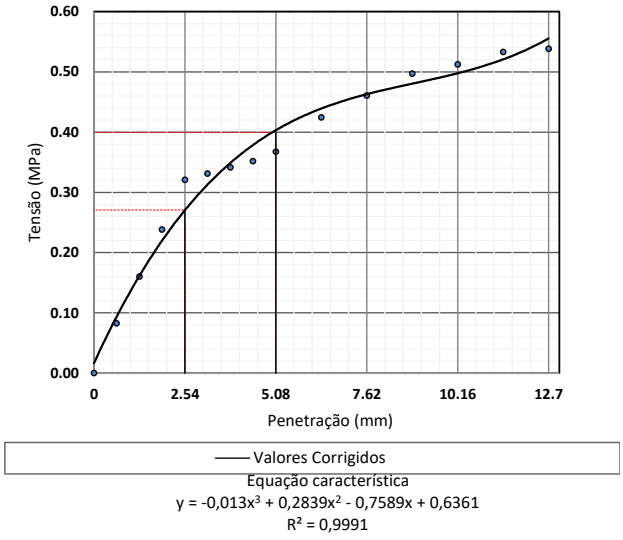
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

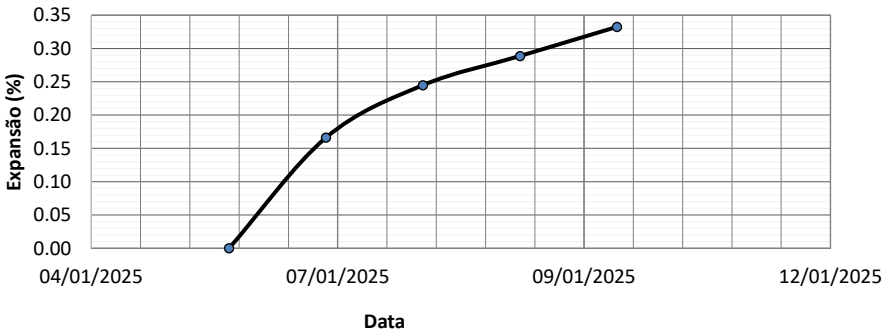
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	31.00	1.60	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	62.00	3.21	0.32
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	71.00	3.67	0.37
5.00	6.35	82.00	4.24	0.42
6.00	7.62	89.00	4.61	0.46
7.00	8.89	96.00	4.97	0.50
8.00	10.16	99.00	5.12	0.51
9.00	11.43	103.00	5.33	0.53
10.00	12.7	104.00	5.38	0.54



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.321	0.321	6.90	4.65
5.08	0.367	0.367	10.35	3.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.190		0.17
08/01/2025	08:30	0.280		0.24
09/01/2025	08:15	0.330		0.29
10/01/2025	08:16	0.380		0.33



Labotatorista de Solos

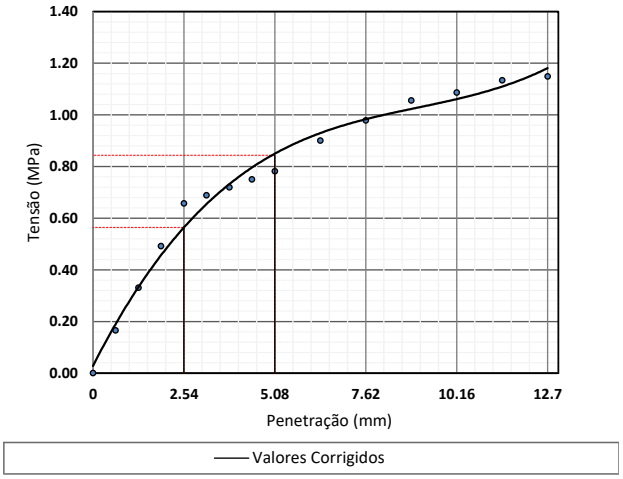
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	95.00	4.92	0.49
2.00	2.54	127.00	6.57	0.66
2.50	3.17	133.00	6.88	0.69
3.00	3.81	139.00	7.19	0.72
3.50	4.44	145.00	7.51	0.75
4.00	5.08	151.00	7.82	0.78
5.00	6.35	174.00	9.01	0.90
6.00	7.62	189.00	9.78	0.98
7.00	8.89	204.00	10.56	1.06
8.00	10.16	210.00	10.87	1.09
9.00	11.43	219.00	11.34	1.13
10.00	12.7	222.00	11.49	1.15

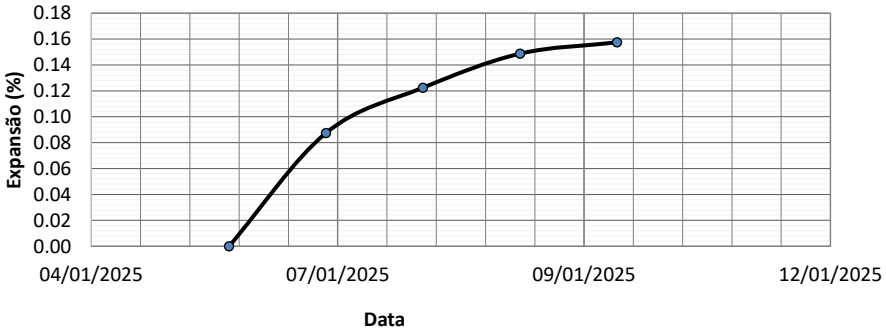


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.657	0.657	6.90	9.53
5.08	0.782	0.782	10.35	7.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.100		0.09
08/01/2025	08:30	0.140		0.12
09/01/2025	08:15	0.170		0.15
10/01/2025	08:16	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

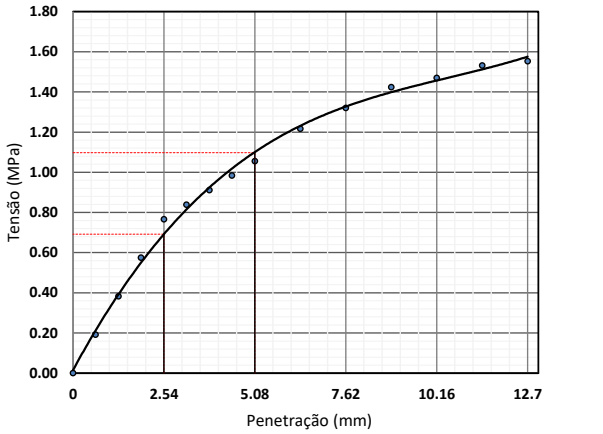
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

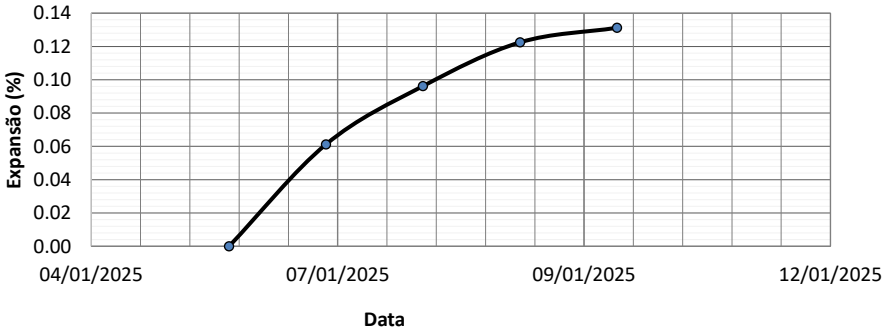
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	1.92	0.19
1.00	1.27	74.00	3.83	0.38
1.50	1.9	111.00	5.75	0.57
2.00	2.54	148.00	7.66	0.77
2.50	3.17	162.00	8.39	0.84
3.00	3.81	176.00	9.11	0.91
3.50	4.44	190.00	9.83	0.98
4.00	5.08	204.00	10.56	1.06
5.00	6.35	235.00	12.16	1.22
6.00	7.62	255.00	13.20	1.32
7.00	8.89	275.00	14.23	1.42
8.00	10.16	284.00	14.70	1.47
9.00	11.43	296.00	15.32	1.53
10.00	12.7	300.00	15.53	1.55



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.766	0.766	6.90	11.10
5.08	1.056	1.056	10.35	10.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.070		0.06
08/01/2025	08:30	0.110		0.10
09/01/2025	08:15	0.140		0.12
10/01/2025	08:16	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

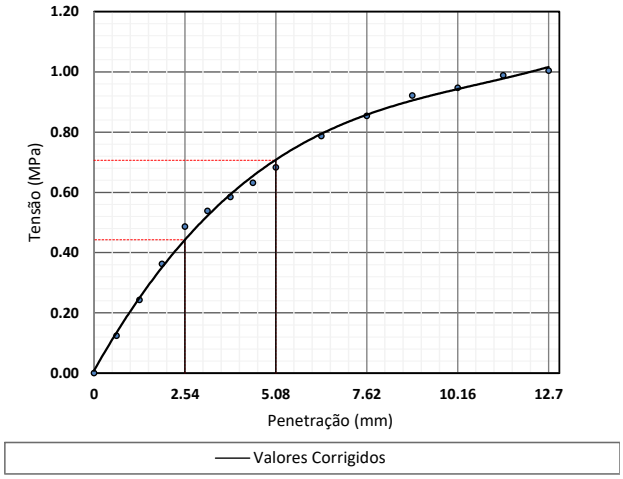
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	47.00	2.43	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	94.00	4.87	0.49
2.50	3.17	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	113.00	5.85	0.58
3.50	4.44	122.00	6.31	0.63
4.00	5.08	132.00	6.83	0.68
5.00	6.35	152.00	7.87	0.79
6.00	7.62	165.00	8.54	0.85
7.00	8.89	178.00	9.21	0.92
8.00	10.16	183.00	9.47	0.95
9.00	11.43	191.00	9.89	0.99
10.00	12.7	194.00	10.04	1.00

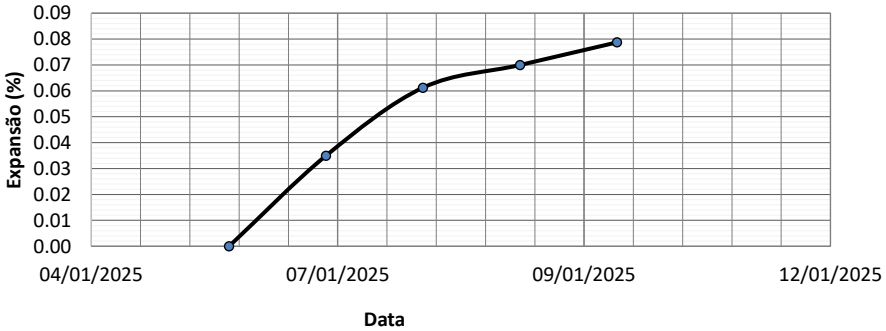


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.487	0.487	6.90	7.05
5.08	0.683	0.683	10.35	6.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.040		0.03
08/01/2025	08:30	0.070		0.06
09/01/2025	08:15	0.080		0.07
10/01/2025	08:16	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

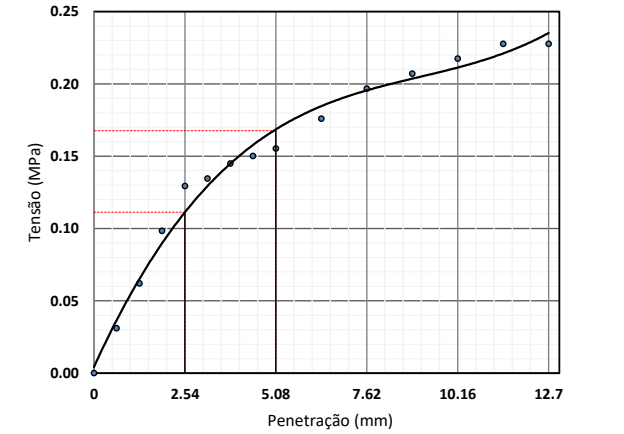
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

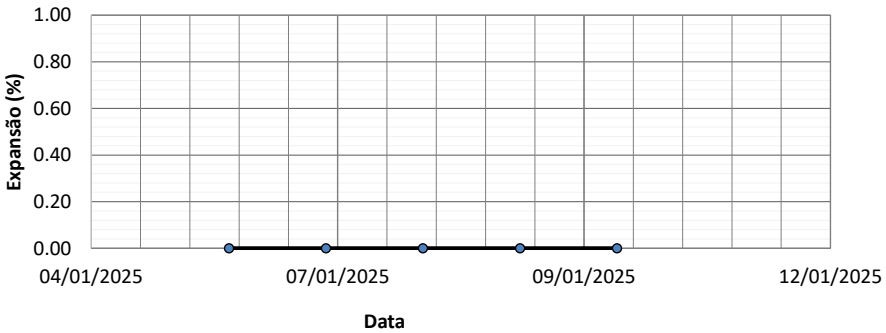
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	29.00	1.50	0.15
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
5.00	6.35	34.00	1.76	0.18
6.00	7.62	38.00	1.97	0.20
7.00	8.89	40.00	2.07	0.21
8.00	10.16	42.00	2.17	0.22
9.00	11.43	44.00	2.28	0.23
10.00	12.7	44.00	2.28	0.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:15	0.000		0.00
10/01/2025	08:16	0.000		0.00



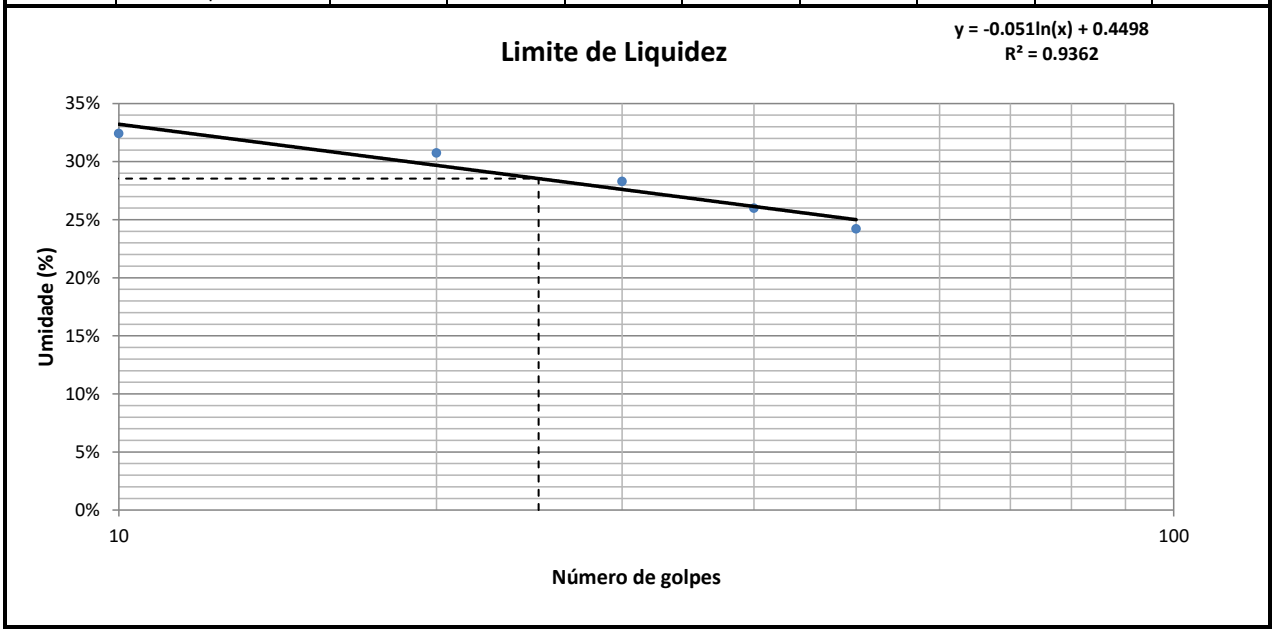
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	30	436	312	402	419			
2	Peso da Cápsula	8.97	10.14	11.02	8.28	9.44			
3	Peso Bruto Úmido	31.27	28.09	26.89	33.39	20.42			
4	Peso Bruto Seco	25.81	23.87	23.39	28.21	18.28			
5	Umidade	32.42%	30.74%	28.29%	25.99%	24.21%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	104	108	8	40	102			
2	Peso da Cápsula	11.88	10.91	9.22	9.77	10.95			
3	Peso Bruto Úmido	15.79	14.93	12.91	13.96	14.81			
4	Peso Bruto Seco	15.07	14.20	12.24	13.18	14.11			
5	Umidade	22.57%	22.19%	22.19%	22.87%	22.15%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.54%	Limite de Plasticidade:	22.39%	Índice de Plasticidade:	6.15%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1459-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-77
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	483	67		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.94	10.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.21	30.23		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.95%
Peso da Água		PBS	34.85	29.91		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.08%
Passado N° 10 Seca		w	1.45%	1.61%		Silte (0,002- 0,06mm)	18.79%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.53%			Argila (<0,002mm)	37.18%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

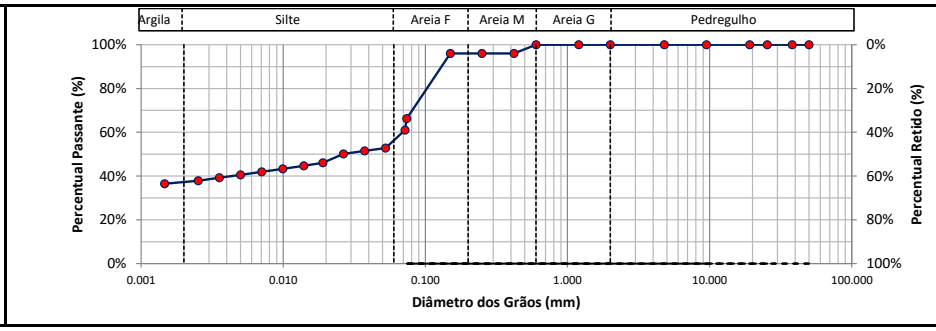
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.20
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.67	3.95%	3.95%	96.05%
60	0.250		0.00%	3.95%	96.05%
100	0.150		0.00%	3.95%	96.05%
200	0.074	35.26	29.83%	33.78%	66.22%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.98%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.82%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.46%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	50.10%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	46.02%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.66%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.30%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.94%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.58%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.22%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.85%
1440.00	86400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0015	36.49%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.070			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

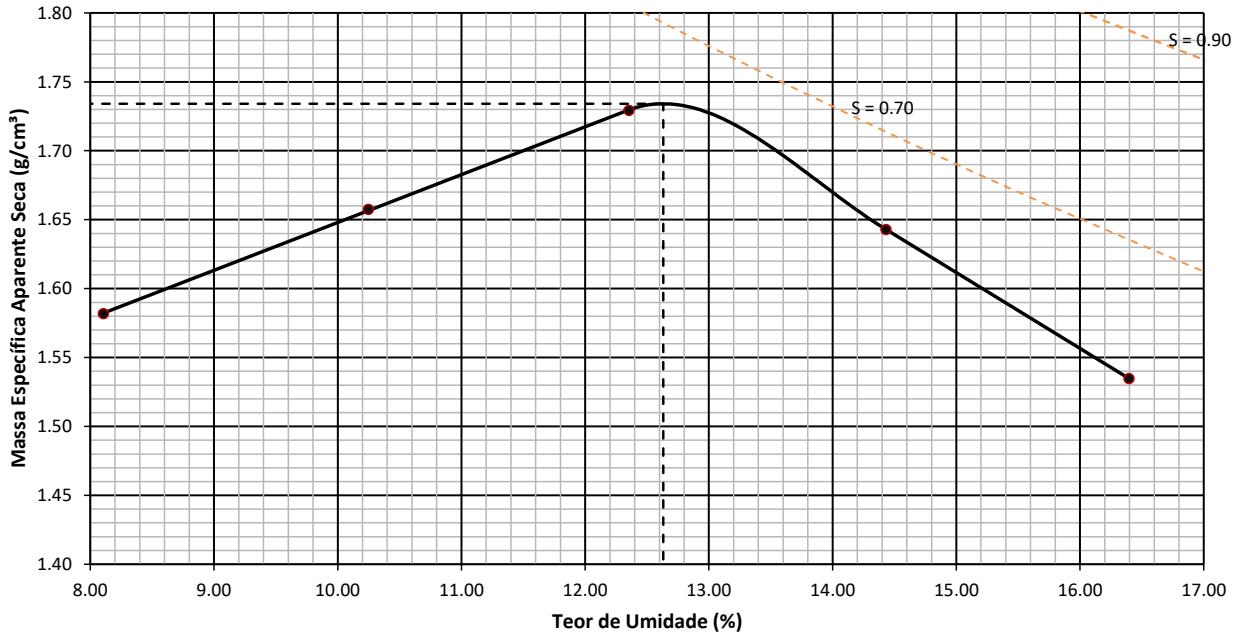
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8443.00	8918.00	9083.00	8962.00	8943.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3491.00	3806.00	4070.00	3962.00	3752.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.94	1.88	1.79		
Cápsula:	408	1	6	492	477		
Peso da Cápsula (g):	10.12	10.78	9.83	11.08	11.30		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.59	23.69	33.02	29.00	29.97		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.43	22.49	30.47	26.74	27.34		
Teor de Umidade (%):	8.11	10.25	12.35	14.43	16.40		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	131	70	114	94	144		
Peso do Cilindro (g):	4952.00	5112.00	5013.00	5000.00	5191.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2041.48	2082.90	2094.81	2107.42	2100.31		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.2	12.4	14.4	16.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.73**	**1.64**	**1.53**		
Índice de Vazios	0.68	0.60	0.53	0.61	0.73		
Porosidade (%)	40.31%	37.46%	34.75%	38.00%	42.08%		
Grau de Saturação (%)	31.81%	45.35%	61.49%	62.39%	59.80%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.734	Umidade Ótima (%):	12.631	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

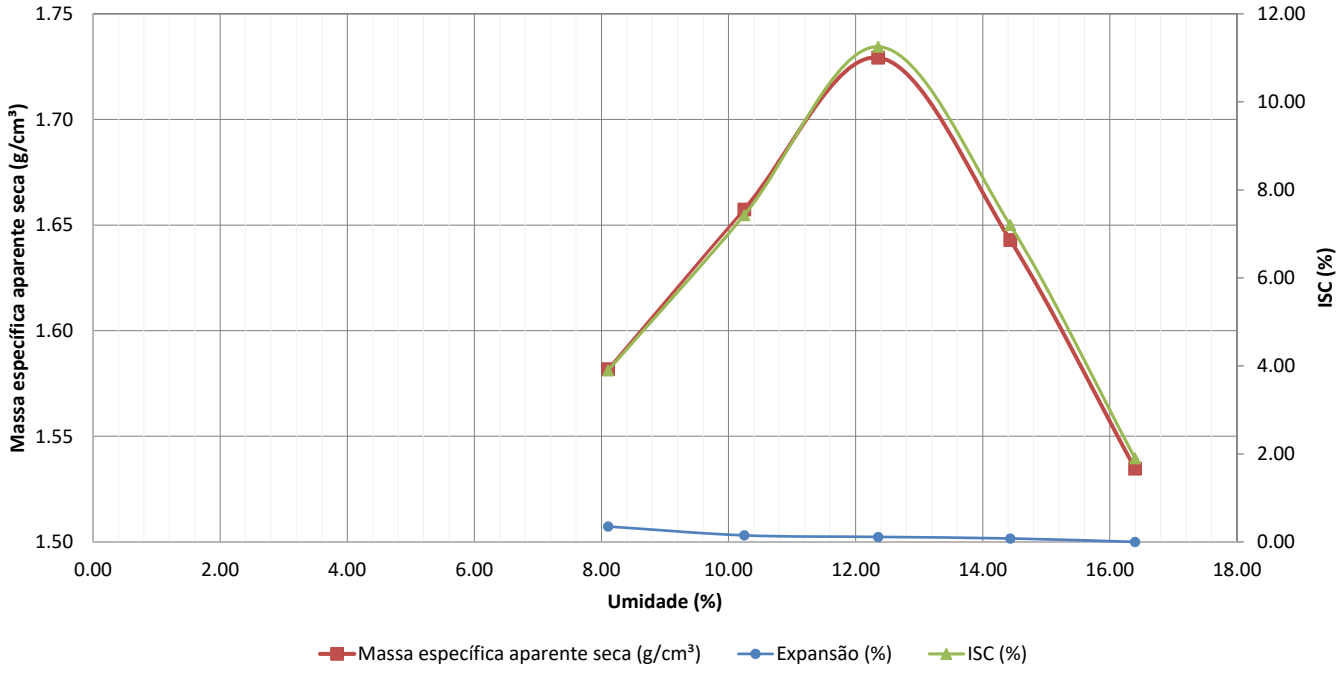
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.11	1.58	0.35	3.90
2	10.25	1.66	0.15	7.43
3	12.35	1.73	0.11	11.25
4	14.43	1.64	0.08	7.20
5	16.40	1.53	0.00	1.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.734
Umidade ótima:
12.631
ISC (%)
11.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

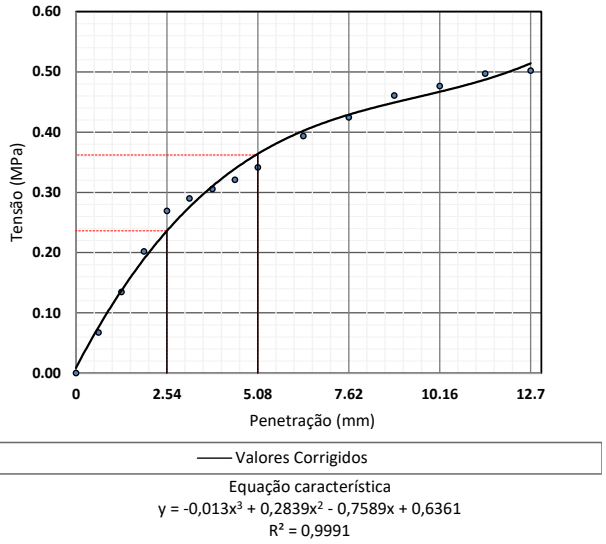
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	39.00	2.02	0.20
2.00	2.54	52.00	2.69	0.27
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	59.00	3.05	0.31
3.50	4.44	62.00	3.21	0.32
4.00	5.08	66.00	3.42	0.34
5.00	6.35	76.00	3.93	0.39
6.00	7.62	82.00	4.24	0.42
7.00	8.89	89.00	4.61	0.46
8.00	10.16	92.00	4.76	0.48
9.00	11.43	96.00	4.97	0.50
10.00	12.7	97.00	5.02	0.50

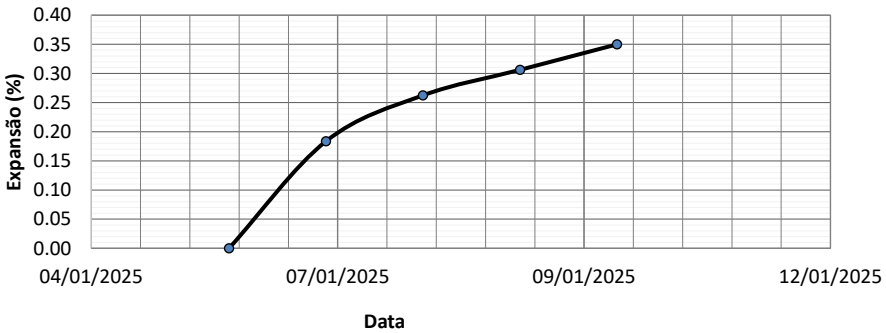


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.269	0.269	6.90	3.90
5.08	0.342	0.342	10.35	3.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.210		0.18
08/01/2025	08:12	0.300		0.26
09/01/2025	08:23	0.350		0.31
10/01/2025	08:22	0.400		0.35



Labotatorista de Solos

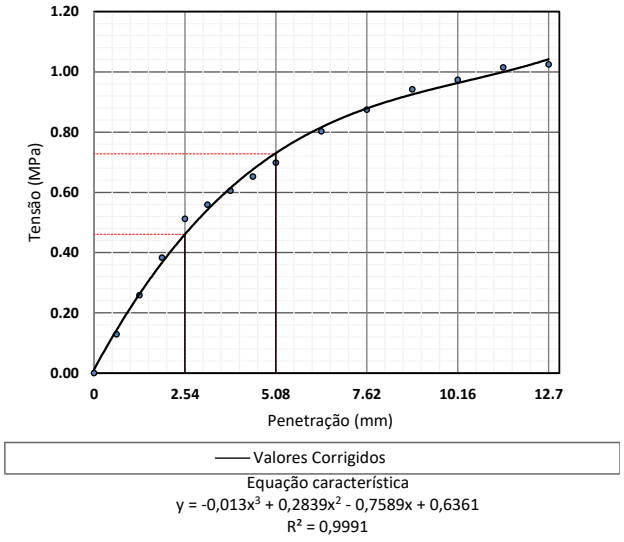
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	117.00	6.06	0.61
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	135.00	6.99	0.70
5.00	6.35	155.00	8.02	0.80
6.00	7.62	169.00	8.75	0.87
7.00	8.89	182.00	9.42	0.94
8.00	10.16	188.00	9.73	0.97
9.00	11.43	196.00	10.14	1.01
10.00	12.7	198.00	10.25	1.02

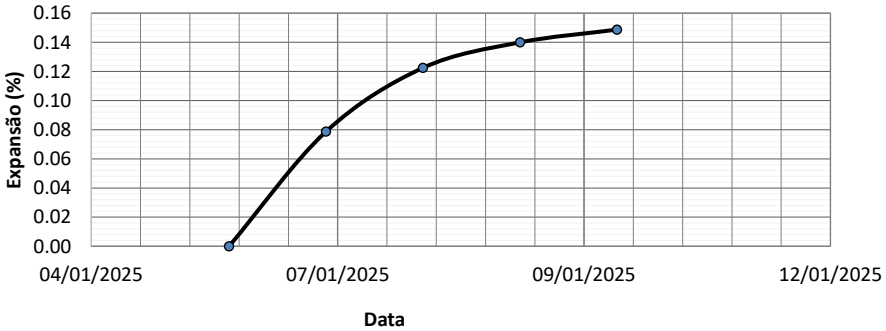


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.699	0.699	10.35	6.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.090		0.08
08/01/2025	08:12	0.140		0.12
09/01/2025	08:23	0.160		0.14
10/01/2025	08:22	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

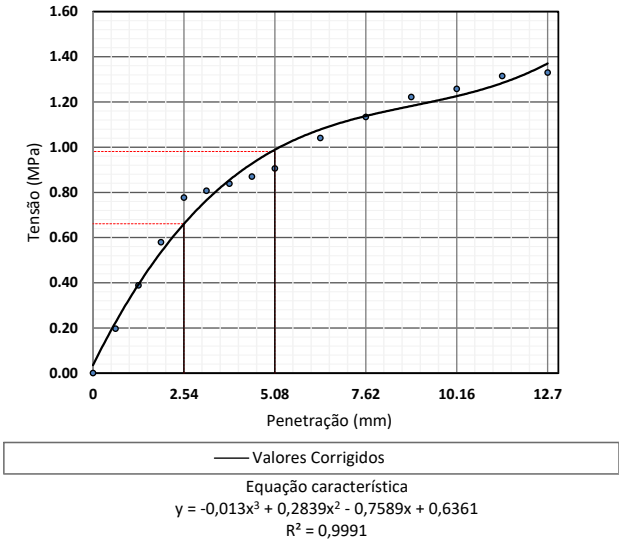
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	75.00	3.88	0.39
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	150.00	7.76	0.78
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	162.00	8.39	0.84
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	175.00	9.06	0.91
5.00	6.35	201.00	10.40	1.04
6.00	7.62	219.00	11.34	1.13
7.00	8.89	236.00	12.22	1.22
8.00	10.16	243.00	12.58	1.26
9.00	11.43	254.00	13.15	1.31
10.00	12.7	257.00	13.30	1.33

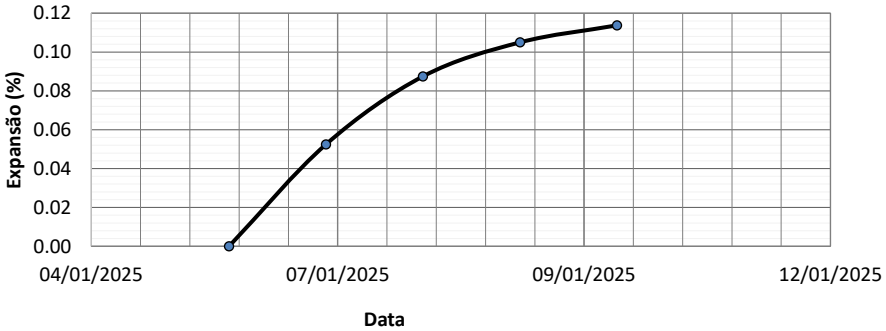


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.25
5.08	0.906	0.906	10.35	8.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.060		0.05
08/01/2025	08:12	0.100		0.09
09/01/2025	08:23	0.120		0.10
10/01/2025	08:22	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

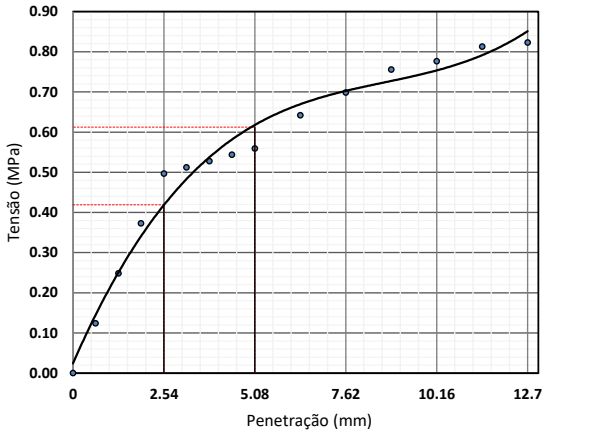
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

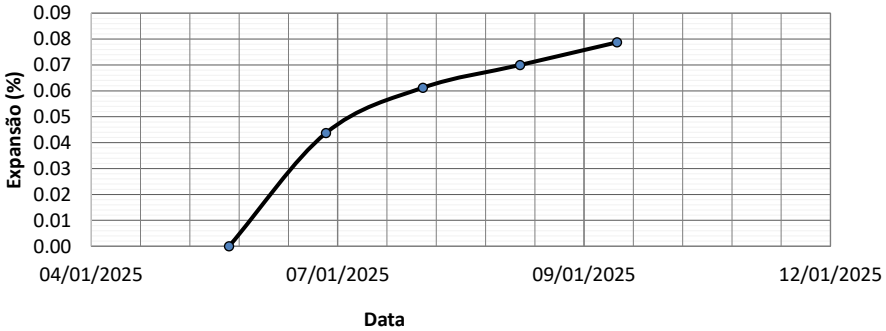
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	99.00	5.12	0.51
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	105.00	5.43	0.54
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
5.00	6.35	124.00	6.42	0.64
6.00	7.62	135.00	6.99	0.70
7.00	8.89	146.00	7.56	0.76
8.00	10.16	150.00	7.76	0.78
9.00	11.43	157.00	8.13	0.81
10.00	12.7	159.00	8.23	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.497	0.497	6.90	7.20
5.08	0.559	0.559	10.35	5.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.050		0.04
08/01/2025	08:12	0.070		0.06
09/01/2025	08:23	0.080		0.07
10/01/2025	08:22	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

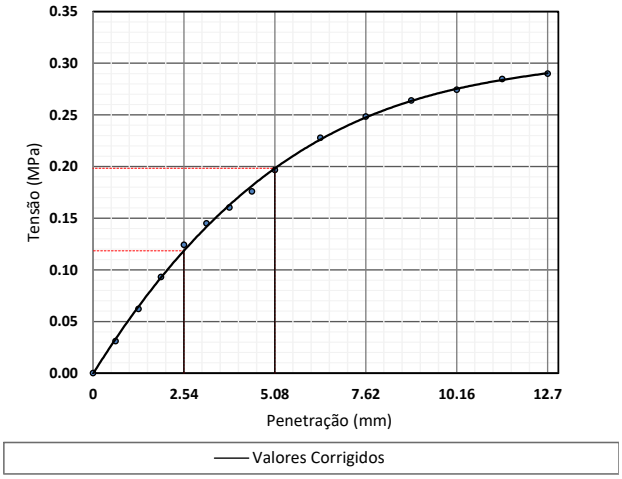
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	38.00	1.97	0.20
5.00	6.35	44.00	2.28	0.23
6.00	7.62	48.00	2.48	0.25
7.00	8.89	51.00	2.64	0.26
8.00	10.16	53.00	2.74	0.27
9.00	11.43	55.00	2.85	0.28
10.00	12.7	56.00	2.90	0.29

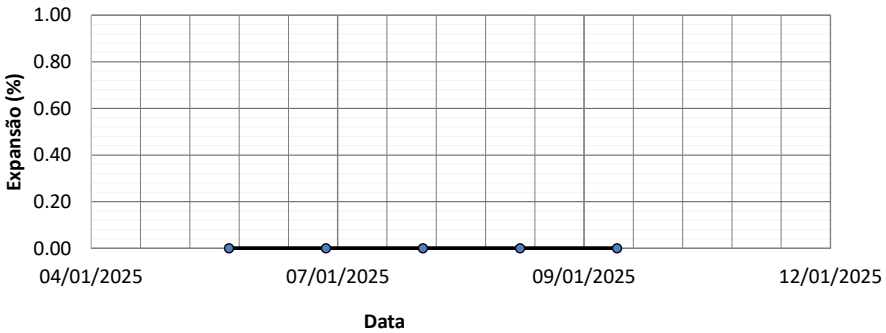


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.000		0.00
08/01/2025	08:12	0.000		0.00
09/01/2025	08:23	0.000		0.00
10/01/2025	08:22	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

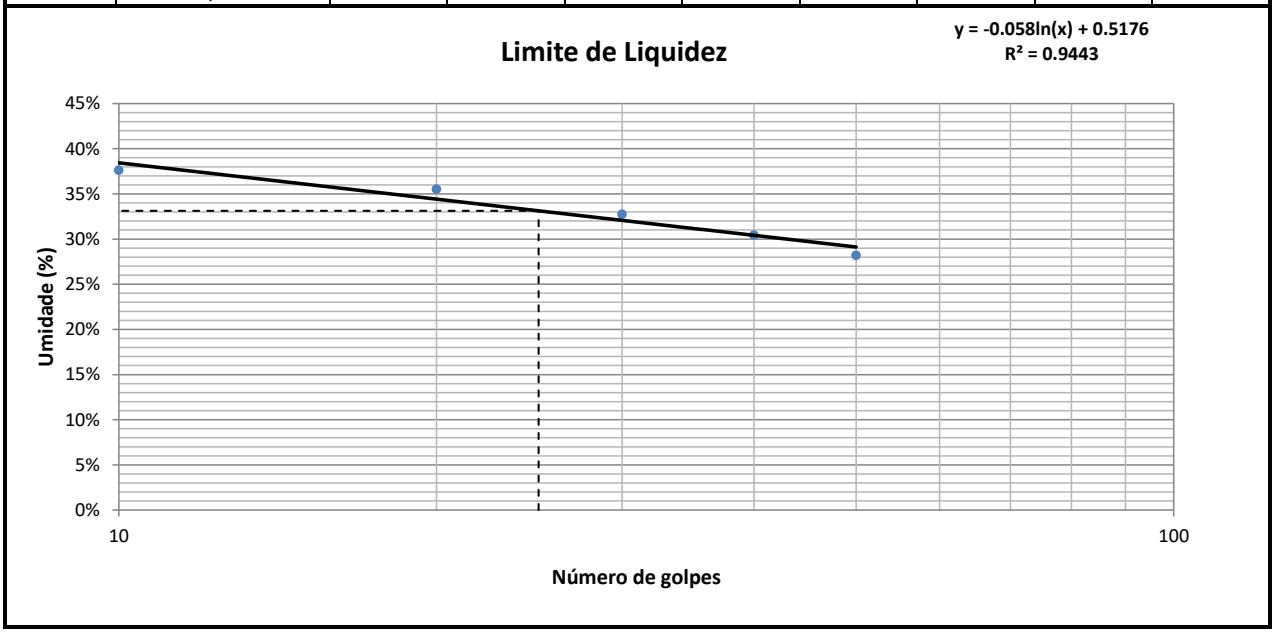
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	29	192	451	33	431			
2	Peso da Cápsula	9.56	12.01	8.75	9.47	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	31.37	29.72	28.98	27.90	33.93			
4	Peso Bruto Seco	25.41	25.08	23.99	23.60	28.65			
5	Umidade	37.60%	35.50%	32.74%	30.43%	28.18%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	474	32	467	196	488			
2	Peso da Cápsula	11.60	9.55	9.38	9.23	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	15.38	13.78	13.72	12.98	14.69			
4	Peso Bruto Seco	14.60	12.93	12.83	12.19	13.85			
5	Umidade	26.00%	25.15%	25.80%	26.69%	25.45%			

Resultados

Limite de Liquidez:	33.13%	Limite de Plasticidade:	25.82%	Índice de Plasticidade:	7.31%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1464-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	404	307		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.16	11.49		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.26	22.02		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.65%
Peso da Água		PBS	32.91	21.83		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.60%
Passado N° 10 Seca		w	1.69%	1.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.73%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.76%			Argila (<0,002mm)	40.02%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

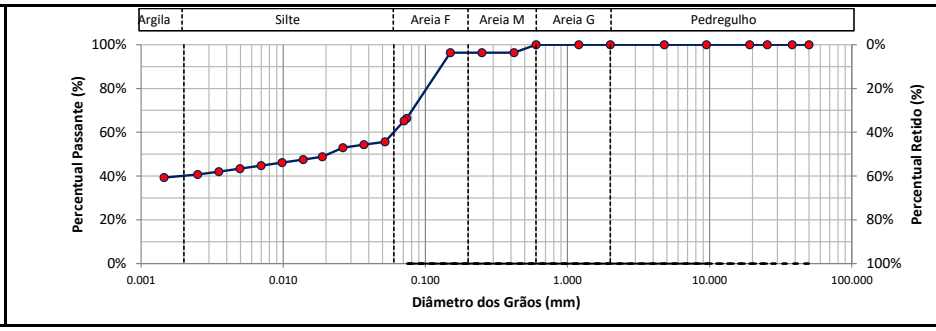
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.92
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.30	3.65%	3.65%	96.35%
60	0.250		0.00%	3.65%	96.35%
100	0.150		0.00%	3.65%	96.35%
200	0.074	35.40	30.02%	33.67%	66.33%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0500	27.00	0.0009	1.0509	8.7234	15.76	0.0708	65.22%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.67%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	54.31%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.94%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.85%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.49%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	46.12%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.76%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.40%
240.00	14400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0035	42.03%
480.00	28800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0025	40.67%
1440.00	86400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0015	39.31%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.060			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

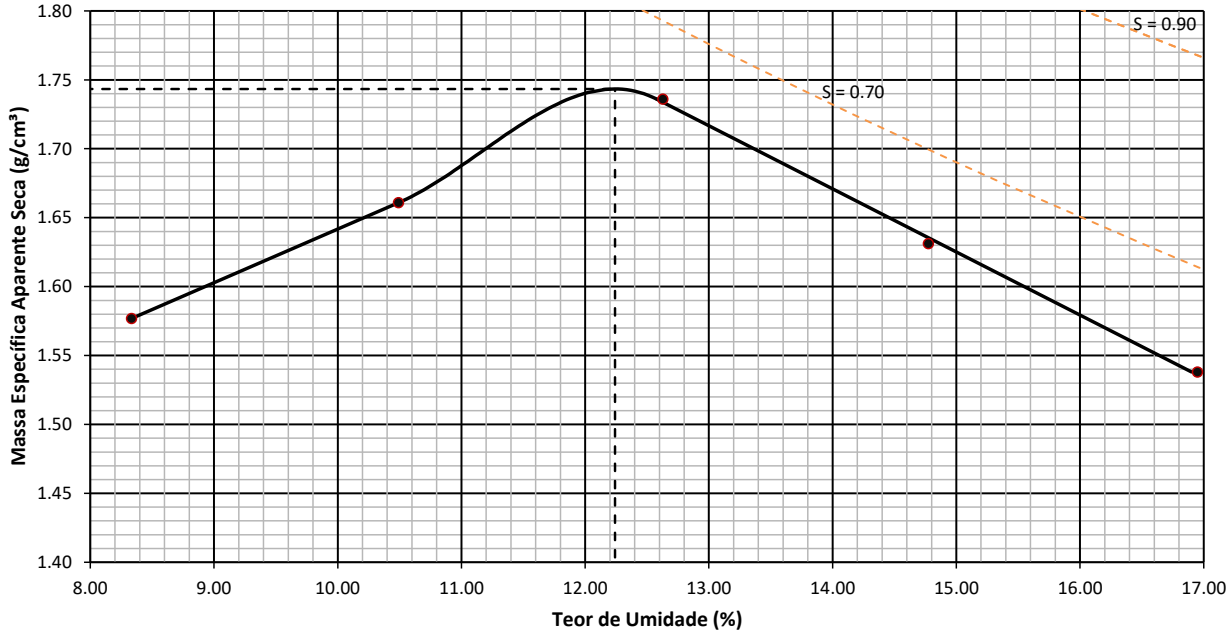
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8627.00	8903.00	9039.00	8867.00	9011.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3555.00	3797.00	4014.00	3896.00	3816.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.84	1.96	1.87	1.80		
Cápsula:	34	73	185	24	154		
Peso da Cápsula (g):	9.18	10.90	10.82	9.43	11.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.09	33.65	27.41	28.93	31.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.02	31.49	25.55	26.42	28.18		
Teor de Umidade (%):	8.33	10.49	12.63	14.77	16.95		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	76	59	50	96	146		
Peso do Cilindro (g):	5072.00	5106.00	5025.00	4971.00	5195.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2081.06	2069.14	2053.04	2081.06	2121.46		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.5	12.6	14.8	16.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.74**	**1.63**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.68	0.60	0.53	0.62	0.72		
Porosidade (%)	40.50%	37.33%	34.49%	38.45%	41.96%		
Grau de Saturação (%)	32.45%	46.68%	63.55%	62.68%	62.13%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.743	Umidade Ótima (%):	12.241	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

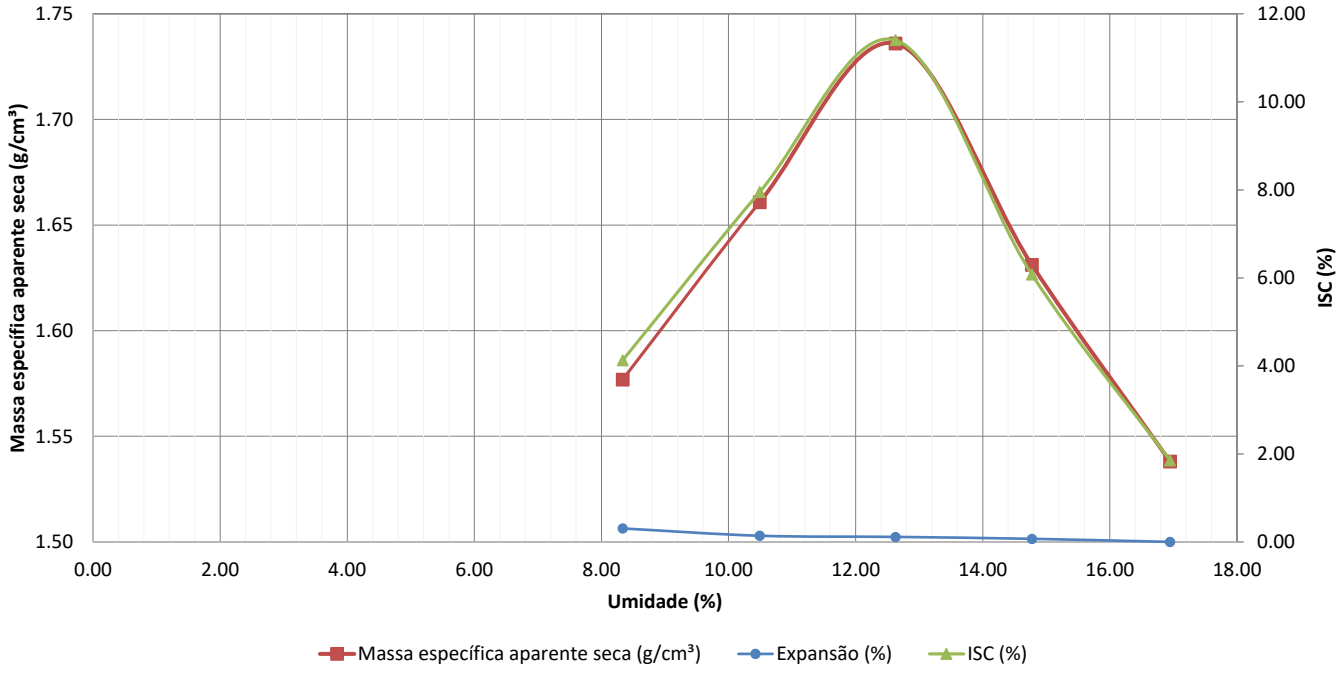
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.33	1.58	0.31	4.13
2	10.49	1.66	0.14	7.95
3	12.63	1.74	0.11	11.40
4	14.77	1.63	0.07	6.08
5	16.95	1.54	0.00	1.85

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.743
Umidade ótima:
12.241
ISC (%)
11.402

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

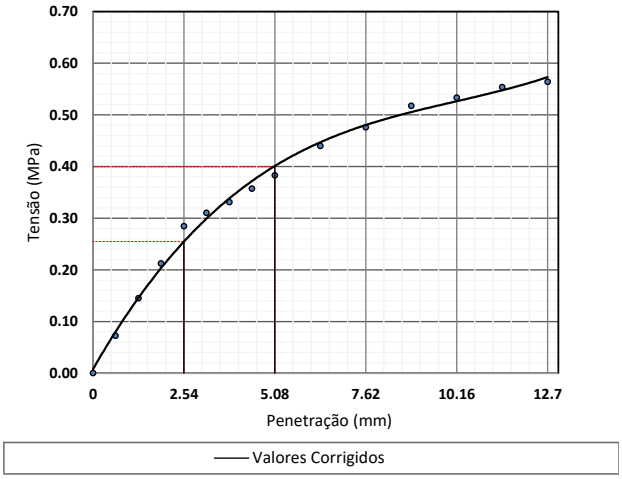
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	41.00	2.12	0.21
2.00	2.54	55.00	2.85	0.28
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	69.00	3.57	0.36
4.00	5.08	74.00	3.83	0.38
5.00	6.35	85.00	4.40	0.44
6.00	7.62	92.00	4.76	0.48
7.00	8.89	100.00	5.18	0.52
8.00	10.16	103.00	5.33	0.53
9.00	11.43	107.00	5.54	0.55
10.00	12.7	109.00	5.64	0.56

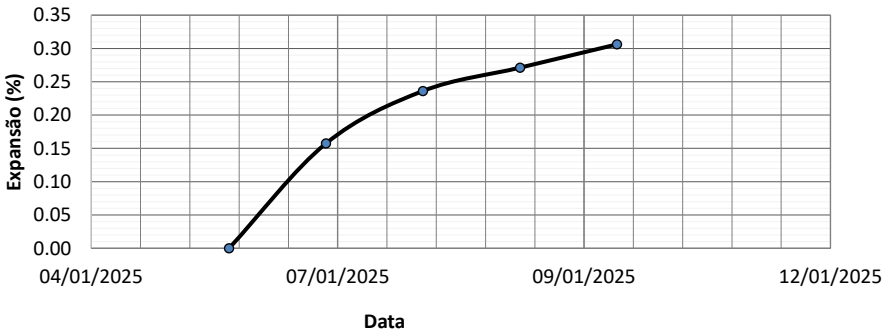


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.285	0.285	6.90	4.13
5.08	0.383	0.383	10.35	3.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.180		0.16
08/01/2025	08:16	0.270		0.24
09/01/2025	08:29	0.310		0.27
10/01/2025	08:02	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

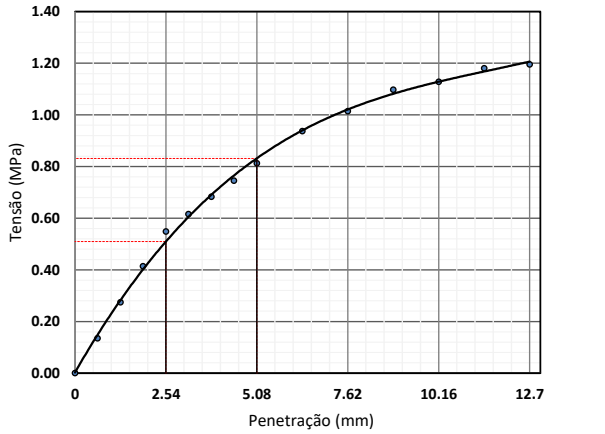
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	53.00	2.74	0.27
1.50	1.9	80.00	4.14	0.41
2.00	2.54	106.00	5.49	0.55
2.50	3.17	119.00	6.16	0.62
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	144.00	7.45	0.75
4.00	5.08	157.00	8.13	0.81
5.00	6.35	181.00	9.37	0.94
6.00	7.62	196.00	10.14	1.01
7.00	8.89	212.00	10.97	1.10
8.00	10.16	218.00	11.28	1.13
9.00	11.43	228.00	11.80	1.18
10.00	12.7	231.00	11.96	1.20

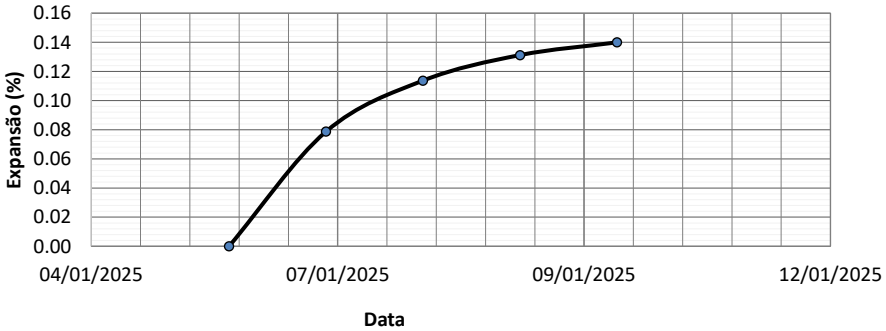


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.549	0.549	6.90	7.95
5.08	0.813	0.813	10.35	7.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.090		0.08
08/01/2025	08:16	0.130		0.11
09/01/2025	08:29	0.150		0.13
10/01/2025	08:02	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

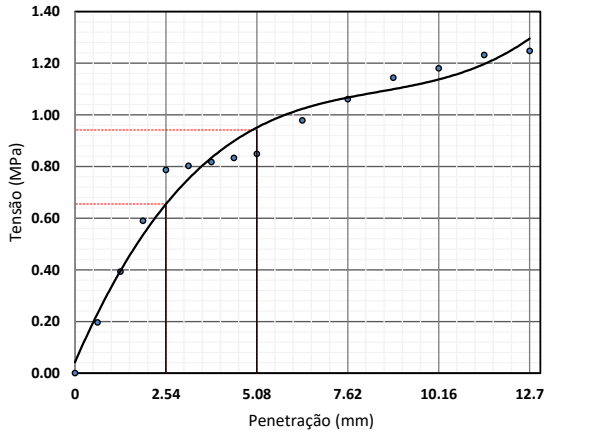
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

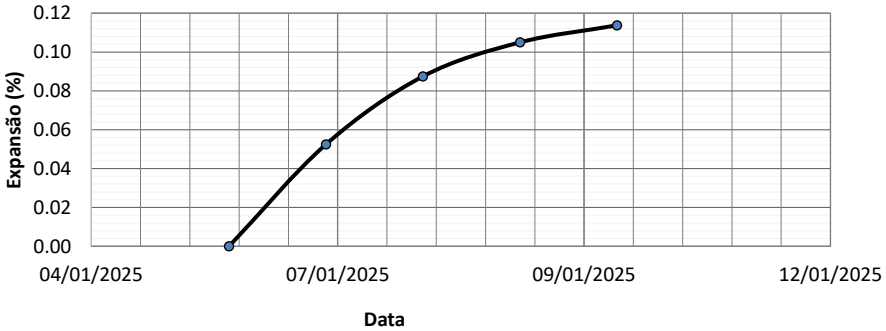
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	114.00	5.90	0.59
2.00	2.54	152.00	7.87	0.79
2.50	3.17	155.00	8.02	0.80
3.00	3.81	158.00	8.18	0.82
3.50	4.44	161.00	8.33	0.83
4.00	5.08	164.00	8.49	0.85
5.00	6.35	189.00	9.78	0.98
6.00	7.62	205.00	10.61	1.06
7.00	8.89	221.00	11.44	1.14
8.00	10.16	228.00	11.80	1.18
9.00	11.43	238.00	12.32	1.23
10.00	12.7	241.00	12.47	1.25



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.787	0.787	6.90	11.40
5.08	0.849	0.849	10.35	8.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.060		0.05
08/01/2025	08:16	0.100		0.09
09/01/2025	08:29	0.120		0.10
10/01/2025	08:02	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

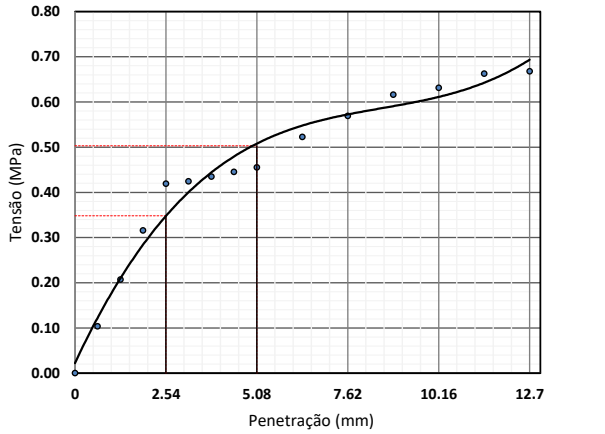
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	88.00	4.55	0.46
5.00	6.35	101.00	5.23	0.52
6.00	7.62	110.00	5.69	0.57
7.00	8.89	119.00	6.16	0.62
8.00	10.16	122.00	6.31	0.63
9.00	11.43	128.00	6.63	0.66
10.00	12.7	129.00	6.68	0.67

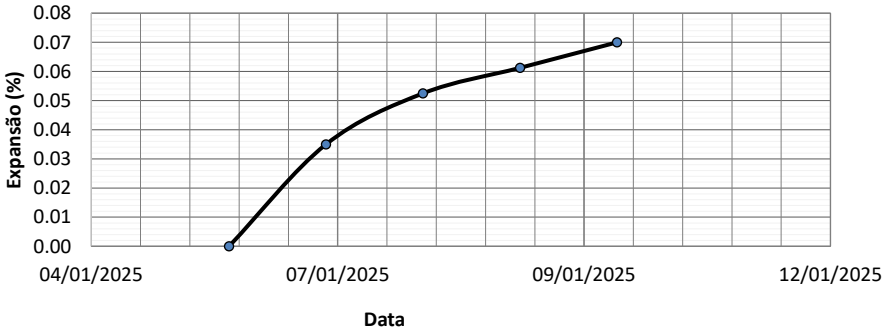


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.455	0.455	10.35	4.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.040		0.03
08/01/2025	08:16	0.060		0.05
09/01/2025	08:29	0.070		0.06
10/01/2025	08:02	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

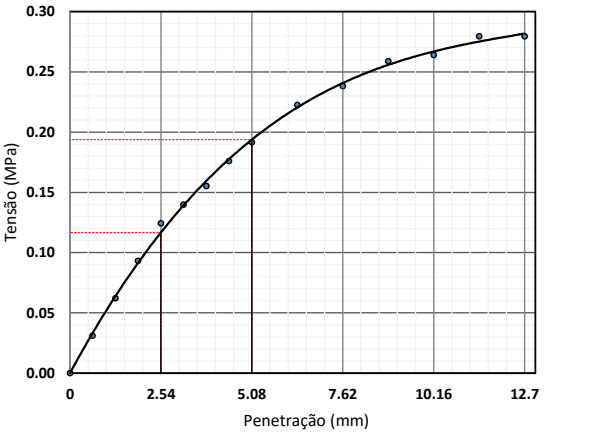
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

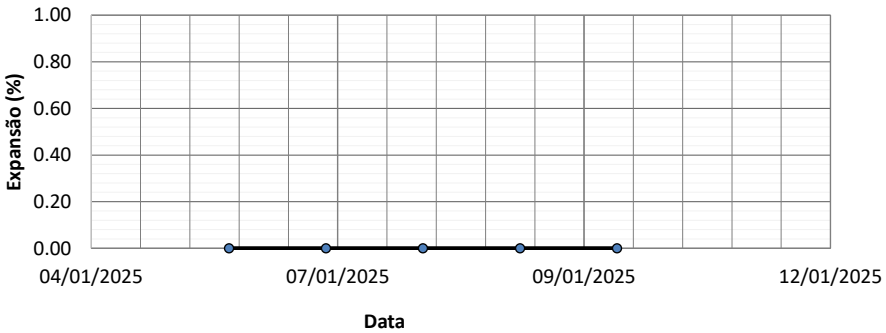
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	27.00	1.40	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	37.00	1.92	0.19
5.00	6.35	43.00	2.23	0.22
6.00	7.62	46.00	2.38	0.24
7.00	8.89	50.00	2.59	0.26
8.00	10.16	51.00	2.64	0.26
9.00	11.43	54.00	2.80	0.28
10.00	12.7	54.00	2.80	0.28



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.192	0.192	10.35	1.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.000		0.00
08/01/2025	08:16	0.000		0.00
09/01/2025	08:29	0.000		0.00
10/01/2025	08:02	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

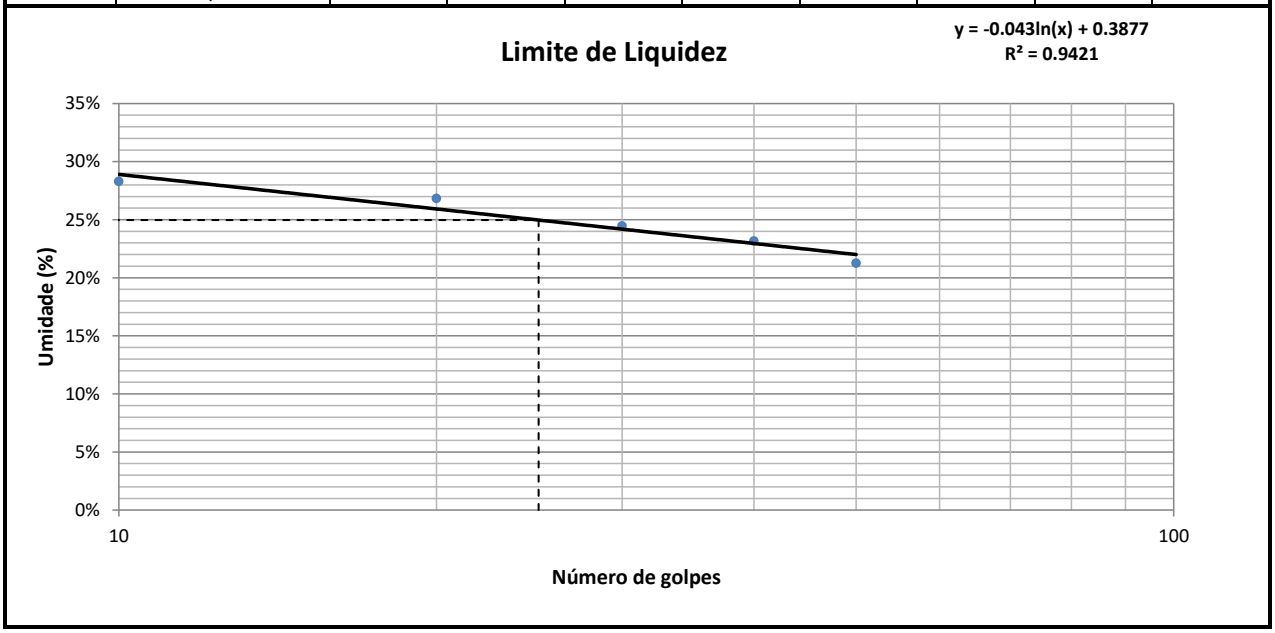
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	97	475	167	409	94			
2	Peso da Cápsula	9.79	9.70	11.01	10.12	11.61			
3	Peso Bruto Úmido	24.35	21.76	22.36	35.06	32.20			
4	Peso Bruto Seco	21.14	19.21	20.13	30.37	28.59			
5	Umidade	28.28%	26.81%	24.45%	23.16%	21.26%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	27	421	166	189	476			
2	Peso da Cápsula	9.42	9.89	10.55	12.41	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	13.58	13.78	14.07	16.23	14.02			
4	Peso Bruto Seco	12.90	13.15	13.49	15.60	13.36			
5	Umidade	19.54%	19.33%	19.73%	19.75%	19.13%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.97%	Limite de Plasticidade:	19.49%	Índice de Plasticidade:	5.48%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1469-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-78
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	318	142		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.28	10.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.14	30.68		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.51%
Peso da Água		PBS	30.89	30.40		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.64%
Passado N° 10 Seca		w	1.27%	1.42%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.25%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.35%			Argila (<0,002mm)	42.60%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

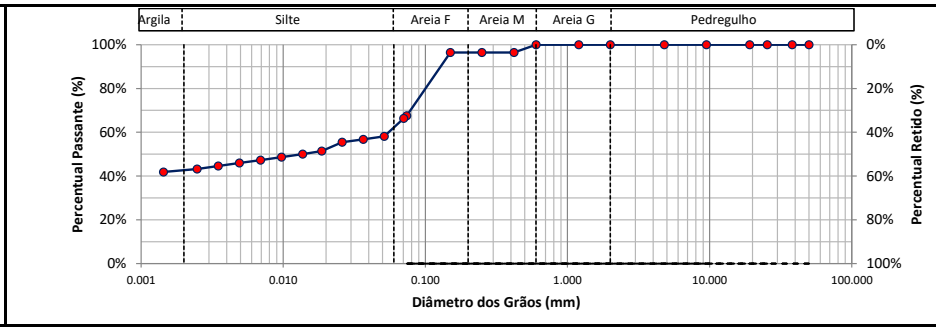
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.40
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.15	3.51%	3.51%	96.49%
60	0.250		0.00%	3.51%	96.49%
100	0.150		0.00%	3.51%	96.49%
200	0.074	34.25	28.93%	32.43%	67.57%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0510	27.00	0.0009	1.0519	8.7234	15.58	0.0704	66.31%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.16%
2.00	120.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0365	56.80%
4.00	240.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0260	55.44%
8.00	480.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0186	51.37%
15.00	900.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0137	50.01%
30.00	1800.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0097	48.65%
60.00	3600.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0069	47.30%
120.00	7200.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0049	45.94%
240.00	14400.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0035	44.58%
480.00	28800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0025	43.22%
1440.00	86400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0014	41.86%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.056			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

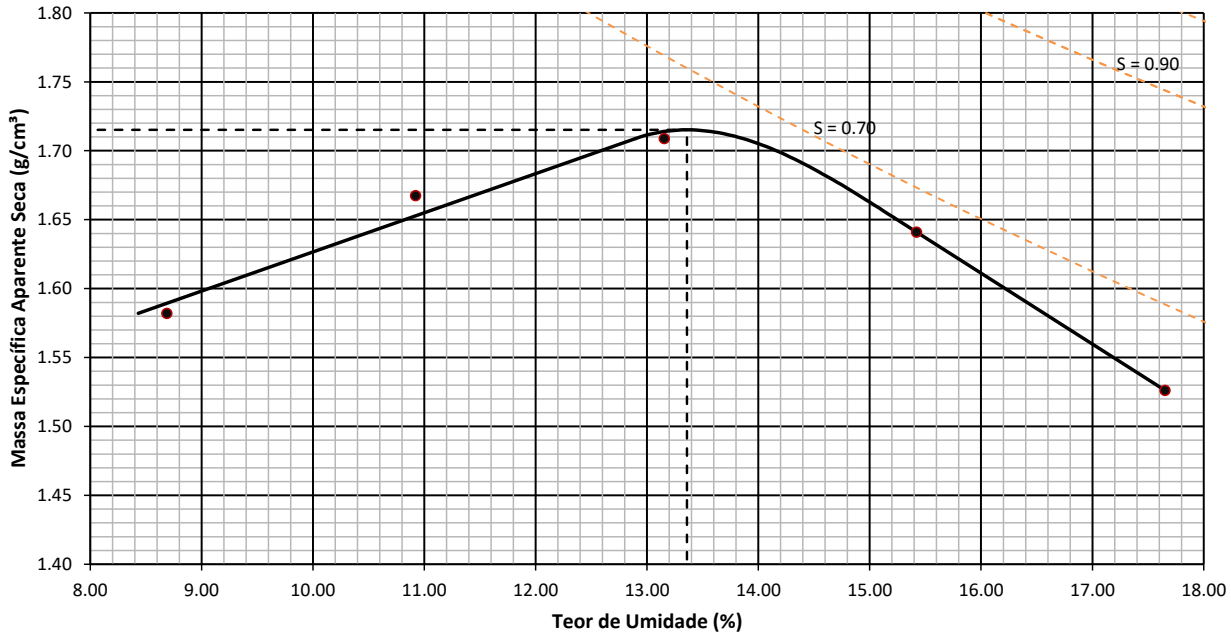
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8772.00	8954.00	9050.00	8977.00	8740.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3694.00	3933.00	4079.00	3924.00	3766.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.85	1.93	1.89	1.80		
Cápsula:	124	28	5	456	191		
Peso da Cápsula (g):	9.75	9.56	8.99	10.68	12.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.77	33.63	31.27	30.74	26.74		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.93	31.26	28.68	28.06	24.53		
Teor de Umidade (%):	8.69	10.92	13.15	15.42	17.65		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	111	45	126	92	60		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	5021.00	4971.00	5053.00	4974.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.31	2126.54	2109.49	2071.73	2097.34		
Teor de Umidade Médio (%)	8.7	10.9	13.2	15.4	17.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.67**	**1.71**	**1.64**	**1.53**		
Índice de Vazios	0.68	0.59	0.55	0.61	0.74		
Porosidade (%)	40.30%	37.08%	35.51%	38.07%	42.41%		
Grau de Saturação (%)	34.10%	49.11%	63.29%	66.46%	63.53%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.715	Umidade Ótima (%):	13.359	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

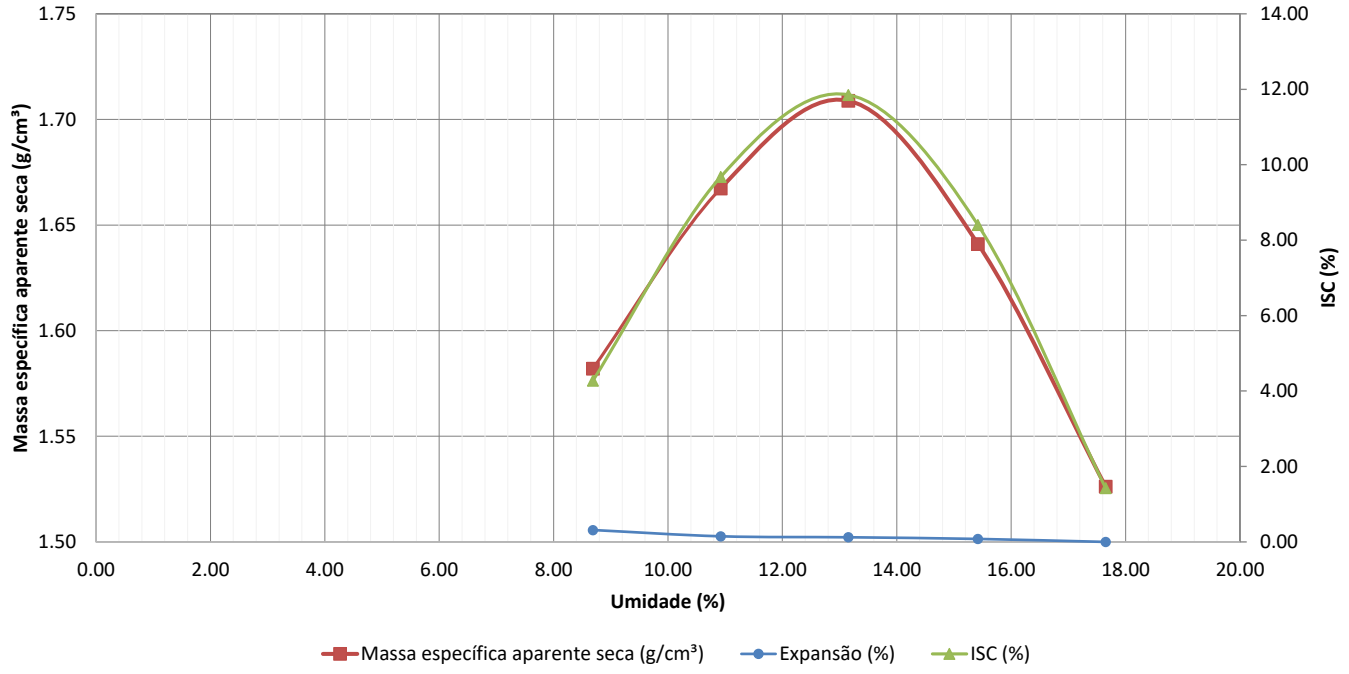
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.69	1.58	0.31	4.28
2	10.92	1.67	0.15	9.68
3	13.15	1.71	0.12	11.85
4	15.42	1.64	0.08	8.40
5	17.65	1.53	0.00	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.715
Umidade ótima:
13.359
ISC (%)
11.852

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

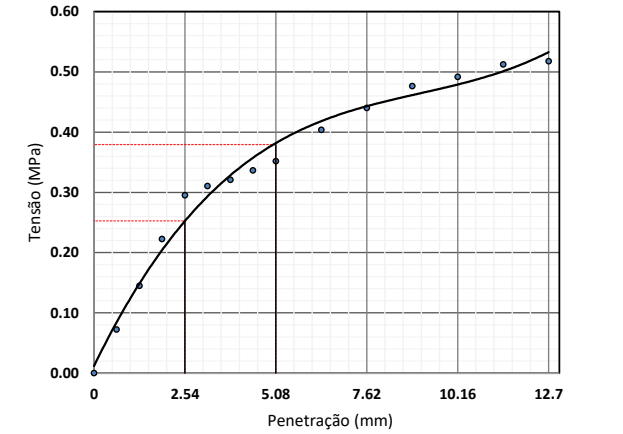
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

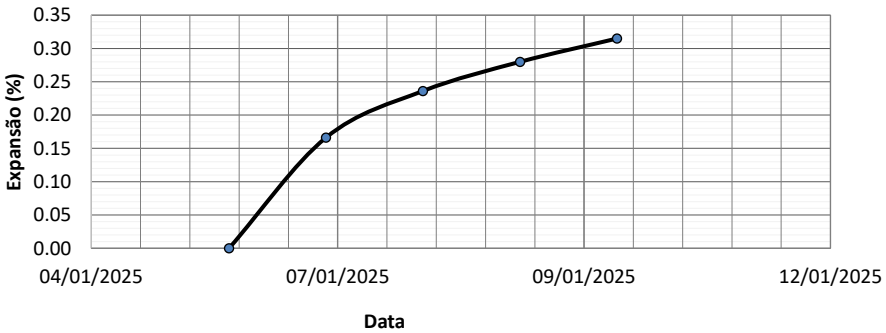
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	43.00	2.23	0.22
2.00	2.54	57.00	2.95	0.30
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	65.00	3.36	0.34
4.00	5.08	68.00	3.52	0.35
5.00	6.35	78.00	4.04	0.40
6.00	7.62	85.00	4.40	0.44
7.00	8.89	92.00	4.76	0.48
8.00	10.16	95.00	4.92	0.49
9.00	11.43	99.00	5.12	0.51
10.00	12.7	100.00	5.18	0.52



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.295	0.295	6.90	4.28
5.08	0.352	0.352	10.35	3.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.190		0.17
08/01/2025	08:05	0.270		0.24
09/01/2025	08:29	0.320		0.28
10/01/2025	08:21	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

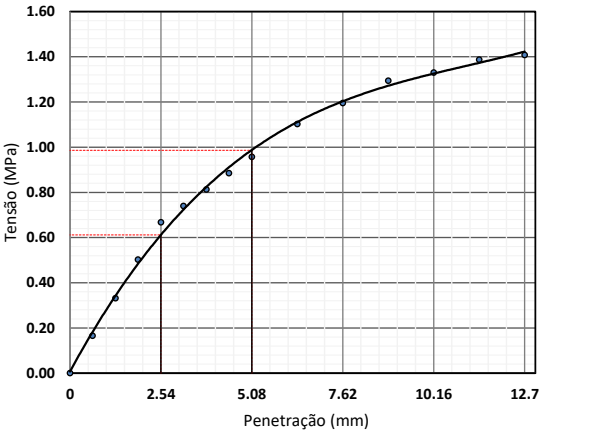
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

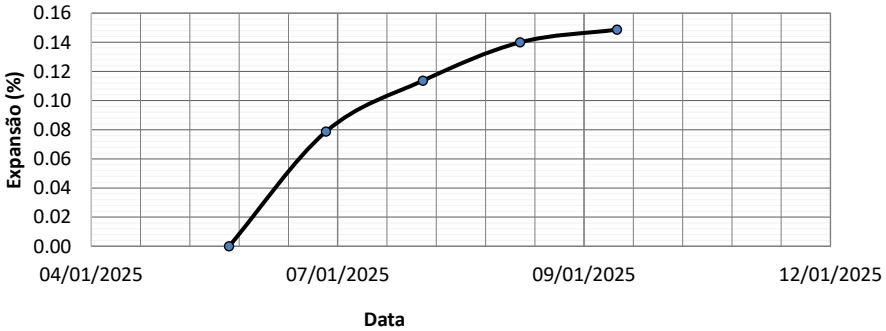
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	97.00	5.02	0.50
2.00	2.54	129.00	6.68	0.67
2.50	3.17	143.00	7.40	0.74
3.00	3.81	157.00	8.13	0.81
3.50	4.44	171.00	8.85	0.89
4.00	5.08	185.00	9.58	0.96
5.00	6.35	213.00	11.02	1.10
6.00	7.62	231.00	11.96	1.20
7.00	8.89	250.00	12.94	1.29
8.00	10.16	257.00	13.30	1.33
9.00	11.43	268.00	13.87	1.39
10.00	12.7	272.00	14.08	1.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.668	0.668	6.90	9.68
5.08	0.958	0.958	10.35	9.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.090		0.08
08/01/2025	08:05	0.130		0.11
09/01/2025	08:29	0.160		0.14
10/01/2025	08:21	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

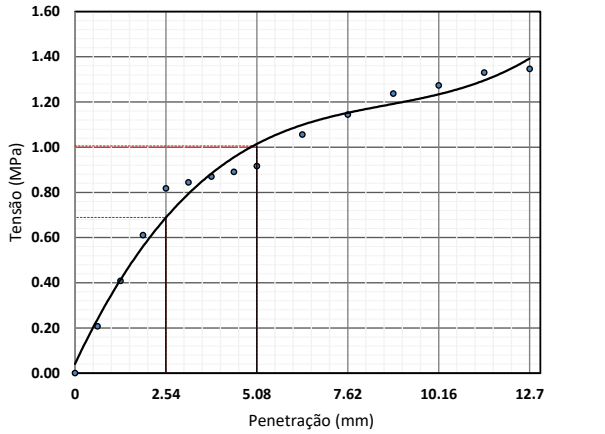
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

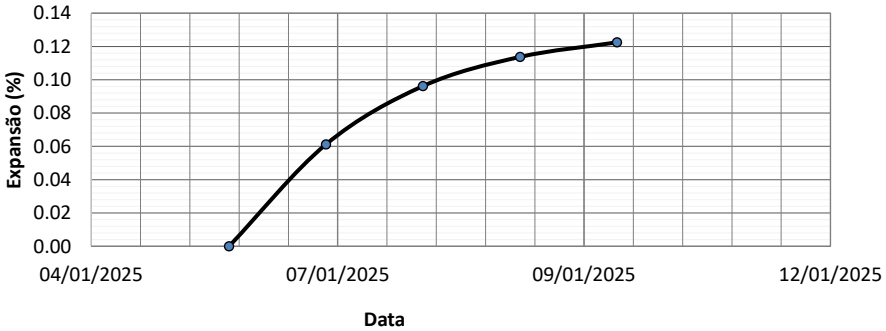
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	79.00	4.09	0.41
1.50	1.9	118.00	6.11	0.61
2.00	2.54	158.00	8.18	0.82
2.50	3.17	163.00	8.44	0.84
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	177.00	9.16	0.92
5.00	6.35	204.00	10.56	1.06
6.00	7.62	221.00	11.44	1.14
7.00	8.89	239.00	12.37	1.24
8.00	10.16	246.00	12.73	1.27
9.00	11.43	257.00	13.30	1.33
10.00	12.7	260.00	13.46	1.35



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.818	0.818	6.90	11.85
5.08	0.916	0.916	10.35	8.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.070		0.06
08/01/2025	08:05	0.110		0.10
09/01/2025	08:29	0.130		0.11
10/01/2025	08:21	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

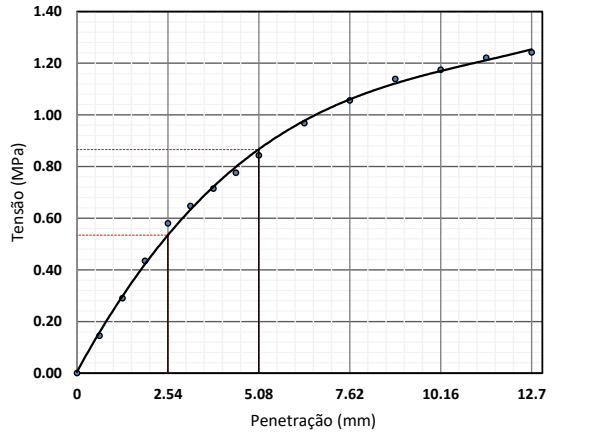
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

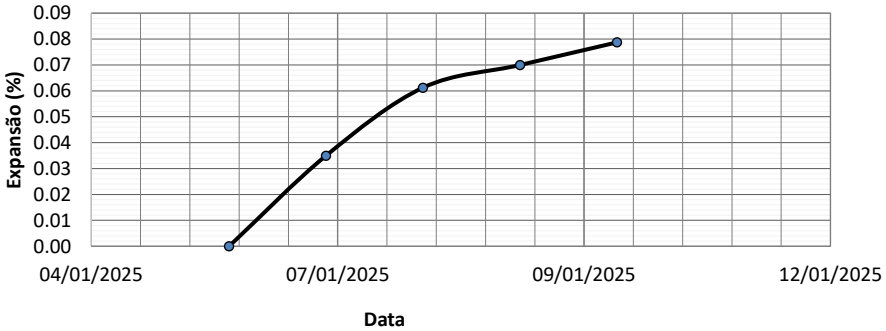
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	84.00	4.35	0.43
2.00	2.54	112.00	5.80	0.58
2.50	3.17	125.00	6.47	0.65
3.00	3.81	138.00	7.14	0.71
3.50	4.44	150.00	7.76	0.78
4.00	5.08	163.00	8.44	0.84
5.00	6.35	187.00	9.68	0.97
6.00	7.62	204.00	10.56	1.06
7.00	8.89	220.00	11.39	1.14
8.00	10.16	227.00	11.75	1.17
9.00	11.43	236.00	12.22	1.22
10.00	12.7	240.00	12.42	1.24



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.580	0.580	6.90	8.40
5.08	0.844	0.844	10.35	8.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.040		0.03
08/01/2025	08:05	0.070		0.06
09/01/2025	08:29	0.080		0.07
10/01/2025	08:21	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

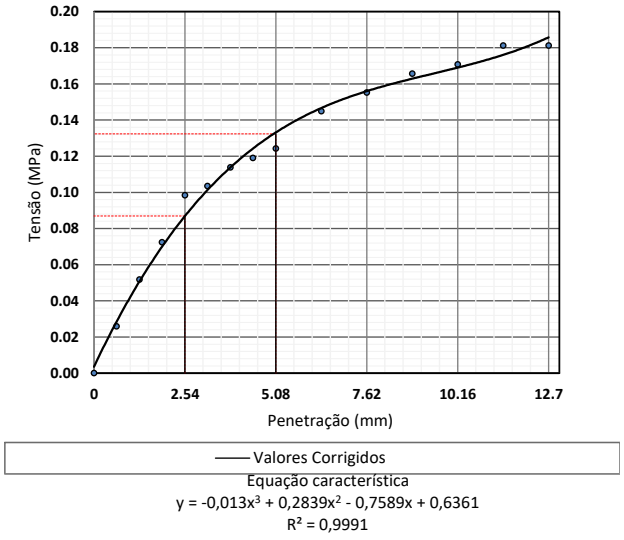
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

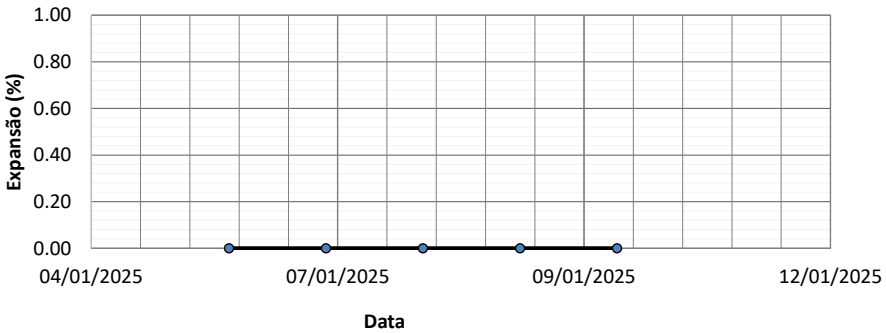
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	23.00	1.19	0.12
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.000		0.00
08/01/2025	08:05	0.000		0.00
09/01/2025	08:29	0.000		0.00
10/01/2025	08:21	0.000		0.00



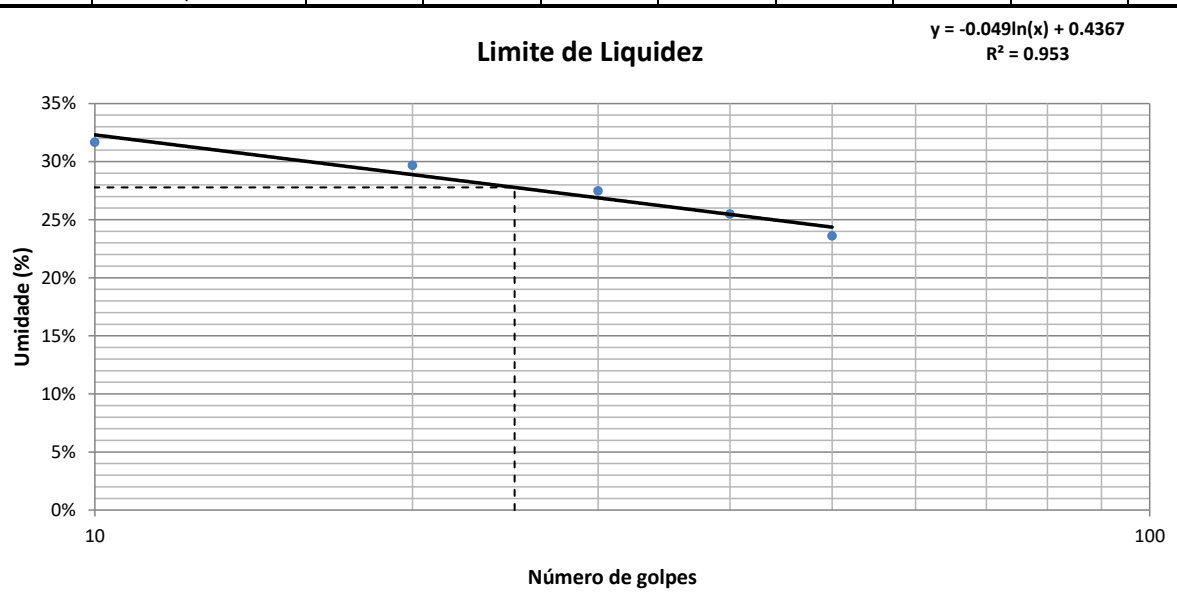
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	177	125	92	146	195			
2	Peso da Cápsula	9.95	9.75	10.07	9.48	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	34.19	22.12	33.92	26.42	30.62			
4	Peso Bruto Seco	28.36	19.29	28.78	22.98	26.87			
5	Umidade	31.67%	29.66%	27.47%	25.48%	23.60%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	470	478	429	130	78			
2	Peso da Cápsula	10.65	11.30	10.09	10.94	12.25			
3	Peso Bruto Úmido	14.64	15.39	14.12	15.01	16.47			
4	Peso Bruto Seco	13.93	14.67	13.40	14.28	15.73			
5	Umidade	21.65%	21.36%	21.75%	21.86%	21.26%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.78%	Limite de Plasticidade:	21.58%	Índice de Plasticidade:	6.20%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1474-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	466	63		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.35	9.76		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.28	17.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.70%
Peso da Água		PBS	36.91	17.85		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.36%
Passado N° 10 Seca		w	1.39%	1.61%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.03%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.50%			Argila (<0,002mm)	39.92%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

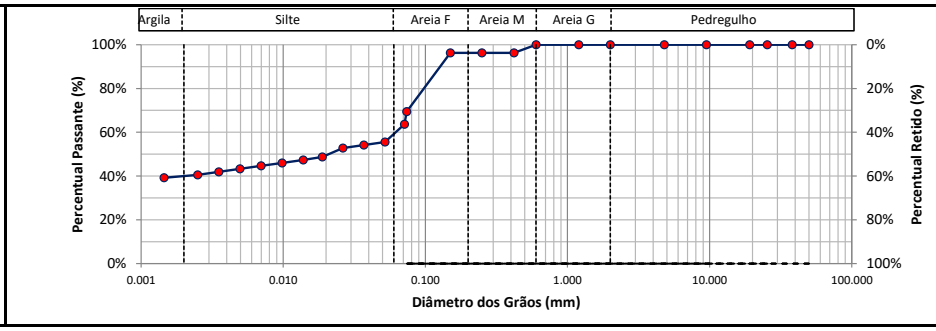
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.23
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.37	3.70%	3.70%	96.30%
60	0.250		0.00%	3.70%	96.30%
100	0.150		0.00%	3.70%	96.30%
200	0.074	31.78	26.88%	30.58%	69.42%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.69%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.53%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	54.17%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.81%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.73%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.37%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	46.01%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.65%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.29%
240.00	14400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0035	41.93%
480.00	28800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0025	40.57%
1440.00	86400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0015	39.20%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.062			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

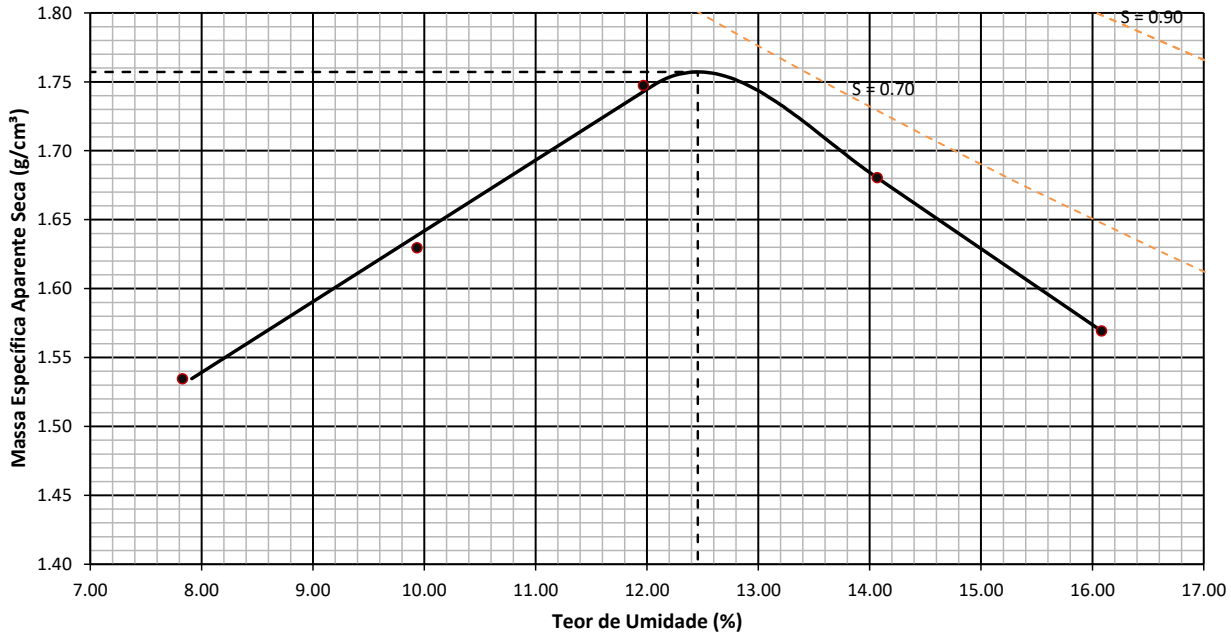
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8581.00	8844.00	9036.00	9050.00	8831.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3501.00	3790.00	4027.00	4062.00	3899.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.79	1.96	1.92	1.82		
Cápsula:	110	424	157	121	438		
Peso da Cápsula (g):	9.16	10.42	9.74	11.10	10.22		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.41	33.44	24.99	30.40	31.73		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.94	31.36	23.36	28.02	28.75		
Teor de Umidade (%):	7.83	9.93	11.97	14.07	16.08		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	78	127	51	72	69		
Peso do Cilindro (g):	5080.00	5054.00	5009.00	4988.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2115.70	2115.47	2058.29	2119.15	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.9	12.0	14.1	16.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.53**	**1.63**	**1.75**	**1.68**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.73	0.63	0.52	0.58	0.69		
Porosidade (%)	42.09%	38.50%	34.06%	36.59%	40.78%		
Grau de Saturação (%)	28.54%	42.04%	61.39%	64.60%	61.88%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.757	Umidade Ótima (%):	12.456	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

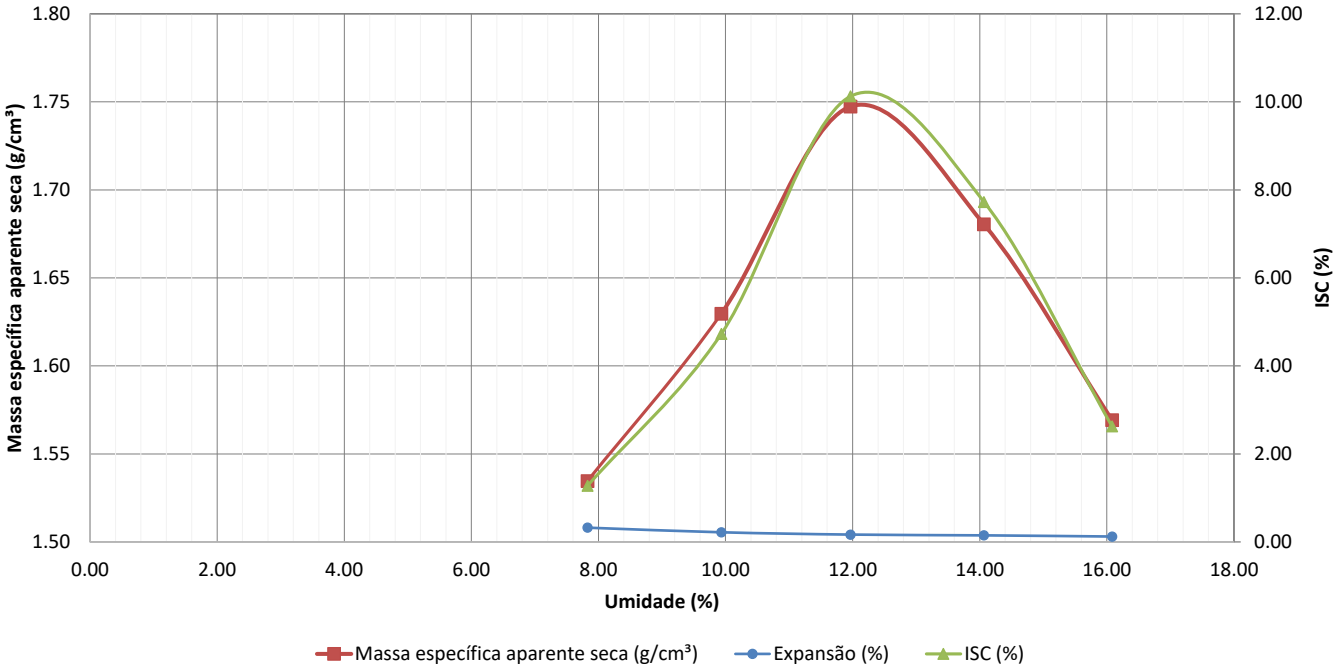
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.83	1.53	0.32	1.28
2	9.93	1.63	0.22	4.73
3	11.97	1.75	0.17	10.13
4	14.07	1.68	0.15	7.73
5	16.08	1.57	0.12	2.63

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.757
Umidade ótima:
12.456
ISC (%)
10.127

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

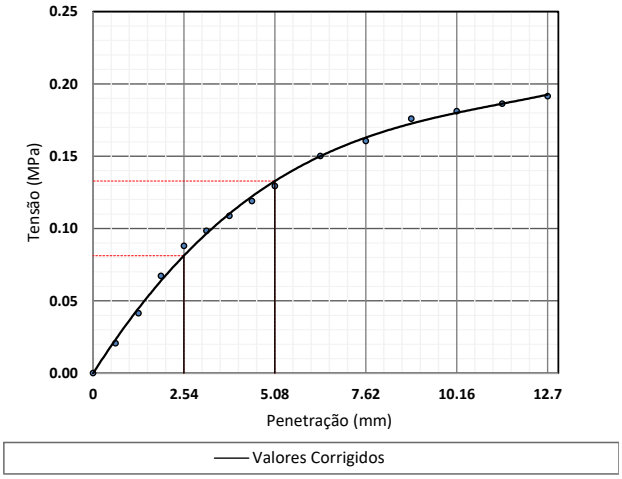
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	19.00	0.98	0.10
3.00	3.81	21.00	1.09	0.11
3.50	4.44	23.00	1.19	0.12
4.00	5.08	25.00	1.29	0.13
5.00	6.35	29.00	1.50	0.15
6.00	7.62	31.00	1.60	0.16
7.00	8.89	34.00	1.76	0.18
8.00	10.16	35.00	1.81	0.18
9.00	11.43	36.00	1.86	0.19
10.00	12.7	37.00	1.92	0.19

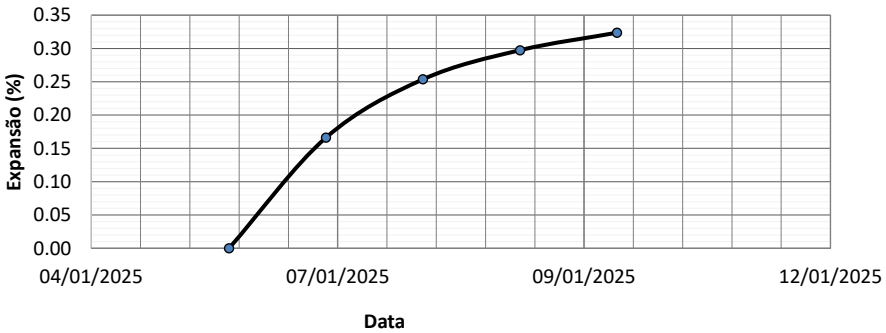


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.088	0.088	6.90	1.28
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.190		0.17
08/01/2025	08:05	0.290		0.25
09/01/2025	08:19	0.340		0.30
10/01/2025	08:07	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

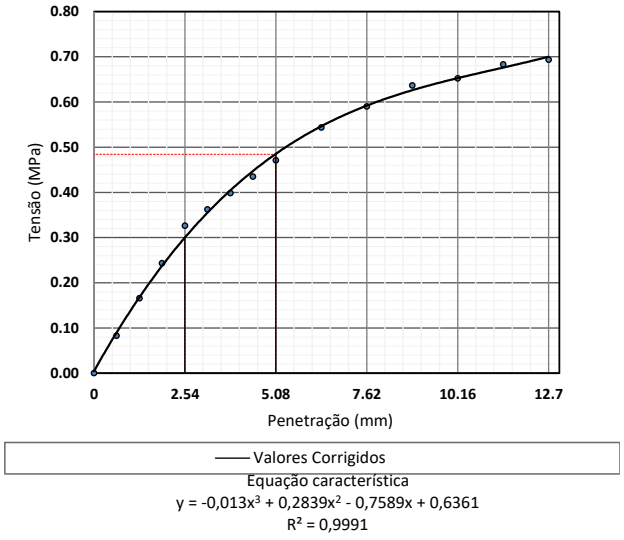
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

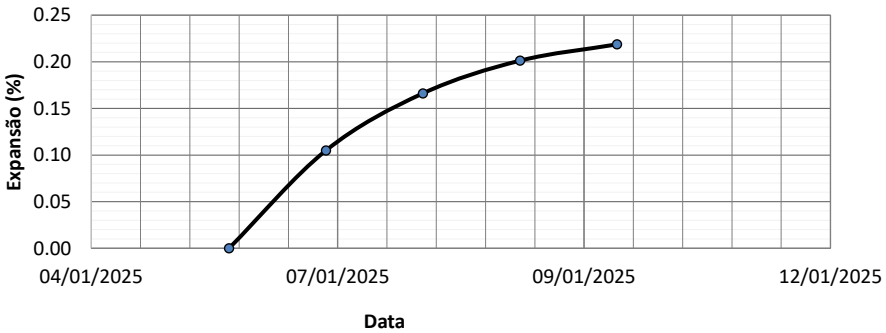
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	77.00	3.99	0.40
3.50	4.44	84.00	4.35	0.43
4.00	5.08	91.00	4.71	0.47
5.00	6.35	105.00	5.43	0.54
6.00	7.62	114.00	5.90	0.59
7.00	8.89	123.00	6.37	0.64
8.00	10.16	126.00	6.52	0.65
9.00	11.43	132.00	6.83	0.68
10.00	12.7	134.00	6.94	0.69



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.471	0.471	10.35	4.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.120		0.10
08/01/2025	08:05	0.190		0.17
09/01/2025	08:19	0.230		0.20
10/01/2025	08:07	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

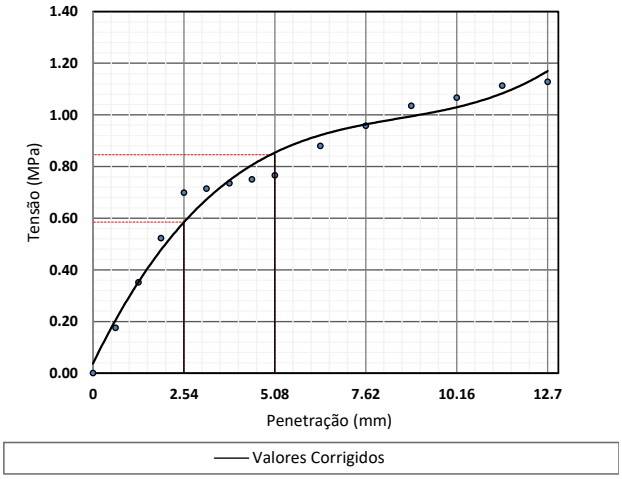
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	101.00	5.23	0.52
2.00	2.54	135.00	6.99	0.70
2.50	3.17	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	142.00	7.35	0.73
3.50	4.44	145.00	7.51	0.75
4.00	5.08	148.00	7.66	0.77
5.00	6.35	170.00	8.80	0.88
6.00	7.62	185.00	9.58	0.96
7.00	8.89	200.00	10.35	1.04
8.00	10.16	206.00	10.66	1.07
9.00	11.43	215.00	11.13	1.11
10.00	12.7	218.00	11.28	1.13

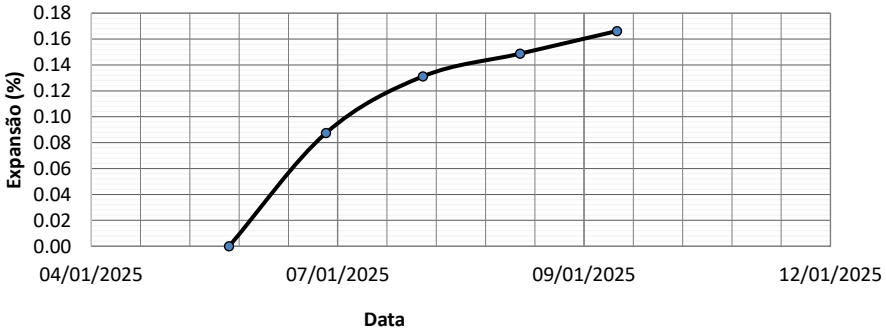


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.699	0.699	6.90	10.13
5.08	0.766	0.766	10.35	7.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.100		0.09
08/01/2025	08:05	0.150		0.13
09/01/2025	08:19	0.170		0.15
10/01/2025	08:07	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

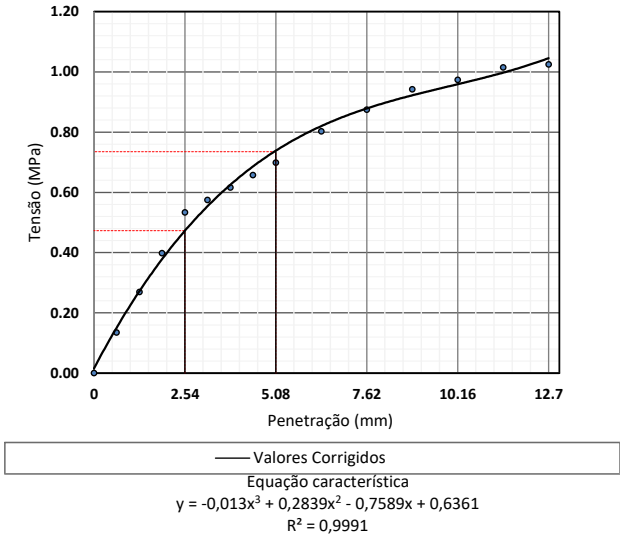
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

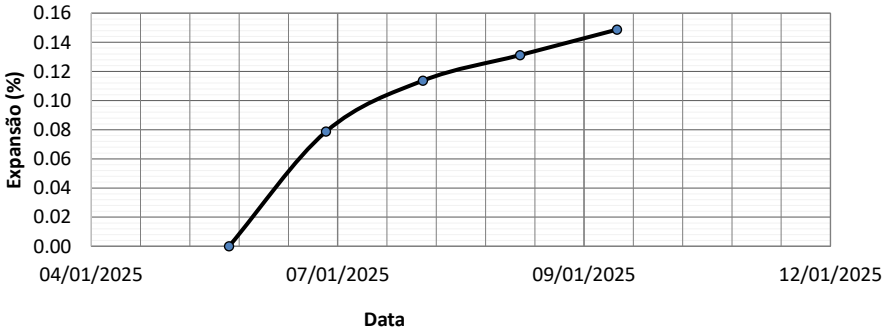
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	77.00	3.99	0.40
2.00	2.54	103.00	5.33	0.53
2.50	3.17	111.00	5.75	0.57
3.00	3.81	119.00	6.16	0.62
3.50	4.44	127.00	6.57	0.66
4.00	5.08	135.00	6.99	0.70
5.00	6.35	155.00	8.02	0.80
6.00	7.62	169.00	8.75	0.87
7.00	8.89	182.00	9.42	0.94
8.00	10.16	188.00	9.73	0.97
9.00	11.43	196.00	10.14	1.01
10.00	12.7	198.00	10.25	1.02



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.533	0.533	6.90	7.73
5.08	0.699	0.699	10.35	6.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.090		0.08
08/01/2025	08:05	0.130		0.11
09/01/2025	08:19	0.150		0.13
10/01/2025	08:07	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

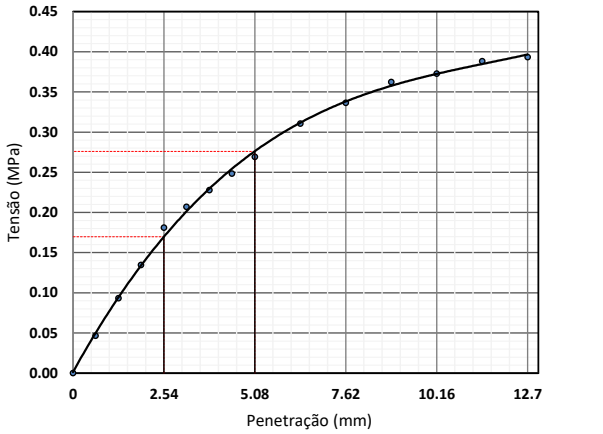
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

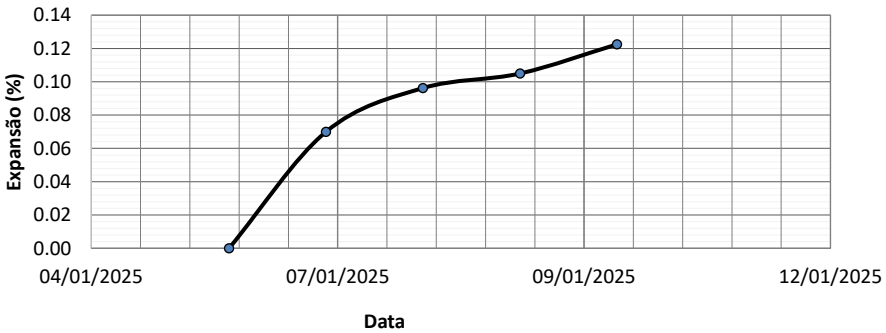
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	35.00	1.81	0.18
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	52.00	2.69	0.27
5.00	6.35	60.00	3.11	0.31
6.00	7.62	65.00	3.36	0.34
7.00	8.89	70.00	3.62	0.36
8.00	10.16	72.00	3.73	0.37
9.00	11.43	75.00	3.88	0.39
10.00	12.7	76.00	3.93	0.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.181	0.181	6.90	2.63
5.08	0.269	0.269	10.35	2.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.080		0.07
08/01/2025	08:05	0.110		0.10
09/01/2025	08:19	0.120		0.10
10/01/2025	08:07	0.140		0.12



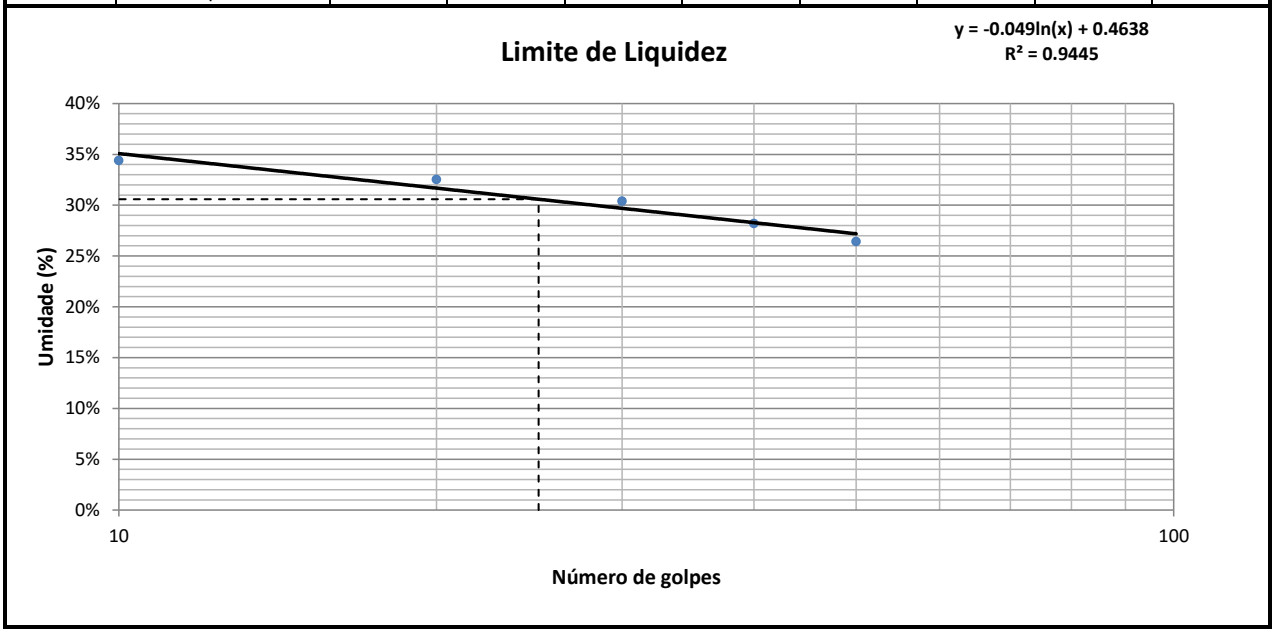
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	26	39	47	51	117			
2	Peso da Cápsula	8.81	9.12	9.02	12.57	9.51			
3	Peso Bruto Úmido	35.93	24.32	32.1	26.89	31.24			
4	Peso Bruto Seco	28.99	20.59	26.72	23.74	26.70			
5	Umidade	34.39%	32.52%	30.40%	28.20%	26.41%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	18	411	415	491	116			
2	Peso da Cápsula	11.10	10.40	9.18	10.29	9.82			
3	Peso Bruto Úmido	14.73	14.15	13.16	14.88	13.65			
4	Peso Bruto Seco	14.03	13.42	12.38	13.97	12.89			
5	Umidade	23.89%	24.17%	24.38%	24.73%	24.76%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.59%	Limite de Plasticidade:	24.38%	Índice de Plasticidade:	6.20%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1479-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	403	72		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.20	10.99		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.91	29.47		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.92%
Peso da Água		PBS	29.70	29.14		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.09%
Passado N° 10 Seca		w	1.08%	1.82%		Silte (0,002- 0,06mm)	17.66%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.45%			Argila (<0,002mm)	32.32%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

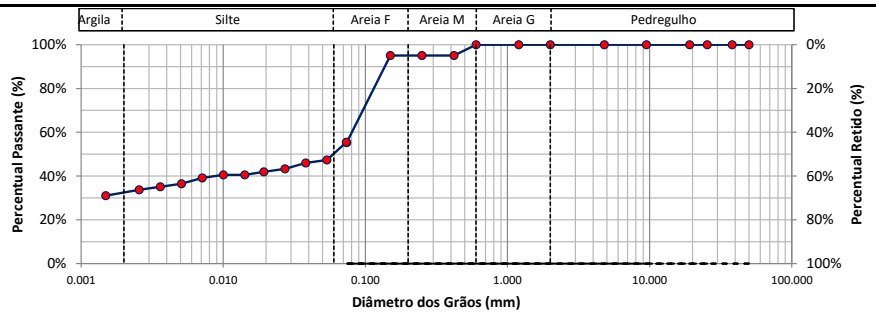
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.29
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.82	4.92%	4.92%	95.08%
60	0.250		0.00%	4.92%	95.08%
100	0.150		0.00%	4.92%	95.08%
200	0.074	47.03	39.76%	44.68%	55.32%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.50%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.34%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.98%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.26%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.90%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.54%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.54%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.18%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.47%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.11%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.75%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.03%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.079			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

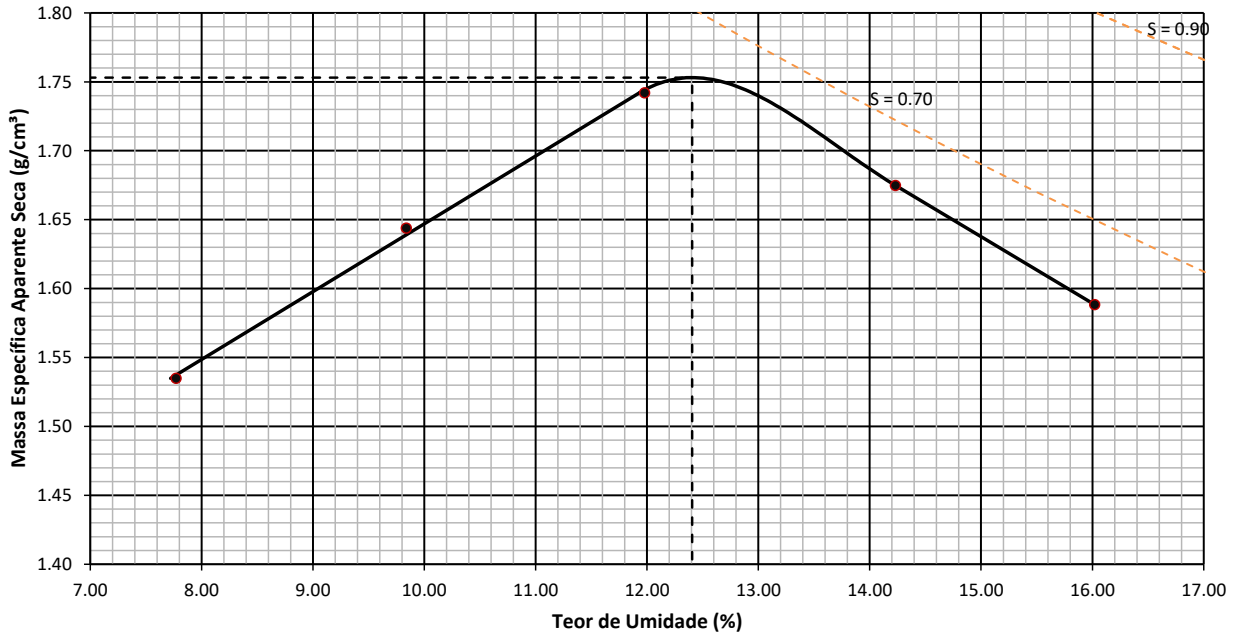
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8601.00	8805.00	9024.00	8997.00	8769.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3554.00	3805.00	4015.00	3986.00	3743.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.81	1.95	1.91	1.84		
Cápsula:	316	410	56	495	11		
Peso da Cápsula (g):	10.73	10.40	10.30	10.47	12.27		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.03	18.55	29.09	34.31	28.42		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.35	17.82	27.08	31.34	26.19		
Teor de Umidade (%):	7.77	9.84	11.98	14.23	16.02		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	64	94	51	73	81		
Peso do Cilindro (g):	5047.00	5000.00	5009.00	5011.00	5026.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.54	2107.42	2058.29	2083.40	2031.13		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.8	12.0	14.2	16.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.53**	**1.64**	**1.74**	**1.67**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.73	0.61	0.52	0.58	0.67		
Porosidade (%)	42.08%	37.97%	34.26%	36.80%	40.06%		
Grau de Saturação (%)	28.34%	42.59%	60.90%	64.77%	63.52%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.753	Umidade Ótima (%):	12.405	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

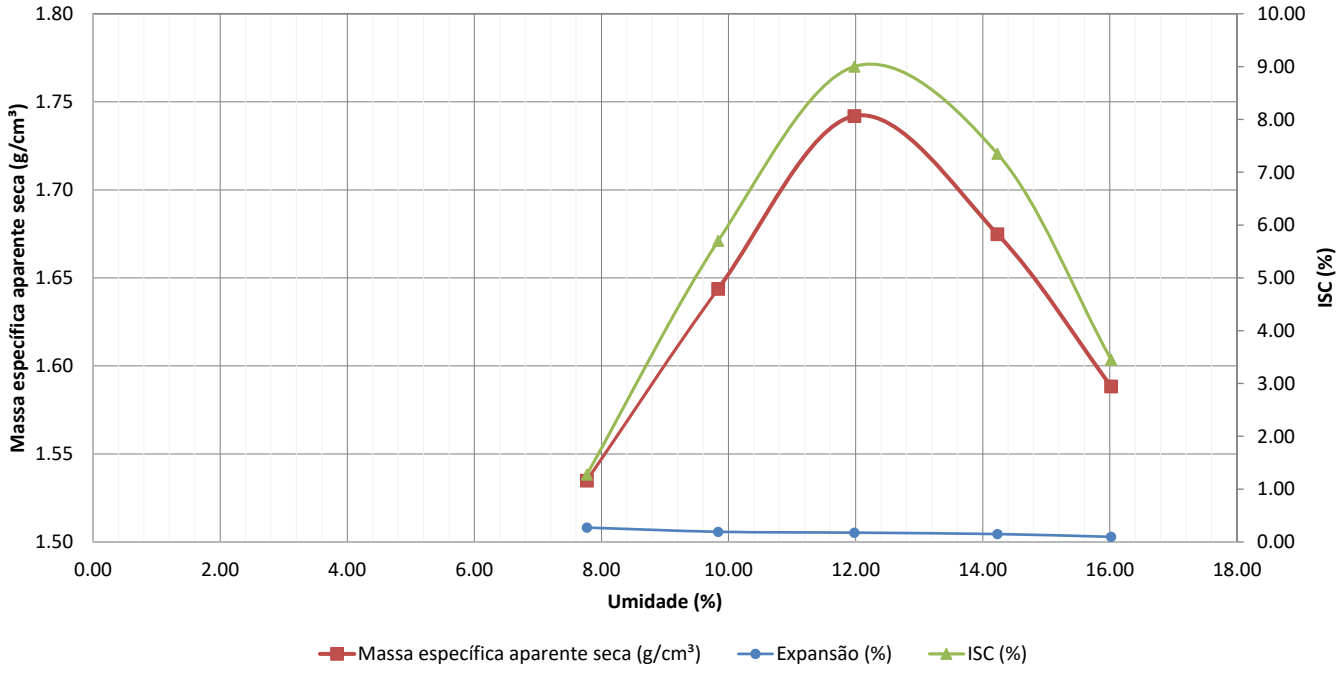
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.77	1.53	0.27	1.28
2	9.84	1.64	0.19	5.70
3	11.98	1.74	0.17	9.00
4	14.23	1.67	0.15	7.35
5	16.02	1.59	0.10	3.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.753
Umidade ótima:
12.405
ISC (%)
9.002

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

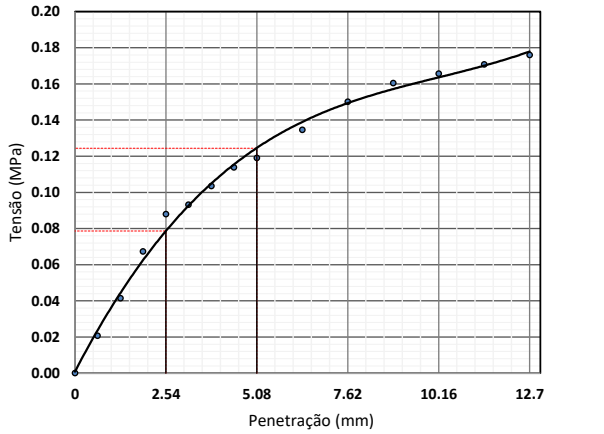
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

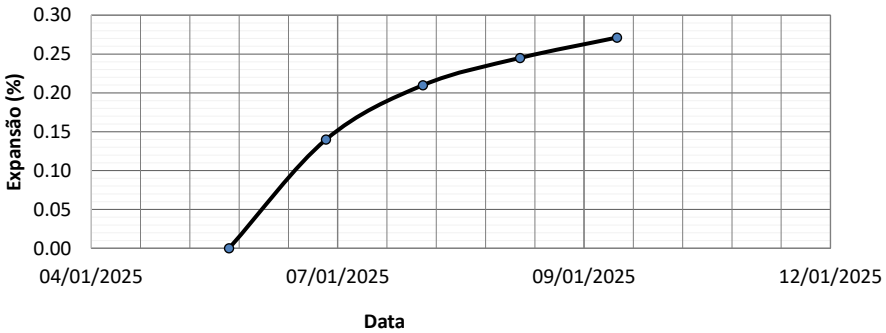
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.088	0.088	6.90	1.28
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.160		0.14
08/01/2025	08:23	0.240		0.21
09/01/2025	08:17	0.280		0.24
10/01/2025	08:18	0.310		0.27



Labotatorista de Solos

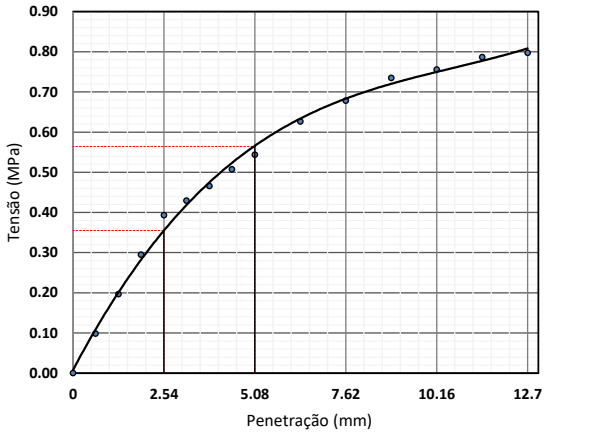
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

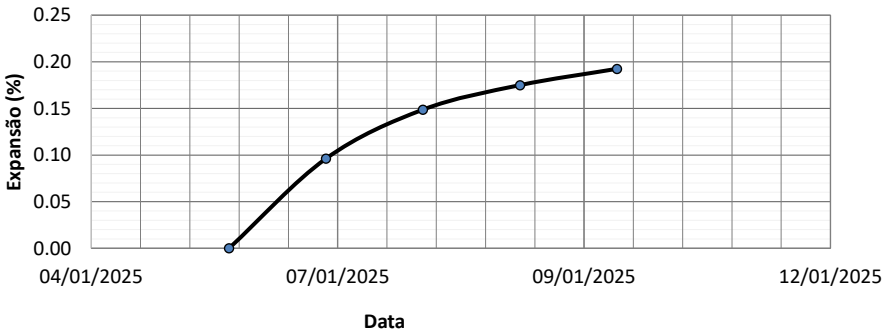
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	83.00	4.30	0.43
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.110		0.10
08/01/2025	08:23	0.170		0.15
09/01/2025	08:17	0.200		0.17
10/01/2025	08:18	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

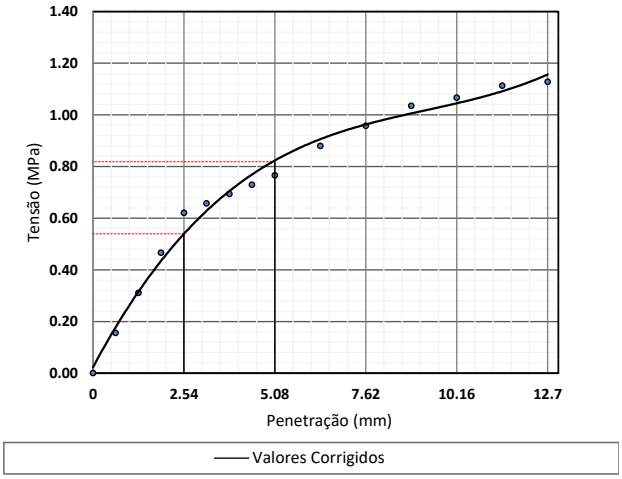
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	90.00	4.66	0.47
2.00	2.54	120.00	6.21	0.62
2.50	3.17	127.00	6.57	0.66
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	141.00	7.30	0.73
4.00	5.08	148.00	7.66	0.77
5.00	6.35	170.00	8.80	0.88
6.00	7.62	185.00	9.58	0.96
7.00	8.89	200.00	10.35	1.04
8.00	10.16	206.00	10.66	1.07
9.00	11.43	215.00	11.13	1.11
10.00	12.7	218.00	11.28	1.13

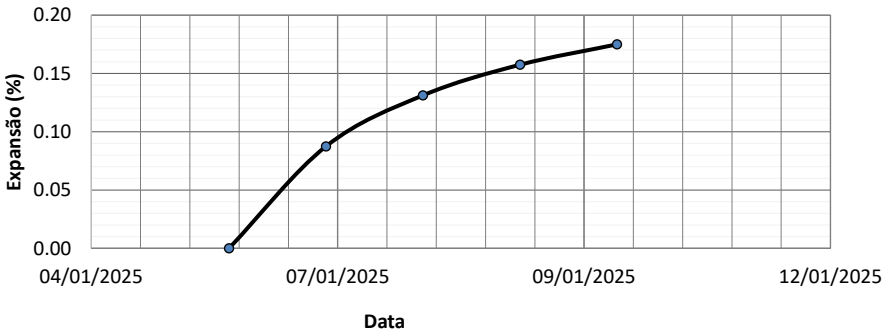


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.621	0.621	6.90	9.00
5.08	0.766	0.766	10.35	7.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.100		0.09
08/01/2025	08:23	0.150		0.13
09/01/2025	08:17	0.180		0.16
10/01/2025	08:18	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

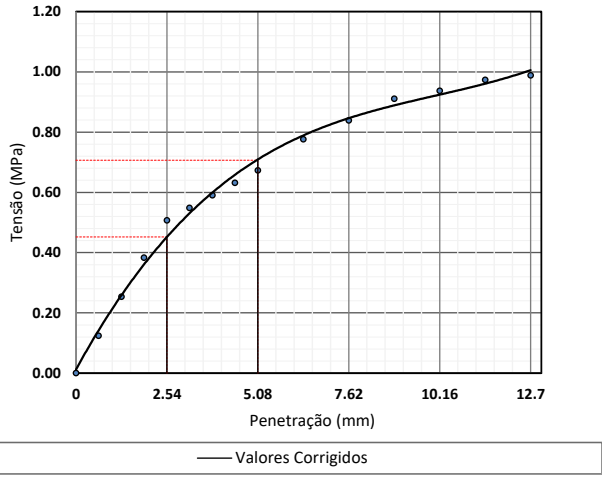
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	122.00	6.31	0.63
4.00	5.08	130.00	6.73	0.67
5.00	6.35	150.00	7.76	0.78
6.00	7.62	162.00	8.39	0.84
7.00	8.89	176.00	9.11	0.91
8.00	10.16	181.00	9.37	0.94
9.00	11.43	188.00	9.73	0.97
10.00	12.7	191.00	9.89	0.99

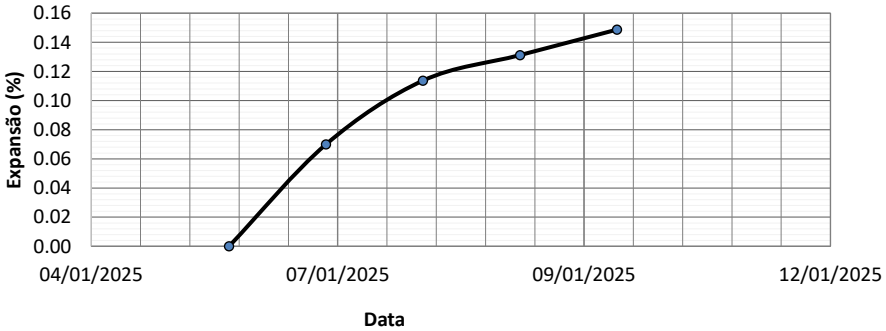


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.507	0.507	6.90	7.35
5.08	0.673	0.673	10.35	6.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.080		0.07
08/01/2025	08:23	0.130		0.11
09/01/2025	08:17	0.150		0.13
10/01/2025	08:18	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

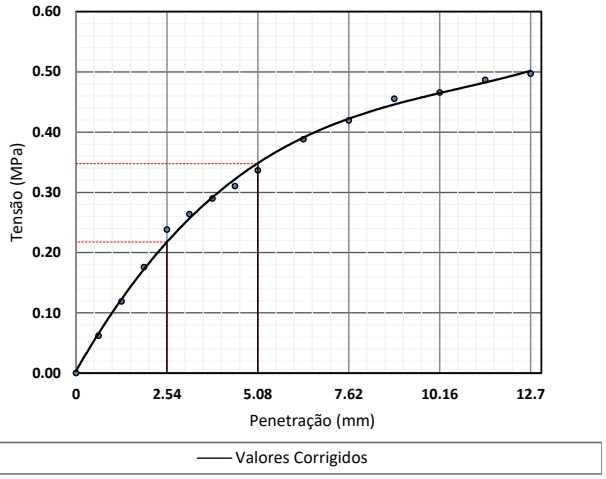
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	23.00	1.19	0.12
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	46.00	2.38	0.24
2.50	3.17	51.00	2.64	0.26
3.00	3.81	56.00	2.90	0.29
3.50	4.44	60.00	3.11	0.31
4.00	5.08	65.00	3.36	0.34
5.00	6.35	75.00	3.88	0.39
6.00	7.62	81.00	4.19	0.42
7.00	8.89	88.00	4.55	0.46
8.00	10.16	90.00	4.66	0.47
9.00	11.43	94.00	4.87	0.49
10.00	12.7	96.00	4.97	0.50

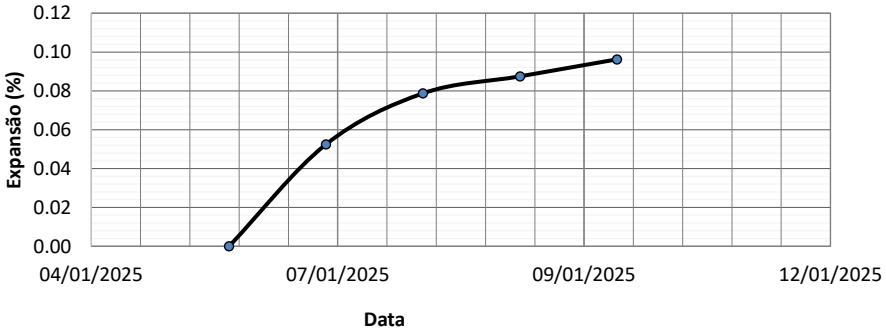


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.238	0.238	6.90	3.45
5.08	0.336	0.336	10.35	3.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.060		0.05
08/01/2025	08:23	0.090		0.08
09/01/2025	08:17	0.100		0.09
10/01/2025	08:18	0.110		0.10



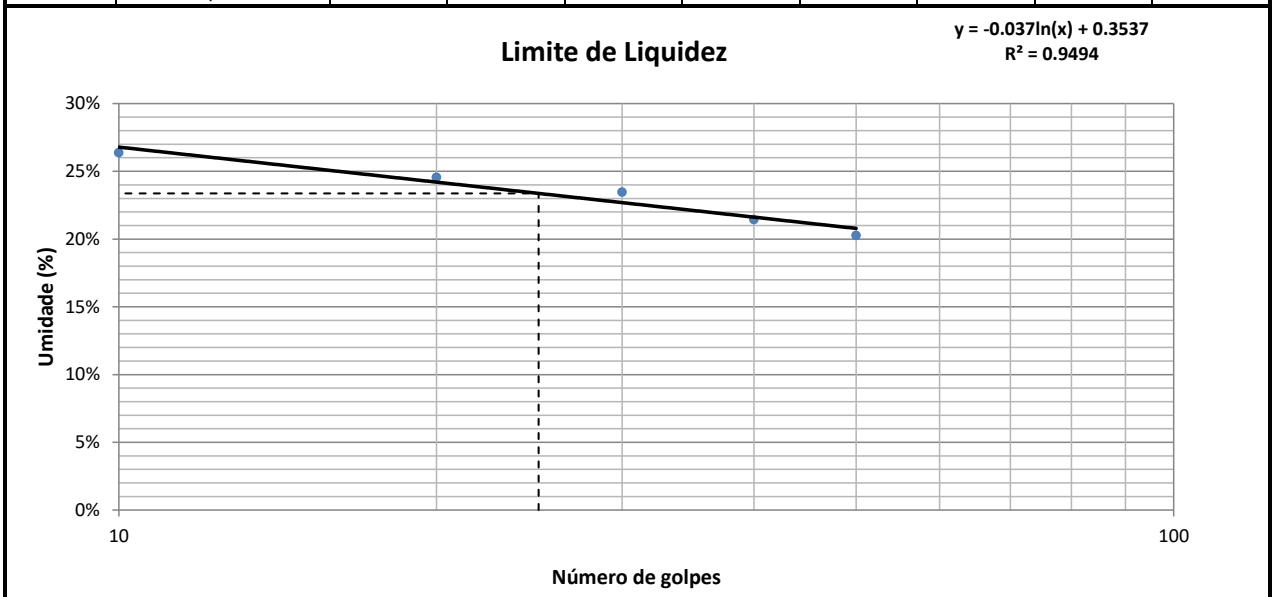
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	422	115	407	462	461			
2	Peso da Cápsula	9.75	9.13	12.19	12.09	10.14			
3	Peso Bruto Úmido	24.08	33.63	28.03	22.46	24.44			
4	Peso Bruto Seco	21.09	28.80	25.02	20.63	22.03			
5	Umidade	26.37%	24.56%	23.46%	21.43%	20.27%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	449	43	471	50	459			
2	Peso da Cápsula	10.85	9.30	9.52	9.85	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	14.82	13.19	13.39	13.72	14.35			
4	Peso Bruto Seco	14.20	12.58	12.78	13.11	13.69			
5	Umidade	18.51%	18.60%	18.71%	18.71%	19.08%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.37%	Limite de Plasticidade:	18.72%	Índice de Plasticidade:	4.65%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1484-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	100	20		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.93	10.30		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	20.42	22.67		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.41%
Peso da Água		PBS	20.34	22.50		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.71%
Passado N° 10 Seca		w	0.85%	1.39%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.03%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.12%			Argila (<0,002mm)	30.84%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

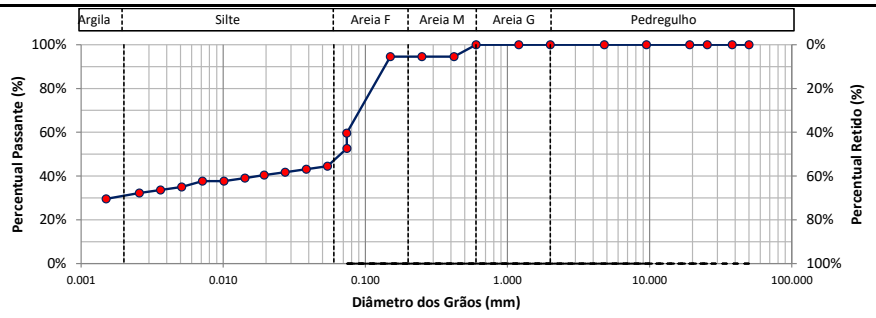
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.67
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.42	5.41%	5.41%	94.59%
60	0.250		0.00%	5.41%	94.59%
100	0.150		0.00%	5.41%	94.59%
200	0.074	41.50	34.97%	40.38%	59.62%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.61%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.48%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.12%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.77%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.41%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.06%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.70%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.70%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.99%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.64%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.28%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.57%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

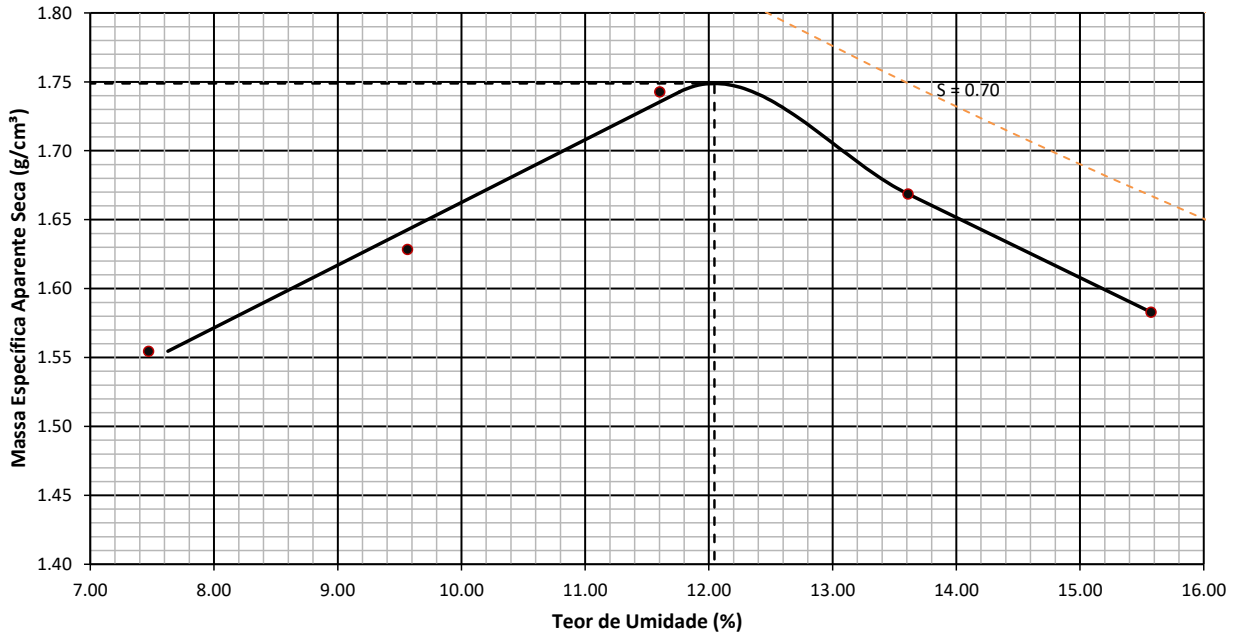
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8604.00	8791.00	9256.00	8938.00	9076.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3573.00	3817.00	4162.00	4007.00	3881.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.78	1.94	1.90	1.83		
Cápsula:	480	82	178	139	158		
Peso da Cápsula (g):	11.11	9.74	9.09	10.71	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.26	29.56	22.94	29.41	31.31		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.72	27.83	21.50	27.17	28.46		
Teor de Umidade (%):	7.47	9.56	11.60	13.61	15.57		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	115	42	134	95	146		
Peso do Cilindro (g):	5031.00	4974.00	5094.00	4931.00	5195.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2138.58	2139.50	2139.96	2113.63	2121.46		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	9.6	11.6	13.6	15.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.63**	**1.74**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.70	0.63	0.52	0.59	0.67		
Porosidade (%)	41.34%	38.55%	34.24%	37.03%	40.27%		
Grau de Saturação (%)	28.10%	40.39%	59.06%	61.33%	61.22%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.749	Umidade Ótima (%):	12.045	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

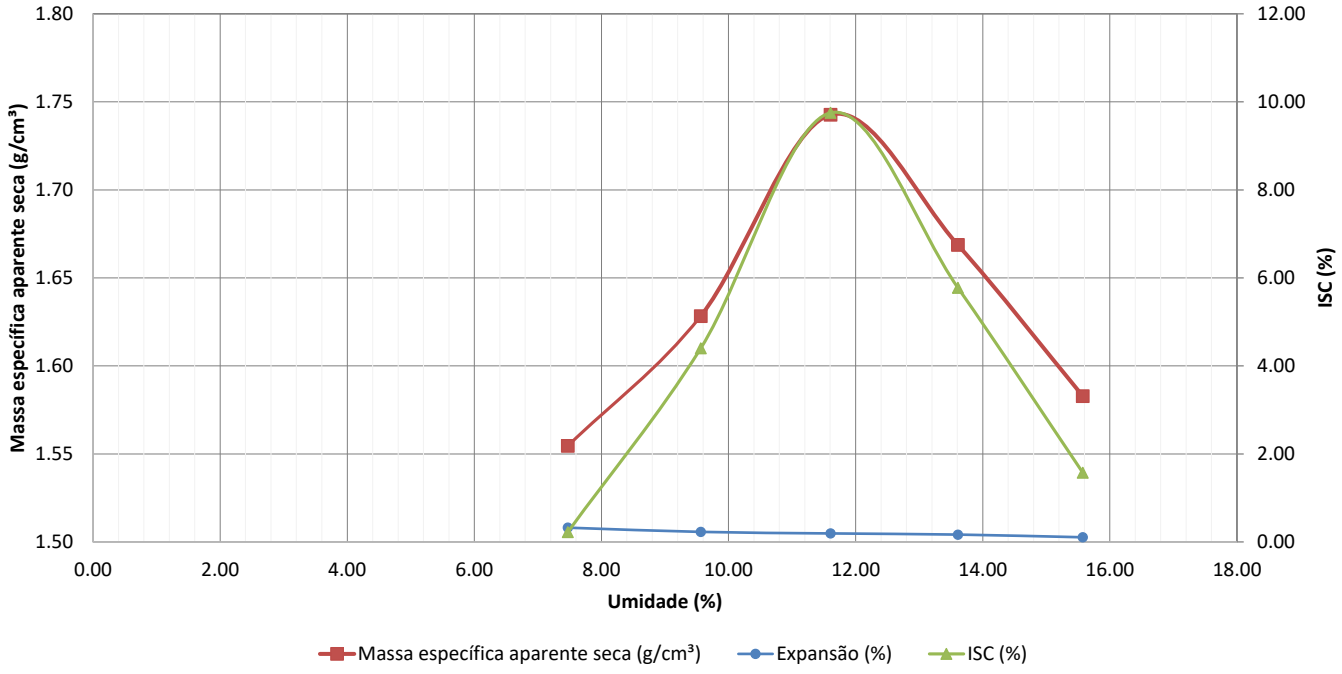
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.47	1.55	0.32	0.23
2	9.56	1.63	0.23	4.40
3	11.60	1.74	0.19	9.75
4	13.61	1.67	0.17	5.78
5	15.57	1.58	0.10	1.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.749
Umidade ótima:
12.045
ISC (%)
9.752

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

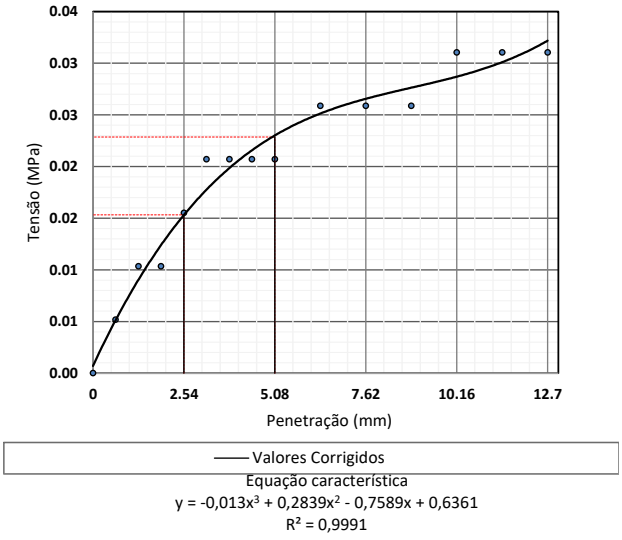
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

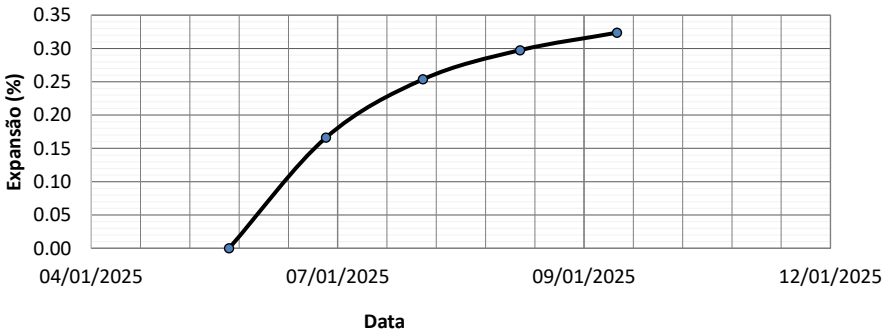
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	4.00	0.21	0.02
5.00	6.35	5.00	0.26	0.03
6.00	7.62	5.00	0.26	0.03
7.00	8.89	5.00	0.26	0.03
8.00	10.16	6.00	0.31	0.03
9.00	11.43	6.00	0.31	0.03
10.00	12.7	6.00	0.31	0.03



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.016	0.016	6.90	0.23
5.08	0.021	0.021	10.35	0.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.190		0.17
08/01/2025	08:06	0.290		0.25
09/01/2025	08:06	0.340		0.30
10/01/2025	08:23	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

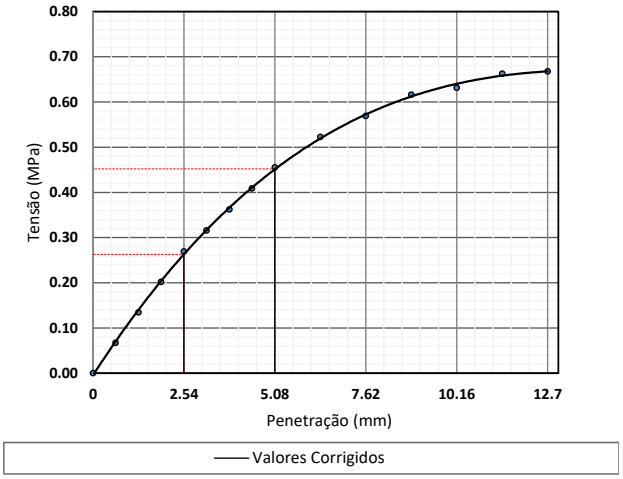
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	39.00	2.02	0.20
2.00	2.54	52.00	2.69	0.27
2.50	3.17	61.00	3.16	0.32
3.00	3.81	70.00	3.62	0.36
3.50	4.44	79.00	4.09	0.41
4.00	5.08	88.00	4.55	0.46
5.00	6.35	101.00	5.23	0.52
6.00	7.62	110.00	5.69	0.57
7.00	8.89	119.00	6.16	0.62
8.00	10.16	122.00	6.31	0.63
9.00	11.43	128.00	6.63	0.66
10.00	12.7	129.00	6.68	0.67

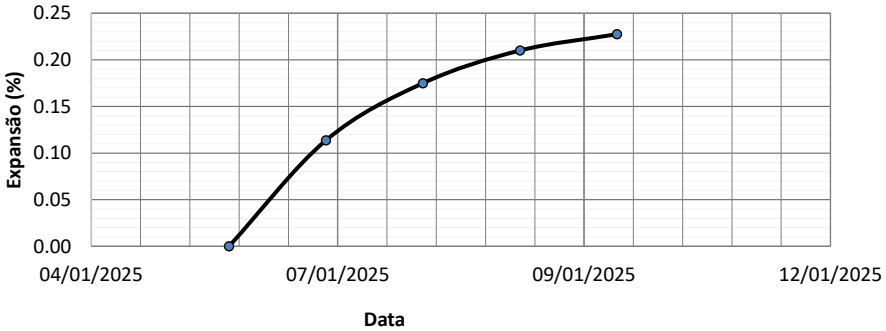


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.269	0.269	6.90	3.90
5.08	0.455	0.455	10.35	4.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.130		0.11
08/01/2025	08:06	0.200		0.17
09/01/2025	08:06	0.240		0.21
10/01/2025	08:23	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

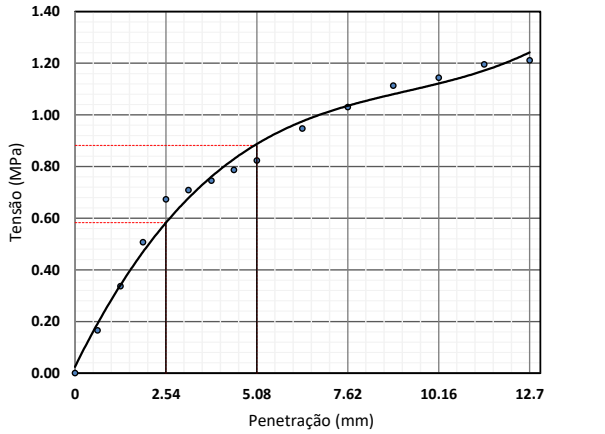
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

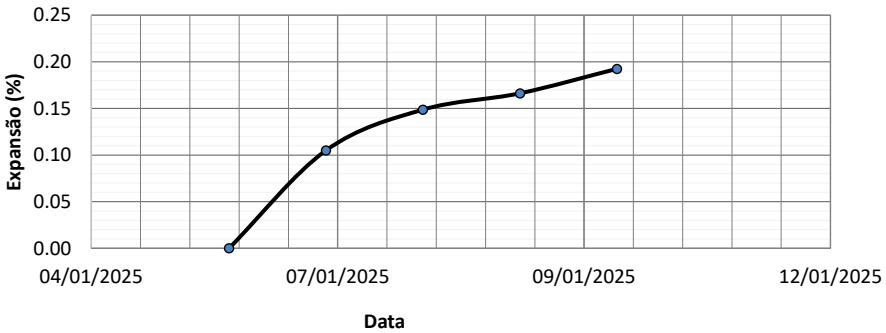
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	65.00	3.36	0.34
1.50	1.9	98.00	5.07	0.51
2.00	2.54	130.00	6.73	0.67
2.50	3.17	137.00	7.09	0.71
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	152.00	7.87	0.79
4.00	5.08	159.00	8.23	0.82
5.00	6.35	183.00	9.47	0.95
6.00	7.62	199.00	10.30	1.03
7.00	8.89	215.00	11.13	1.11
8.00	10.16	221.00	11.44	1.14
9.00	11.43	231.00	11.96	1.20
10.00	12.7	234.00	12.11	1.21



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.673	0.673	6.90	9.75
5.08	0.823	0.823	10.35	7.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.120		0.10
08/01/2025	08:06	0.170		0.15
09/01/2025	08:06	0.190		0.17
10/01/2025	08:23	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

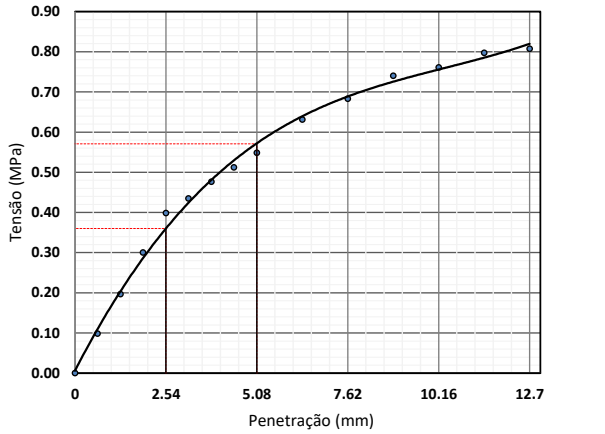
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

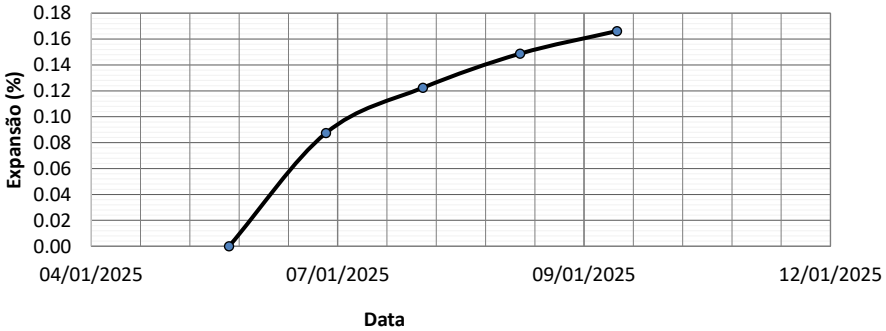
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	77.00	3.99	0.40
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	99.00	5.12	0.51
4.00	5.08	106.00	5.49	0.55
5.00	6.35	122.00	6.31	0.63
6.00	7.62	132.00	6.83	0.68
7.00	8.89	143.00	7.40	0.74
8.00	10.16	147.00	7.61	0.76
9.00	11.43	154.00	7.97	0.80
10.00	12.7	156.00	8.07	0.81



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.399	0.399	6.90	5.78
5.08	0.549	0.549	10.35	5.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.100		0.09
08/01/2025	08:06	0.140		0.12
09/01/2025	08:06	0.170		0.15
10/01/2025	08:23	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

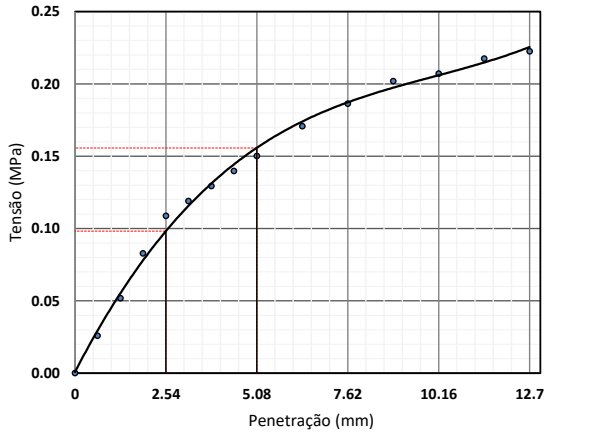
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

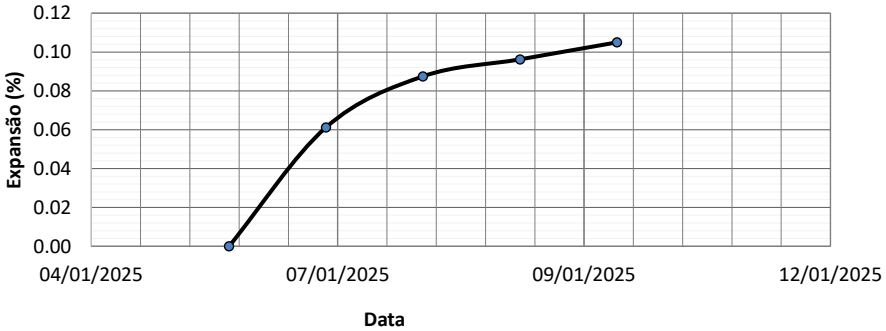
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	23.00	1.19	0.12
3.00	3.81	25.00	1.29	0.13
3.50	4.44	27.00	1.40	0.14
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
5.00	6.35	33.00	1.71	0.17
6.00	7.62	36.00	1.86	0.19
7.00	8.89	39.00	2.02	0.20
8.00	10.16	40.00	2.07	0.21
9.00	11.43	42.00	2.17	0.22
10.00	12.7	43.00	2.23	0.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.150	0.150	10.35	1.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.070		0.06
08/01/2025	08:06	0.100		0.09
09/01/2025	08:06	0.110		0.10
10/01/2025	08:23	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

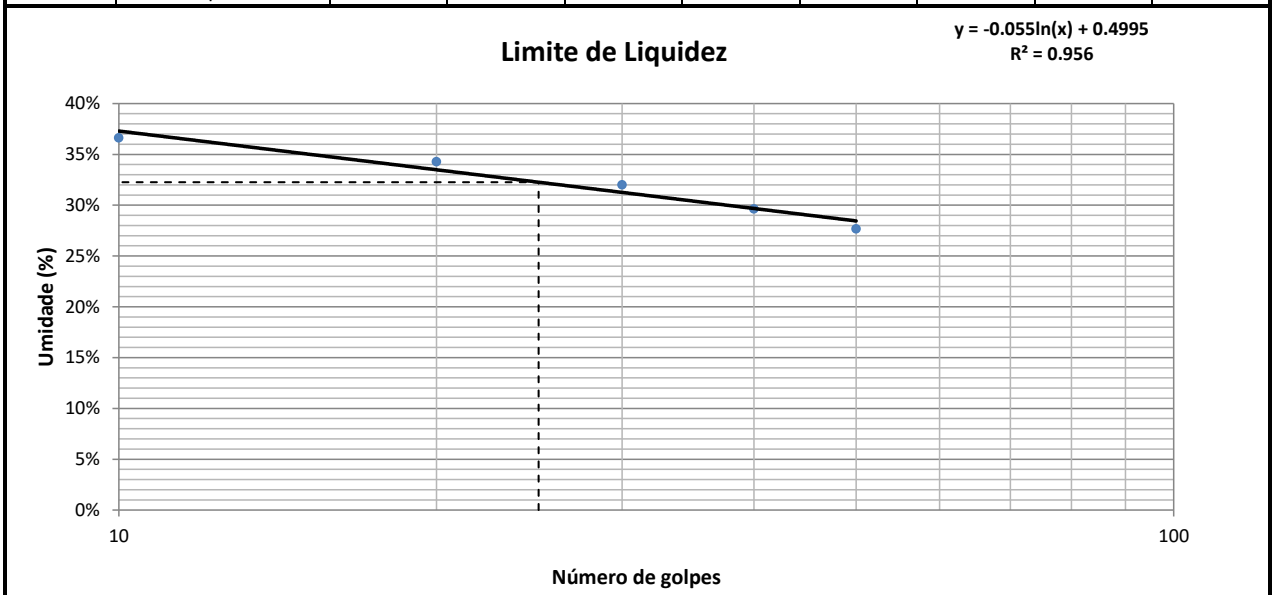
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	319	37	170	147	446			
2	Peso da Cápsula	11.60	9.85	10.16	11.44	9.55			
3	Peso Bruto Úmido	28.76	29.99	36.27	28.07	27.09			
4	Peso Bruto Seco	24.16	24.85	29.94	24.27	23.29			
5	Umidade	36.62%	34.27%	32.00%	29.62%	27.66%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	302	317	53	314	143			
2	Peso da Cápsula	11.12	10.73	10.38	10.71	9.43			
3	Peso Bruto Úmido	15	14.64	14.3	14.85	13.04			
4	Peso Bruto Seco	14.21	13.85	13.50	14.00	12.29			
5	Umidade	25.57%	25.32%	25.64%	25.84%	26.22%			

Resultados

Limite de Liquidez:	32.26%	Limite de Plasticidade:	25.72%	Índice de Plasticidade:	6.54%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1489-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	10	133		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.90	10.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.07	28.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.12%
Peso da Água		PBS	28.86	28.45		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.84%
Passado N° 10 Seca		w	1.17%	1.95%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.30%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.56%			Argila (<0,002mm)	33.74%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

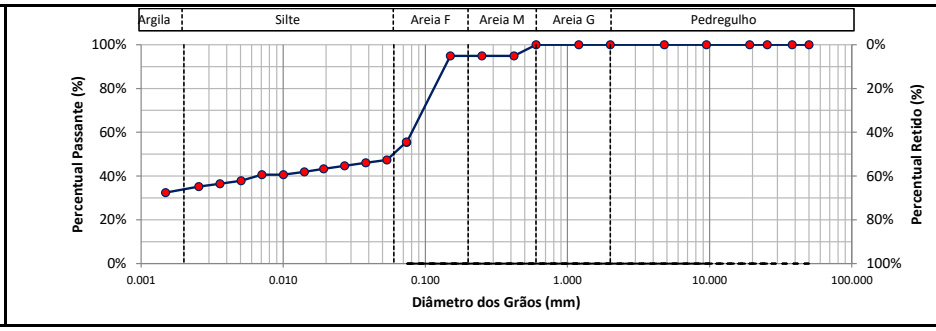
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.16
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.05	5.12%	5.12%	94.88%
60	0.250		0.00%	5.12%	94.88%
100	0.150		0.00%	5.12%	94.88%
200	0.074	46.69	39.51%	44.63%	55.37%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.56%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.39%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	46.03%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.67%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.31%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.95%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.59%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.59%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.87%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.51%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	35.14%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.42%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.079			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

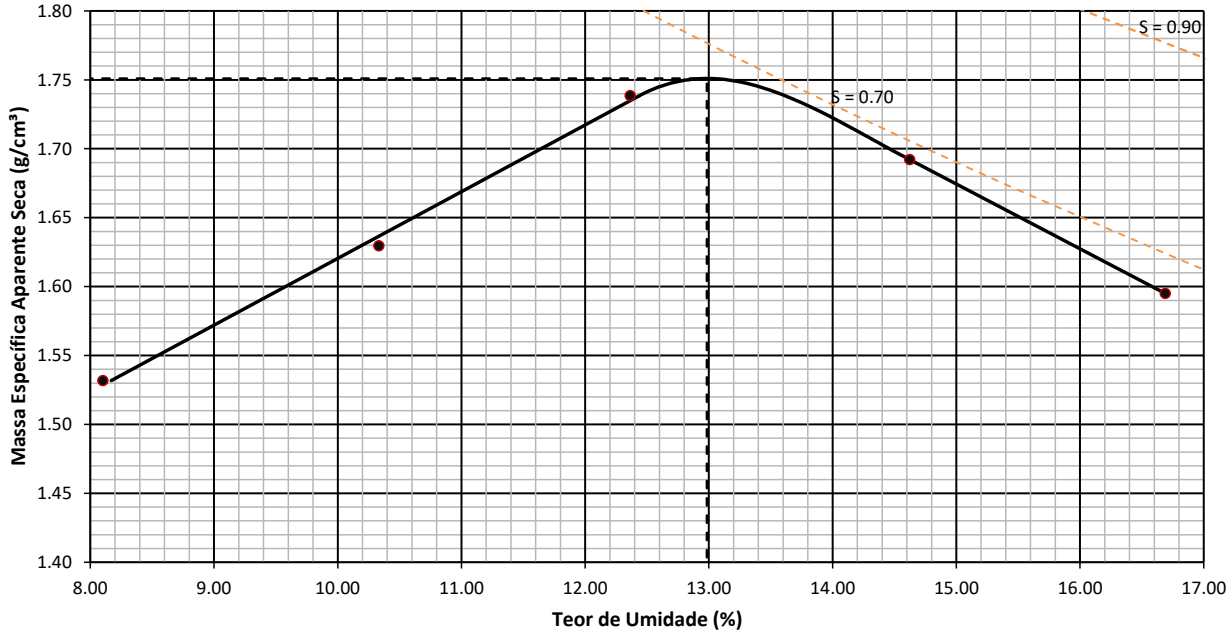
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8515.00	9015.00	9166.00	9007.00	8855.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3513.00	3873.00	4032.00	3982.00	3816.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.80	1.95	1.94	1.86		
Cápsula:	132	499	482	2	445		
Peso da Cápsula (g):	10.97	10.37	9.94	9.74	9.55		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.45	30.66	25.48	31.06	35.35		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.14	28.76	23.77	28.34	31.66		
Teor de Umidade (%):	8.10	10.33	12.36	14.62	16.69		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	105	135	128	50	47		
Peso do Cilindro (g):	5002.00	5142.00	5134.00	5025.00	5039.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.47	2154.13	2064.00	2053.04	2050.31		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.3	12.4	14.6	16.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.53**	**1.63**	**1.74**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.73	0.63	0.52	0.57	0.66		
Porosidade (%)	42.20%	38.51%	34.40%	36.15%	39.81%		
Grau de Saturação (%)	29.41%	43.72%	62.50%	68.46%	66.86%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.751	Umidade Ótima (%):	12.984	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

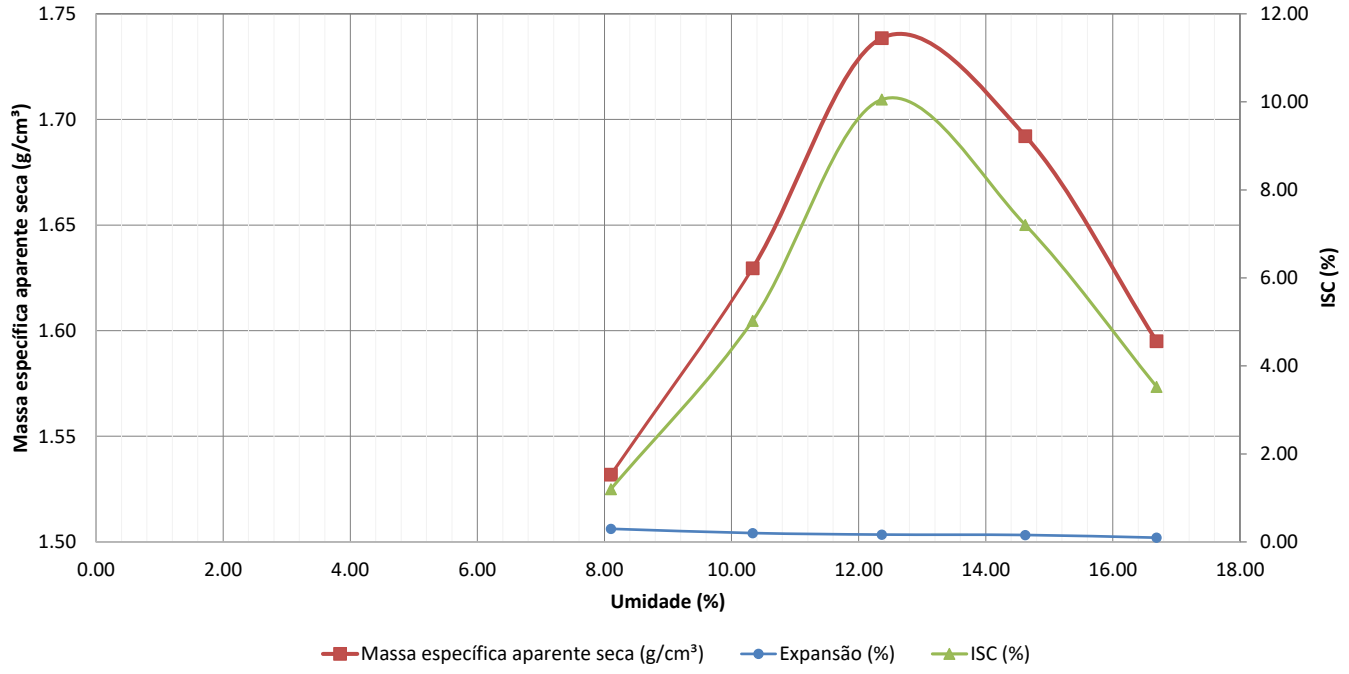
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.10	1.53	0.30	1.20
2	10.33	1.63	0.20	5.03
3	12.36	1.74	0.17	10.05
4	14.62	1.69	0.16	7.20
5	16.69	1.59	0.10	3.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.751
Umidade ótima:
12.984
ISC (%)
10.052

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

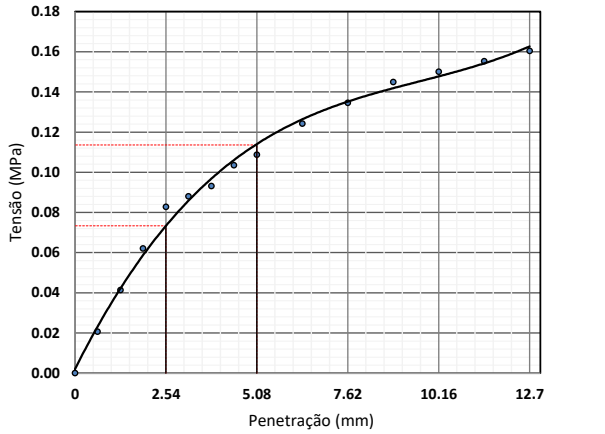
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

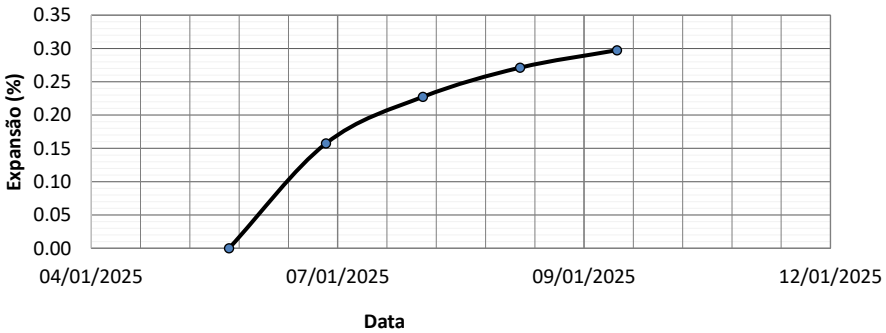
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	17.00	0.88	0.09
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.083	0.083	6.90	1.20
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.180		0.16
08/01/2025	08:30	0.260		0.23
09/01/2025	08:29	0.310		0.27
10/01/2025	08:07	0.340		0.30



Labotatorista de Solos

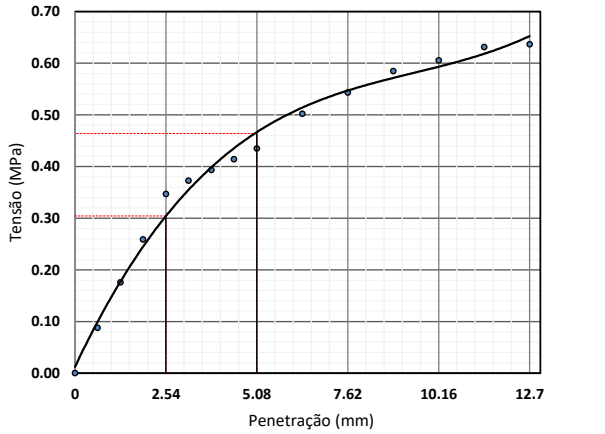
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

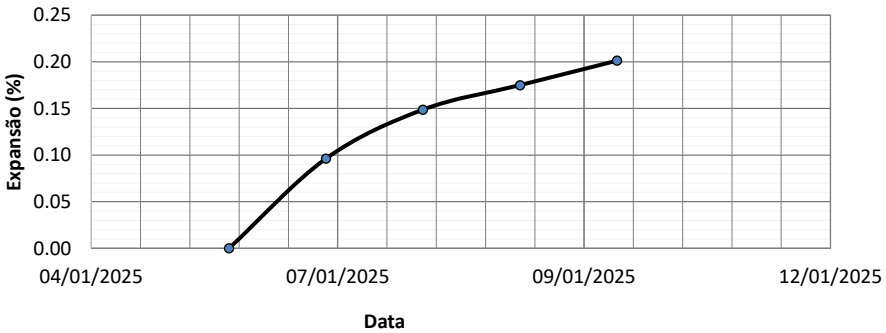
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
5.00	6.35	97.00	5.02	0.50
6.00	7.62	105.00	5.43	0.54
7.00	8.89	113.00	5.85	0.58
8.00	10.16	117.00	6.06	0.61
9.00	11.43	122.00	6.31	0.63
10.00	12.7	123.00	6.37	0.64



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.435	0.435	10.35	4.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.110		0.10
08/01/2025	08:30	0.170		0.15
09/01/2025	08:29	0.200		0.17
10/01/2025	08:07	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

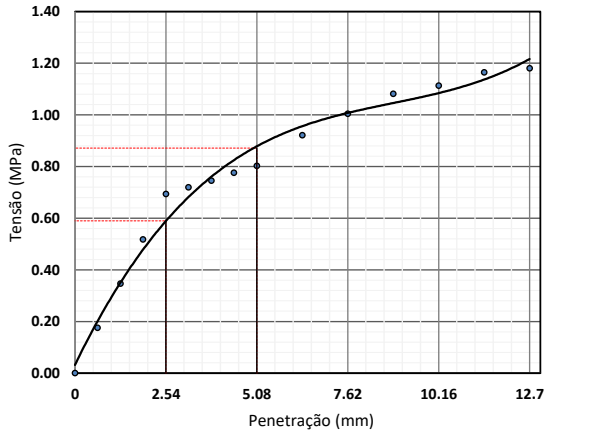
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	67.00	3.47	0.35
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	134.00	6.94	0.69
2.50	3.17	139.00	7.19	0.72
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	150.00	7.76	0.78
4.00	5.08	155.00	8.02	0.80
5.00	6.35	178.00	9.21	0.92
6.00	7.62	194.00	10.04	1.00
7.00	8.89	209.00	10.82	1.08
8.00	10.16	215.00	11.13	1.11
9.00	11.43	225.00	11.65	1.16
10.00	12.7	228.00	11.80	1.18

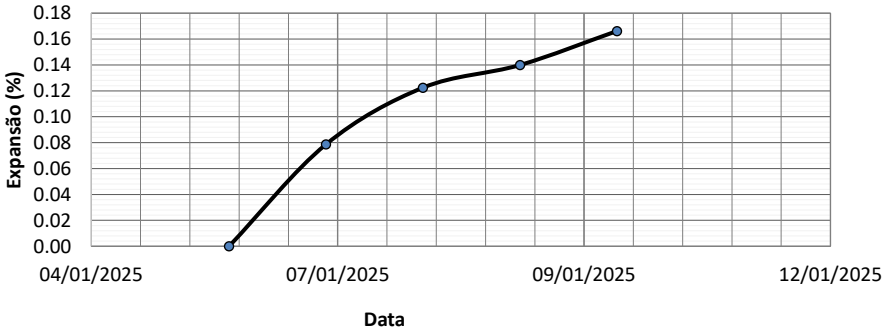


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.694	0.694	6.90	10.05
5.08	0.802	0.802	10.35	7.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.090		0.08
08/01/2025	08:30	0.140		0.12
09/01/2025	08:29	0.160		0.14
10/01/2025	08:07	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

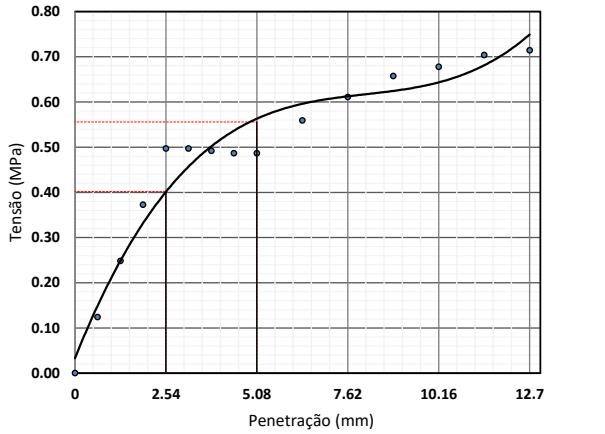
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

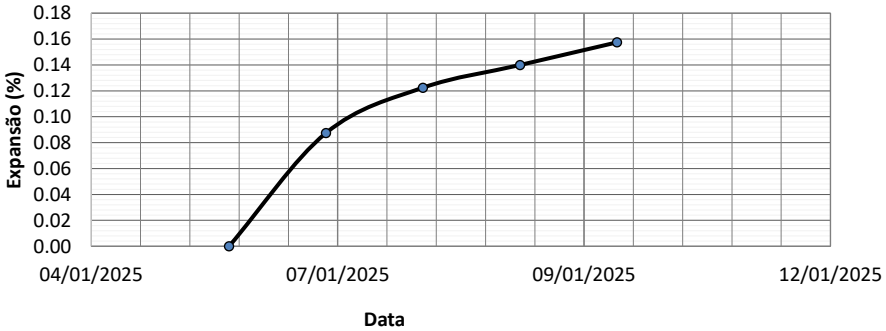
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	95.00	4.92	0.49
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	94.00	4.87	0.49
5.00	6.35	108.00	5.59	0.56
6.00	7.62	118.00	6.11	0.61
7.00	8.89	127.00	6.57	0.66
8.00	10.16	131.00	6.78	0.68
9.00	11.43	136.00	7.04	0.70
10.00	12.7	138.00	7.14	0.71



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.497	0.497	6.90	7.20
5.08	0.487	0.487	10.35	4.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.100		0.09
08/01/2025	08:30	0.140		0.12
09/01/2025	08:29	0.160		0.14
10/01/2025	08:07	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

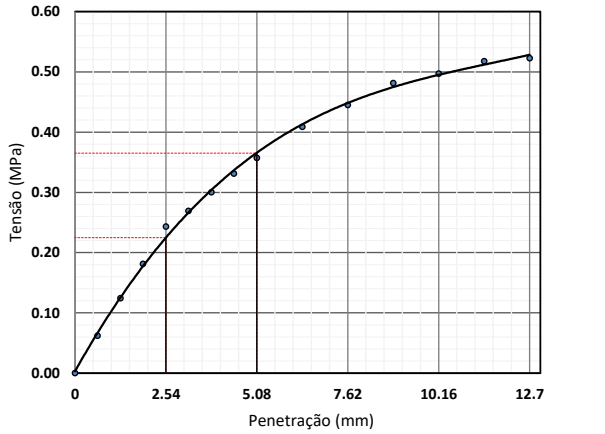
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

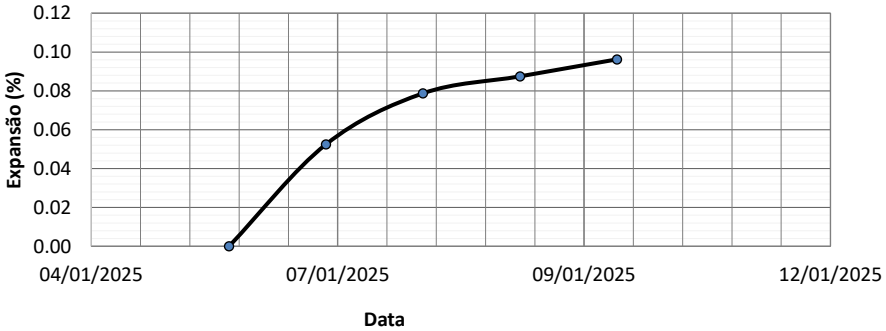
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	35.00	1.81	0.18
2.00	2.54	47.00	2.43	0.24
2.50	3.17	52.00	2.69	0.27
3.00	3.81	58.00	3.00	0.30
3.50	4.44	64.00	3.31	0.33
4.00	5.08	69.00	3.57	0.36
5.00	6.35	79.00	4.09	0.41
6.00	7.62	86.00	4.45	0.45
7.00	8.89	93.00	4.81	0.48
8.00	10.16	96.00	4.97	0.50
9.00	11.43	100.00	5.18	0.52
10.00	12.7	101.00	5.23	0.52



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.243	0.243	6.90	3.53
5.08	0.357	0.357	10.35	3.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.060		0.05
08/01/2025	08:30	0.090		0.08
09/01/2025	08:29	0.100		0.09
10/01/2025	08:07	0.110		0.10



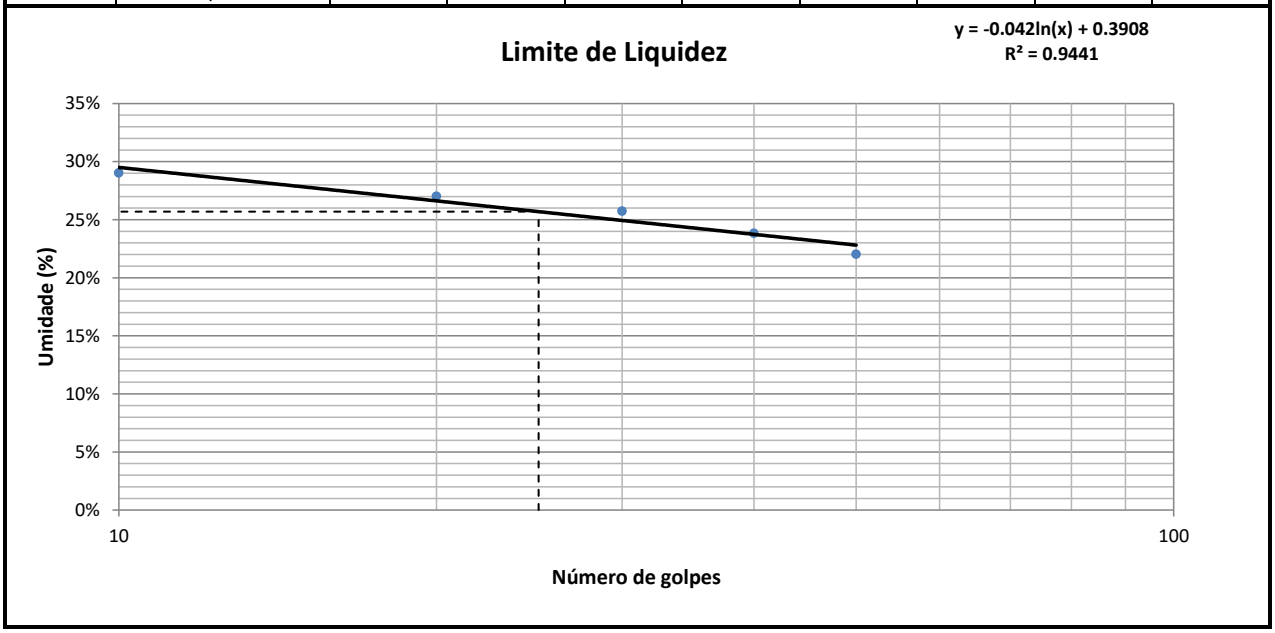
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	310	180	68	190	119			
2	Peso da Cápsula	11.04	9.21	9.96	10.64	9.89			
3	Peso Bruto Úmido	27.49	28.87	27.06	27.37	28.84			
4	Peso Bruto Seco	23.79	24.69	23.56	24.15	25.42			
5	Umidade	29.02%	27.00%	25.74%	23.83%	22.02%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	54	75	182	432	485			
2	Peso da Cápsula	11.13	11.75	11.86	10.44	9.58			
3	Peso Bruto Úmido	15.26	15.66	16.13	14.83	13.75			
4	Peso Bruto Seco	14.56	15.00	15.40	14.08	13.03			
5	Umidade	20.41%	20.31%	20.62%	20.60%	20.87%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.69%	Limite de Plasticidade:	20.56%	Índice de Plasticidade:	5.13%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1494-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-79
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	131	140		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.42	10.71		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.60	28.00		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.12%
Peso da Água		PBS	27.43	27.74		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.47%
Passado N° 10 Seca		w	0.94%	1.53%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.15%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	32.26%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

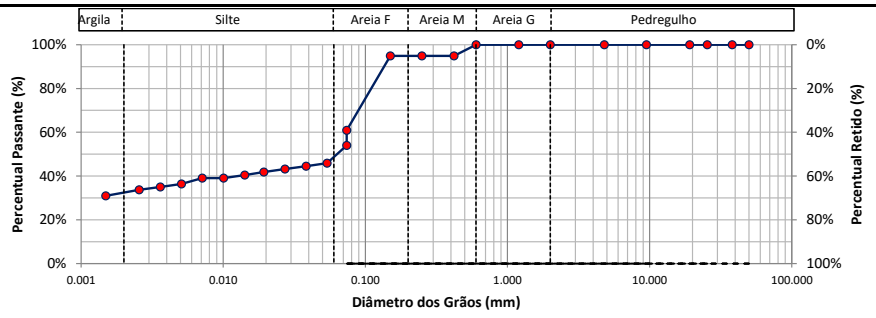
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.54
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.07	5.12%	5.12%	94.88%
60	0.250		0.00%	5.12%	94.88%
100	0.150		0.00%	5.12%	94.88%
200	0.074	40.27	33.97%	39.09%	60.91%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.03%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.89%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.53%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.17%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.82%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.46%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.10%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.10%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.39%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.03%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.68%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.96%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

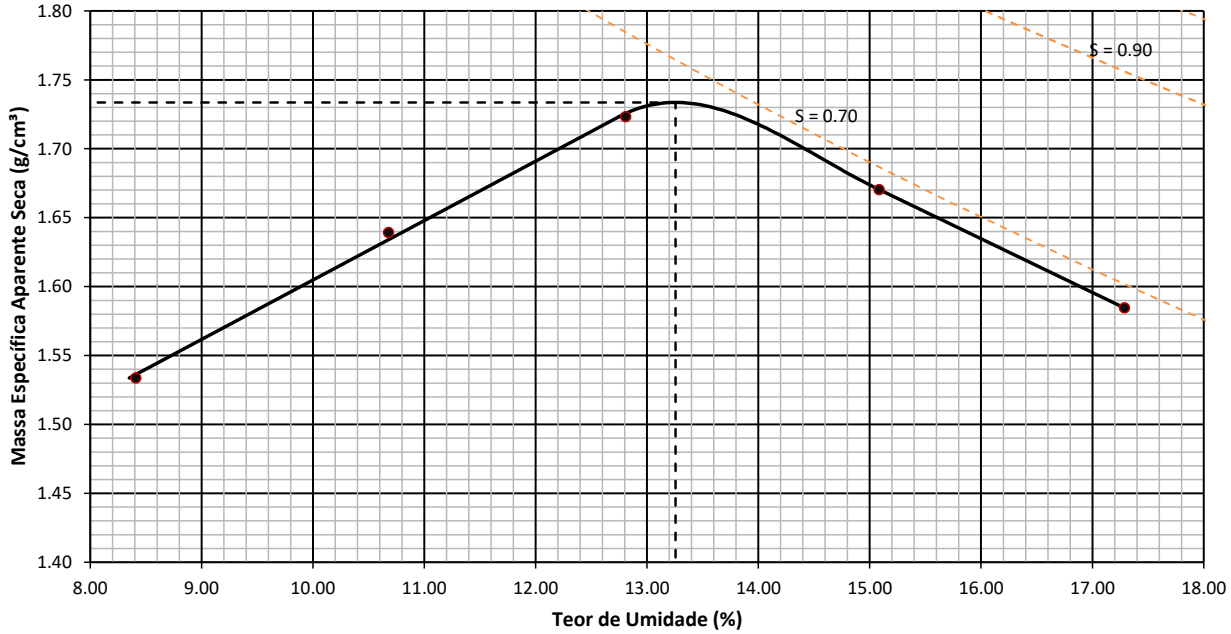
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8455.00	8793.00	9099.00	9052.00	8746.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3538.00	3751.00	4017.00	4016.00	3794.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.81	1.94	1.92	1.86		
Cápsula:	500	153	188	21	152		
Peso da Cápsula (g):	0.00	11.88	12.41	9.49	9.26		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.20	32.30	27.47	32.99	30.36		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.78	30.33	25.76	29.91	27.25		
Teor de Umidade (%):	8.41	10.68	12.81	15.08	17.29		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	118	148	66	97	31		
Peso do Cilindro (g):	4917.00	5042.00	5082.00	5036.00	4952.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2127.92	2067.58	2066.44	2089.07	2041.48		
Teor de Umidade Médio (%)	8.4	10.7	12.8	15.1	17.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.53**	**1.64**	**1.72**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.73	0.62	0.54	0.59	0.67		
Porosidade (%)	42.12%	38.14%	34.97%	36.96%	40.21%		
Grau de Saturação (%)	30.61%	45.88%	63.11%	68.16%	68.13%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.734	Umidade Ótima (%):	13.256	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

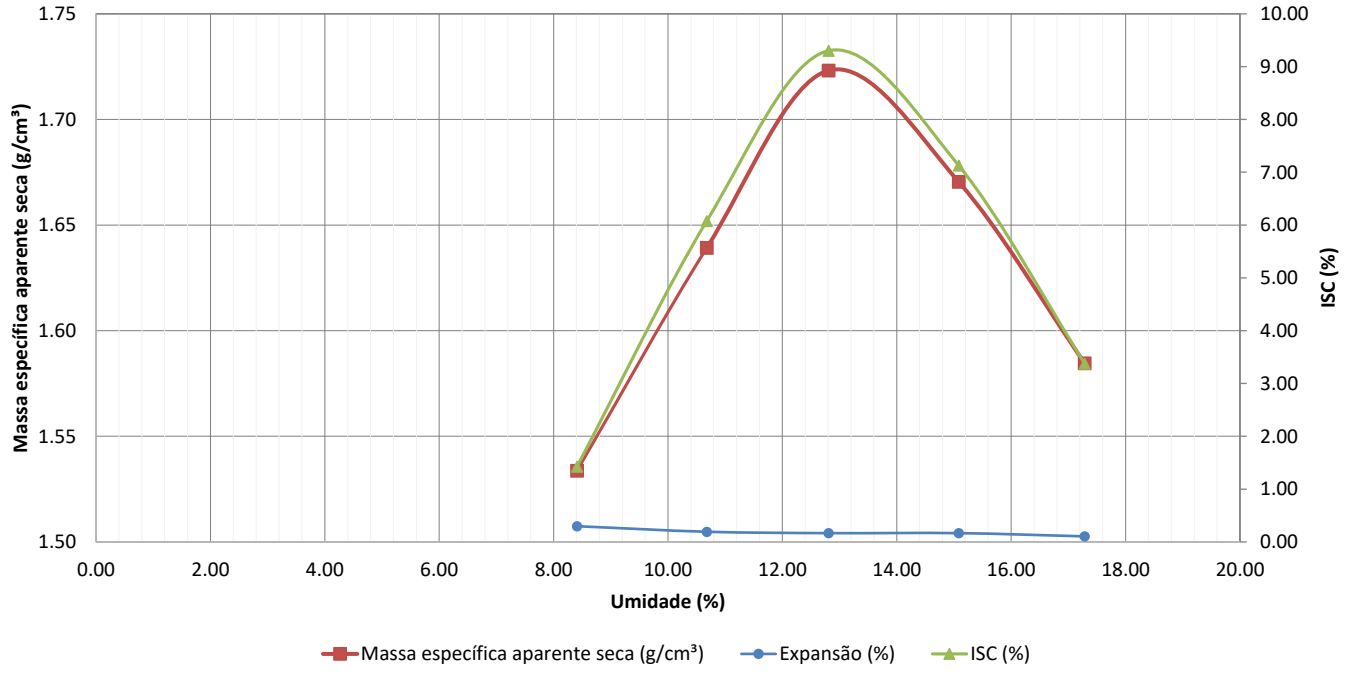
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.41	1.53	0.30	1.43
2	10.68	1.64	0.19	6.08
3	12.81	1.72	0.17	9.30
4	15.08	1.67	0.17	7.13
5	17.29	1.58	0.10	3.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.734
Umidade ótima:
13.256
ISC (%)
9.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

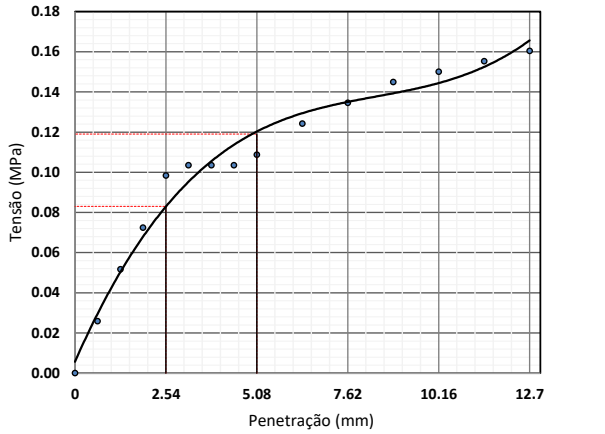
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

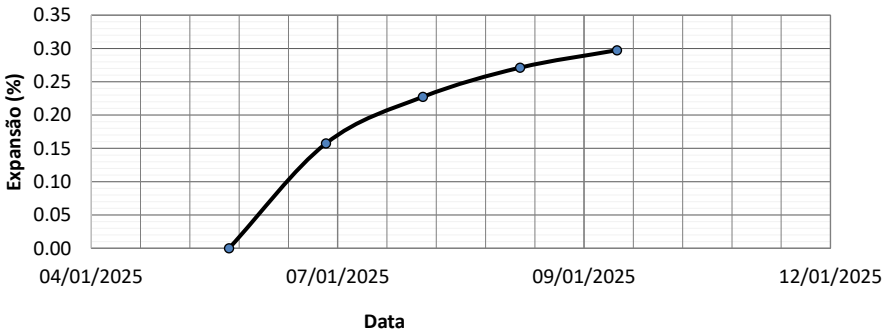
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.180		0.16
08/01/2025	08:12	0.260		0.23
09/01/2025	08:26	0.310		0.27
10/01/2025	08:07	0.340		0.30



Labotatorista de Solos

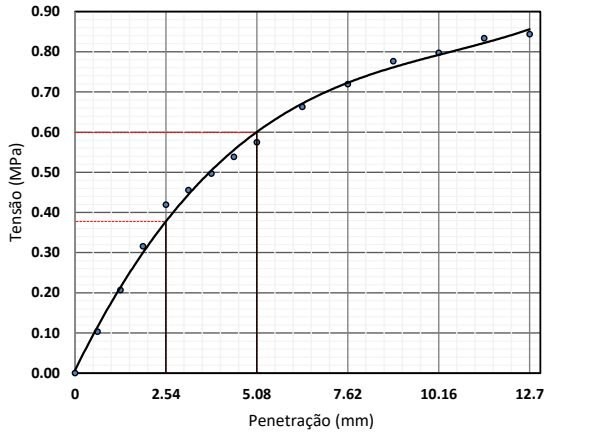
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

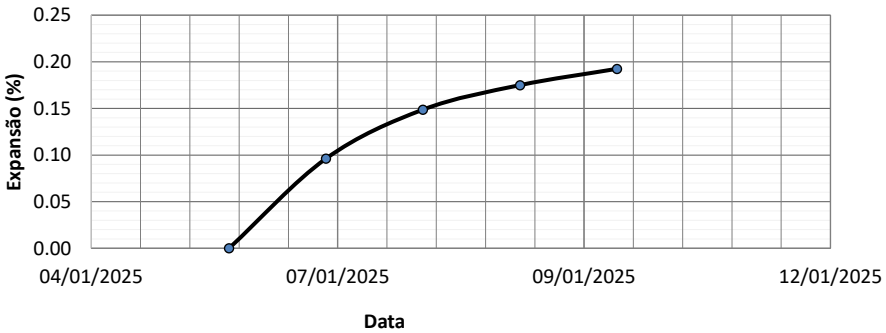
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
4.00	5.08	111.00	5.75	0.57
5.00	6.35	128.00	6.63	0.66
6.00	7.62	139.00	7.19	0.72
7.00	8.89	150.00	7.76	0.78
8.00	10.16	154.00	7.97	0.80
9.00	11.43	161.00	8.33	0.83
10.00	12.7	163.00	8.44	0.84



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.575	0.575	10.35	5.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.110		0.10
08/01/2025	08:12	0.170		0.15
09/01/2025	08:26	0.200		0.17
10/01/2025	08:07	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

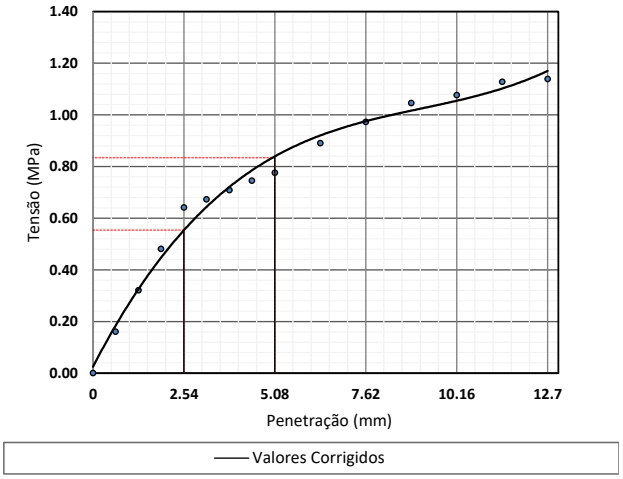
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	93.00	4.81	0.48
2.00	2.54	124.00	6.42	0.64
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	137.00	7.09	0.71
3.50	4.44	144.00	7.45	0.75
4.00	5.08	150.00	7.76	0.78
5.00	6.35	172.00	8.90	0.89
6.00	7.62	188.00	9.73	0.97
7.00	8.89	202.00	10.46	1.05
8.00	10.16	208.00	10.77	1.08
9.00	11.43	218.00	11.28	1.13
10.00	12.7	220.00	11.39	1.14

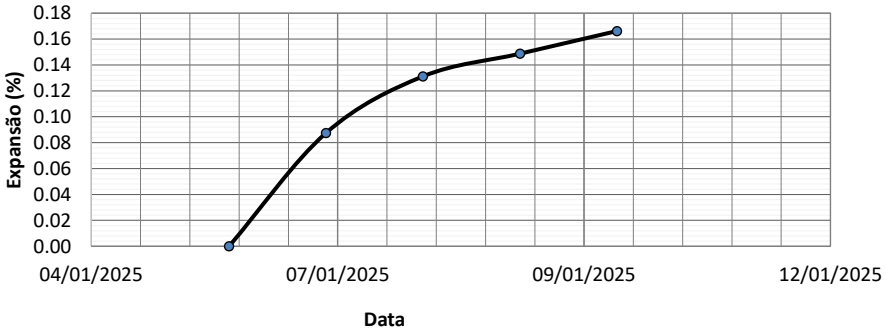


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.642	0.642	6.90	9.30
5.08	0.776	0.776	10.35	7.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.100		0.09
08/01/2025	08:12	0.150		0.13
09/01/2025	08:26	0.170		0.15
10/01/2025	08:07	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

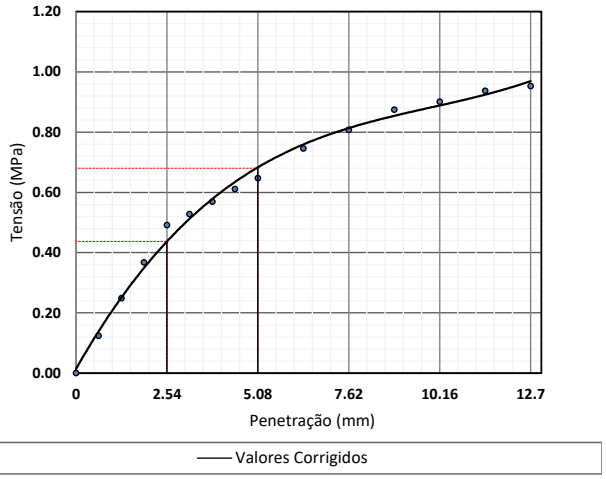
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	71.00	3.67	0.37
2.00	2.54	95.00	4.92	0.49
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	125.00	6.47	0.65
5.00	6.35	144.00	7.45	0.75
6.00	7.62	156.00	8.07	0.81
7.00	8.89	169.00	8.75	0.87
8.00	10.16	174.00	9.01	0.90
9.00	11.43	181.00	9.37	0.94
10.00	12.7	184.00	9.52	0.95

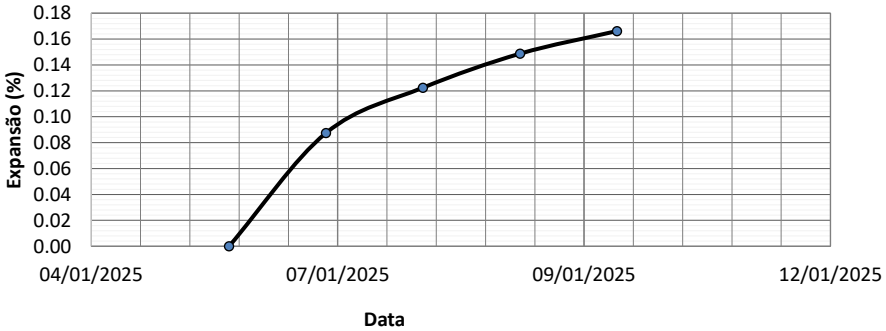


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.647	0.647	10.35	6.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.100		0.09
08/01/2025	08:12	0.140		0.12
09/01/2025	08:26	0.170		0.15
10/01/2025	08:07	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

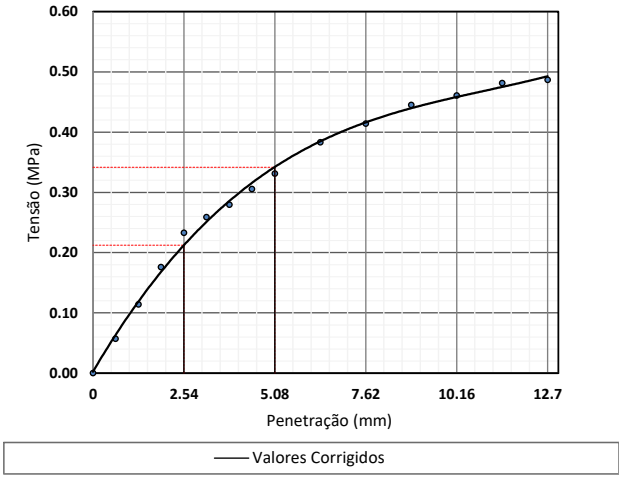
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	45.00	2.33	0.23
2.50	3.17	50.00	2.59	0.26
3.00	3.81	54.00	2.80	0.28
3.50	4.44	59.00	3.05	0.31
4.00	5.08	64.00	3.31	0.33
5.00	6.35	74.00	3.83	0.38
6.00	7.62	80.00	4.14	0.41
7.00	8.89	86.00	4.45	0.45
8.00	10.16	89.00	4.61	0.46
9.00	11.43	93.00	4.81	0.48
10.00	12.7	94.00	4.87	0.49

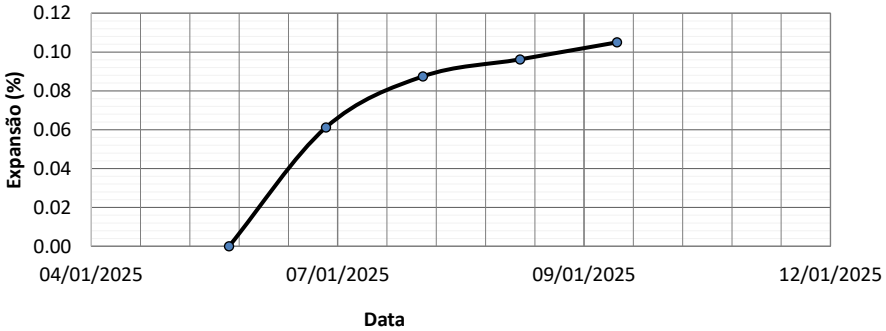


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.233	0.233	6.90	3.38
5.08	0.331	0.331	10.35	3.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.070		0.06
08/01/2025	08:12	0.100		0.09
09/01/2025	08:26	0.110		0.10
10/01/2025	08:07	0.120		0.10



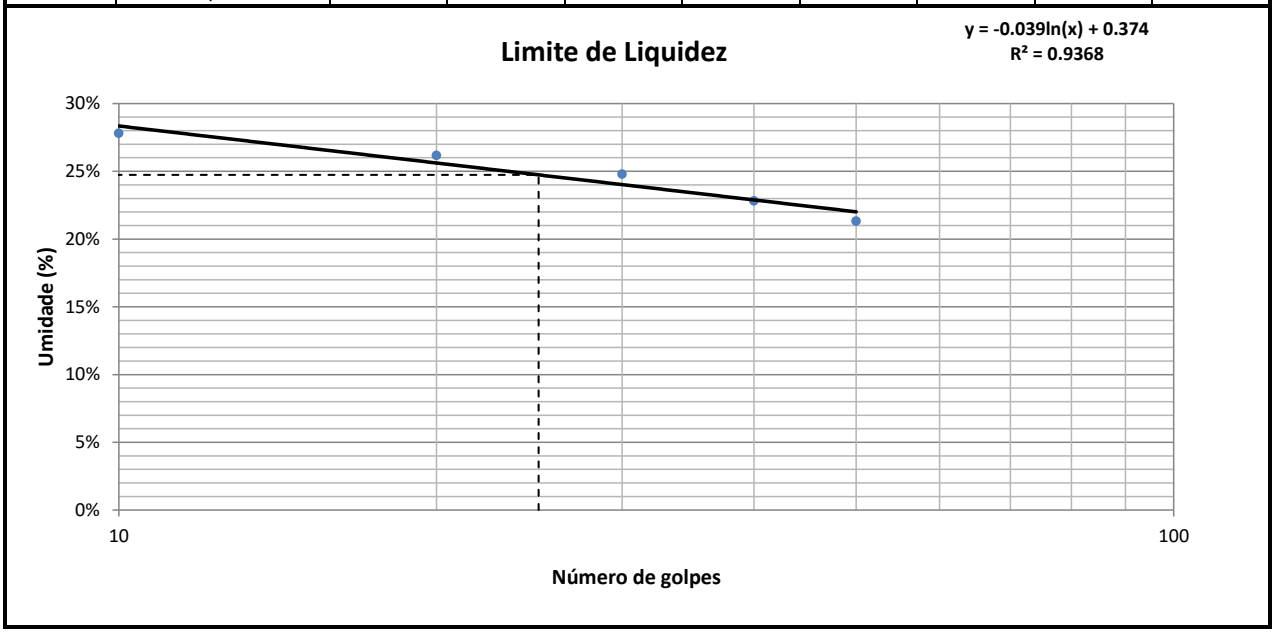
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	41	15	489	58	69			
2	Peso da Cápsula	9.76	10.79	10.49	10.60	9.48			
3	Peso Bruto Úmido	31.69	27.86	28.71	34.40	27.92			
4	Peso Bruto Seco	26.92	24.32	25.09	29.98	24.68			
5	Umidade	27.80%	26.16%	24.79%	22.81%	21.32%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	42	87	86	89	118			
2	Peso da Cápsula	9.68	9.93	10.34	9.41	10.06			
3	Peso Bruto Úmido	13.64	13.9	14.1	13.2	13.92			
4	Peso Bruto Seco	13.00	13.25	13.48	12.57	13.27			
5	Umidade	19.28%	19.58%	19.75%	19.94%	20.25%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.74%	Limite de Plasticidade:	19.76%	Índice de Plasticidade:	4.98%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1499-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	137	450		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.64	10.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.52	23.87		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.49%
Peso da Água		PBS	24.40	23.67		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.18%
Passado N° 10 Seca		w	0.87%	1.47%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.34%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.17%			Argila (<0,002mm)	34.99%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

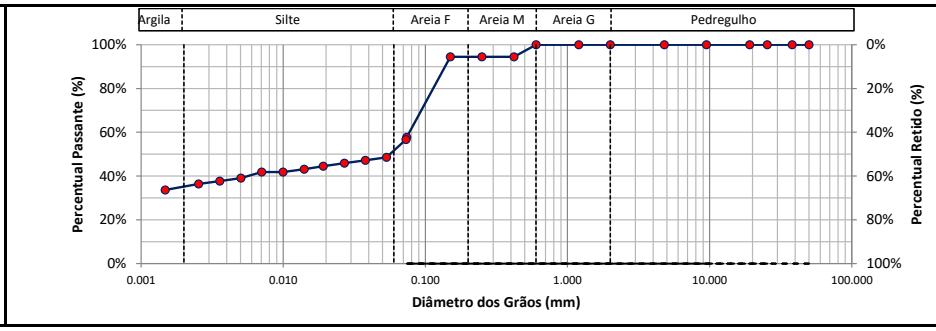
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.61
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.51	5.49%	5.49%	94.51%
60	0.250		0.00%	5.49%	94.51%
100	0.150		0.00%	5.49%	94.51%
200	0.074	43.67	36.82%	42.31%	57.69%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.70%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.57%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.21%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.86%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.50%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.14%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.79%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.79%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.08%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.72%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.37%
1440.00	86400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0015	33.65%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.077			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

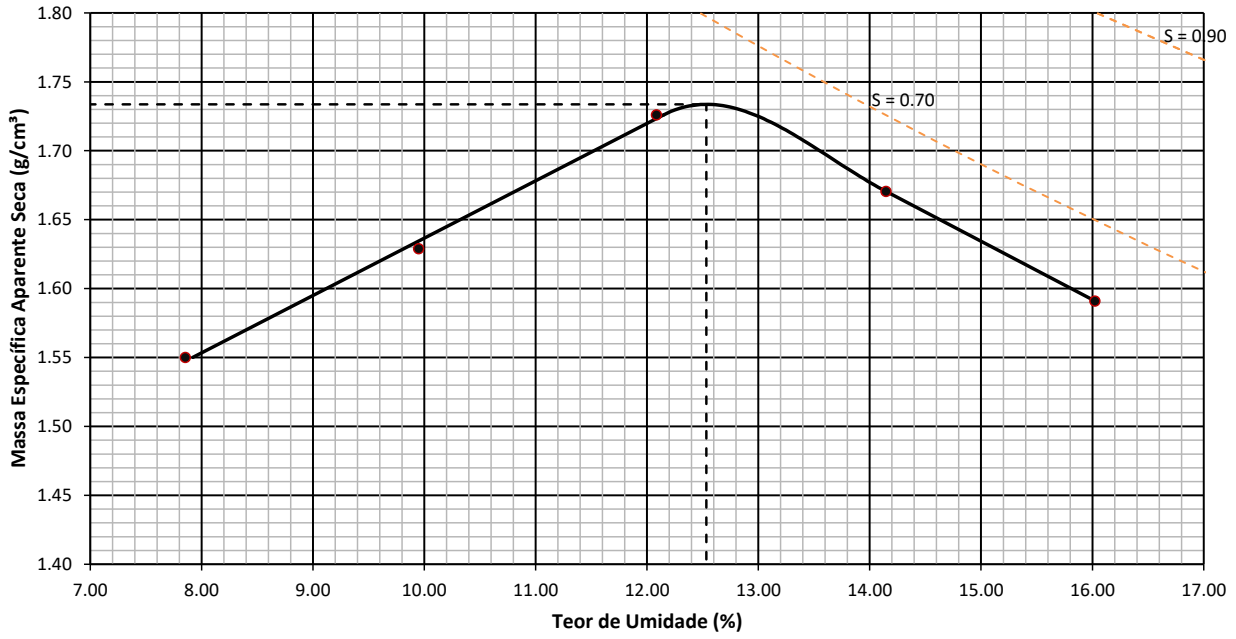
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8328.00	8595.00	9006.00	8835.00	8985.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3407.00	3764.00	3913.00	3884.00	3885.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.79	1.93	1.91	1.85		
Cápsula:	453	433	490	148	66		
Peso da Cápsula (g):	10.98	10.68	10.29	9.83	10.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	40.92	32.23	28.47	26.05	28.05		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.74	30.28	26.51	24.04	25.56		
Teor de Umidade (%):	7.85	9.95	12.08	14.14	16.02		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	48	37	107	58	87		
Peso do Cilindro (g):	4921.00	4831.00	5093.00	4951.00	5100.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2037.90	2101.66	2022.57	2036.81	2104.66		
Teor de Umidade Médio (%)	7.9	9.9	12.1	14.1	16.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.63**	**1.73**	**1.67**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.71	0.63	0.54	0.59	0.67		
Porosidade (%)	41.51%	38.53%	34.86%	36.96%	39.96%		
Grau de Saturação (%)	29.33%	42.06%	59.83%	63.94%	63.79%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.734	Umidade Ótima (%):	12.533	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

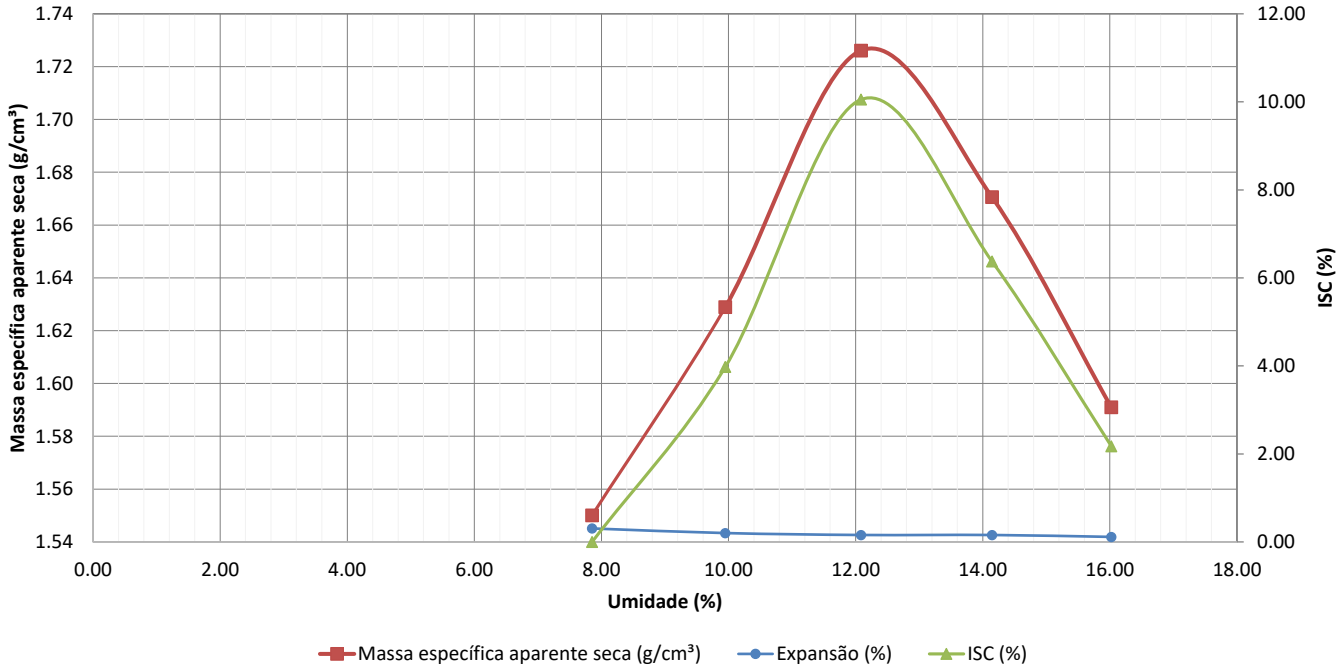
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.85	1.55	0.31	0.00
2	9.95	1.63	0.20	3.98
3	12.08	1.73	0.16	10.05
4	14.14	1.67	0.16	6.38
5	16.02	1.59	0.11	2.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.734
Umidade ótima:
12.533
ISC (%)
10.052

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

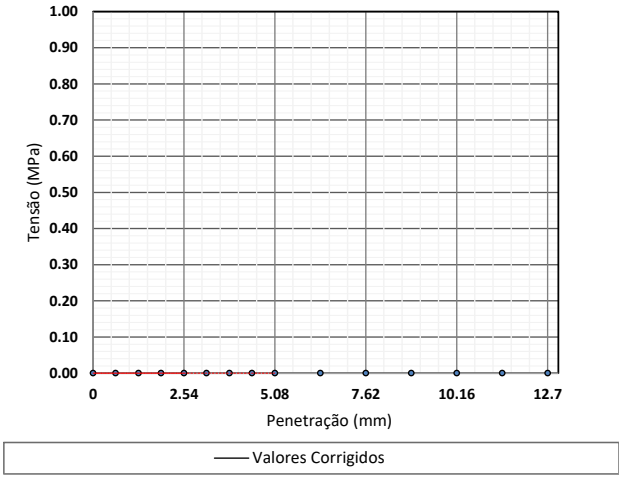
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	0.00	0.00	0.00
1.50	1.9	0.00	0.00	0.00
2.00	2.54	0.00	0.00	0.00
2.50	3.17	0.00	0.00	0.00
3.00	3.81	0.00	0.00	0.00
3.50	4.44	0.00	0.00	0.00
4.00	5.08	0.00	0.00	0.00
5.00	6.35	0.00	0.00	0.00
6.00	7.62	0.00	0.00	0.00
7.00	8.89	0.00	0.00	0.00
8.00	10.16	0.00	0.00	0.00
9.00	11.43	0.00	0.00	0.00
10.00	12.7	0.00	0.00	0.00

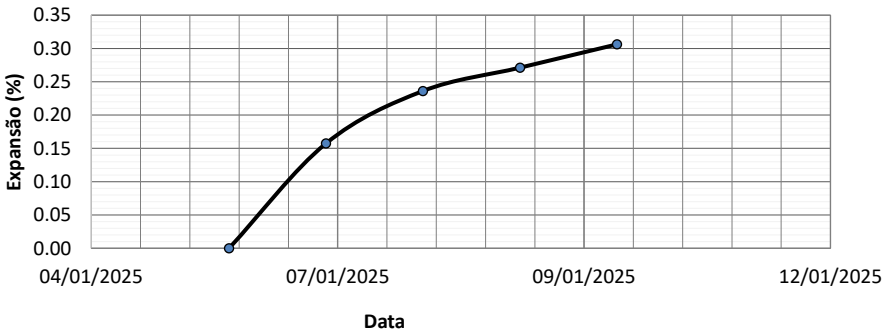


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.000	0.000	6.90	0.00
5.08	0.000	0.000	10.35	0.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.180		0.16
08/01/2025	08:14	0.270		0.24
09/01/2025	08:28	0.310		0.27
10/01/2025	08:25	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

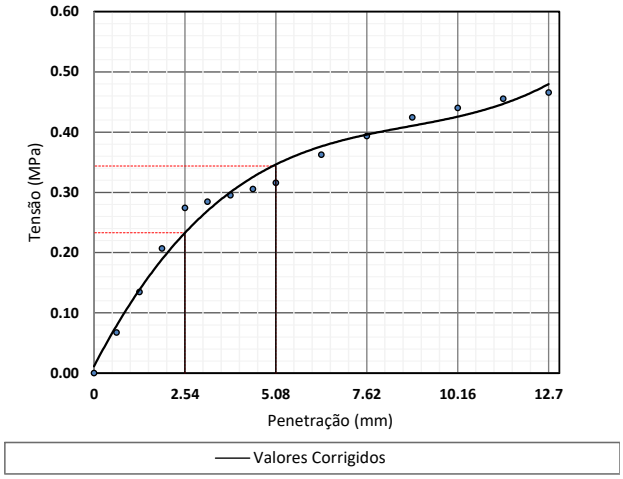
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	55.00	2.85	0.28
3.00	3.81	57.00	2.95	0.30
3.50	4.44	59.00	3.05	0.31
4.00	5.08	61.00	3.16	0.32
5.00	6.35	70.00	3.62	0.36
6.00	7.62	76.00	3.93	0.39
7.00	8.89	82.00	4.24	0.42
8.00	10.16	85.00	4.40	0.44
9.00	11.43	88.00	4.55	0.46
10.00	12.7	90.00	4.66	0.47

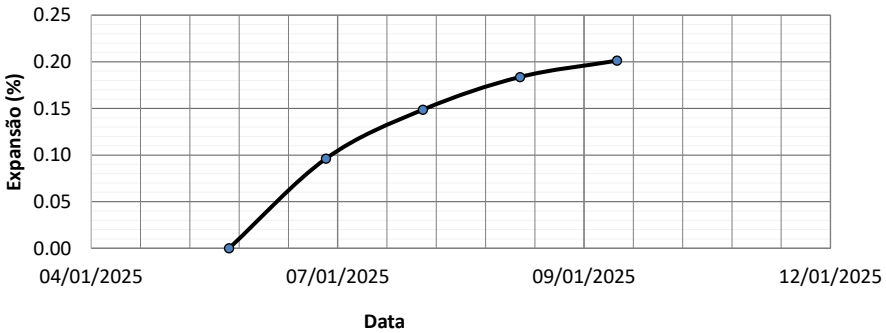


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.274	0.274	6.90	3.98
5.08	0.316	0.316	10.35	3.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.110		0.10
08/01/2025	08:14	0.170		0.15
09/01/2025	08:28	0.210		0.18
10/01/2025	08:25	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

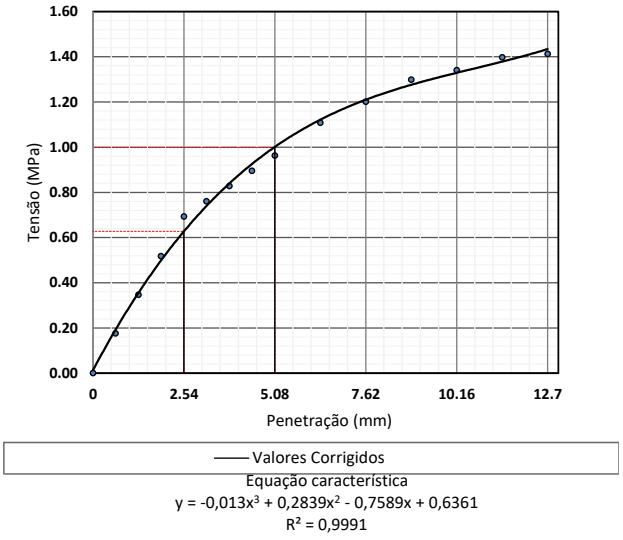
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

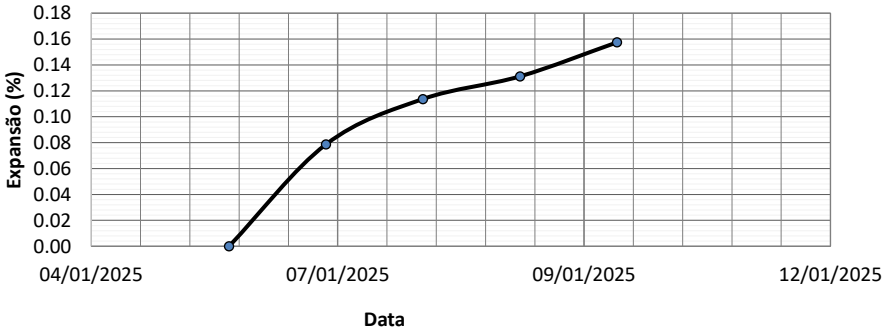
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	67.00	3.47	0.35
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	134.00	6.94	0.69
2.50	3.17	147.00	7.61	0.76
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	173.00	8.95	0.90
4.00	5.08	186.00	9.63	0.96
5.00	6.35	214.00	11.08	1.11
6.00	7.62	232.00	12.01	1.20
7.00	8.89	251.00	12.99	1.30
8.00	10.16	259.00	13.41	1.34
9.00	11.43	270.00	13.98	1.40
10.00	12.7	273.00	14.13	1.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.694	0.694	6.90	10.05
5.08	0.963	0.963	10.35	9.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.090		0.08
08/01/2025	08:14	0.130		0.11
09/01/2025	08:28	0.150		0.13
10/01/2025	08:25	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

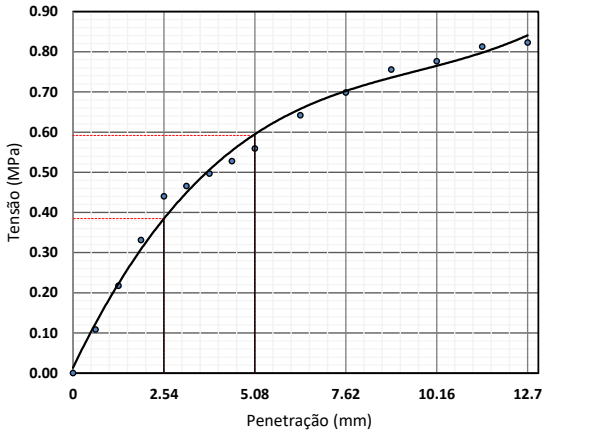
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

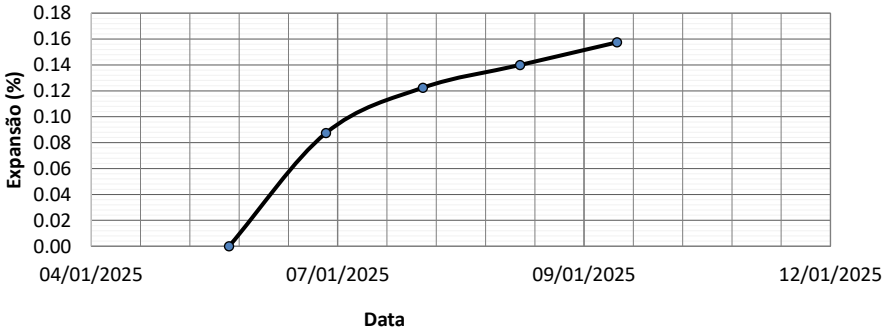
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
5.00	6.35	124.00	6.42	0.64
6.00	7.62	135.00	6.99	0.70
7.00	8.89	146.00	7.56	0.76
8.00	10.16	150.00	7.76	0.78
9.00	11.43	157.00	8.13	0.81
10.00	12.7	159.00	8.23	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.559	0.559	10.35	5.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.100		0.09
08/01/2025	08:14	0.140		0.12
09/01/2025	08:28	0.160		0.14
10/01/2025	08:25	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

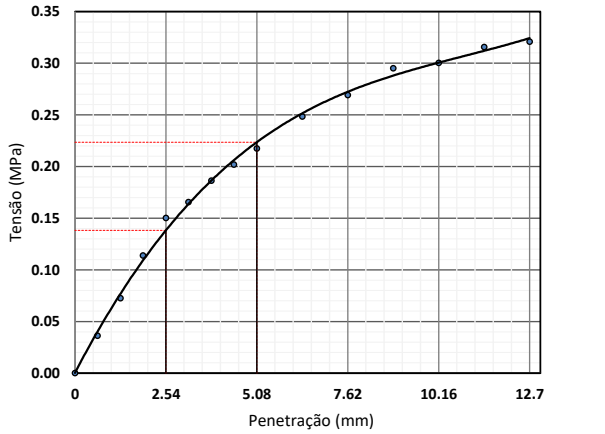
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

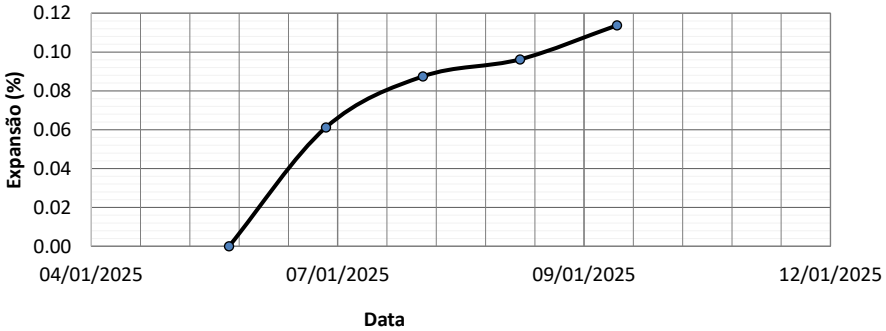
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	39.00	2.02	0.20
4.00	5.08	42.00	2.17	0.22
5.00	6.35	48.00	2.48	0.25
6.00	7.62	52.00	2.69	0.27
7.00	8.89	57.00	2.95	0.30
8.00	10.16	58.00	3.00	0.30
9.00	11.43	61.00	3.16	0.32
10.00	12.7	62.00	3.21	0.32



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.150	0.150	6.90	2.18
5.08	0.217	0.217	10.35	2.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.070		0.06
08/01/2025	08:14	0.100		0.09
09/01/2025	08:28	0.110		0.10
10/01/2025	08:25	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

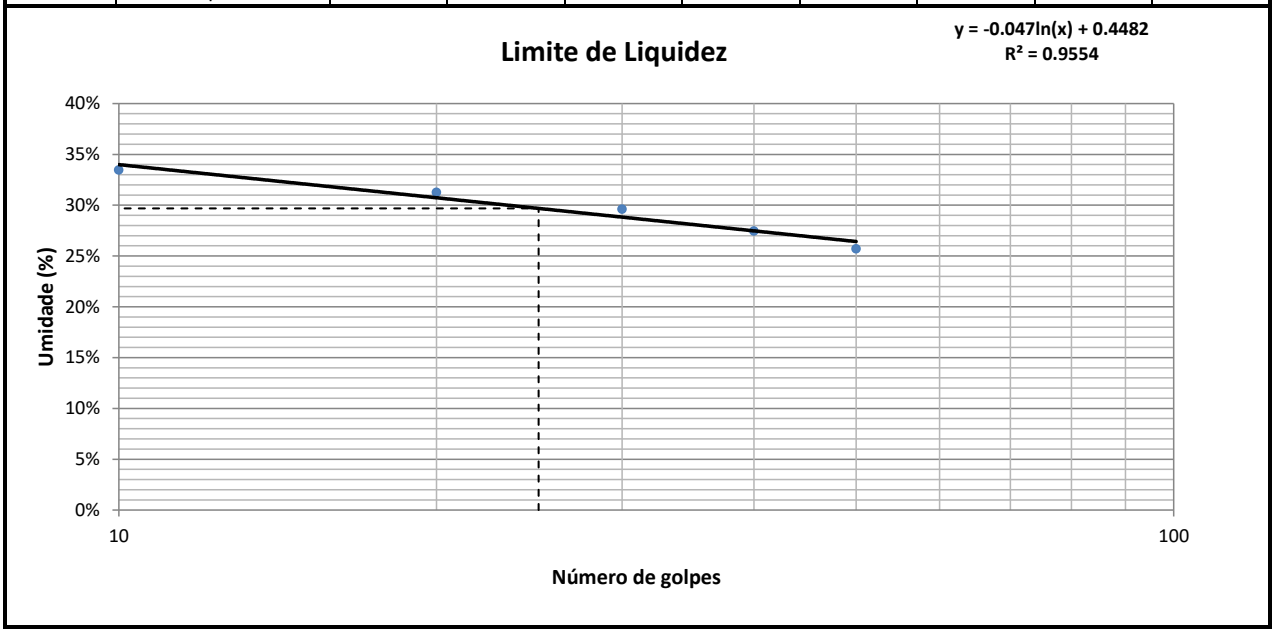
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	172	70	315	113	128			
2	Peso da Cápsula	10.03	9.50	10.96	8.88	10.89			
3	Peso Bruto Úmido	35.12	24.62	22.39	29.45	41.46			
4	Peso Bruto Seco	28.83	21.02	19.78	25.02	35.21			
5	Umidade	33.46%	31.25%	29.59%	27.45%	25.70%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	35	98	7	145	412			
2	Peso da Cápsula	9.18	11.44	9.83	10.60	11.64			
3	Peso Bruto Úmido	13.1	15.29	14.06	14.48	15.83			
4	Peso Bruto Seco	12.36	14.56	13.26	13.74	15.02			
5	Umidade	23.27%	23.40%	23.32%	23.57%	23.96%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.68%	Limite de Plasticidade:	23.50%	Índice de Plasticidade:	6.18%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1504-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	156	4		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.67	9.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.01	28.58		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.68%
Peso da Água		PBS	20.89	28.24		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.31%
Passado N° 10 Seca		w	1.07%	1.77%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.08%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.42%			Argila (<0,002mm)	30.93%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

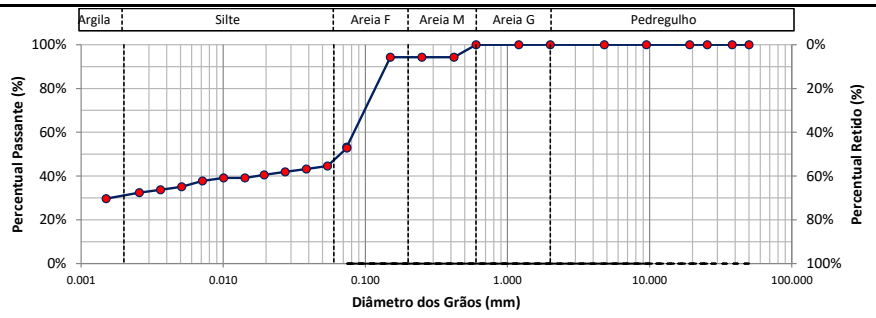
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.32
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.72	5.68%	5.68%	94.32%
60	0.250		0.00%	5.68%	94.32%
100	0.150		0.00%	5.68%	94.32%
200	0.074	48.60	41.07%	46.75%	53.25%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.76%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.61%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.25%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.89%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.53%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.17%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.17%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.81%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.10%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.74%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.38%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.66%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.081			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

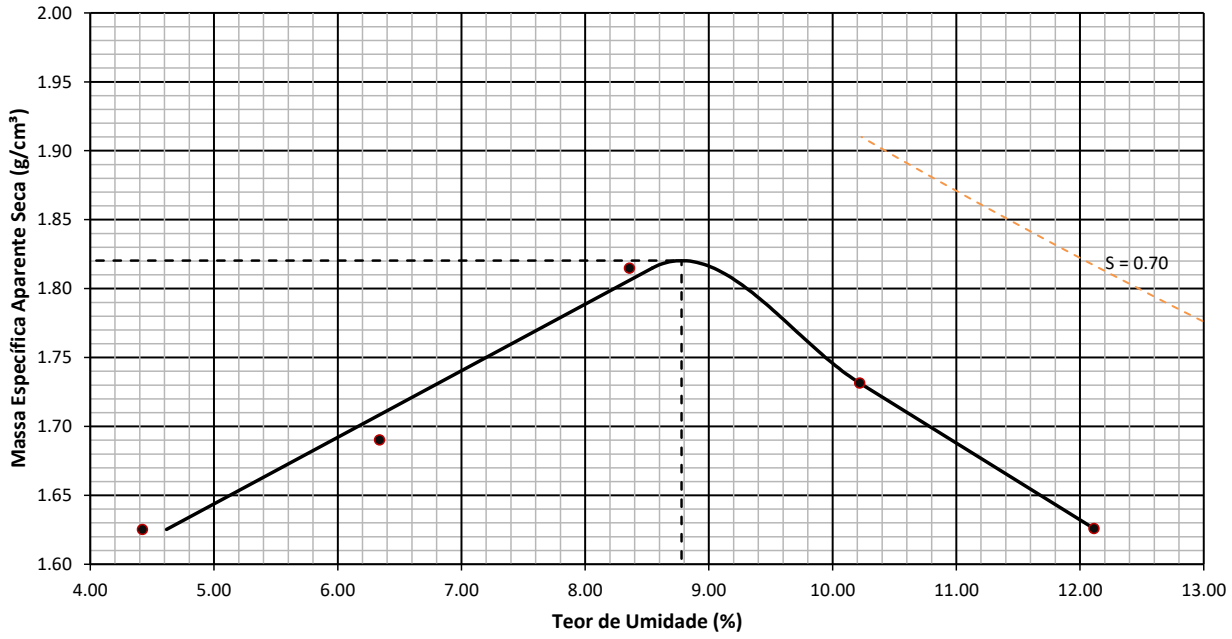
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8565.00	8841.00	9115.00	9028.00	9032.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3568.00	3796.00	4036.00	4052.00	3900.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.80	1.97	1.91	1.82		
Cápsula:	155	81	313	454	487		
Peso da Cápsula (g):	9.67	9.85	10.71	10.77	10.55		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.56	30.82	37.29	32.34	34.43		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.76	29.57	35.24	30.34	31.85		
Teor de Umidade (%):	4.42	6.34	8.36	10.22	12.11		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	44	71	120	88	106		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	5045.00	5079.00	4976.00	5132.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2102.37	2112.02	2052.40	2123.29	2139.49		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.3	8.4	10.2	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.69**	**1.81**	**1.73**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.63	0.57	0.46	0.53	0.63		
Porosidade (%)	38.67%	36.22%	31.52%	34.66%	38.64%		
Grau de Saturação (%)	18.59%	29.58%	48.12%	51.05%	50.96%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.820	Umidade Ótima (%):	8.779	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

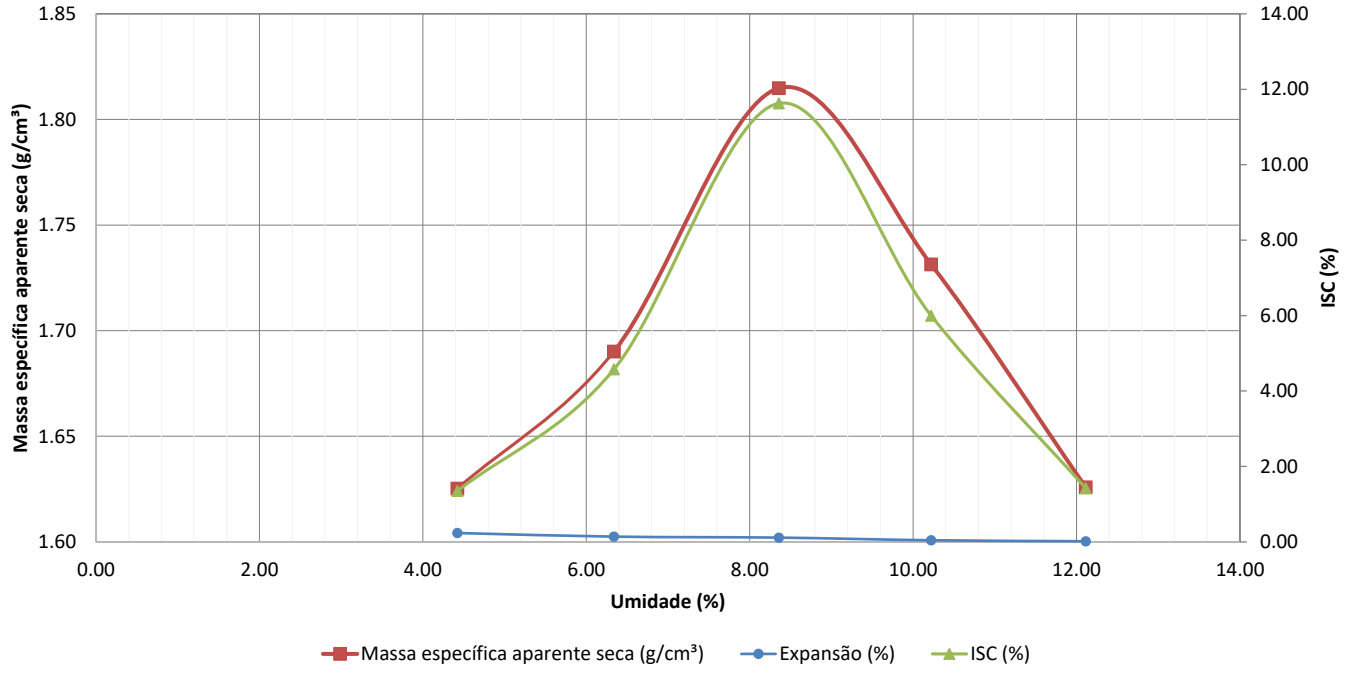
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.42	1.63	0.24	1.35
2	6.34	1.69	0.14	4.58
3	8.36	1.81	0.11	11.63
4	10.22	1.73	0.04	6.00
5	12.11	1.63	0.02	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.820
Umidade ótima:
8.779
ISC (%)
11.627

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

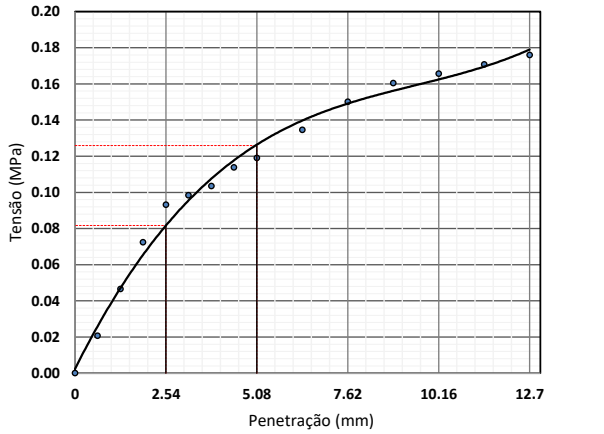
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

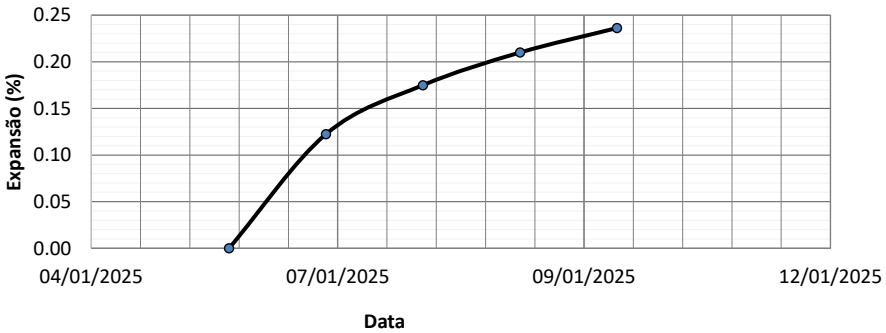
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.47	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	18.00	0.93	0.09
2.50	3.17	19.00	0.98	0.10
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.093	0.093	6.90	1.35
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.140		0.12
08/01/2025	08:22	0.200		0.17
09/01/2025	08:19	0.240		0.21
10/01/2025	08:18	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

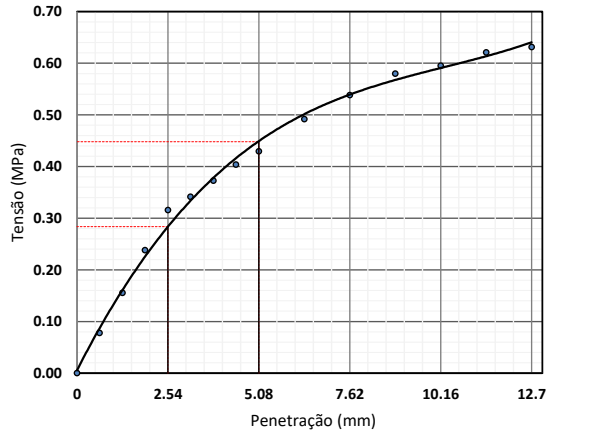
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

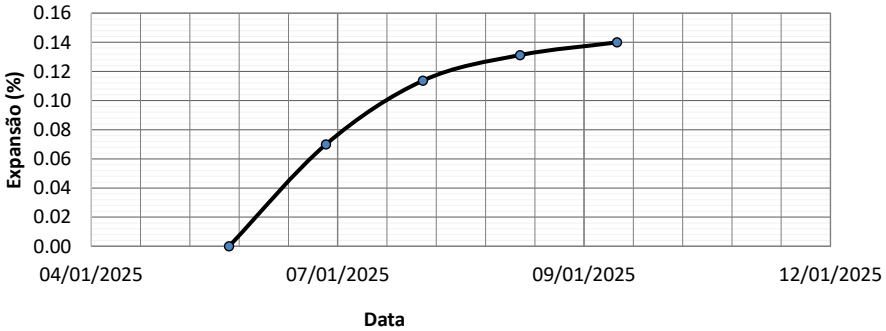
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	61.00	3.16	0.32
2.50	3.17	66.00	3.42	0.34
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	83.00	4.30	0.43
5.00	6.35	95.00	4.92	0.49
6.00	7.62	104.00	5.38	0.54
7.00	8.89	112.00	5.80	0.58
8.00	10.16	115.00	5.95	0.60
9.00	11.43	120.00	6.21	0.62
10.00	12.7	122.00	6.31	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.316	0.316	6.90	4.58
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.080		0.07
08/01/2025	08:22	0.130		0.11
09/01/2025	08:19	0.150		0.13
10/01/2025	08:18	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

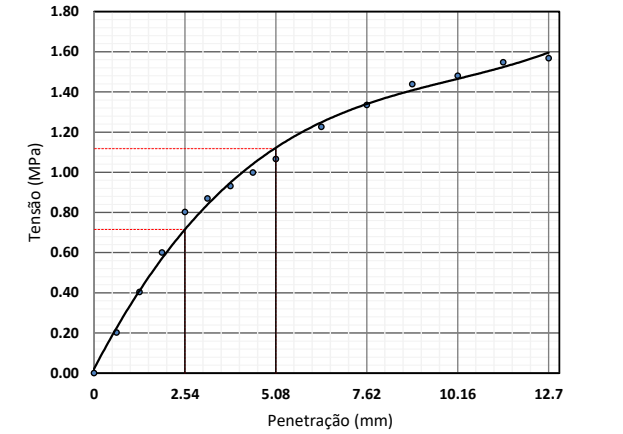
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

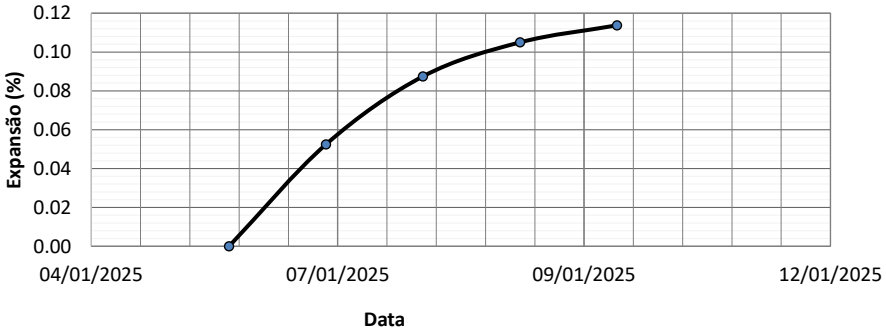
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	116.00	6.00	0.60
2.00	2.54	155.00	8.02	0.80
2.50	3.17	168.00	8.70	0.87
3.00	3.81	180.00	9.32	0.93
3.50	4.44	193.00	9.99	1.00
4.00	5.08	206.00	10.66	1.07
5.00	6.35	237.00	12.27	1.23
6.00	7.62	258.00	13.35	1.34
7.00	8.89	278.00	14.39	1.44
8.00	10.16	286.00	14.80	1.48
9.00	11.43	299.00	15.48	1.55
10.00	12.7	303.00	15.68	1.57



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.802	0.802	6.90	11.63
5.08	1.066	1.066	10.35	10.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.060		0.05
08/01/2025	08:22	0.100		0.09
09/01/2025	08:19	0.120		0.10
10/01/2025	08:18	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

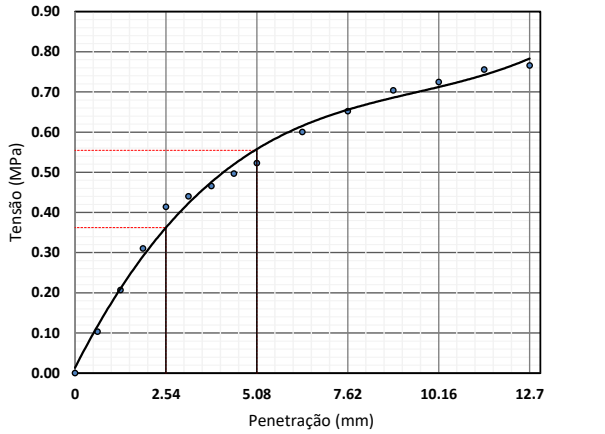
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

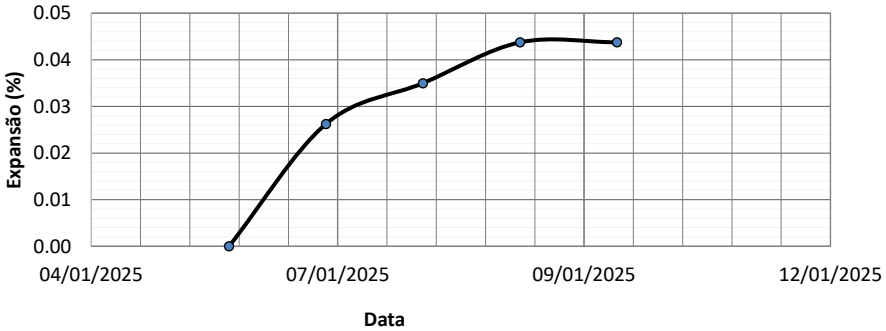
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	85.00	4.40	0.44
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	101.00	5.23	0.52
5.00	6.35	116.00	6.00	0.60
6.00	7.62	126.00	6.52	0.65
7.00	8.89	136.00	7.04	0.70
8.00	10.16	140.00	7.25	0.72
9.00	11.43	146.00	7.56	0.76
10.00	12.7	148.00	7.66	0.77



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.414	0.414	6.90	6.00
5.08	0.523	0.523	10.35	5.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.030		0.03
08/01/2025	08:22	0.040		0.03
09/01/2025	08:19	0.050		0.04
10/01/2025	08:18	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

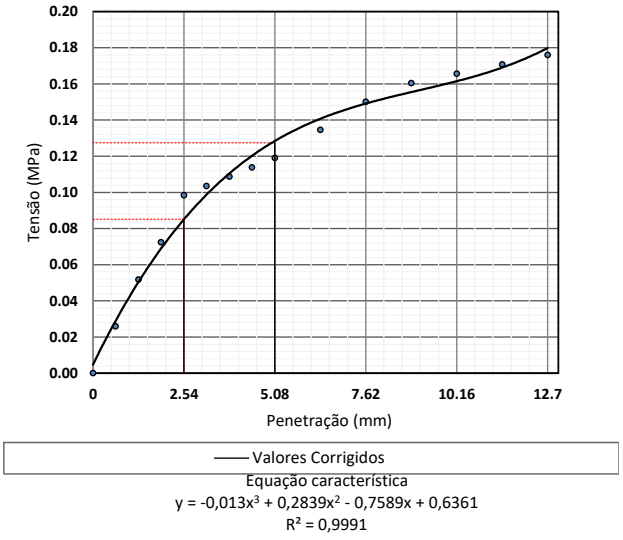
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

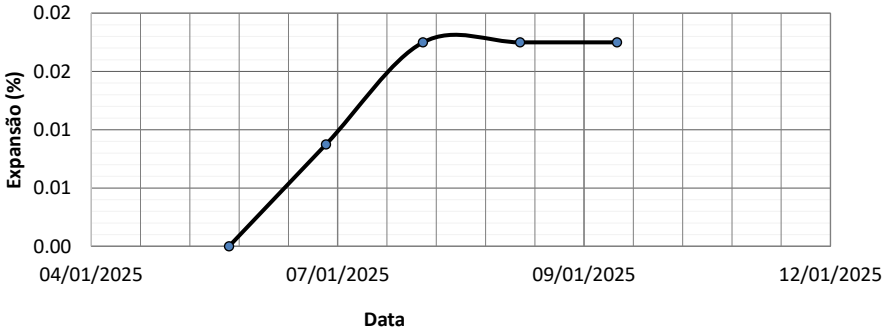
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	21.00	1.09	0.11
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.010		0.01
08/01/2025	08:22	0.020		0.02
09/01/2025	08:19	0.020		0.02
10/01/2025	08:18	0.020		0.02



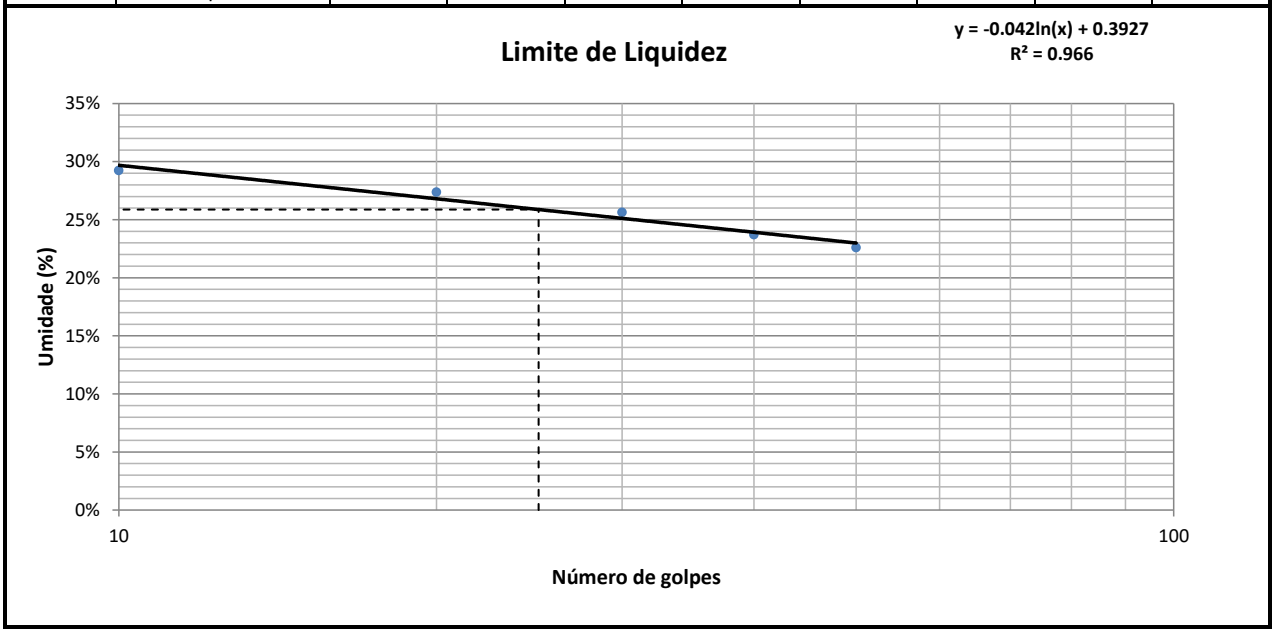
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	103	141	17	59	134			
2	Peso da Cápsula	11.14	10.73	10.98	11.50	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	27.54	19.76	31.08	29.03	32.56			
4	Peso Bruto Seco	23.83	17.82	26.98	25.67	28.59			
5	Umidade	29.24%	27.36%	25.63%	23.71%	22.58%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	106	187	448	135	304			
2	Peso da Cápsula	10.03	11.97	10.61	10.65	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	14.02	15.84	14.76	14.33	14.49			
4	Peso Bruto Seco	13.37	15.20	14.07	13.71	13.87			
5	Umidade	19.46%	19.81%	19.94%	20.26%	20.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.87%	Limite de Plasticidade:	20.03%	Índice de Plasticidade:	5.85%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1509-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	181	127		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.68	9.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.57	27.89		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.89%
Peso da Água		PBS	31.33	27.75		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.35%
Passado N° 10 Seca		w	1.16%	0.78%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.61%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.97%			Argila (<0,002mm)	30.16%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

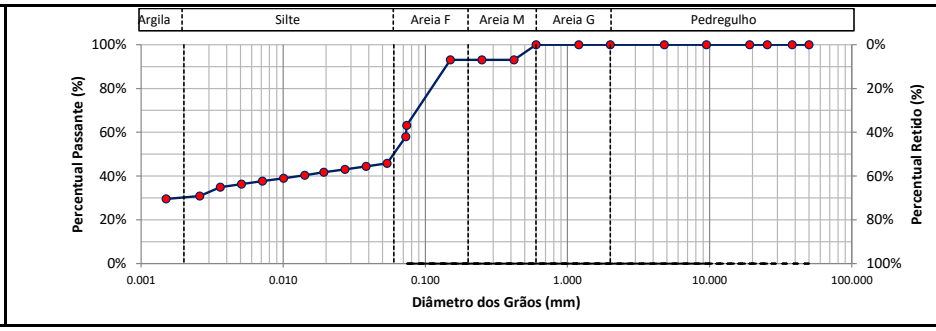
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.84
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.19	6.89%	6.89%	93.11%
60	0.250		0.00%	6.89%	93.11%
100	0.150		0.00%	6.89%	93.11%
200	0.074	35.64	29.99%	36.88%	63.12%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	57.94%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.77%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.41%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.06%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.71%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.35%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.00%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.65%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.30%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	34.94%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.88%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.53%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

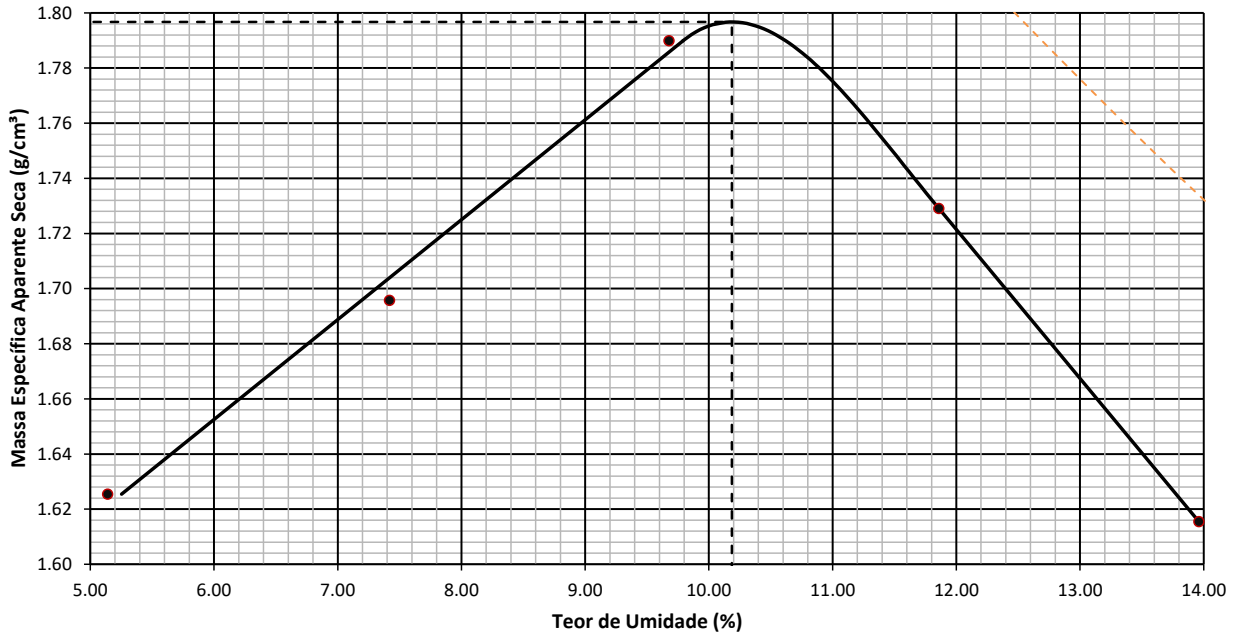
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8554.00	8793.00	9332.00	9030.00	8865.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3562.00	3876.00	4200.00	4015.00	3868.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.82	1.96	1.93	1.84		
Cápsula:	40	92	149	50	194		
Peso da Cápsula (g):	9.76	9.65	9.50	12.57	10.98		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	40.85	28.91	31.26	18.89	38.98		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	39.33	27.58	29.34	18.22	35.55		
Teor de Umidade (%):	5.14	7.42	9.68	11.86	13.96		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	54	118	106	103	125		
Peso do Cilindro (g):	4992.00	4917.00	5132.00	5015.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.27	2127.92	2139.49	2075.84	2101.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.1	7.4	9.7	11.9	14.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.70**	**1.79**	**1.73**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.63	0.56	0.48	0.53	0.64		
Porosidade (%)	38.66%	36.01%	32.46%	34.75%	39.04%		
Grau de Saturação (%)	21.61%	34.93%	53.37%	59.00%	57.77%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.797	Umidade Ótima (%):	10.186	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

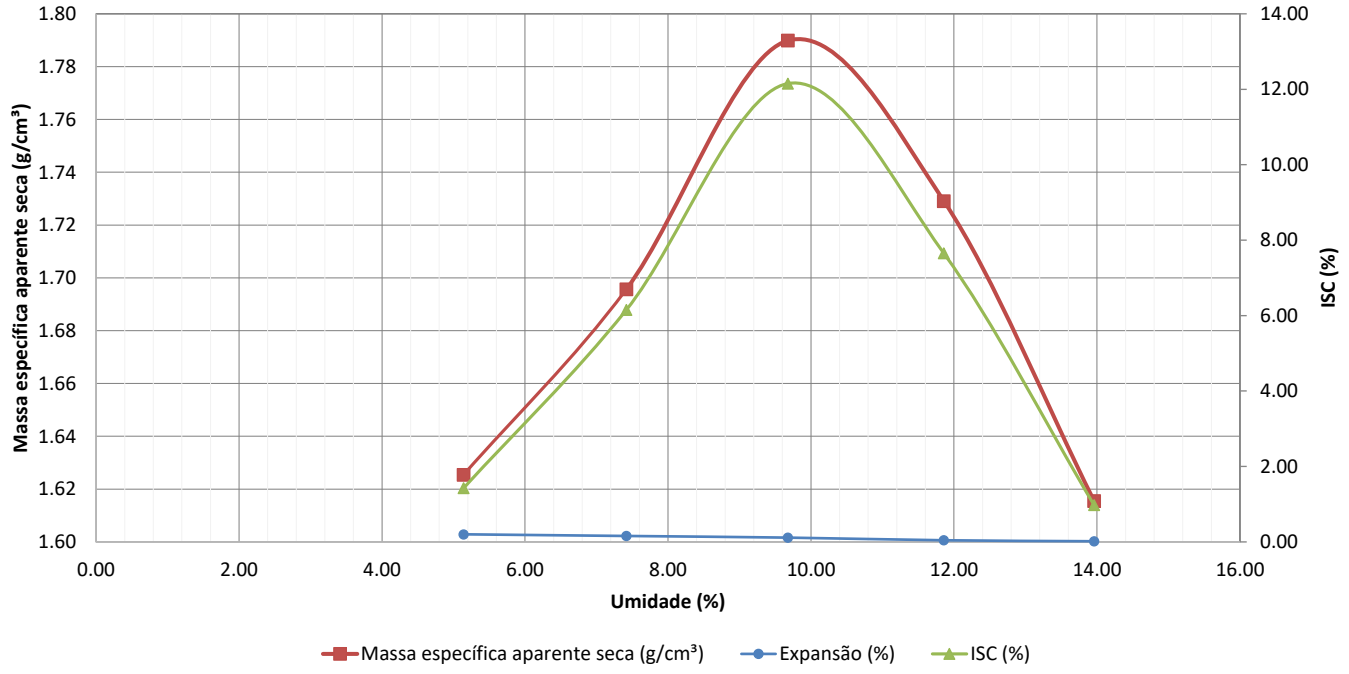
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.14	1.63	0.20	1.43
2	7.42	1.70	0.16	6.15
3	9.68	1.79	0.11	12.15
4	11.86	1.73	0.04	7.65
5	13.96	1.62	0.02	0.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.797
Umidade ótima:
10.186
ISC (%)
12.152

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

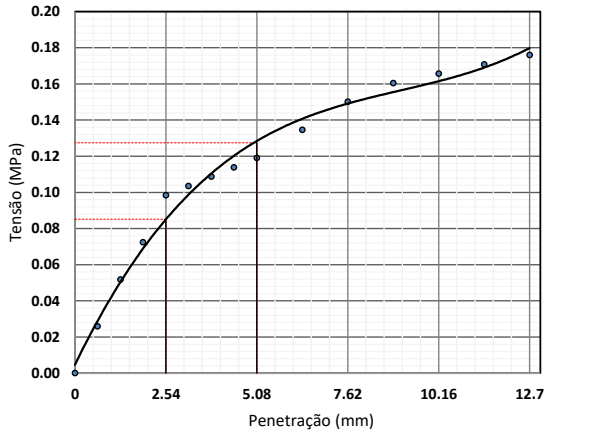
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

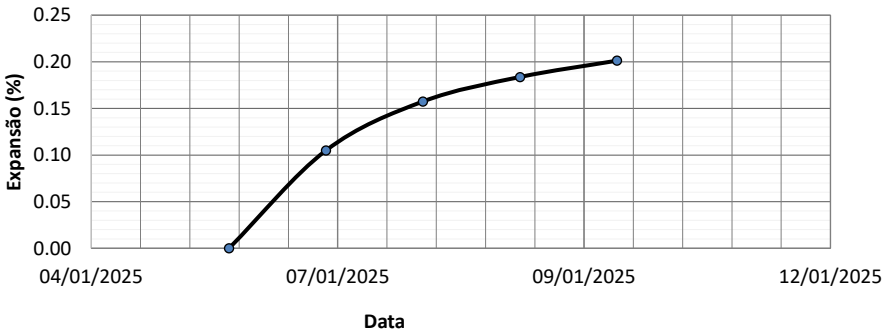
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	21.00	1.09	0.11
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.120		0.10
08/01/2025	08:05	0.180		0.16
09/01/2025	08:08	0.210		0.18
10/01/2025	08:25	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

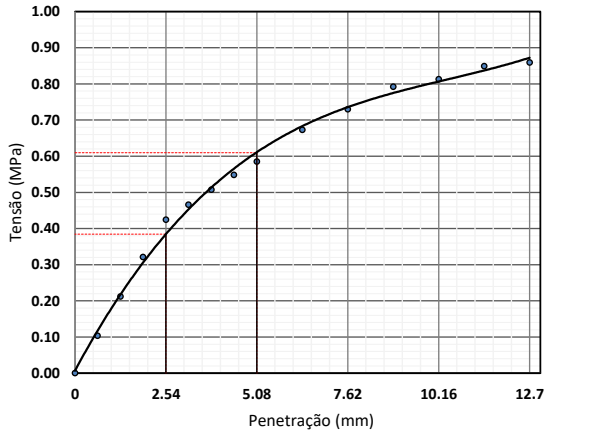
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

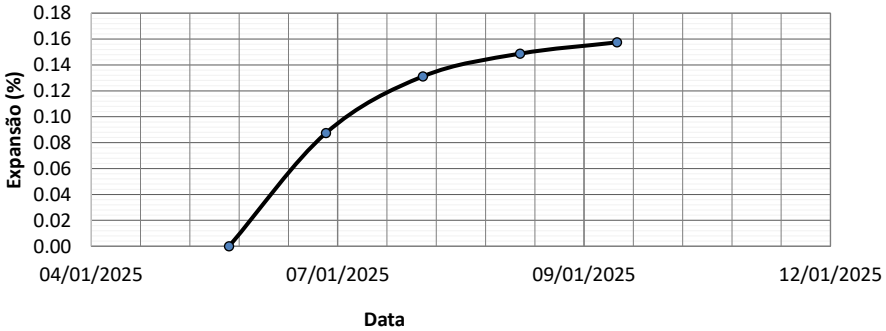
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	113.00	5.85	0.58
5.00	6.35	130.00	6.73	0.67
6.00	7.62	141.00	7.30	0.73
7.00	8.89	153.00	7.92	0.79
8.00	10.16	157.00	8.13	0.81
9.00	11.43	164.00	8.49	0.85
10.00	12.7	166.00	8.59	0.86



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.585	0.585	10.35	5.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.100		0.09
08/01/2025	08:05	0.150		0.13
09/01/2025	08:08	0.170		0.15
10/01/2025	08:25	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

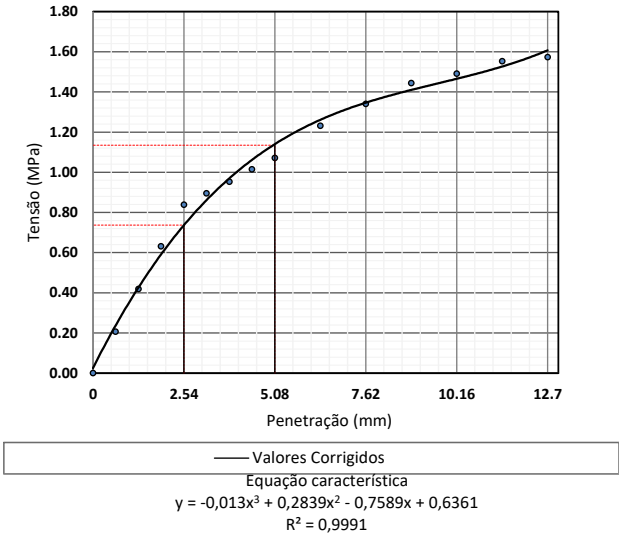
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

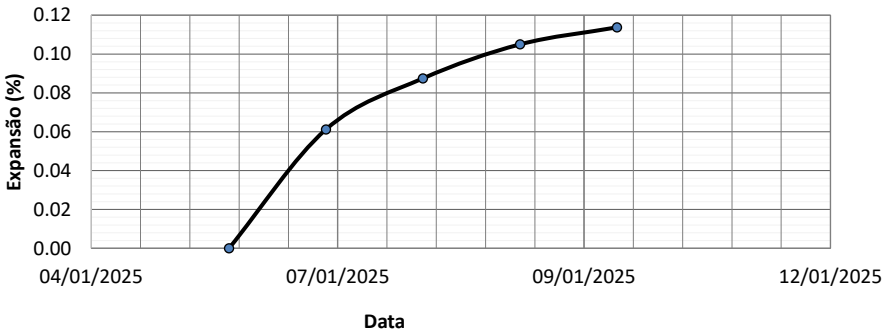
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	81.00	4.19	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	162.00	8.39	0.84
2.50	3.17	173.00	8.95	0.90
3.00	3.81	184.00	9.52	0.95
3.50	4.44	196.00	10.14	1.01
4.00	5.08	207.00	10.71	1.07
5.00	6.35	238.00	12.32	1.23
6.00	7.62	259.00	13.41	1.34
7.00	8.89	279.00	14.44	1.44
8.00	10.16	288.00	14.91	1.49
9.00	11.43	300.00	15.53	1.55
10.00	12.7	304.00	15.73	1.57



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.839	0.839	6.90	12.15
5.08	1.071	1.071	10.35	10.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.070		0.06
08/01/2025	08:05	0.100		0.09
09/01/2025	08:08	0.120		0.10
10/01/2025	08:25	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

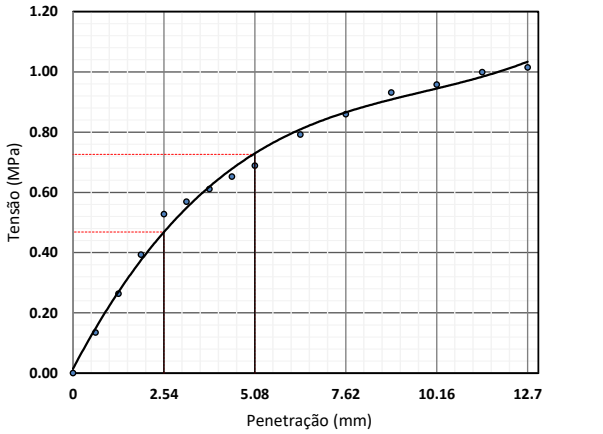
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	133.00	6.88	0.69
5.00	6.35	153.00	7.92	0.79
6.00	7.62	166.00	8.59	0.86
7.00	8.89	180.00	9.32	0.93
8.00	10.16	185.00	9.58	0.96
9.00	11.43	193.00	9.99	1.00
10.00	12.7	196.00	10.14	1.01

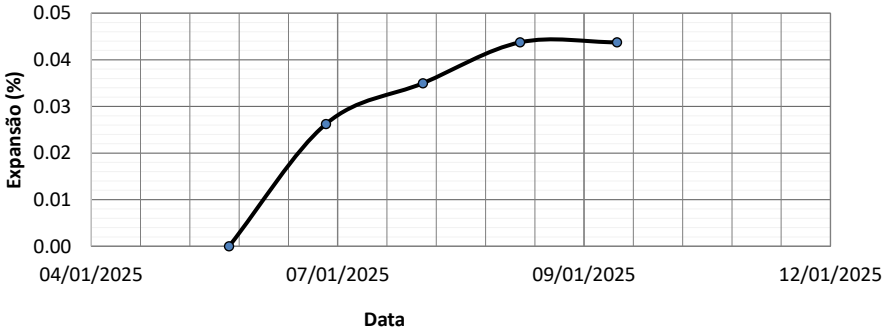


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.688	0.688	10.35	6.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.030		0.03
08/01/2025	08:05	0.040		0.03
09/01/2025	08:08	0.050		0.04
10/01/2025	08:25	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

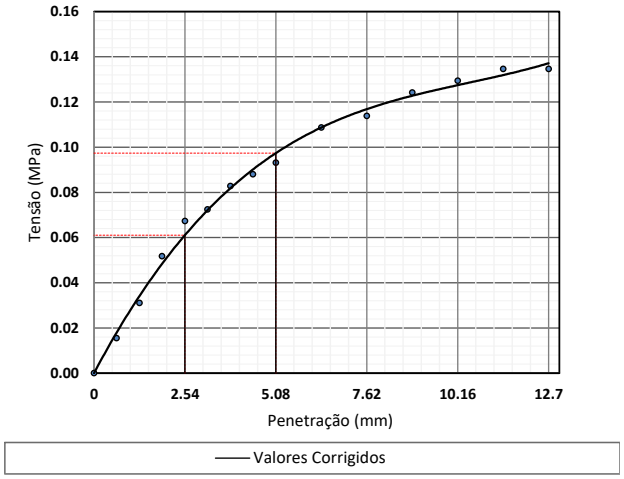
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	13.00	0.67	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	17.00	0.88	0.09
4.00	5.08	18.00	0.93	0.09
5.00	6.35	21.00	1.09	0.11
6.00	7.62	22.00	1.14	0.11
7.00	8.89	24.00	1.24	0.12
8.00	10.16	25.00	1.29	0.13
9.00	11.43	26.00	1.35	0.13
10.00	12.7	26.00	1.35	0.13

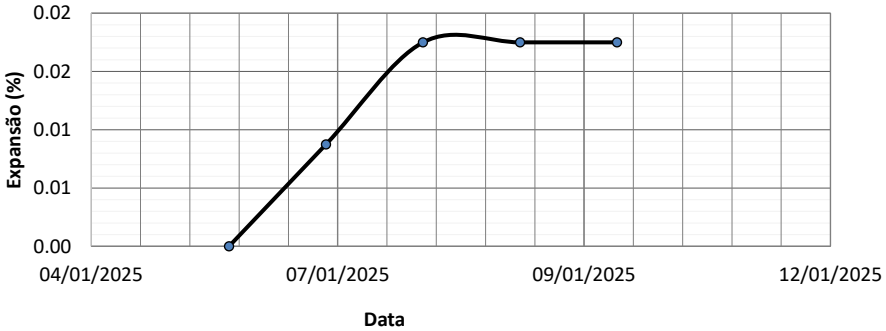


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.067	0.067	6.90	0.98
5.08	0.093	0.093	10.35	0.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.010		0.01
08/01/2025	08:05	0.020		0.02
09/01/2025	08:08	0.020		0.02
10/01/2025	08:25	0.020		0.02



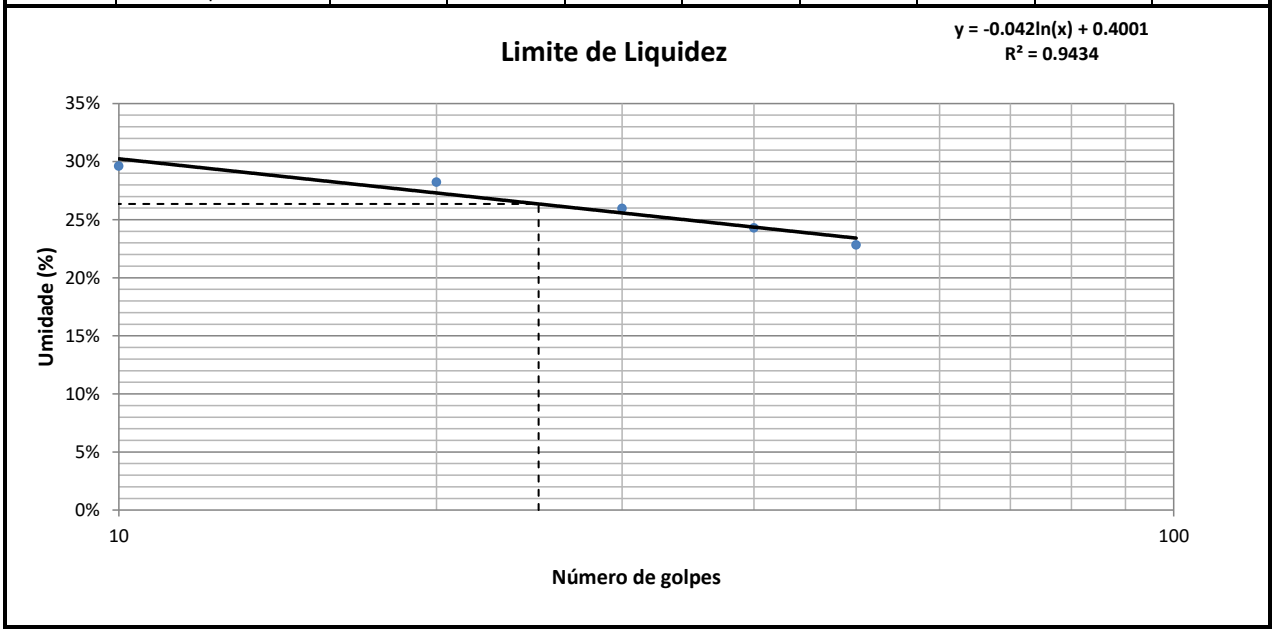
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	157	100	305	117	162			
2	Peso da Cápsula	10.48	10.93	11.49	9.51	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	27.77	24.97	32.11	27.98	26.42			
4	Peso Bruto Seco	23.82	21.88	27.86	24.37	23.49			
5	Umidade	29.61%	28.22%	25.96%	24.29%	22.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	486	186	200	308	446			
2	Peso da Cápsula	10.97	10.82	10.02	10.59	9.55			
3	Peso Bruto Úmido	14.79	14.77	14.12	14.59	13.32			
4	Peso Bruto Seco	14.16	14.11	13.42	13.90	12.66			
5	Umidade	19.75%	20.06%	20.59%	20.85%	21.22%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.36%	Limite de Plasticidade:	20.49%	Índice de Plasticidade:	5.86%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1514-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	448	19		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.61	10.67		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.32	30.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.96%
Peso da Água		PBS	33.05	30.81		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.56%
Passado N° 10 Seca		w	1.20%	0.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.58%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	32.90%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

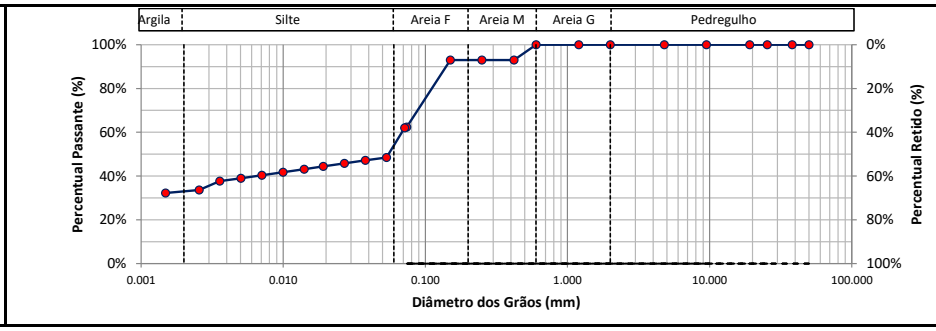
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.78
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.27	6.96%	6.96%	93.04%
60	0.250		0.00%	6.96%	93.04%
100	0.150		0.00%	6.96%	93.04%
200	0.074	36.39	30.64%	37.60%	62.40%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	62.03%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.50%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.14%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.79%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.44%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.08%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.73%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.37%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.02%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.67%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.61%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.25%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.069			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

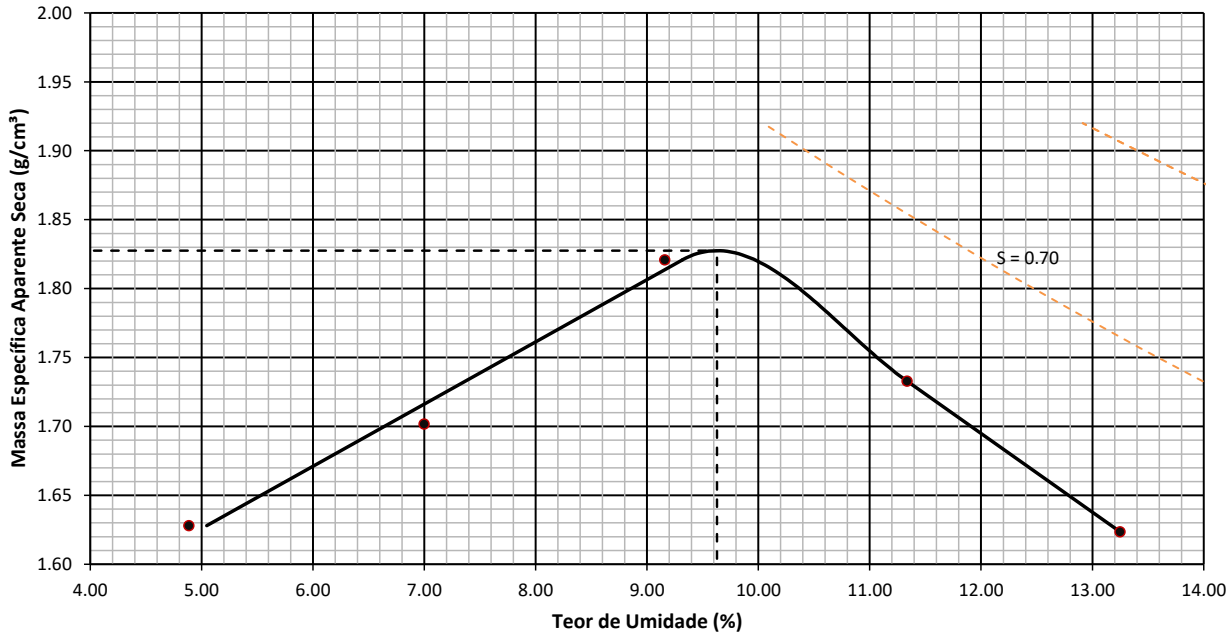
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8590.00	8873.00	9114.00	9228.00	8925.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3577.00	3801.00	4113.00	4069.00	3885.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.82	1.99	1.93	1.84		
Cápsula:	490	440	158	431	409		
Peso da Cápsula (g):	10.29	10.28	10.16	10.44	10.45		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.34	30.92	21.72	36.96	19.34		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.22	29.57	20.75	34.26	18.30		
Teor de Umidade (%):	4.88	7.00	9.16	11.34	13.25		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	114	34	123	108	49		
Peso do Cilindro (g):	5013.00	5072.00	5001.00	5159.00	5040.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2094.81	2087.51	2069.35	2109.03	2112.93		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.0	9.2	11.3	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.70**	**1.82**	**1.73**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.63	0.56	0.46	0.53	0.63		
Porosidade (%)	38.56%	35.78%	31.29%	34.61%	38.73%		
Grau de Saturação (%)	20.62%	33.28%	53.30%	56.76%	55.53%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.828	Umidade Ótima (%):	9.628	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

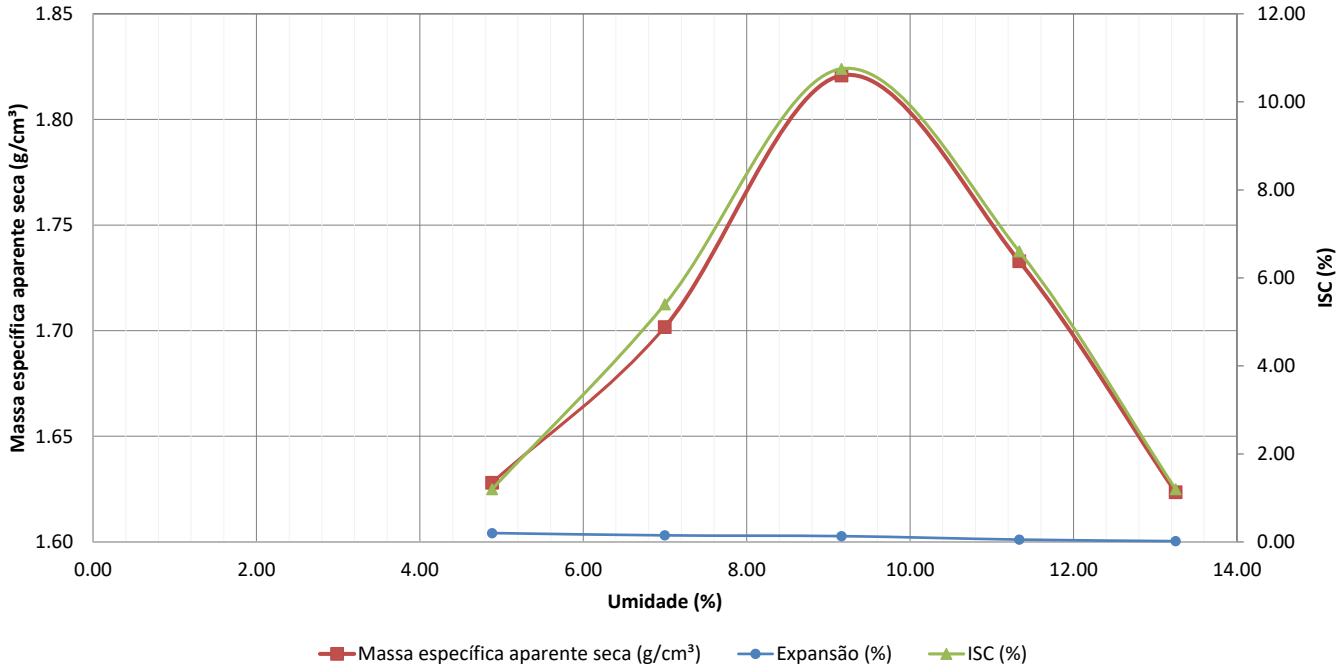
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.88	1.63	0.20	1.20
2	7.00	1.70	0.15	5.40
3	9.16	1.82	0.13	10.75
4	11.34	1.73	0.05	6.60
5	13.25	1.62	0.02	1.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.828
Umidade ótima:
9.628
ISC (%)
10.752

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

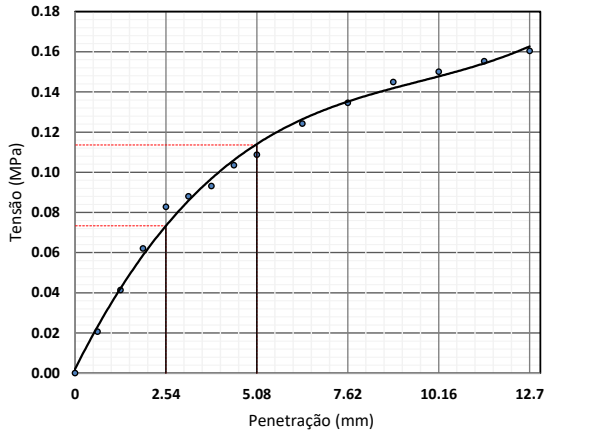
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

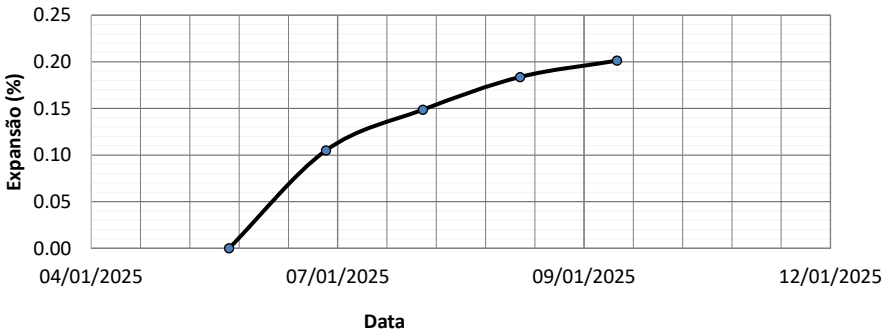
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	17.00	0.88	0.09
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.083	0.083	6.90	1.20
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.120		0.10
08/01/2025	08:30	0.170		0.15
09/01/2025	08:19	0.210		0.18
10/01/2025	08:24	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

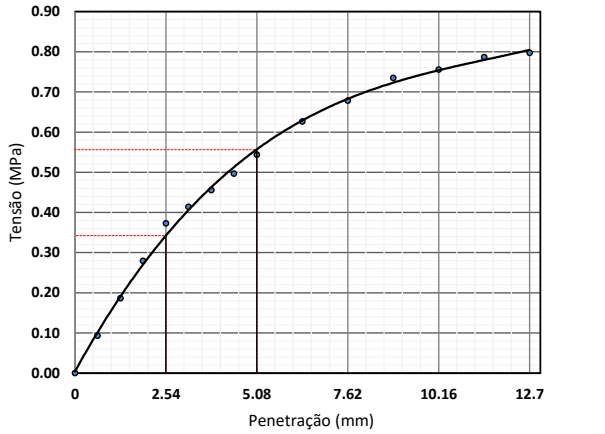
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

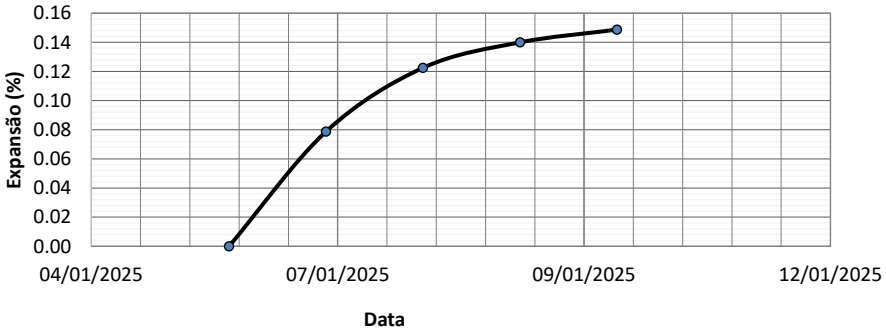
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.090		0.08
08/01/2025	08:30	0.140		0.12
09/01/2025	08:19	0.160		0.14
10/01/2025	08:24	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

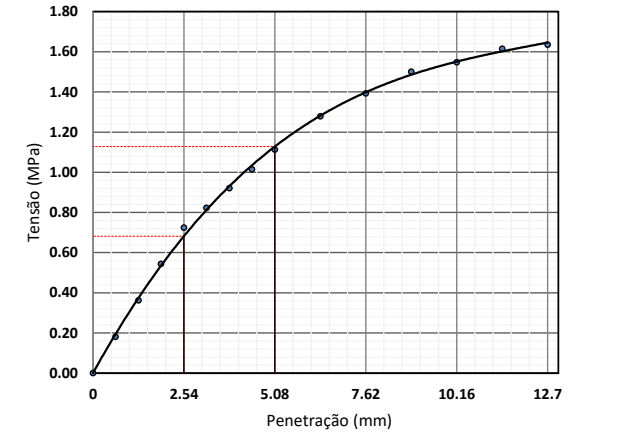
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

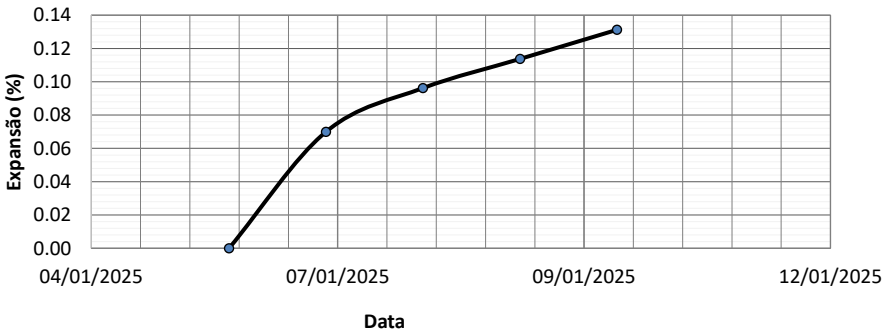
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	105.00	5.43	0.54
2.00	2.54	140.00	7.25	0.72
2.50	3.17	159.00	8.23	0.82
3.00	3.81	178.00	9.21	0.92
3.50	4.44	196.00	10.14	1.01
4.00	5.08	215.00	11.13	1.11
5.00	6.35	247.00	12.78	1.28
6.00	7.62	269.00	13.92	1.39
7.00	8.89	290.00	15.01	1.50
8.00	10.16	299.00	15.48	1.55
9.00	11.43	312.00	16.15	1.61
10.00	12.7	316.00	16.36	1.64



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.725	0.725	6.90	10.50
5.08	1.113	1.113	10.35	10.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.080		0.07
08/01/2025	08:30	0.110		0.10
09/01/2025	08:19	0.130		0.11
10/01/2025	08:24	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

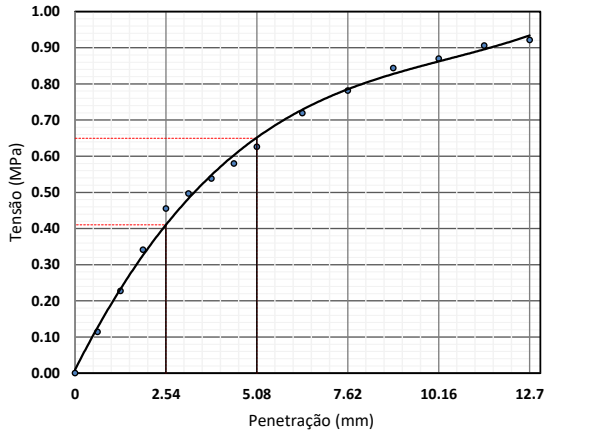
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

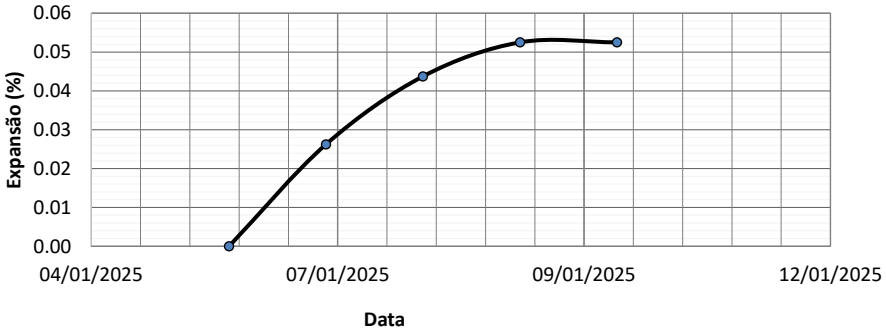
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	66.00	3.42	0.34
2.00	2.54	88.00	4.55	0.46
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	121.00	6.26	0.63
5.00	6.35	139.00	7.19	0.72
6.00	7.62	151.00	7.82	0.78
7.00	8.89	163.00	8.44	0.84
8.00	10.16	168.00	8.70	0.87
9.00	11.43	175.00	9.06	0.91
10.00	12.7	178.00	9.21	0.92



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.455	0.455	6.90	6.60
5.08	0.626	0.626	10.35	6.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.030		0.03
08/01/2025	08:30	0.050		0.04
09/01/2025	08:19	0.060		0.05
10/01/2025	08:24	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

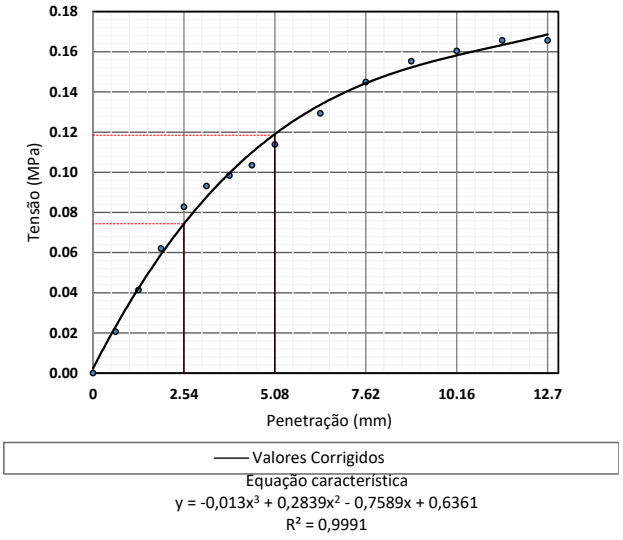
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

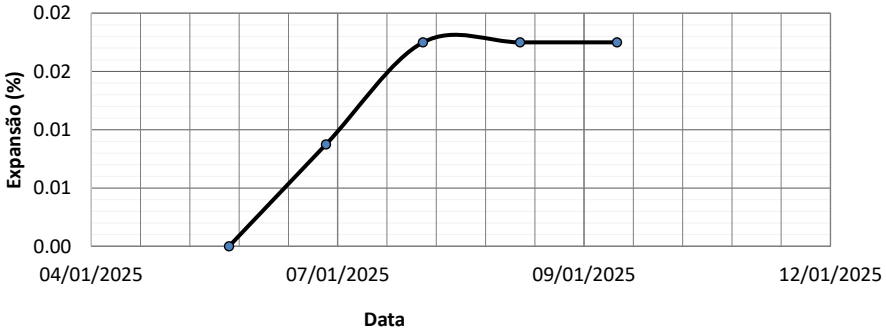
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	19.00	0.98	0.10
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	22.00	1.14	0.11
5.00	6.35	25.00	1.29	0.13
6.00	7.62	28.00	1.45	0.14
7.00	8.89	30.00	1.55	0.16
8.00	10.16	31.00	1.60	0.16
9.00	11.43	32.00	1.66	0.17
10.00	12.7	32.00	1.66	0.17



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.083	0.083	6.90	1.20
5.08	0.114	0.114	10.35	1.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.010		0.01
08/01/2025	08:30	0.020		0.02
09/01/2025	08:19	0.020		0.02
10/01/2025	08:24	0.020		0.02



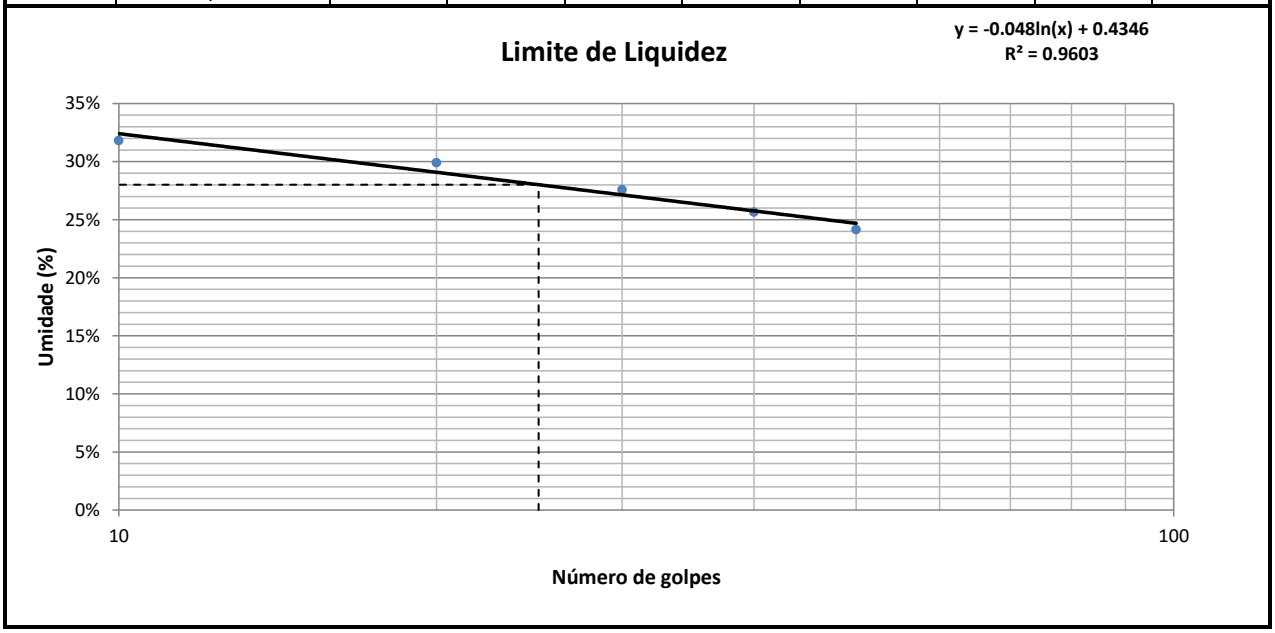
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	317	417	496	45	449			
2	Peso da Cápsula	10.73	9.42	10.47	9.62	10.85			
3	Peso Bruto Úmido	24.94	30.53	27.54	30.74	32.45			
4	Peso Bruto Seco	21.51	25.67	23.85	26.43	28.25			
5	Umidade	31.82%	29.91%	27.58%	25.64%	24.14%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	148	123	176	64	110			
2	Peso da Cápsula	10.16	10.12	9.40	9.61	10.73			
3	Peso Bruto Úmido	14.26	13.83	13.65	13.55	14.79			
4	Peso Bruto Seco	13.55	13.17	12.89	12.84	14.03			
5	Umidade	20.94%	21.64%	21.78%	21.98%	23.03%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.01%	Limite de Plasticidade:	21.59%	Índice de Plasticidade:	6.43%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1519-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-80
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	126	103		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.69	11.14		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.28	29.40		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.15%
Peso da Água		PBS	32.99	29.24		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.48%
Passado N° 10 Seca		w	1.30%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.81%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.09%			Argila (<0,002mm)	31.56%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

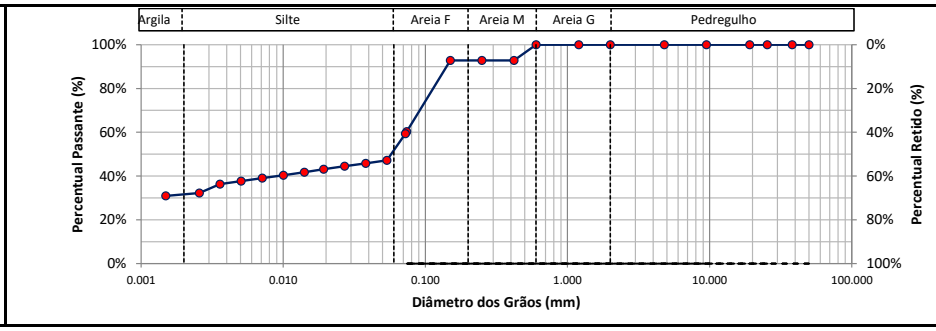
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.70
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.49	7.15%	7.15%	92.85%
60	0.250		0.00%	7.15%	92.85%
100	0.150		0.00%	7.15%	92.85%
200	0.074	38.60	32.52%	39.67%	60.33%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.37%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.18%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.82%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.47%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.11%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.76%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.40%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.05%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.69%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.34%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.27%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.92%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

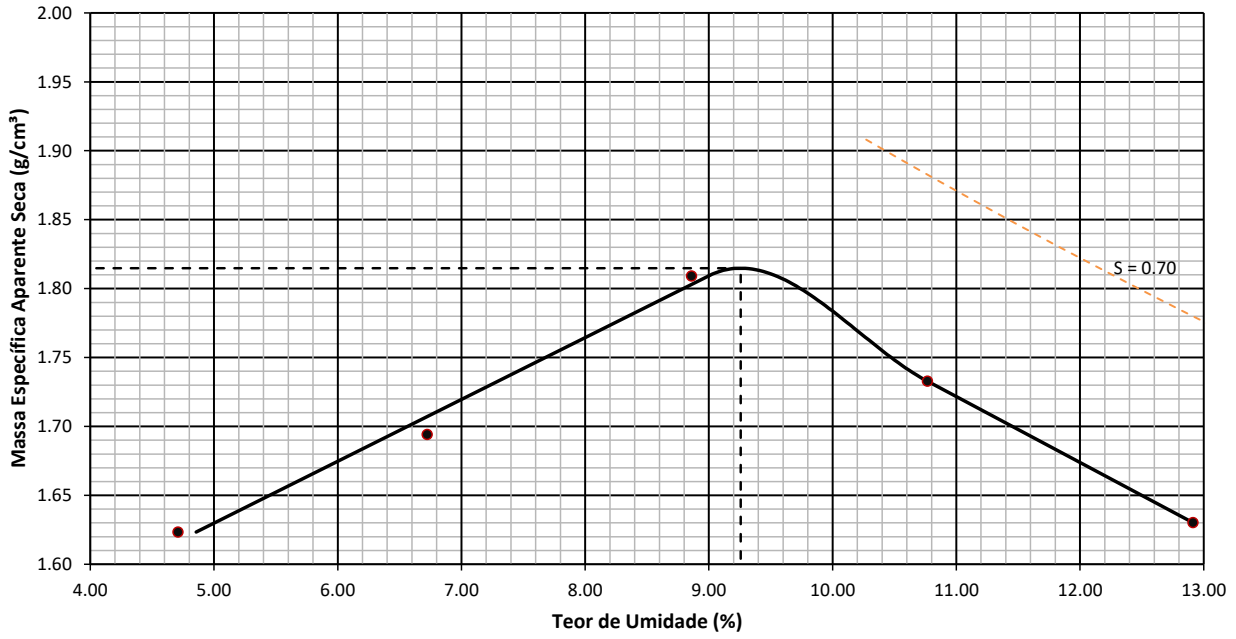
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8512.00	8833.00	9016.00	8964.00	8848.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3553.00	3711.00	3977.00	3998.00	3858.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.81	1.97	1.92	1.84		
Cápsula:	416	94	442	130	4		
Peso da Cápsula (g):	9.42	10.16	10.79	9.42	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.55	27.94	34.26	33.29	21.19		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.60	26.82	32.35	30.97	19.86		
Teor de Umidade (%):	4.71	6.72	8.86	10.77	12.91		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	90	98	142	149	79		
Peso do Cilindro (g):	4959.00	5122.00	5039.00	4966.00	4990.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2090.22	2052.40	2019.28	2082.92	2095.94		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.7	8.9	10.8	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.69**	**1.81**	**1.73**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.63	0.56	0.46	0.53	0.63		
Porosidade (%)	38.74%	36.07%	31.73%	34.61%	38.48%		
Grau de Saturação (%)	19.73%	31.58%	50.52%	53.90%	54.70%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.815	Umidade Ótima (%):	9.257	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

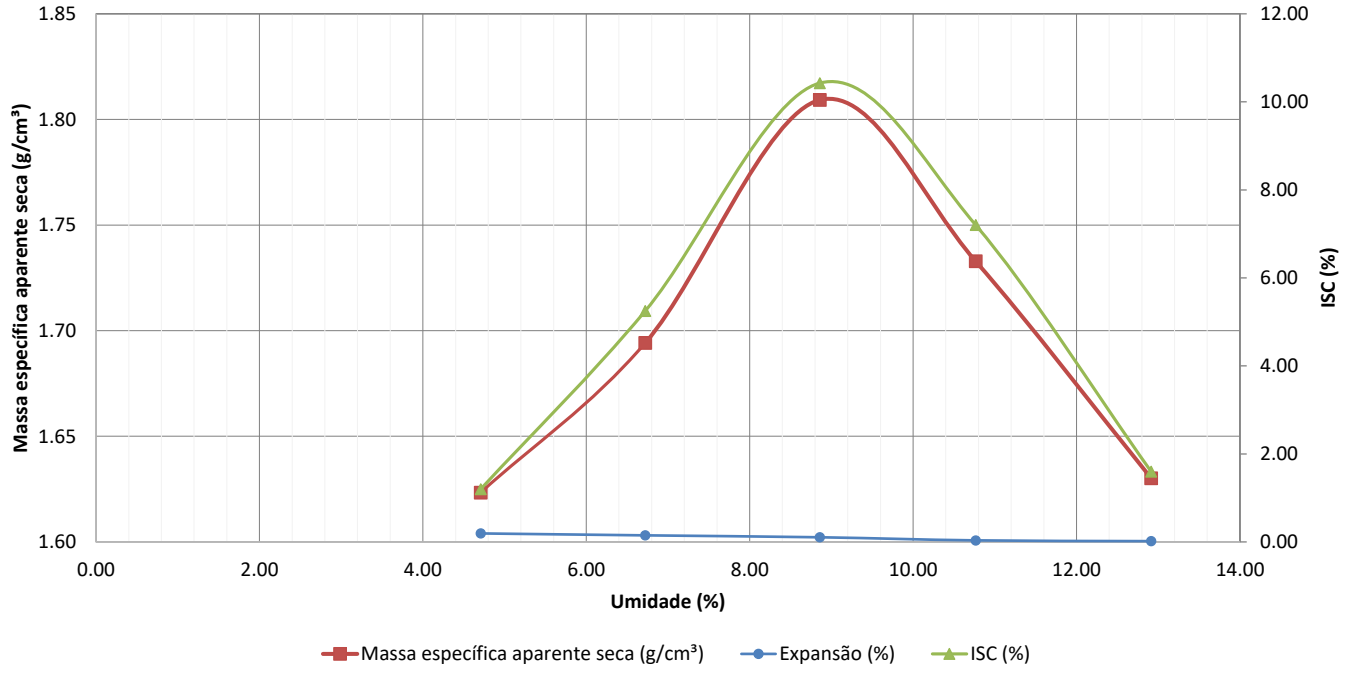
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.71	1.62	0.19	1.20
2	6.72	1.69	0.15	5.25
3	8.86	1.81	0.10	10.43
4	10.77	1.73	0.03	7.20
5	12.91	1.63	0.02	1.60

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.815
Umidade ótima:
9.257
ISC (%)
10.427

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

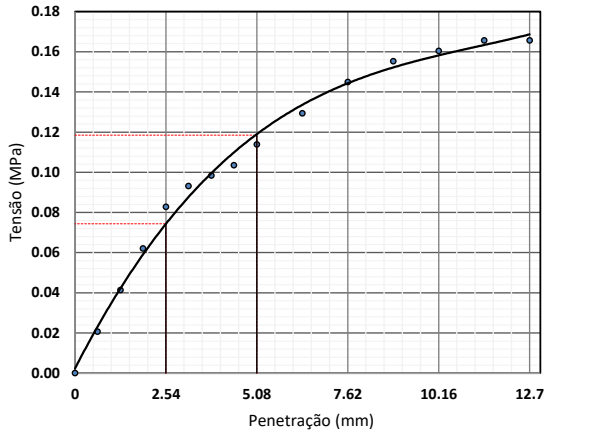
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

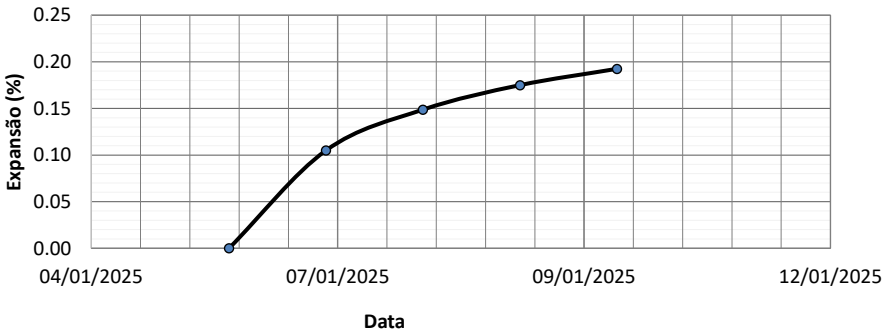
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	19.00	0.98	0.10
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	22.00	1.14	0.11
5.00	6.35	25.00	1.29	0.13
6.00	7.62	28.00	1.45	0.14
7.00	8.89	30.00	1.55	0.16
8.00	10.16	31.00	1.60	0.16
9.00	11.43	32.00	1.66	0.17
10.00	12.7	32.00	1.66	0.17



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.083	0.083	6.90	1.20
5.08	0.114	0.114	10.35	1.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.120		0.10
08/01/2025	08:10	0.170		0.15
09/01/2025	08:11	0.200		0.17
10/01/2025	08:08	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

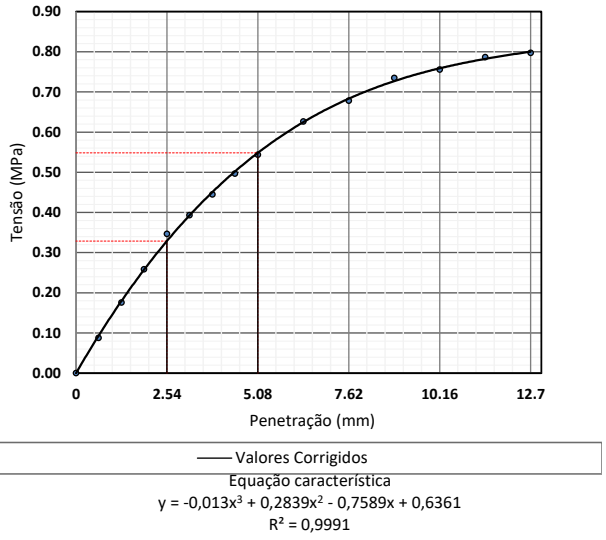
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

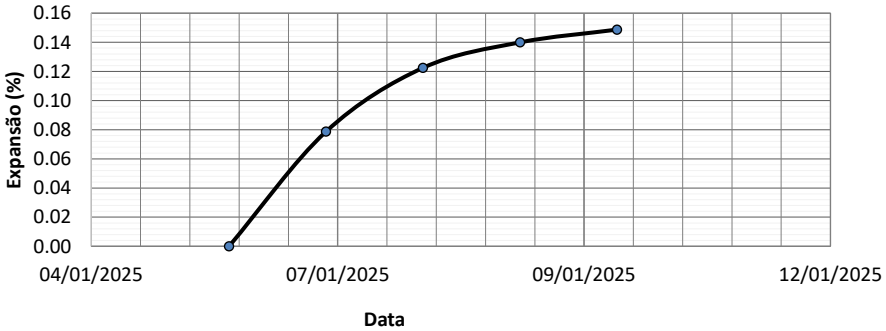
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.090		0.08
08/01/2025	08:10	0.140		0.12
09/01/2025	08:11	0.160		0.14
10/01/2025	08:08	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

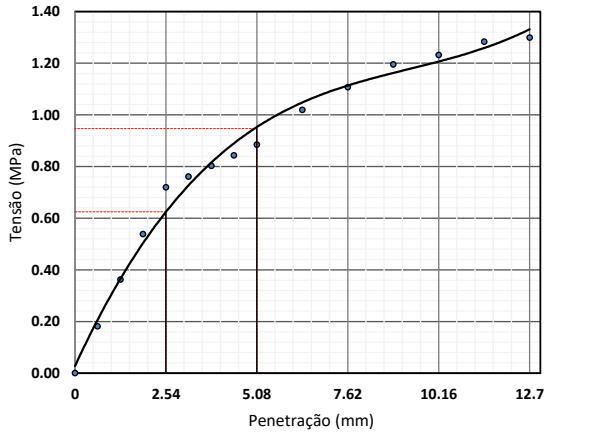
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

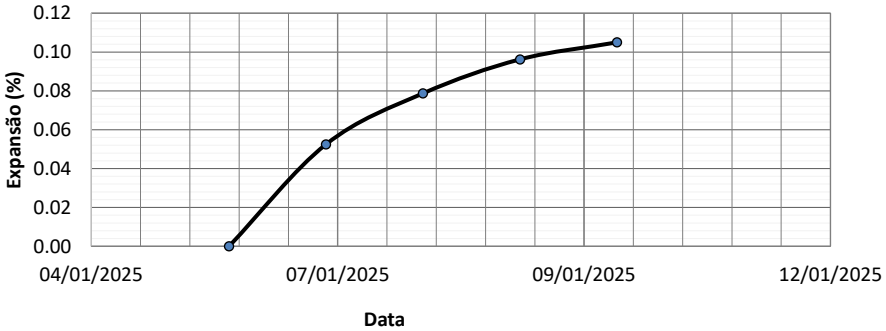
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	139.00	7.19	0.72
2.50	3.17	147.00	7.61	0.76
3.00	3.81	155.00	8.02	0.80
3.50	4.44	163.00	8.44	0.84
4.00	5.08	171.00	8.85	0.89
5.00	6.35	197.00	10.20	1.02
6.00	7.62	214.00	11.08	1.11
7.00	8.89	231.00	11.96	1.20
8.00	10.16	238.00	12.32	1.23
9.00	11.43	248.00	12.84	1.28
10.00	12.7	251.00	12.99	1.30



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.719	0.719	6.90	10.43
5.08	0.885	0.885	10.35	8.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.060		0.05
08/01/2025	08:10	0.090		0.08
09/01/2025	08:11	0.110		0.10
10/01/2025	08:08	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

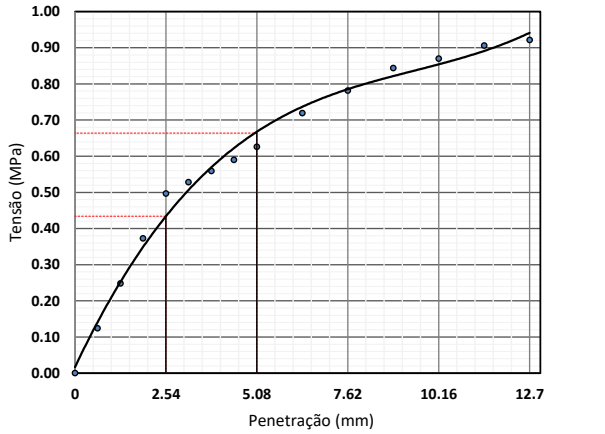
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

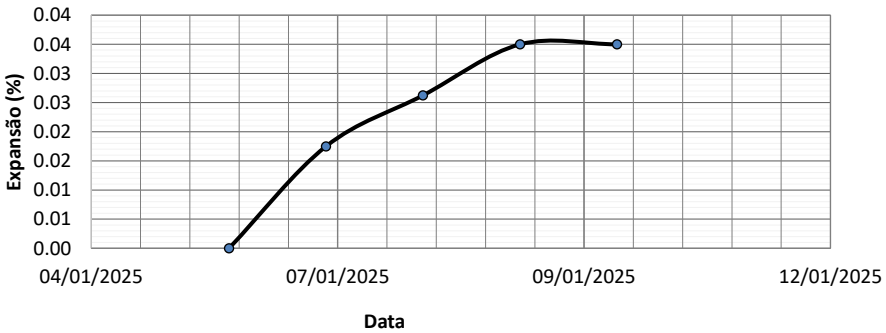
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	121.00	6.26	0.63
5.00	6.35	139.00	7.19	0.72
6.00	7.62	151.00	7.82	0.78
7.00	8.89	163.00	8.44	0.84
8.00	10.16	168.00	8.70	0.87
9.00	11.43	175.00	9.06	0.91
10.00	12.7	178.00	9.21	0.92



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.497	0.497	6.90	7.20
5.08	0.626	0.626	10.35	6.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.020		0.02
08/01/2025	08:10	0.030		0.03
09/01/2025	08:11	0.040		0.03
10/01/2025	08:08	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

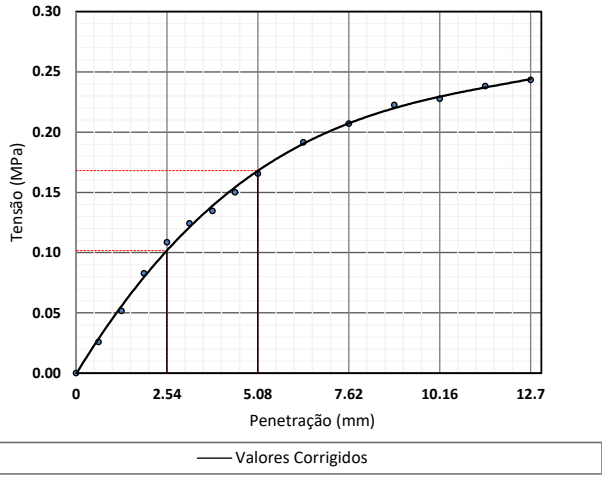
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	29.00	1.50	0.15
4.00	5.08	32.00	1.66	0.17
5.00	6.35	37.00	1.92	0.19
6.00	7.62	40.00	2.07	0.21
7.00	8.89	43.00	2.23	0.22
8.00	10.16	44.00	2.28	0.23
9.00	11.43	46.00	2.38	0.24
10.00	12.7	47.00	2.43	0.24

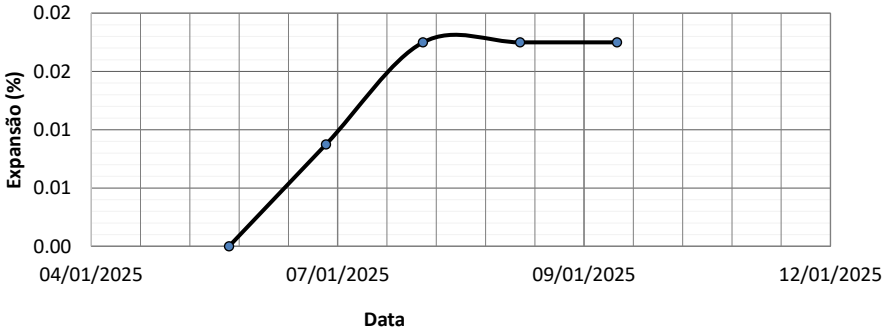


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.010		0.01
08/01/2025	08:10	0.020		0.02
09/01/2025	08:11	0.020		0.02
10/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

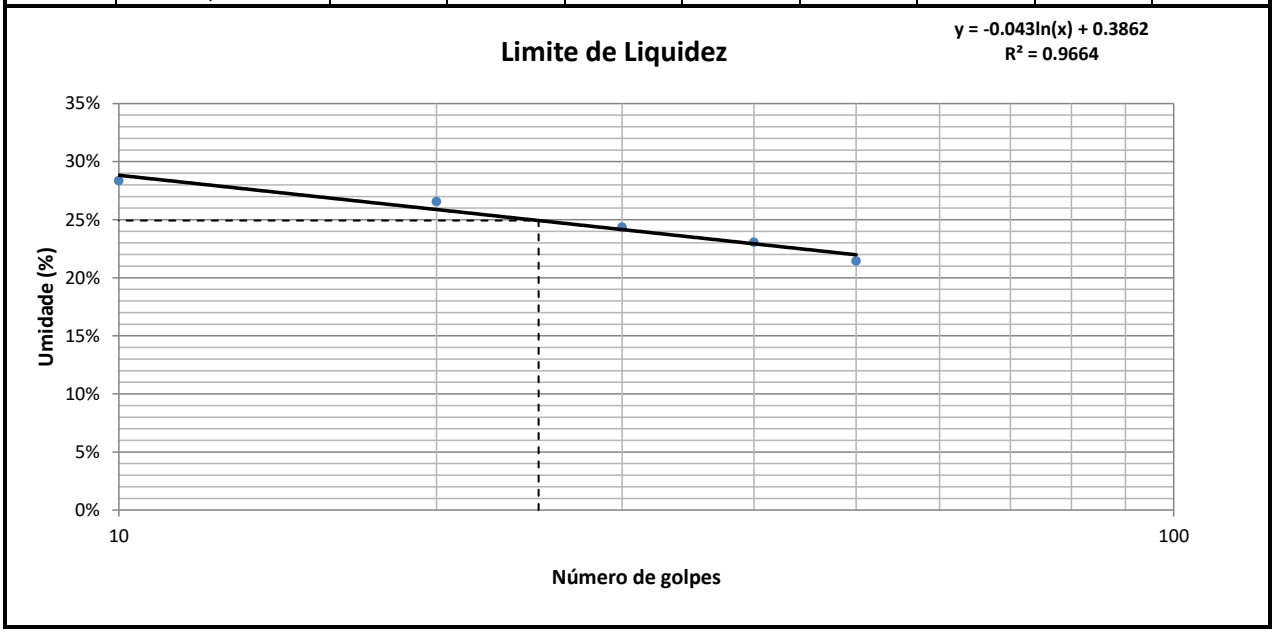
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	301	102	141	23	184			
2	Peso da Cápsula	11.16	10.95	10.73	9.07	10.92			
3	Peso Bruto Úmido	36.37	38.73	31.98	32.61	32.04			
4	Peso Bruto Seco	30.80	32.90	27.82	28.20	28.31			
5	Umidade	28.36%	26.56%	24.34%	23.05%	21.45%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	151	411	418	406	46			
2	Peso da Cápsula	9.35	10.40	9.84	9.64	9.73			
3	Peso Bruto Úmido	13.57	14.25	13.82	13.77	13.39			
4	Peso Bruto Seco	12.91	13.63	13.17	13.09	12.77			
5	Umidade	18.54%	19.20%	19.52%	19.71%	20.39%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.93%	Limite de Plasticidade:	19.47%	Índice de Plasticidade:	5.46%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1524-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	400	27		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.08	9.42		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.79	25.55		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.46%
Peso da Água		PBS	30.56	25.42		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.68%
Passado N° 10 Seca		w	1.12%	0.81%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.97%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.97%			Argila (<0,002mm)	32.88%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

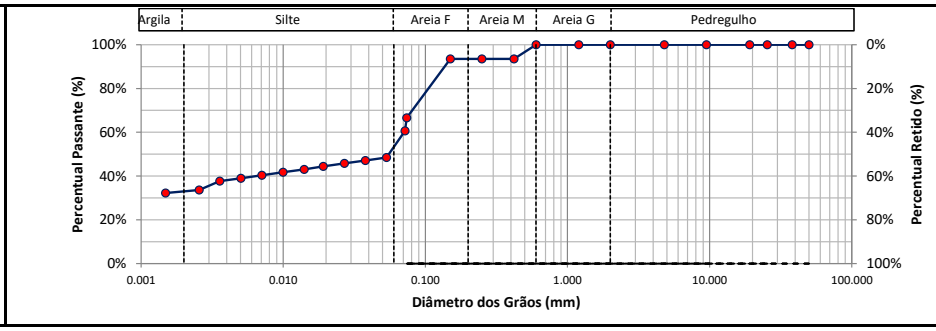
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.85
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.68	6.46%	6.46%	93.54%
60	0.250		0.00%	6.46%	93.54%
100	0.150		0.00%	6.46%	93.54%
200	0.074	31.97	26.90%	33.36%	66.64%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.65%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.47%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.12%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.76%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.41%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.06%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.71%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.35%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.00%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.65%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.59%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.23%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.071			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

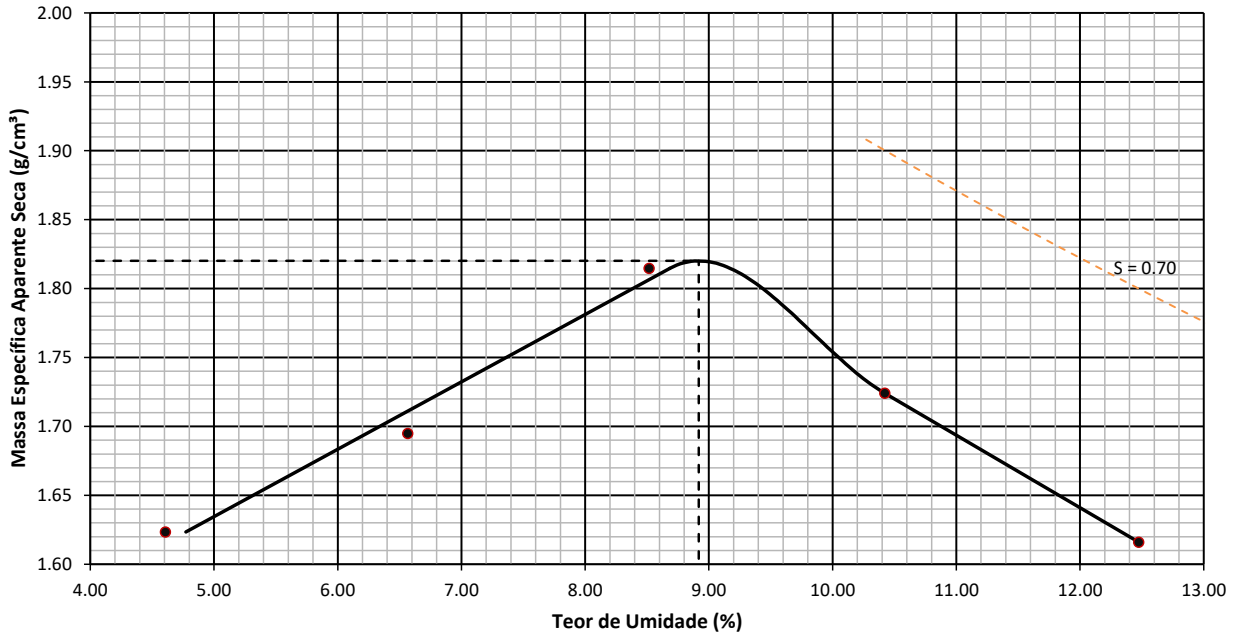
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8410.00	8627.00	9069.00	9175.00	8639.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3459.00	3796.00	4098.00	4077.00	3736.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.81	1.97	1.90	1.82		
Cápsula:	59	424	316	111	427		
Peso da Cápsula (g):	11.95	10.42	10.73	9.07	9.52		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.53	32.98	34.81	35.24	31.79		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.02	31.59	32.92	32.77	29.32		
Teor de Umidade (%):	4.61	6.57	8.52	10.42	12.47		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	58	37	96	65	143		
Peso do Cilindro (g):	4951.00	4831.00	4971.00	5098.00	4903.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2036.81	2101.66	2081.06	2141.58	2055.41		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.6	8.5	10.4	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.69**	**1.81**	**1.72**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.63	0.56	0.46	0.54	0.64		
Porosidade (%)	38.74%	36.04%	31.52%	34.94%	39.02%		
Grau de Saturação (%)	19.31%	30.88%	49.03%	51.42%	51.67%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.820	Umidade Ótima (%):	8.918	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

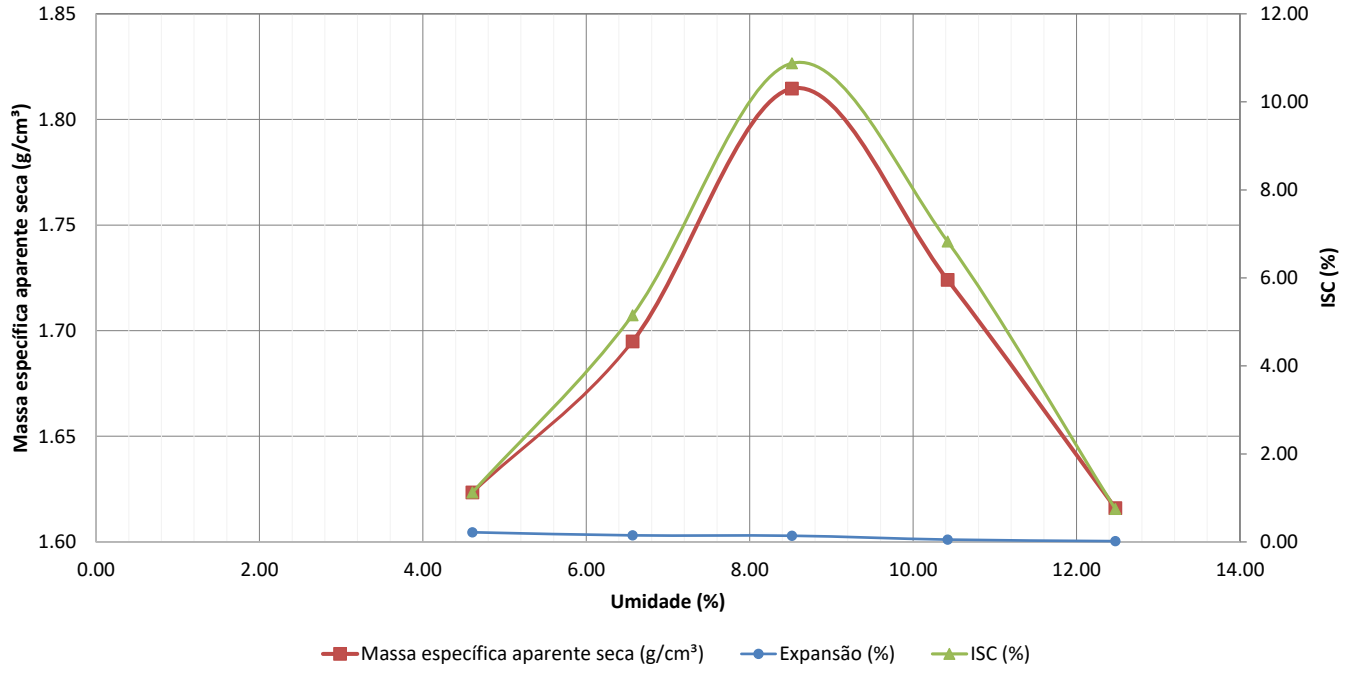
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.61	1.62	0.22	1.13
2	6.57	1.69	0.15	5.15
3	8.52	1.81	0.14	10.88
4	10.42	1.72	0.05	6.83
5	12.47	1.62	0.02	0.75

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.820
Umidade ótima:
8.918
ISC (%)
10.877

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

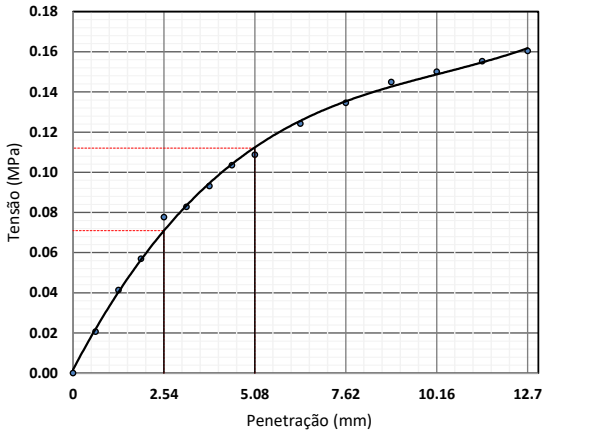
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

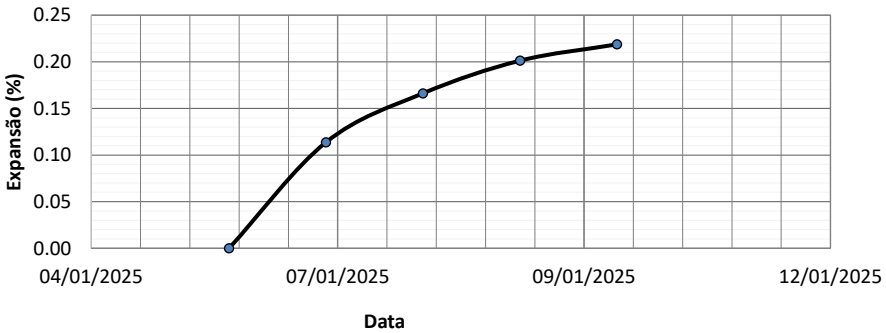
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.130		0.11
08/01/2025	08:28	0.190		0.17
09/01/2025	08:07	0.230		0.20
10/01/2025	08:16	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

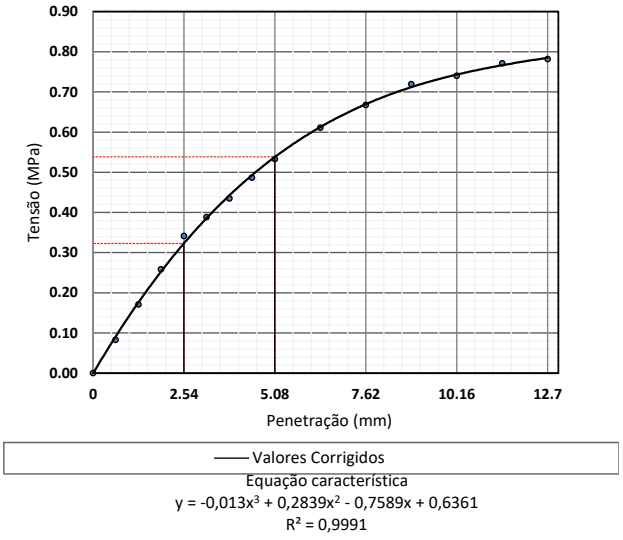
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

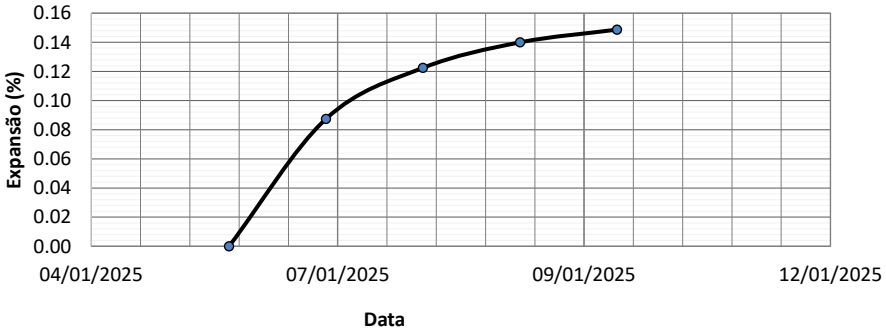
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	33.00	1.71	0.17
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	66.00	3.42	0.34
2.50	3.17	75.00	3.88	0.39
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	103.00	5.33	0.53
5.00	6.35	118.00	6.11	0.61
6.00	7.62	129.00	6.68	0.67
7.00	8.89	139.00	7.19	0.72
8.00	10.16	143.00	7.40	0.74
9.00	11.43	149.00	7.71	0.77
10.00	12.7	151.00	7.82	0.78



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.342	0.342	6.90	4.95
5.08	0.533	0.533	10.35	5.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.100		0.09
08/01/2025	08:28	0.140		0.12
09/01/2025	08:07	0.160		0.14
10/01/2025	08:16	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

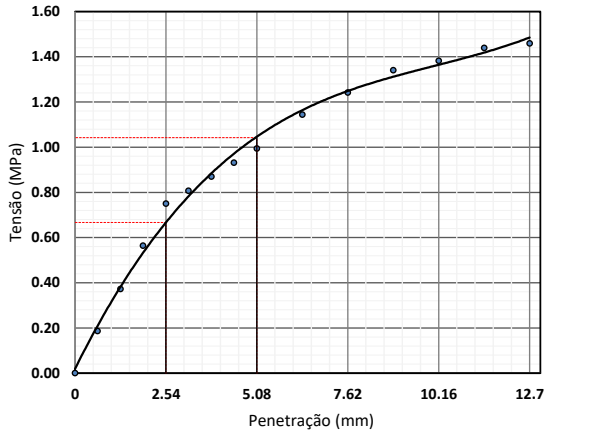
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

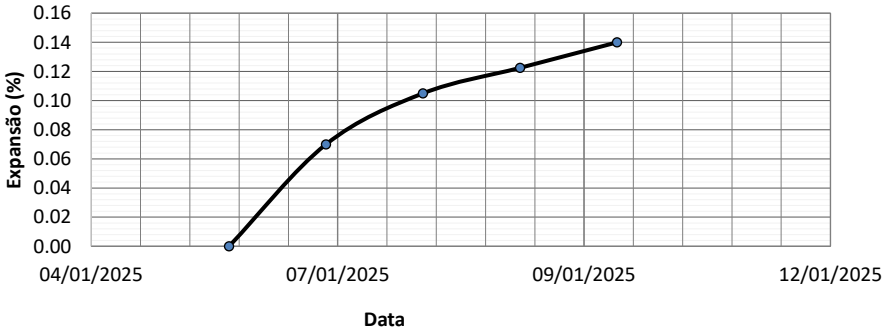
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	109.00	5.64	0.56
2.00	2.54	145.00	7.51	0.75
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	180.00	9.32	0.93
4.00	5.08	192.00	9.94	0.99
5.00	6.35	221.00	11.44	1.14
6.00	7.62	240.00	12.42	1.24
7.00	8.89	259.00	13.41	1.34
8.00	10.16	267.00	13.82	1.38
9.00	11.43	278.00	14.39	1.44
10.00	12.7	282.00	14.60	1.46



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.751	0.751	6.90	10.88
5.08	0.994	0.994	10.35	9.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.080		0.07
08/01/2025	08:28	0.120		0.10
09/01/2025	08:07	0.140		0.12
10/01/2025	08:16	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

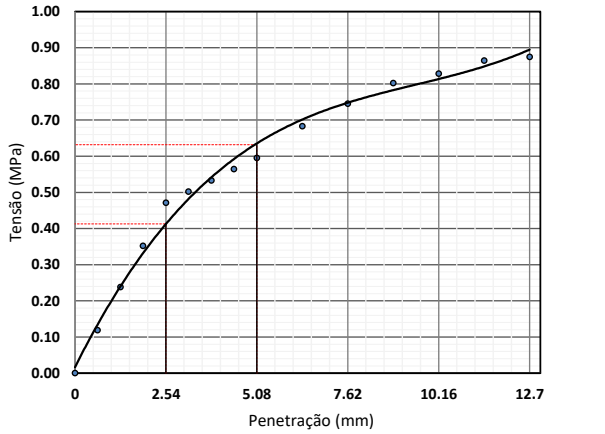
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

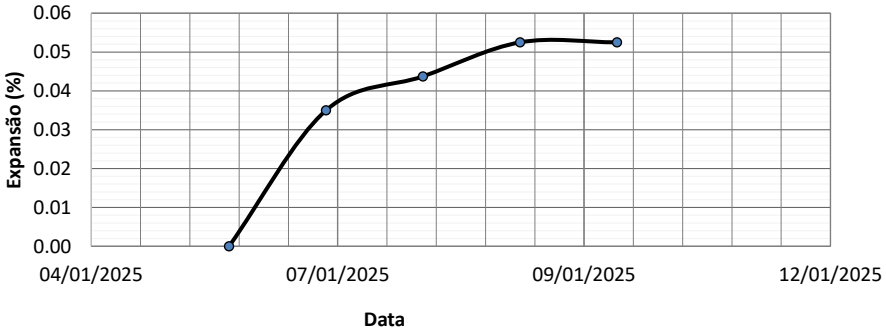
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	97.00	5.02	0.50
3.00	3.81	103.00	5.33	0.53
3.50	4.44	109.00	5.64	0.56
4.00	5.08	115.00	5.95	0.60
5.00	6.35	132.00	6.83	0.68
6.00	7.62	144.00	7.45	0.75
7.00	8.89	155.00	8.02	0.80
8.00	10.16	160.00	8.28	0.83
9.00	11.43	167.00	8.64	0.86
10.00	12.7	169.00	8.75	0.87



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.595	0.595	10.35	5.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.040		0.03
08/01/2025	08:28	0.050		0.04
09/01/2025	08:07	0.060		0.05
10/01/2025	08:16	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

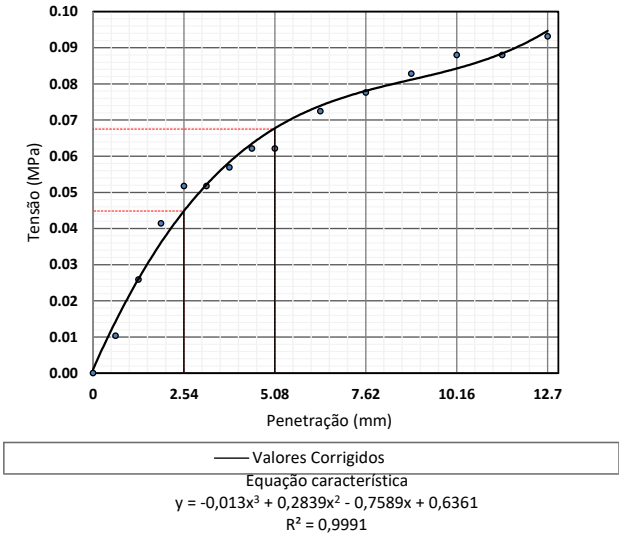
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

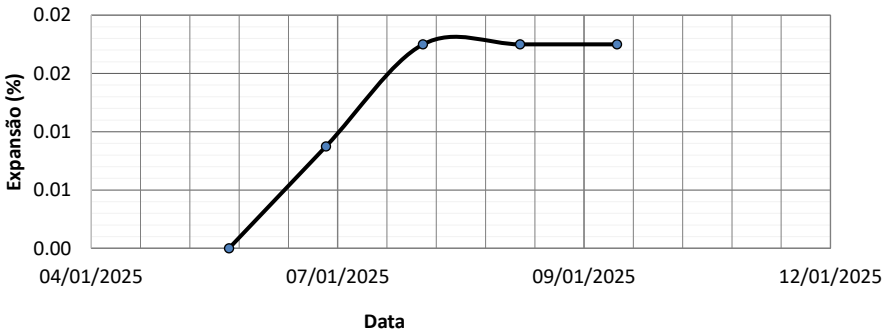
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	5.00	0.26	0.03
1.50	1.9	8.00	0.41	0.04
2.00	2.54	10.00	0.52	0.05
2.50	3.17	10.00	0.52	0.05
3.00	3.81	11.00	0.57	0.06
3.50	4.44	12.00	0.62	0.06
4.00	5.08	12.00	0.62	0.06
5.00	6.35	14.00	0.72	0.07
6.00	7.62	15.00	0.78	0.08
7.00	8.89	16.00	0.83	0.08
8.00	10.16	17.00	0.88	0.09
9.00	11.43	17.00	0.88	0.09
10.00	12.7	18.00	0.93	0.09



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.052	0.052	6.90	0.75
5.08	0.062	0.062	10.35	0.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.010		0.01
08/01/2025	08:28	0.020		0.02
09/01/2025	08:07	0.020		0.02
10/01/2025	08:16	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

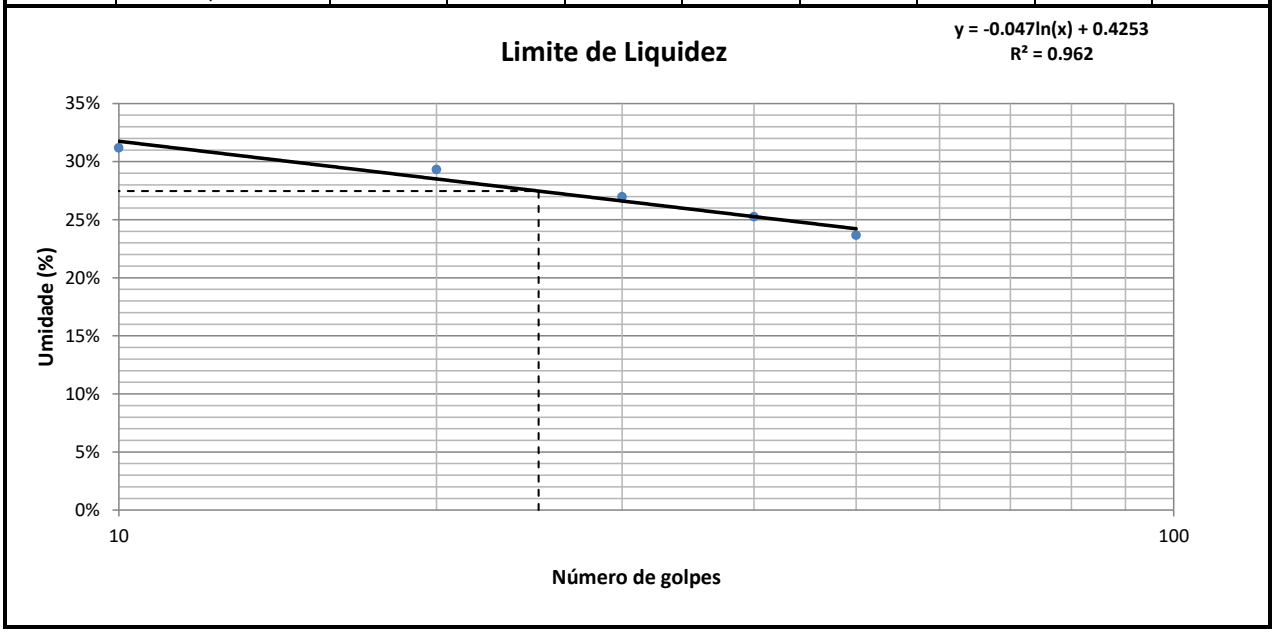
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	312	128	498	479	455			
2	Peso da Cápsula	11.02	10.89	10.22	11.07	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	37.14	31.67	30.42	26.55	31.26			
4	Peso Bruto Seco	30.93	26.96	26.13	23.43	27.34			
5	Umidade	31.19%	29.31%	26.96%	25.24%	23.66%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	412	47	474	89	109			
2	Peso da Cápsula	11.64	9.02	11.60	9.41	10.48			
3	Peso Bruto Úmido	15.43	12.99	15.96	13.34	14.49			
4	Peso Bruto Seco	14.79	12.30	15.19	12.65	13.76			
5	Umidade	20.32%	21.04%	21.45%	21.30%	22.26%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.47%	Limite de Plasticidade:	21.27%	Índice de Plasticidade:	6.19%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1529-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	454	99		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.98	11.54		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.05	30.74		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.19%
Peso da Água		PBS	25.86	30.58		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.90%
Passado N° 10 Seca		w	1.28%	0.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.99%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.06%			Argila (<0,002mm)	32.91%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

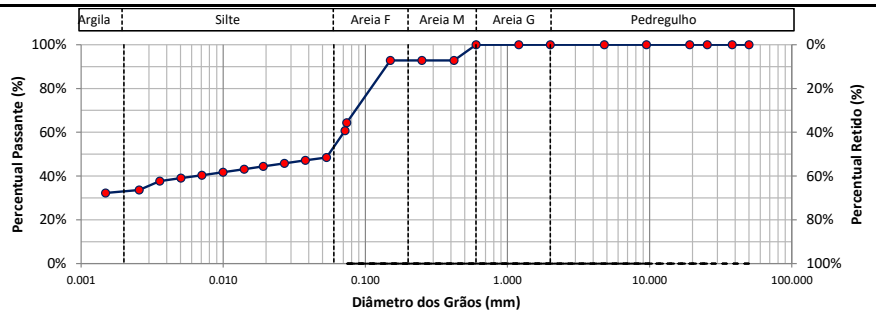
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.74
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.54	7.19%	7.19%	92.81%
60	0.250		0.00%	7.19%	92.81%
100	0.150		0.00%	7.19%	92.81%
200	0.074	33.80	28.46%	35.66%	64.34%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.70%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.51%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.16%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.81%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.45%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.10%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.74%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.39%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.03%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.68%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.62%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.26%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.071			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

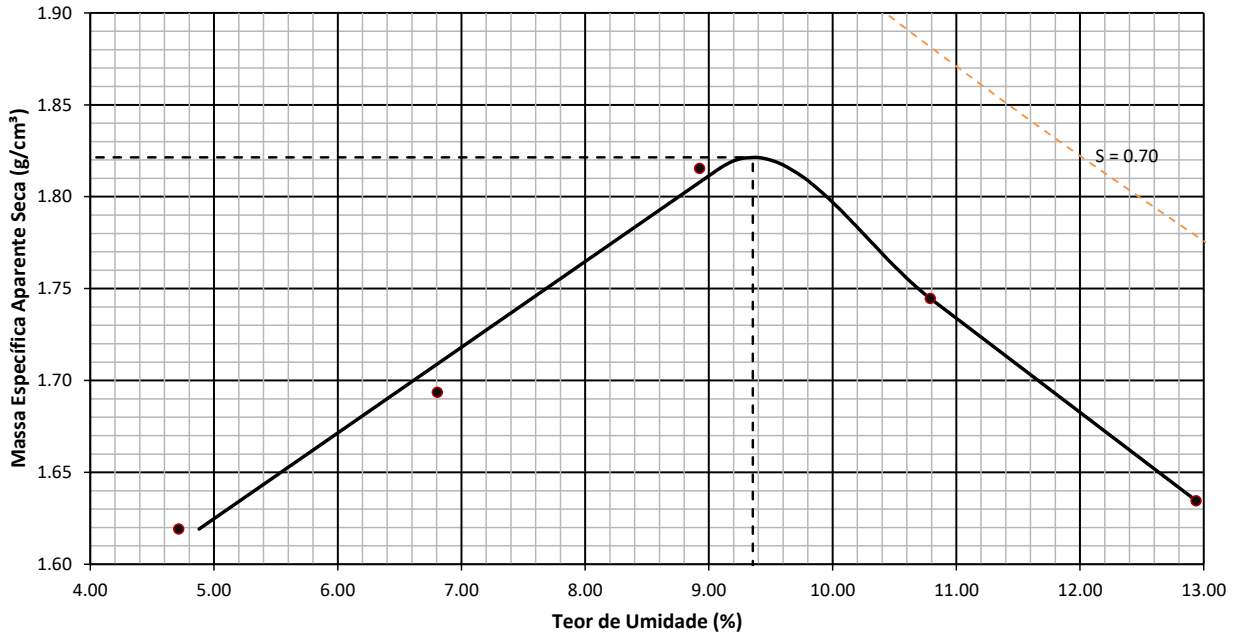
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8530.00	8820.00	9167.00	9138.00	8820.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3556.00	3738.00	4131.00	4026.00	3777.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.81	1.98	1.93	1.85		
Cápsula:	307	55	475	34	492		
Peso da Cápsula (g):	10.59	10.91	9.91	9.18	11.08		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.36	36.02	30.05	21.81	25.57		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.20	34.42	28.40	20.58	23.91		
Teor de Umidade (%):	4.71	6.81	8.92	10.79	12.94		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	60	66	97	70	101		
Peso do Cilindro (g):	4974.00	5082.00	5036.00	5112.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2097.34	2066.44	2089.07	2082.90	2045.94		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.8	8.9	10.8	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.69**	**1.82**	**1.74**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.46	0.52	0.62		
Porosidade (%)	38.90%	36.09%	31.49%	34.16%	38.32%		
Grau de Saturação (%)	19.62%	31.94%	51.44%	55.10%	55.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.821	Umidade Ótima (%):	9.355	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

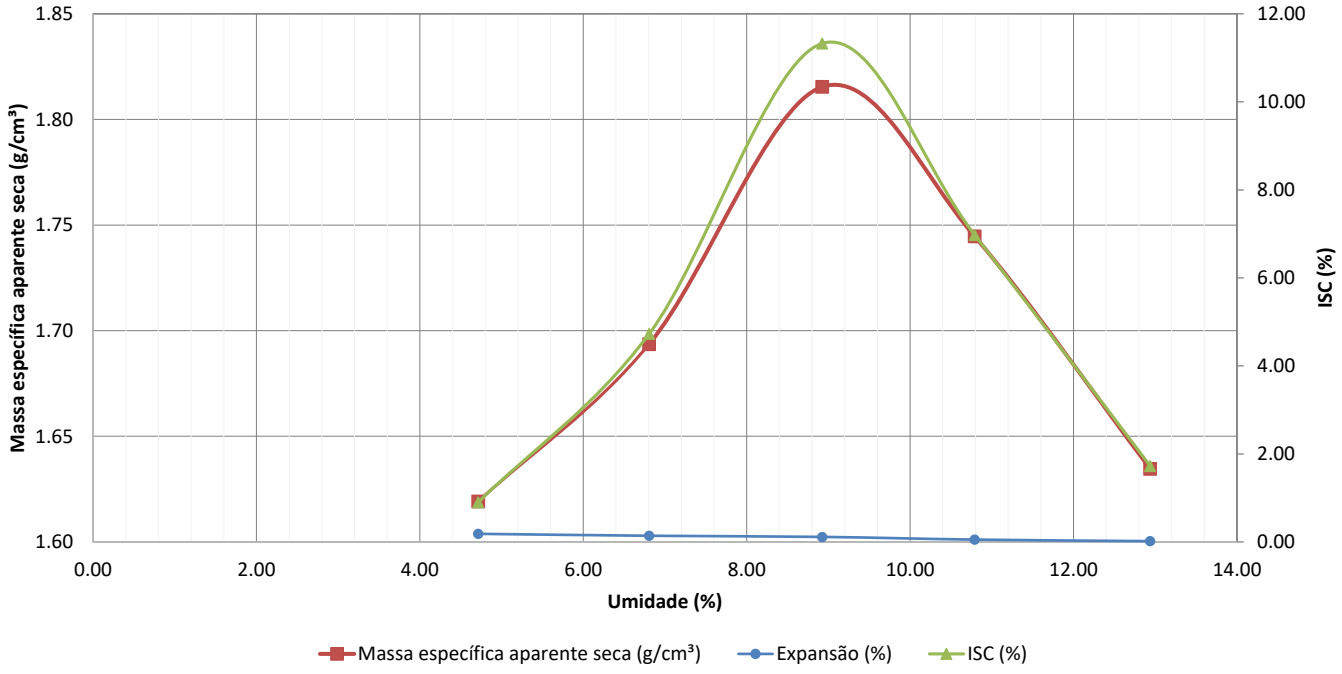
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.71	1.62	0.18	0.90
2	6.81	1.69	0.14	4.73
3	8.92	1.82	0.11	11.33
4	10.79	1.74	0.05	6.98
5	12.94	1.63	0.02	1.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.821
Umidade ótima:
9.355
ISC (%)
11.327

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

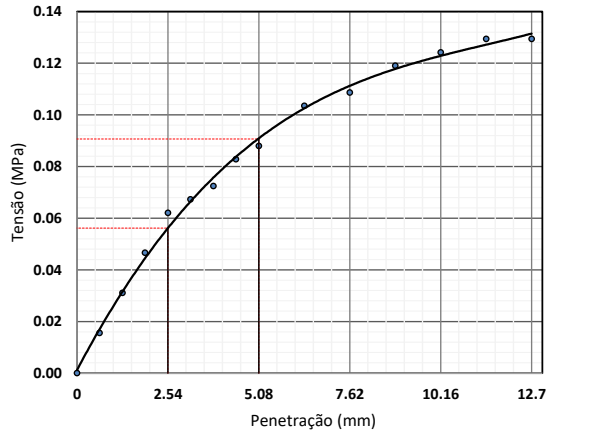
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

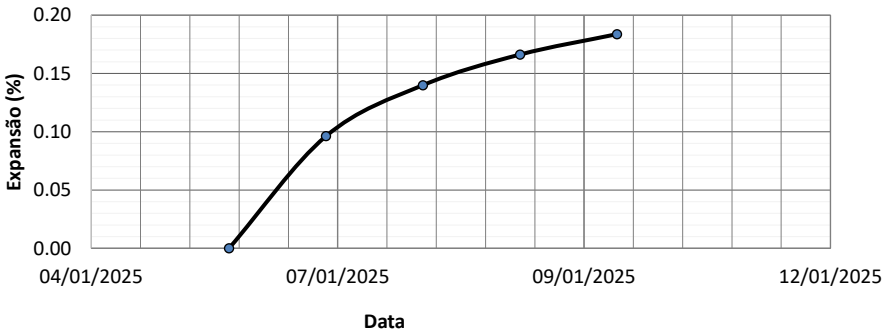
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	6.35	20.00	1.04	0.10
6.00	7.62	21.00	1.09	0.11
7.00	8.89	23.00	1.19	0.12
8.00	10.16	24.00	1.24	0.12
9.00	11.43	25.00	1.29	0.13
10.00	12.7	25.00	1.29	0.13



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.062	0.062	6.90	0.90
5.08	0.088	0.088	10.35	0.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.110		0.10
08/01/2025	08:26	0.160		0.14
09/01/2025	08:12	0.190		0.17
10/01/2025	08:21	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

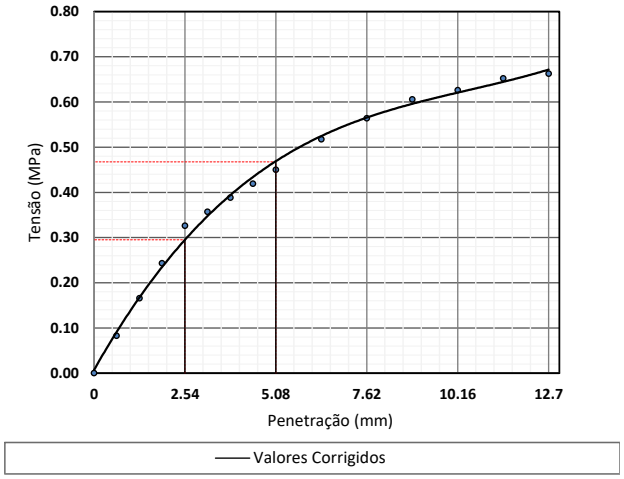
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	69.00	3.57	0.36
3.00	3.81	75.00	3.88	0.39
3.50	4.44	81.00	4.19	0.42
4.00	5.08	87.00	4.50	0.45
5.00	6.35	100.00	5.18	0.52
6.00	7.62	109.00	5.64	0.56
7.00	8.89	117.00	6.06	0.61
8.00	10.16	121.00	6.26	0.63
9.00	11.43	126.00	6.52	0.65
10.00	12.7	128.00	6.63	0.66

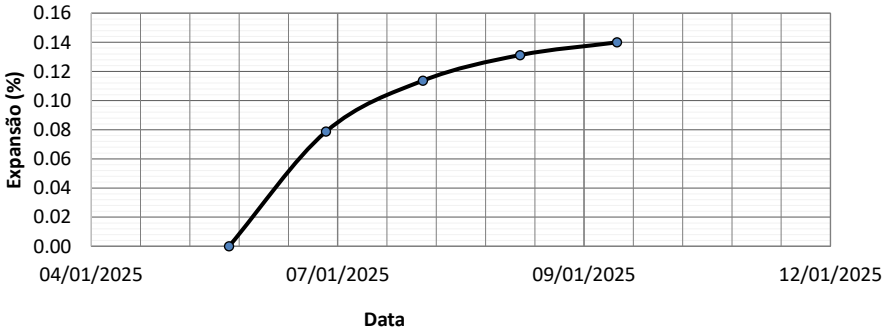


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.450	0.450	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.090		0.08
08/01/2025	08:26	0.130		0.11
09/01/2025	08:12	0.150		0.13
10/01/2025	08:21	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

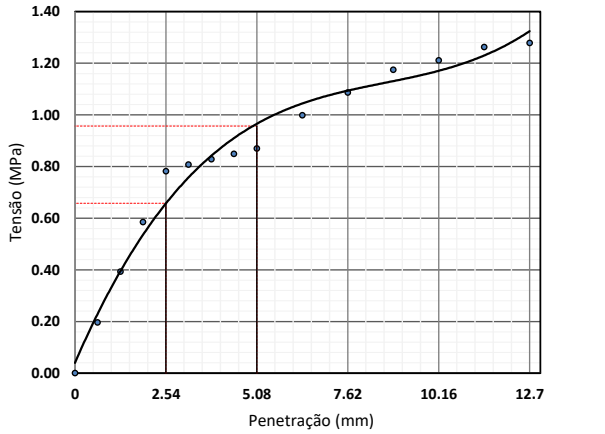
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

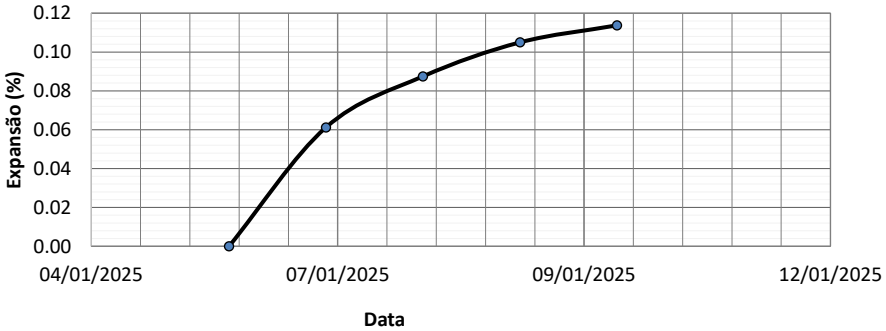
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	113.00	5.85	0.58
2.00	2.54	151.00	7.82	0.78
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	164.00	8.49	0.85
4.00	5.08	168.00	8.70	0.87
5.00	6.35	193.00	9.99	1.00
6.00	7.62	210.00	10.87	1.09
7.00	8.89	227.00	11.75	1.17
8.00	10.16	234.00	12.11	1.21
9.00	11.43	244.00	12.63	1.26
10.00	12.7	247.00	12.78	1.28



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.782	0.782	6.90	11.33
5.08	0.870	0.870	10.35	8.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.070		0.06
08/01/2025	08:26	0.100		0.09
09/01/2025	08:12	0.120		0.10
10/01/2025	08:21	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

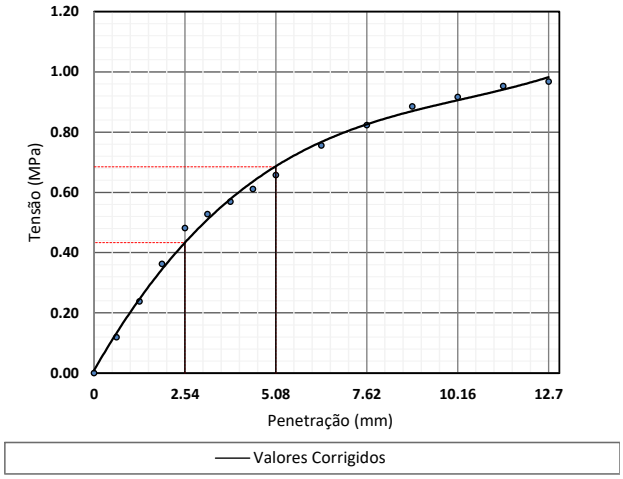
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	127.00	6.57	0.66
5.00	6.35	146.00	7.56	0.76
6.00	7.62	159.00	8.23	0.82
7.00	8.89	171.00	8.85	0.89
8.00	10.16	177.00	9.16	0.92
9.00	11.43	184.00	9.52	0.95
10.00	12.7	187.00	9.68	0.97

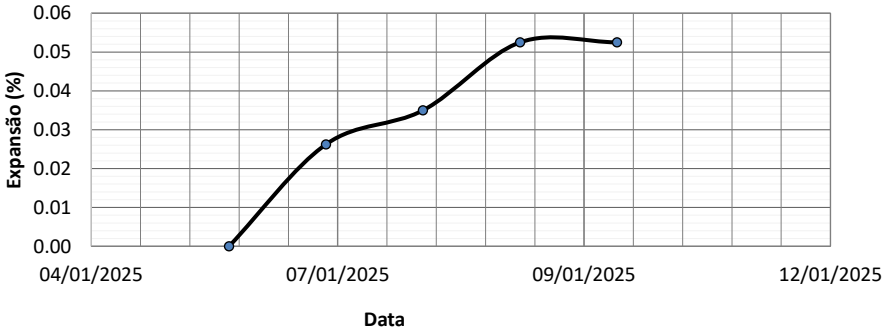


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.481	0.481	6.90	6.98
5.08	0.657	0.657	10.35	6.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.030		0.03
08/01/2025	08:26	0.040		0.03
09/01/2025	08:12	0.060		0.05
10/01/2025	08:21	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

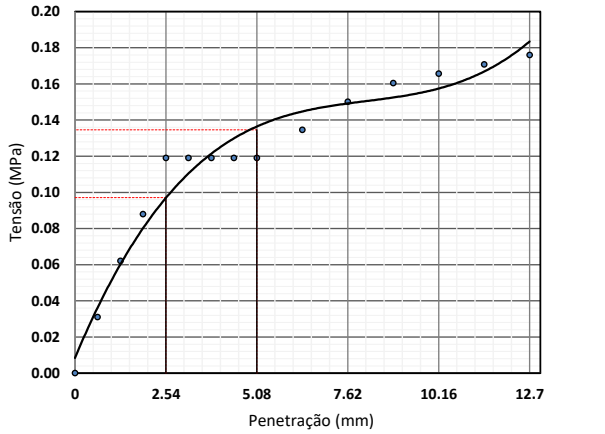
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

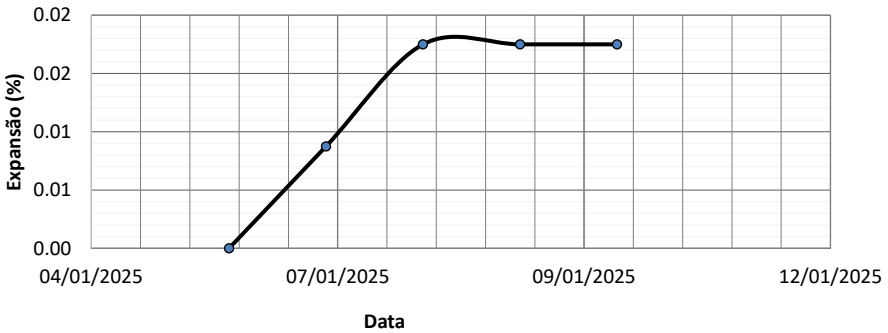
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	23.00	1.19	0.12
3.00	3.81	23.00	1.19	0.12
3.50	4.44	23.00	1.19	0.12
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.010		0.01
08/01/2025	08:26	0.020		0.02
09/01/2025	08:12	0.020		0.02
10/01/2025	08:21	0.020		0.02



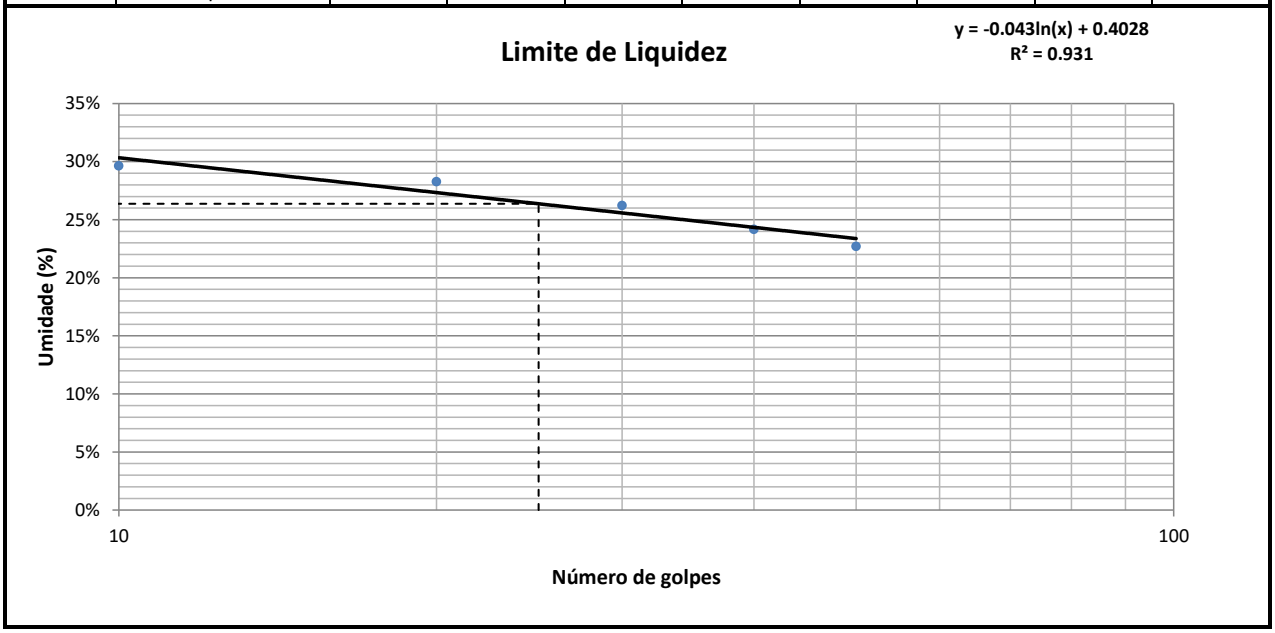
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	68	3	420	145	472			
2	Peso da Cápsula	9.96	9.74	9.81	10.60	9.94			
3	Peso Bruto Úmido	29.91	28.62	17.08	35.47	30.86			
4	Peso Bruto Seco	25.35	24.46	15.57	30.63	26.99			
5	Umidade	29.63%	28.26%	26.22%	24.16%	22.70%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	476	463	185	152	78			
2	Peso da Cápsula	9.91	10.80	10.95	9.65	12.25			
3	Peso Bruto Úmido	13.54	14.86	15.04	13.96	16.57			
4	Peso Bruto Seco	12.94	14.18	14.35	13.22	15.81			
5	Umidade	19.80%	20.12%	20.29%	20.73%	21.35%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.37%	Limite de Plasticidade:	20.46%	Índice de Plasticidade:	5.91%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1534-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	48	11		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.80	10.78		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	19.26	37.87		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.64%
Peso da Água		PBS	19.15	37.65		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.59%
Passado N° 10 Seca		w	1.18%	0.82%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.61%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.00%			Argila (<0,002mm)	30.16%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

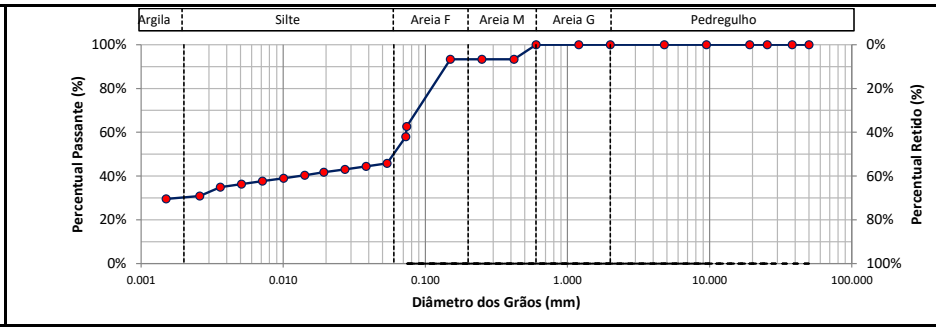
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.81
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.89	6.64%	6.64%	93.36%
60	0.250		0.00%	6.64%	93.36%
100	0.150		0.00%	6.64%	93.36%
200	0.074	36.47	30.69%	37.34%	62.66%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	57.96%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.78%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.42%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.07%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.72%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.36%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.01%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.66%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.30%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	34.95%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.89%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.54%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.073			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

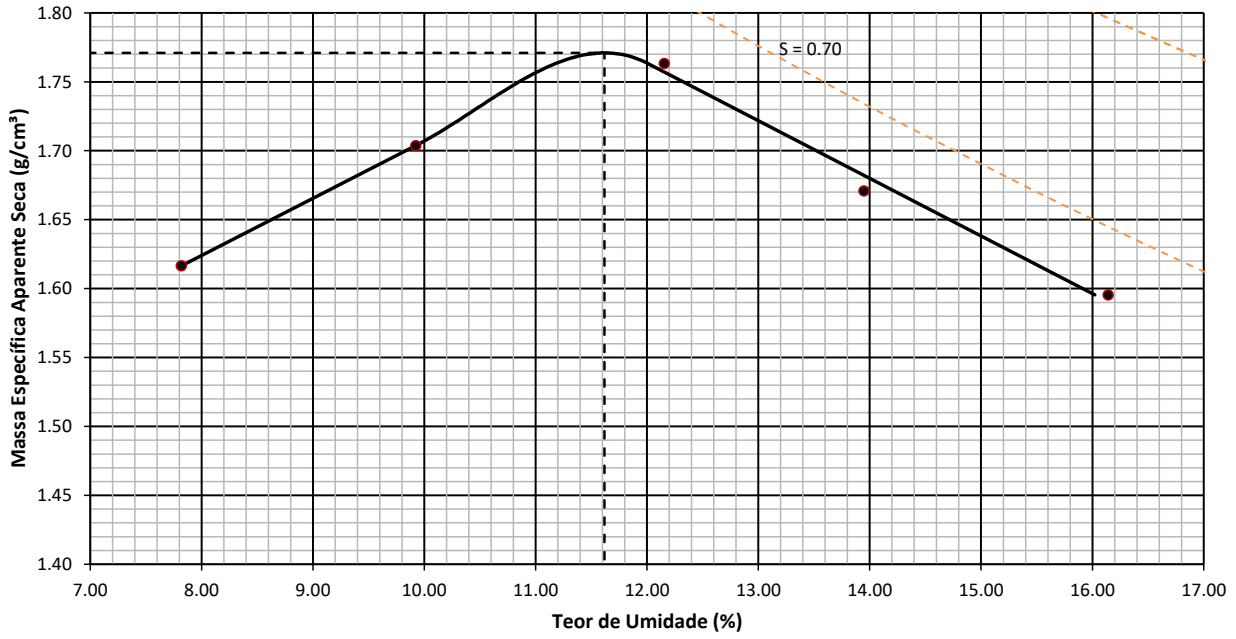
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8747.00	8811.00	9150.00	8839.00	8906.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3643.00	3876.00	4097.00	3887.00	3855.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.87	1.98	1.90	1.85		
Cápsula:	181	188	101	452	153		
Peso da Cápsula (g):	11.86	12.41	10.95	10.55	11.88		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.03	33.79	38.17	33.75	29.58		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.64	31.86	35.22	30.91	27.12		
Teor de Umidade (%):	7.82	9.92	12.15	13.95	16.14		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	100	92	131	130		
Peso do Cilindro (g):	5104.00	4935.00	5053.00	4952.00	5051.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2090.24	2069.63	2071.73	2041.48	2080.42		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.9	12.2	13.9	16.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.70**	**1.76**	**1.67**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.50	0.59	0.66		
Porosidade (%)	39.00%	35.71%	33.46%	36.95%	39.79%		
Grau de Saturação (%)	32.40%	47.35%	64.05%	63.09%	64.72%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.771	Umidade Ótima (%):	11.618	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

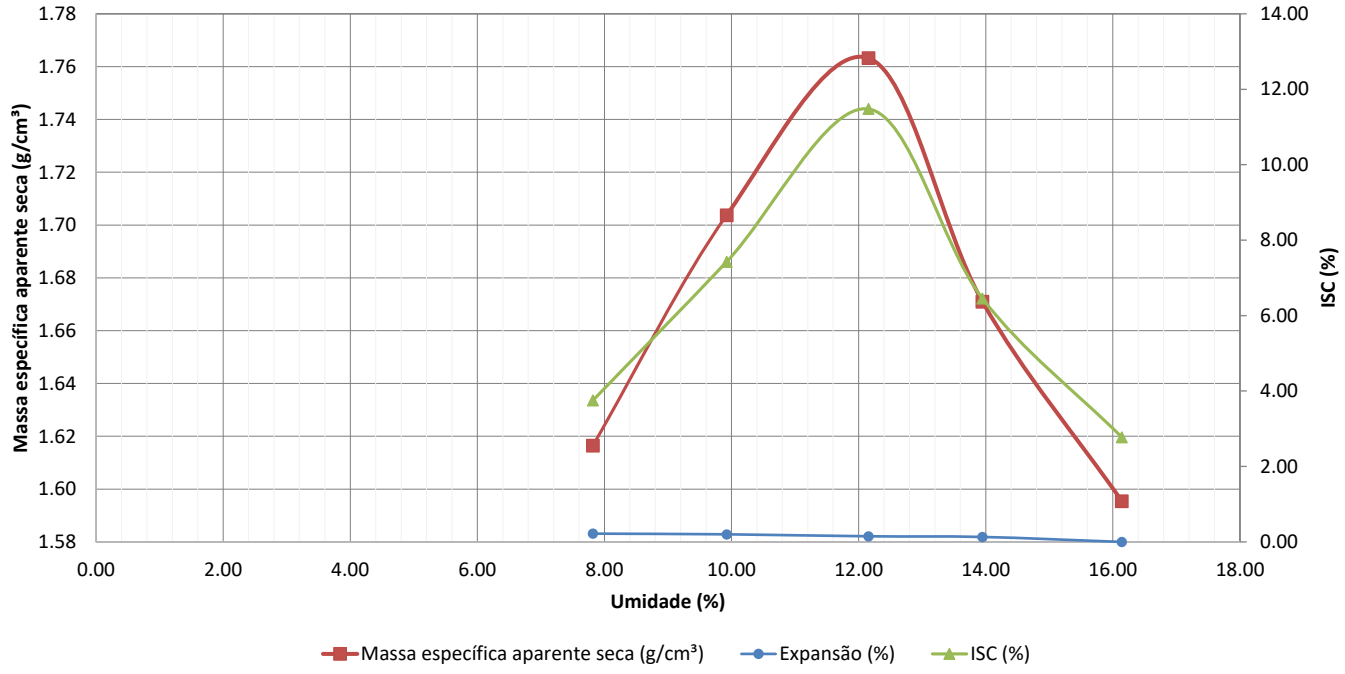
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.82	1.62	0.22	3.75
2	9.92	1.70	0.20	7.43
3	12.15	1.76	0.15	11.48
4	13.95	1.67	0.13	6.45
5	16.14	1.60	0.00	2.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.771
Umidade ótima:
11.618
ISC (%)
11.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

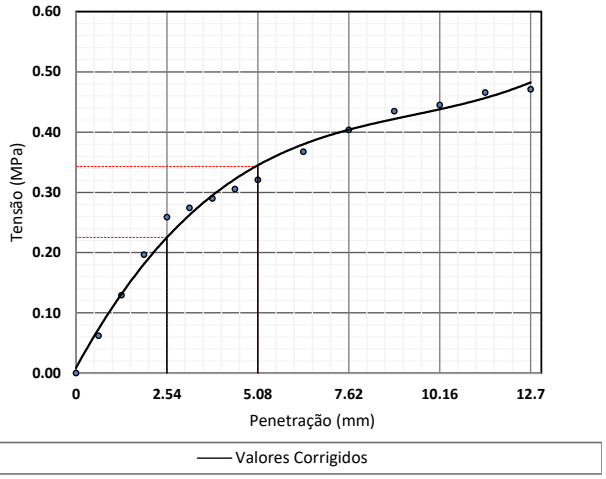
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	25.00	1.29	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	50.00	2.59	0.26
2.50	3.17	53.00	2.74	0.27
3.00	3.81	56.00	2.90	0.29
3.50	4.44	59.00	3.05	0.31
4.00	5.08	62.00	3.21	0.32
5.00	6.35	71.00	3.67	0.37
6.00	7.62	78.00	4.04	0.40
7.00	8.89	84.00	4.35	0.43
8.00	10.16	86.00	4.45	0.45
9.00	11.43	90.00	4.66	0.47
10.00	12.7	91.00	4.71	0.47

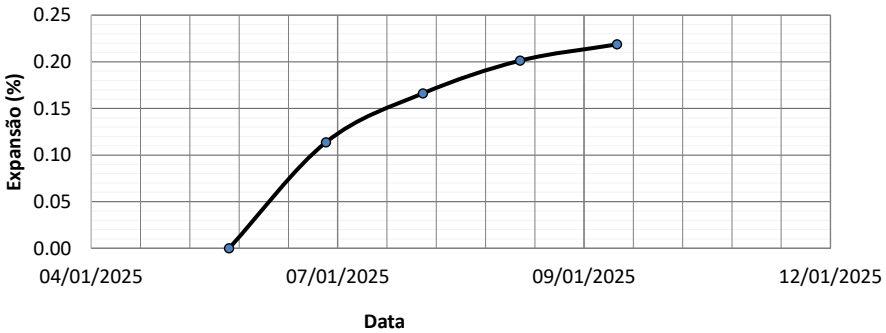


Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.259	0.259	6.90	3.75
5.08	0.321	0.321	10.35	3.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.130		0.11
08/01/2025	08:29	0.190		0.17
09/01/2025	08:26	0.230		0.20
10/01/2025	08:19	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

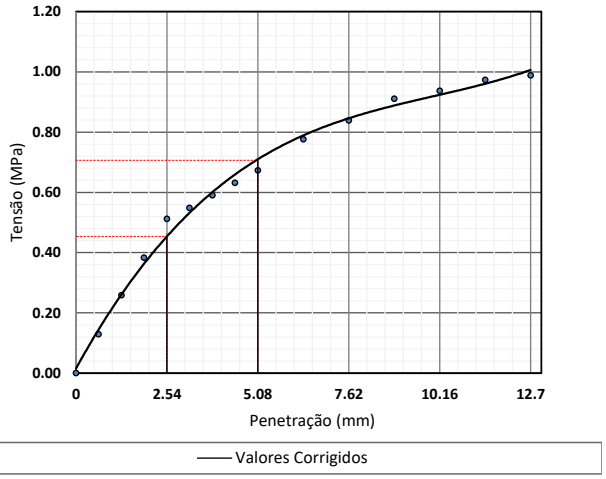
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	122.00	6.31	0.63
4.00	5.08	130.00	6.73	0.67
5.00	6.35	150.00	7.76	0.78
6.00	7.62	162.00	8.39	0.84
7.00	8.89	176.00	9.11	0.91
8.00	10.16	181.00	9.37	0.94
9.00	11.43	188.00	9.73	0.97
10.00	12.7	191.00	9.89	0.99

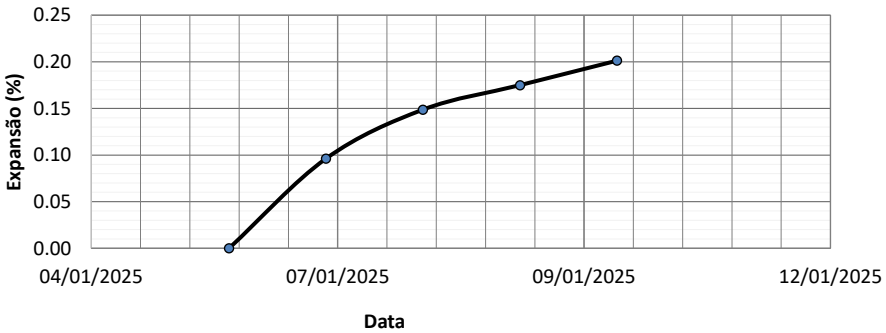


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.673	0.673	10.35	6.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.110		0.10
08/01/2025	08:29	0.170		0.15
09/01/2025	08:26	0.200		0.17
10/01/2025	08:19	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

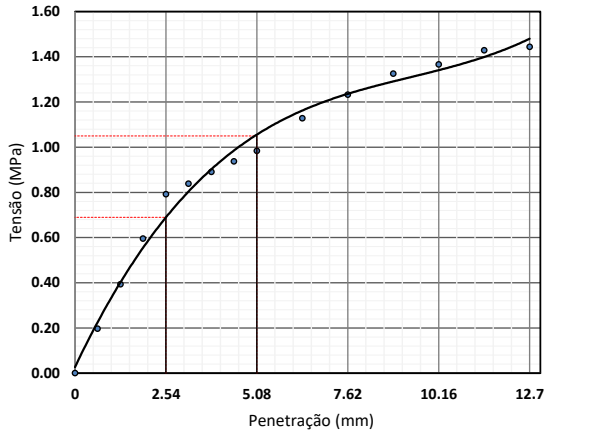
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

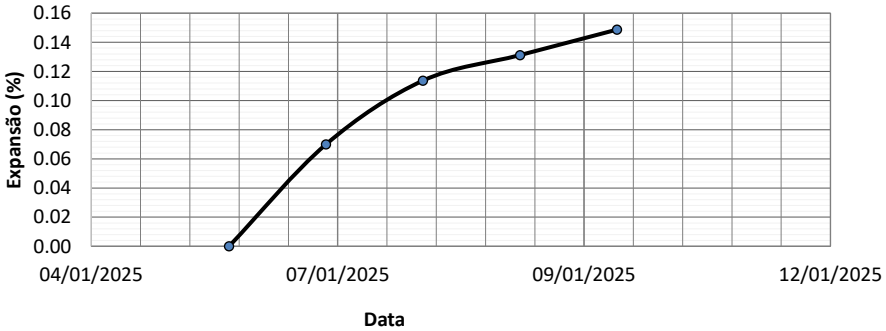
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	115.00	5.95	0.60
2.00	2.54	153.00	7.92	0.79
2.50	3.17	162.00	8.39	0.84
3.00	3.81	172.00	8.90	0.89
3.50	4.44	181.00	9.37	0.94
4.00	5.08	190.00	9.83	0.98
5.00	6.35	218.00	11.28	1.13
6.00	7.62	238.00	12.32	1.23
7.00	8.89	256.00	13.25	1.33
8.00	10.16	264.00	13.66	1.37
9.00	11.43	276.00	14.29	1.43
10.00	12.7	279.00	14.44	1.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.792	0.792	6.90	11.48
5.08	0.983	0.983	10.35	9.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.080		0.07
08/01/2025	08:29	0.130		0.11
09/01/2025	08:26	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

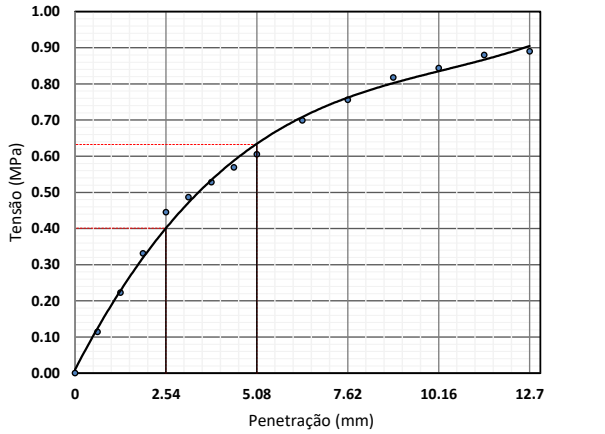
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

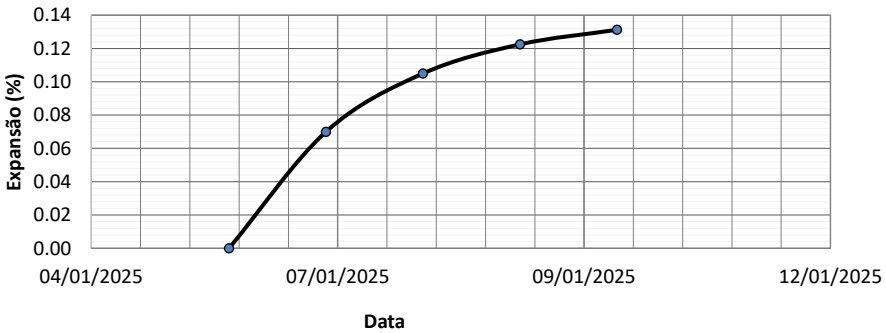
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	110.00	5.69	0.57
4.00	5.08	117.00	6.06	0.61
5.00	6.35	135.00	6.99	0.70
6.00	7.62	146.00	7.56	0.76
7.00	8.89	158.00	8.18	0.82
8.00	10.16	163.00	8.44	0.84
9.00	11.43	170.00	8.80	0.88
10.00	12.7	172.00	8.90	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.606	0.606	10.35	5.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.080		0.07
08/01/2025	08:29	0.120		0.10
09/01/2025	08:26	0.140		0.12
10/01/2025	08:19	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

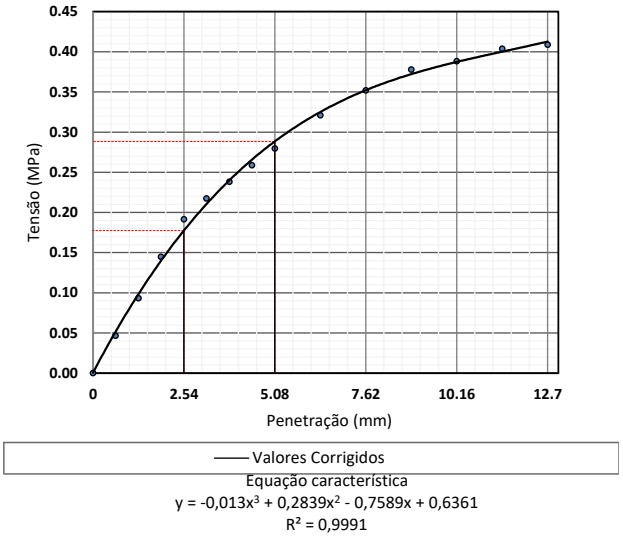
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

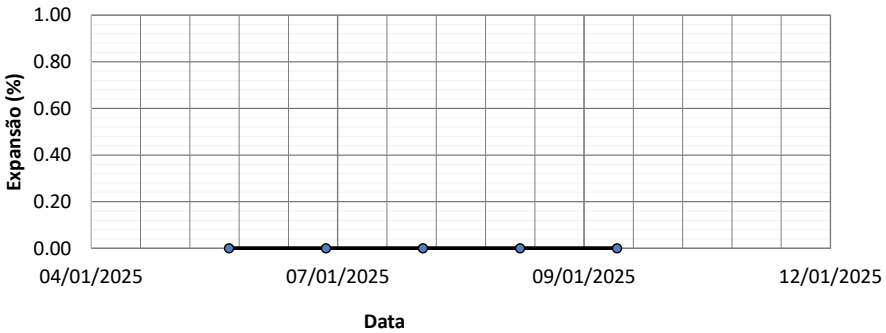
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	50.00	2.59	0.26
4.00	5.08	54.00	2.80	0.28
5.00	6.35	62.00	3.21	0.32
6.00	7.62	68.00	3.52	0.35
7.00	8.89	73.00	3.78	0.38
8.00	10.16	75.00	3.88	0.39
9.00	11.43	78.00	4.04	0.40
10.00	12.7	79.00	4.09	0.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.280	0.280	10.35	2.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.000		0.00
08/01/2025	08:29	0.000		0.00
09/01/2025	08:26	0.000		0.00
10/01/2025	08:19	0.000		0.00



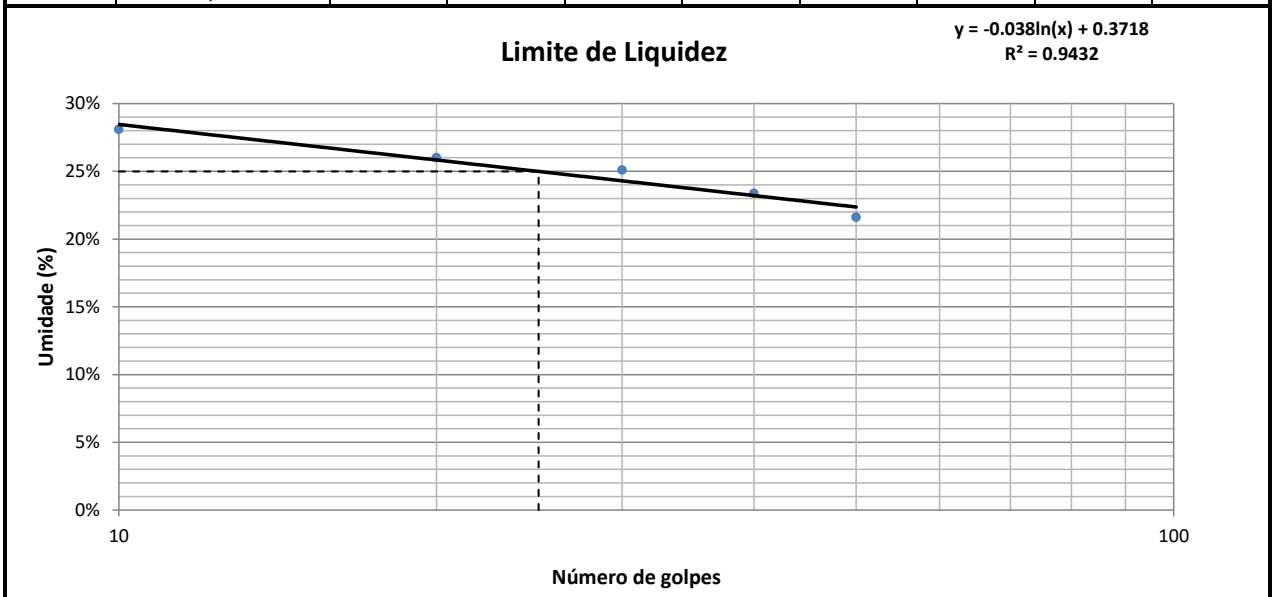
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	429	134	18	129	407			
2	Peso da Cápsula	10.09	11.01	11.10	10.93	12.19			
3	Peso Bruto Úmido	28.97	37.61	23.81	28.83	24.40			
4	Peso Bruto Seco	24.83	32.12	21.26	25.44	22.23			
5	Umidade	28.09%	26.01%	25.10%	23.36%	21.61%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	16	423	61	164	10			
2	Peso da Cápsula	10.85	10.89	11.98	11.74	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	14.66	15.05	16.32	15.57	14.7			
4	Peso Bruto Seco	14.05	14.38	15.63	14.95	14.09			
5	Umidade	19.06%	19.20%	18.90%	19.31%	19.12%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.99%	Limite de Plasticidade:	19.12%	Índice de Plasticidade:	5.87%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1539-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	77	464		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.20	10.36		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.36	25.34		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.72%
Peso da Água		PBS	32.19	25.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.65%
Passado N° 10 Seca		w	0.77%	1.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.14%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.89%			Argila (<0,002mm)	31.50%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

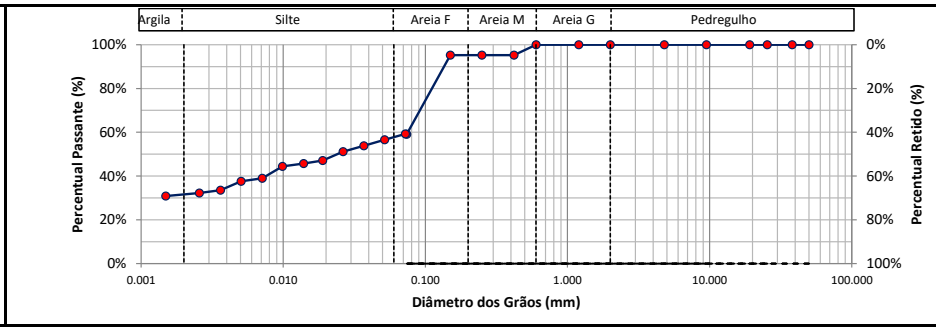
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.94
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.61	4.72%	4.72%	95.28%
60	0.250		0.00%	4.72%	95.28%
100	0.150		0.00%	4.72%	95.28%
200	0.074	43.06	36.20%	40.92%	59.08%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.25%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.55%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	53.84%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.14%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.08%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.73%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.38%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	38.97%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.62%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.56%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.21%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.86%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

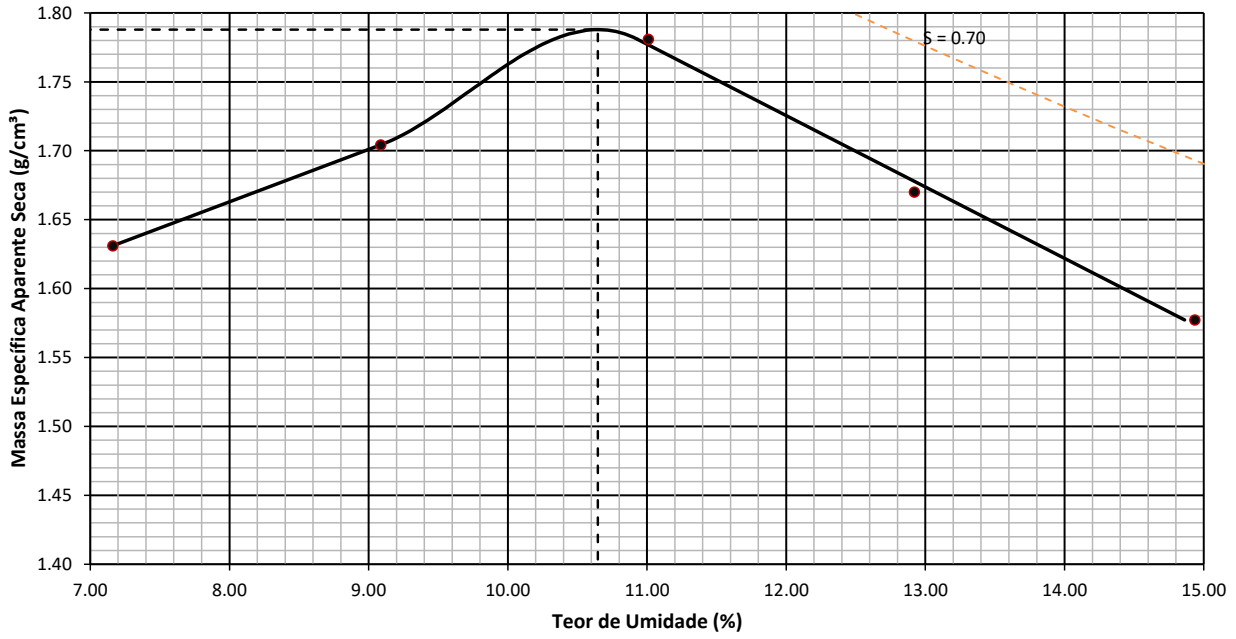
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8442.00	8918.00	9277.00	8791.00	8942.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3586.00	3918.00	4230.00	3805.00	3895.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.86	1.98	1.89	1.81		
Cápsula:	402	139	13	415	147		
Peso da Cápsula (g):	10.20	10.71	10.67	10.55	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.96	35.20	35.07	25.32	34.63		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.84	33.16	32.65	23.63	31.45		
Teor de Umidade (%):	7.16	9.09	11.01	12.92	14.94		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	33	94	119	117	64		
Peso do Cilindro (g):	4856.00	5000.00	5047.00	4986.00	5047.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2051.65	2107.42	2139.72	2017.81	2148.54		
Teor de Umidade Médio (%)	7.2	9.1	11.0	12.9	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.70**	**1.78**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.62	0.55	0.49	0.59	0.68		
Porosidade (%)	38.45%	35.69%	32.80%	36.98%	40.48%		
Grau de Saturação (%)	30.38%	43.39%	59.78%	58.34%	58.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.788	Umidade Ótima (%):	10.647	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

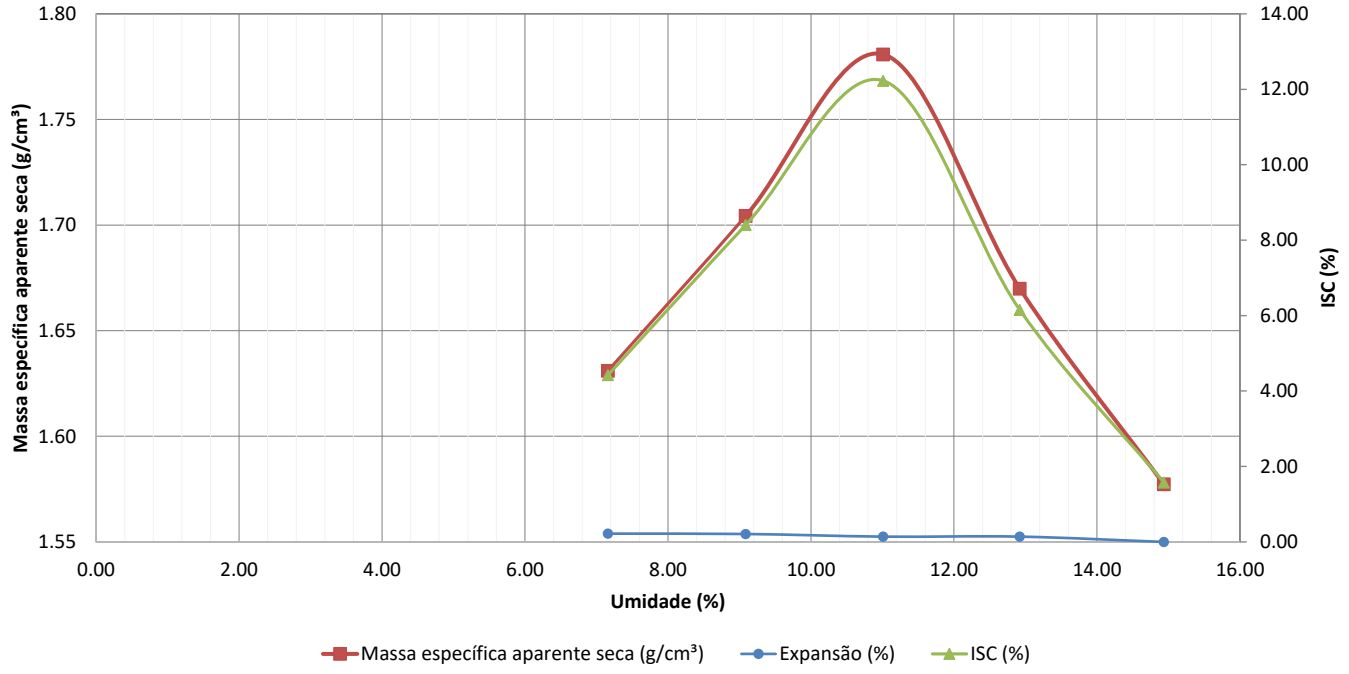
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.16	1.63	0.22	4.43
2	9.09	1.70	0.21	8.40
3	11.01	1.78	0.14	12.23
4	12.92	1.67	0.14	6.15
5	14.94	1.58	0.00	1.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.788
Umidade ótima:
10.647
ISC (%)
12.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

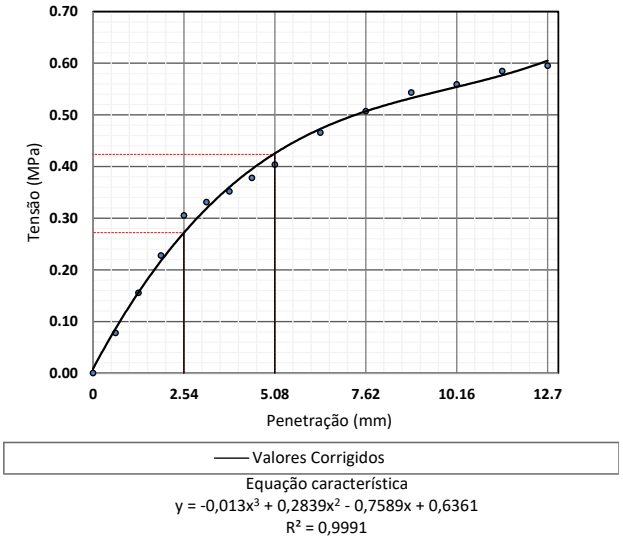
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

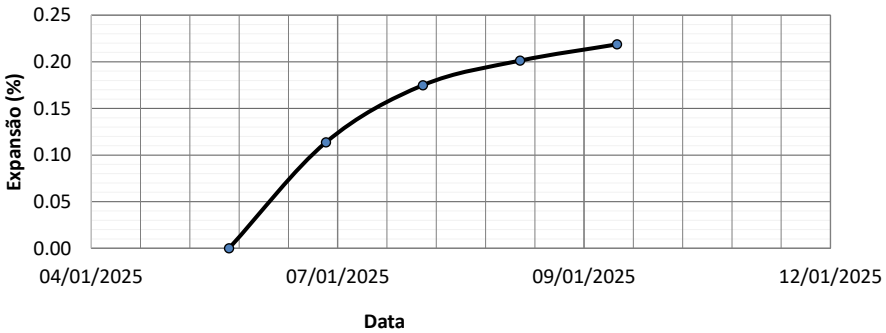
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	44.00	2.28	0.23
2.00	2.54	59.00	3.05	0.31
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	68.00	3.52	0.35
3.50	4.44	73.00	3.78	0.38
4.00	5.08	78.00	4.04	0.40
5.00	6.35	90.00	4.66	0.47
6.00	7.62	98.00	5.07	0.51
7.00	8.89	105.00	5.43	0.54
8.00	10.16	108.00	5.59	0.56
9.00	11.43	113.00	5.85	0.58
10.00	12.7	115.00	5.95	0.60



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.305	0.305	6.90	4.43
5.08	0.404	0.404	10.35	3.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.130		0.11
08/01/2025	08:08	0.200		0.17
09/01/2025	08:28	0.230		0.20
10/01/2025	08:19	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

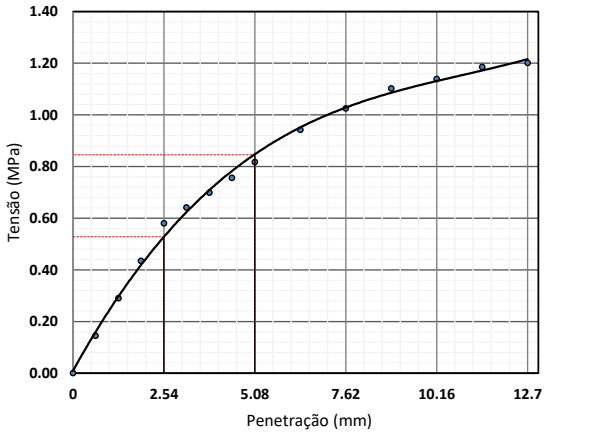
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	84.00	4.35	0.43
2.00	2.54	112.00	5.80	0.58
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	135.00	6.99	0.70
3.50	4.44	146.00	7.56	0.76
4.00	5.08	158.00	8.18	0.82
5.00	6.35	182.00	9.42	0.94
6.00	7.62	198.00	10.25	1.02
7.00	8.89	213.00	11.02	1.10
8.00	10.16	220.00	11.39	1.14
9.00	11.43	229.00	11.85	1.19
10.00	12.7	232.00	12.01	1.20

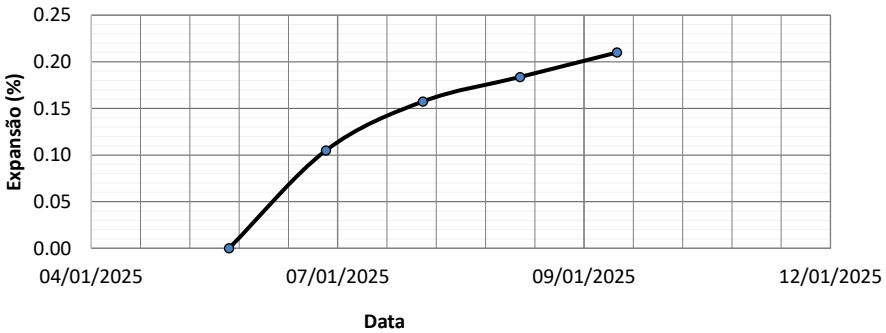


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.580	0.580	6.90	8.40
5.08	0.818	0.818	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.120		0.10
08/01/2025	08:08	0.180		0.16
09/01/2025	08:28	0.210		0.18
10/01/2025	08:19	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

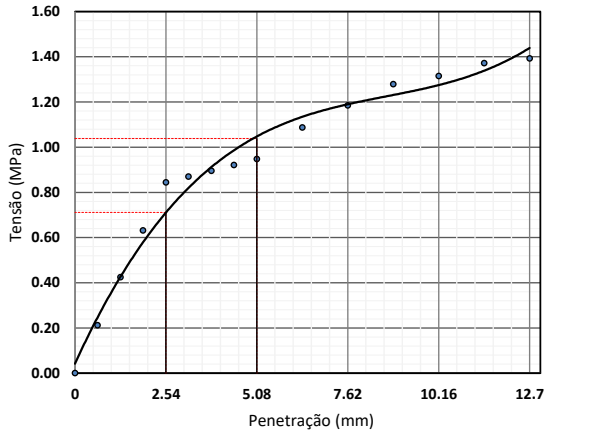
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

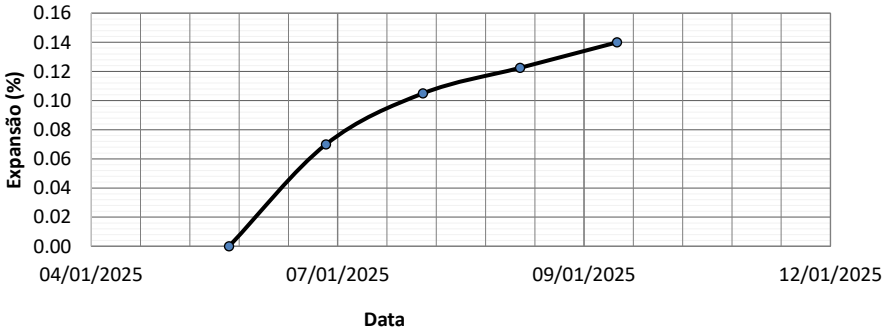
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	163.00	8.44	0.84
2.50	3.17	168.00	8.70	0.87
3.00	3.81	173.00	8.95	0.90
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	183.00	9.47	0.95
5.00	6.35	210.00	10.87	1.09
6.00	7.62	229.00	11.85	1.19
7.00	8.89	247.00	12.78	1.28
8.00	10.16	254.00	13.15	1.31
9.00	11.43	265.00	13.72	1.37
10.00	12.7	269.00	13.92	1.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.844	0.844	6.90	12.23
5.08	0.947	0.947	10.35	9.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.080		0.07
08/01/2025	08:08	0.120		0.10
09/01/2025	08:28	0.140		0.12
10/01/2025	08:19	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

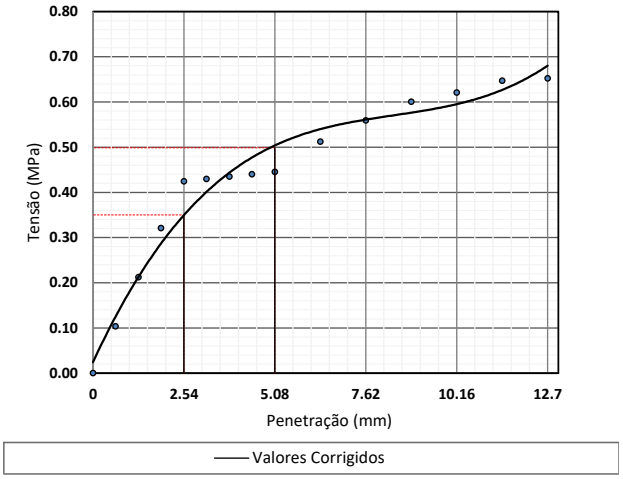
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	83.00	4.30	0.43
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	85.00	4.40	0.44
4.00	5.08	86.00	4.45	0.45
5.00	6.35	99.00	5.12	0.51
6.00	7.62	108.00	5.59	0.56
7.00	8.89	116.00	6.00	0.60
8.00	10.16	120.00	6.21	0.62
9.00	11.43	125.00	6.47	0.65
10.00	12.7	126.00	6.52	0.65

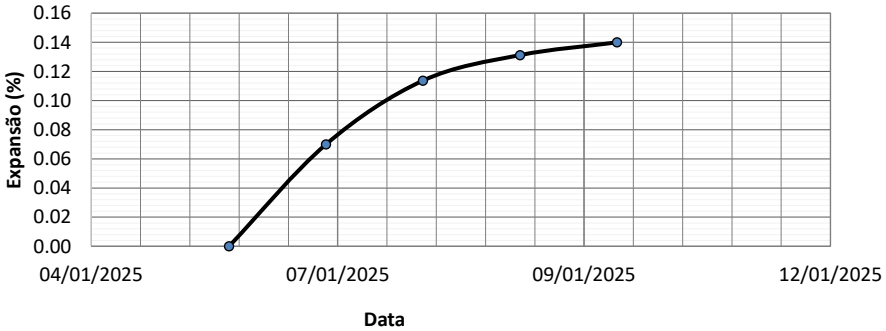


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.445	0.445	10.35	4.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.080		0.07
08/01/2025	08:08	0.130		0.11
09/01/2025	08:28	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

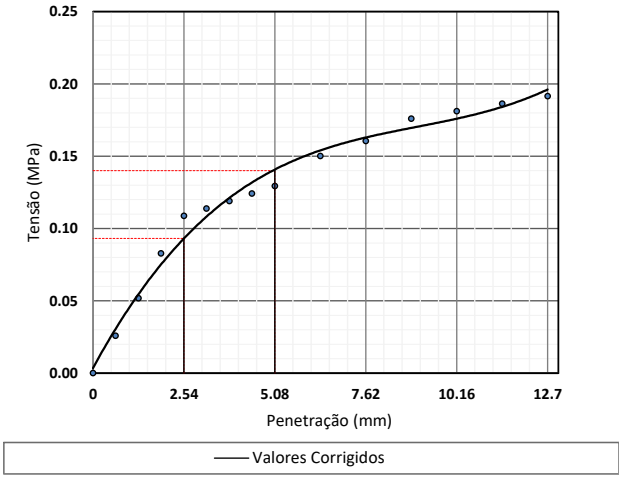
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	23.00	1.19	0.12
3.50	4.44	24.00	1.24	0.12
4.00	5.08	25.00	1.29	0.13
5.00	6.35	29.00	1.50	0.15
6.00	7.62	31.00	1.60	0.16
7.00	8.89	34.00	1.76	0.18
8.00	10.16	35.00	1.81	0.18
9.00	11.43	36.00	1.86	0.19
10.00	12.7	37.00	1.92	0.19

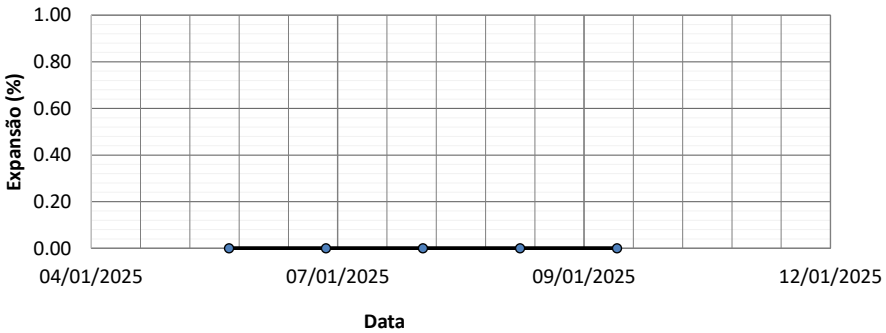


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.000		0.00
08/01/2025	08:08	0.000		0.00
09/01/2025	08:28	0.000		0.00
10/01/2025	08:19	0.000		0.00



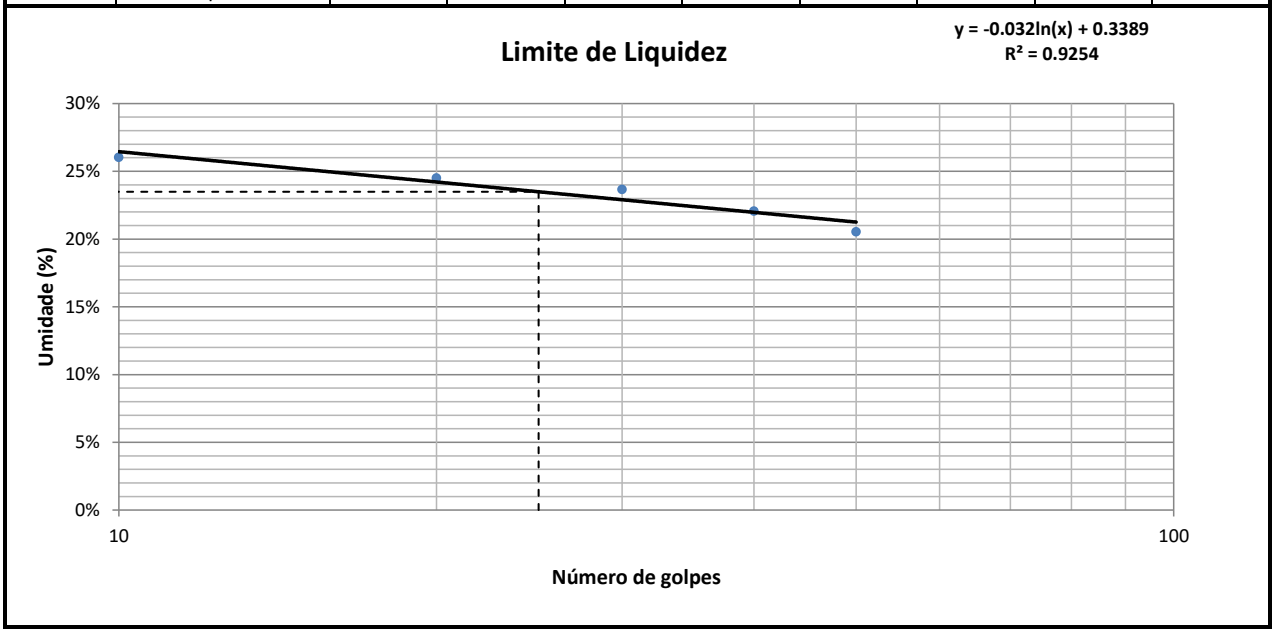
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	190	485	493	451	165			
2	Peso da Cápsula	10.64	9.58	11.08	8.75	10.92			
3	Peso Bruto Úmido	33.54	25.28	27.91	32.32	41.21			
4	Peso Bruto Seco	28.81	22.19	24.69	28.06	36.05			
5	Umidade	26.03%	24.50%	23.66%	22.06%	20.53%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	93	32	482	480	473			
2	Peso da Cápsula	9.65	9.55	11.88	9.40	9.47			
3	Peso Bruto Úmido	13.16	13.42	15.8	13.23	13.67			
4	Peso Bruto Seco	12.63	12.84	15.21	12.65	13.03			
5	Umidade	17.79%	17.63%	17.72%	17.85%	17.98%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.49%	Limite de Plasticidade:	17.79%	Índice de Plasticidade:	5.70%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1544-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-81
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	488	170		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.55	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.87	29.08		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.23%
Peso da Água		PBS	29.73	28.91		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.56%
Passado N° 10 Seca		w	0.73%	0.91%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.09%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.82%			Argila (<0,002mm)	30.11%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

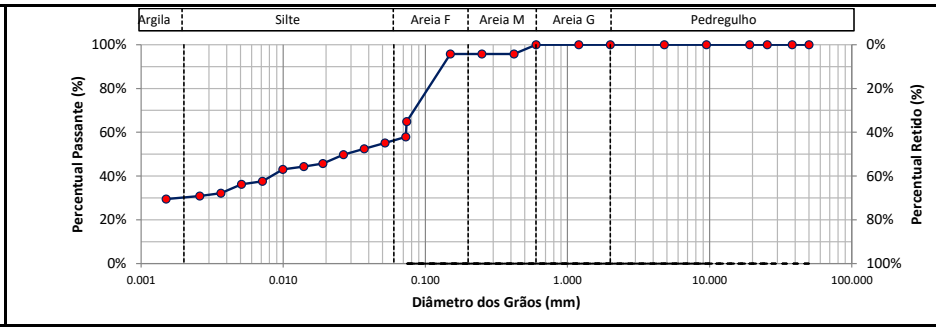
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.03
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.04	4.23%	4.23%	95.77%
60	0.250		0.00%	4.23%	95.77%
100	0.150		0.00%	4.23%	95.77%
200	0.074	36.74	30.87%	35.10%	64.90%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	57.86%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.15%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.45%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.75%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.70%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.35%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	42.99%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.59%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.24%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.19%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.84%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.48%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.073			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

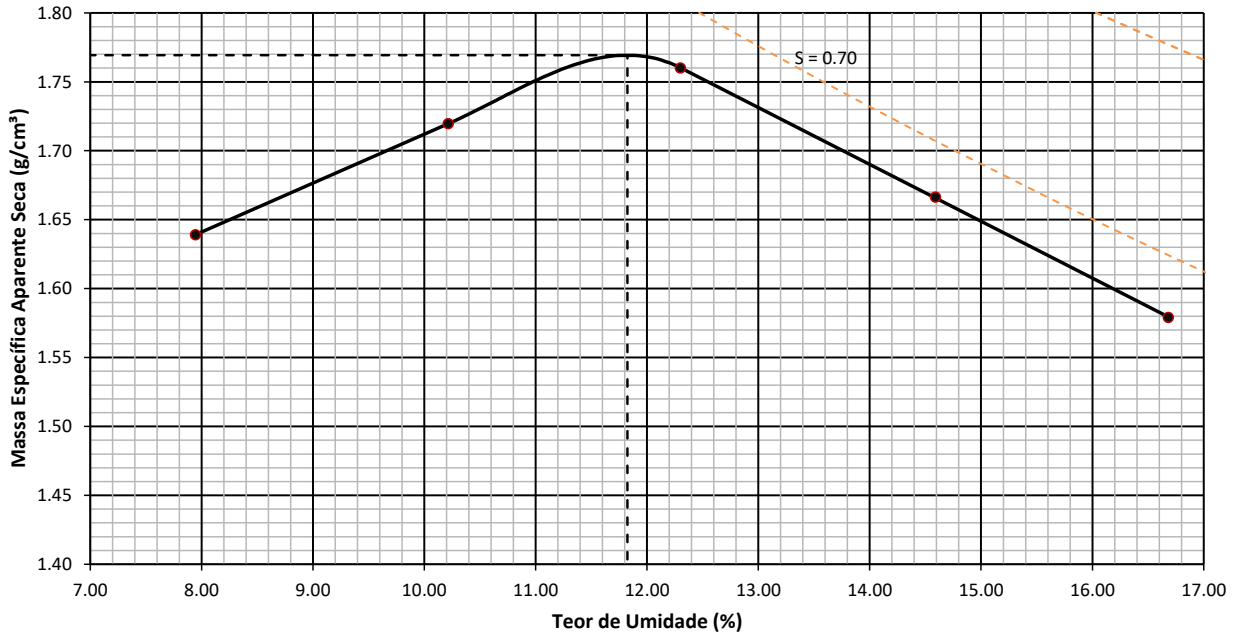
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8720.00	8910.00	9161.00	9106.00	8868.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3788.00	3901.00	4177.00	4134.00	3851.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.90	1.98	1.91	1.84		
Cápsula:	168	166	187	494	49		
Peso da Cápsula (g):	11.26	11.01	10.92	9.25	9.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.28	29.57	22.79	33.99	22.72		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.88	27.85	21.49	30.84	20.88		
Teor de Umidade (%):	7.95	10.21	12.30	14.59	16.68		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	141	51	104	74	68		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5009.00	4984.00	4972.00	5017.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2058.29	2113.40	2165.01	2089.98		
Teor de Umidade Médio (%)	7.9	10.2	12.3	14.6	16.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.72**	**1.76**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.62	0.54	0.51	0.59	0.68		
Porosidade (%)	38.15%	35.11%	33.59%	37.12%	40.41%		
Grau de Saturação (%)	34.14%	50.03%	64.45%	65.50%	65.19%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.769	Umidade Ótima (%):	11.824	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

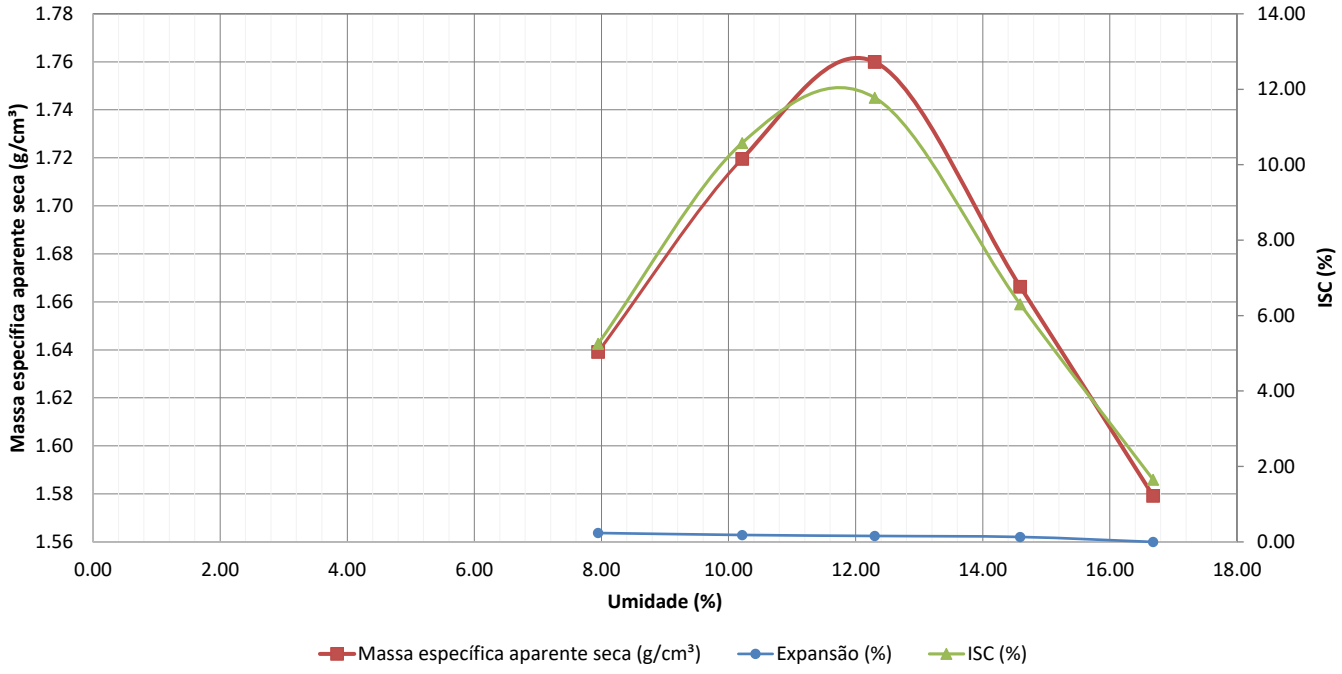
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.95	1.64	0.24	5.25
2	10.21	1.72	0.18	10.58
3	12.30	1.76	0.16	11.78
4	14.59	1.67	0.13	6.30
5	16.68	1.58	0.00	1.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.769
Umidade ótima:
11.824
ISC (%)
11.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

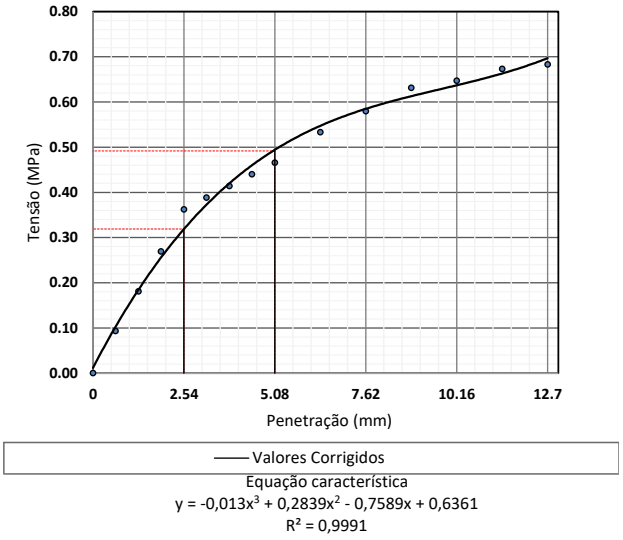
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

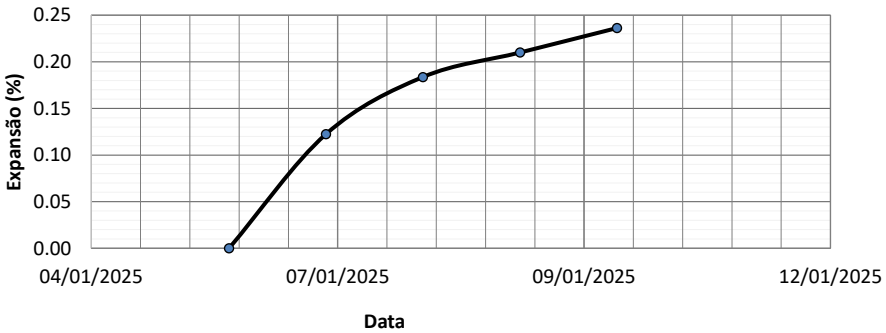
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	75.00	3.88	0.39
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	85.00	4.40	0.44
4.00	5.08	90.00	4.66	0.47
5.00	6.35	103.00	5.33	0.53
6.00	7.62	112.00	5.80	0.58
7.00	8.89	122.00	6.31	0.63
8.00	10.16	125.00	6.47	0.65
9.00	11.43	130.00	6.73	0.67
10.00	12.7	132.00	6.83	0.68



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.466	0.466	10.35	4.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.140		0.12
08/01/2025	08:26	0.210		0.18
09/01/2025	08:30	0.240		0.21
10/01/2025	08:05	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

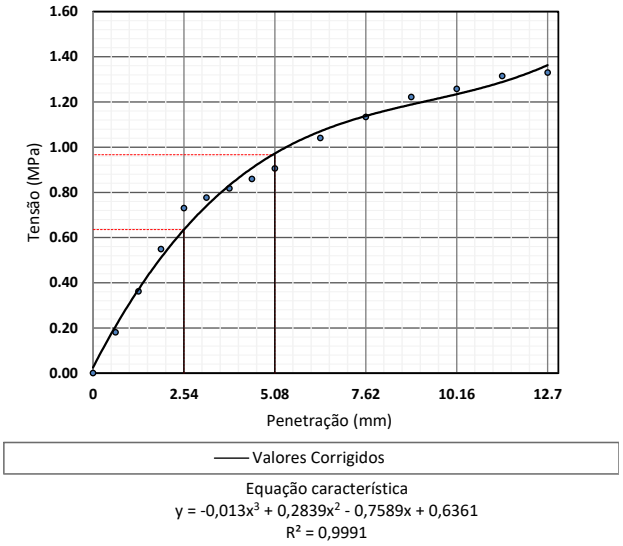
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	141.00	7.30	0.73
2.50	3.17	150.00	7.76	0.78
3.00	3.81	158.00	8.18	0.82
3.50	4.44	166.00	8.59	0.86
4.00	5.08	175.00	9.06	0.91
5.00	6.35	201.00	10.40	1.04
6.00	7.62	219.00	11.34	1.13
7.00	8.89	236.00	12.22	1.22
8.00	10.16	243.00	12.58	1.26
9.00	11.43	254.00	13.15	1.31
10.00	12.7	257.00	13.30	1.33

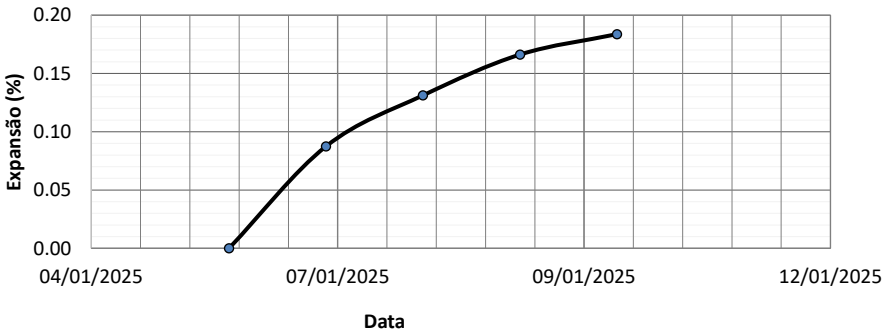


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.730	0.730	6.90	10.58
5.08	0.906	0.906	10.35	8.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.100		0.09
08/01/2025	08:26	0.150		0.13
09/01/2025	08:30	0.190		0.17
10/01/2025	08:05	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

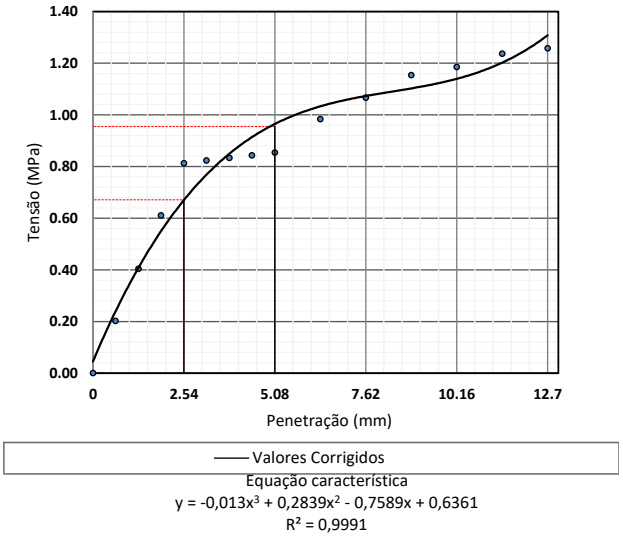
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

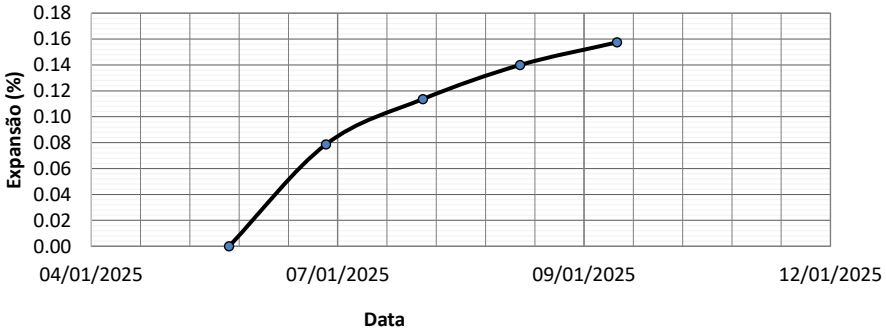
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	118.00	6.11	0.61
2.00	2.54	157.00	8.13	0.81
2.50	3.17	159.00	8.23	0.82
3.00	3.81	161.00	8.33	0.83
3.50	4.44	163.00	8.44	0.84
4.00	5.08	165.00	8.54	0.85
5.00	6.35	190.00	9.83	0.98
6.00	7.62	206.00	10.66	1.07
7.00	8.89	223.00	11.54	1.15
8.00	10.16	229.00	11.85	1.19
9.00	11.43	239.00	12.37	1.24
10.00	12.7	243.00	12.58	1.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.813	0.813	6.90	11.78
5.08	0.854	0.854	10.35	8.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.090		0.08
08/01/2025	08:26	0.130		0.11
09/01/2025	08:30	0.160		0.14
10/01/2025	08:05	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

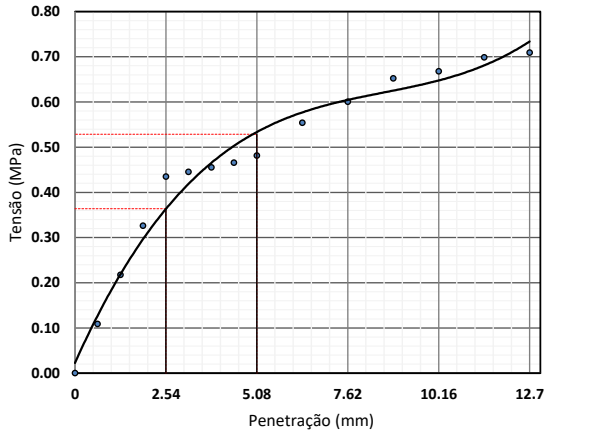
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

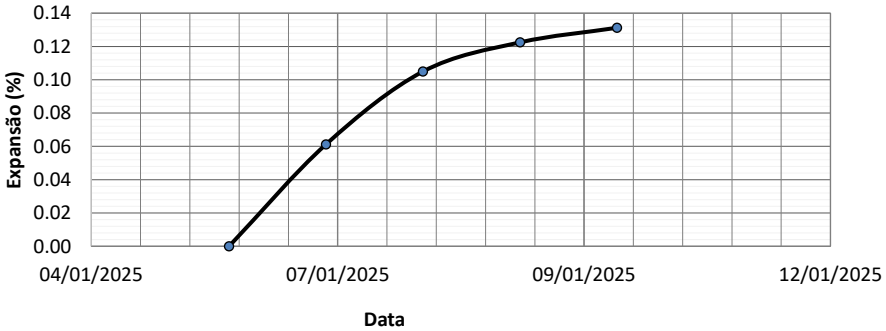
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	93.00	4.81	0.48
5.00	6.35	107.00	5.54	0.55
6.00	7.62	116.00	6.00	0.60
7.00	8.89	126.00	6.52	0.65
8.00	10.16	129.00	6.68	0.67
9.00	11.43	135.00	6.99	0.70
10.00	12.7	137.00	7.09	0.71



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.481	0.481	10.35	4.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.070		0.06
08/01/2025	08:26	0.120		0.10
09/01/2025	08:30	0.140		0.12
10/01/2025	08:05	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

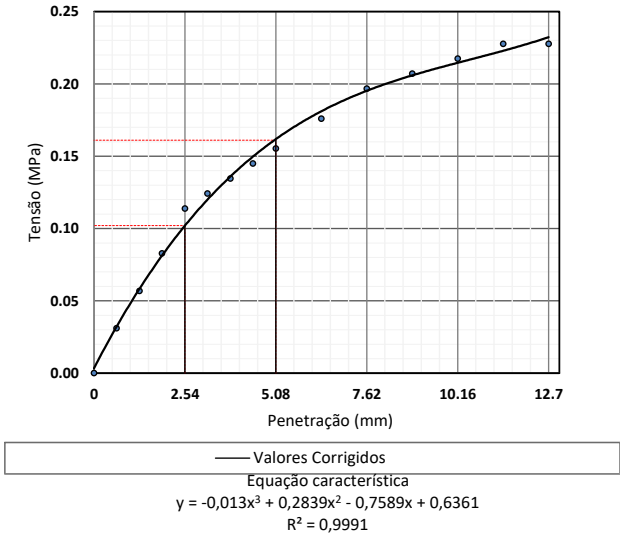
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

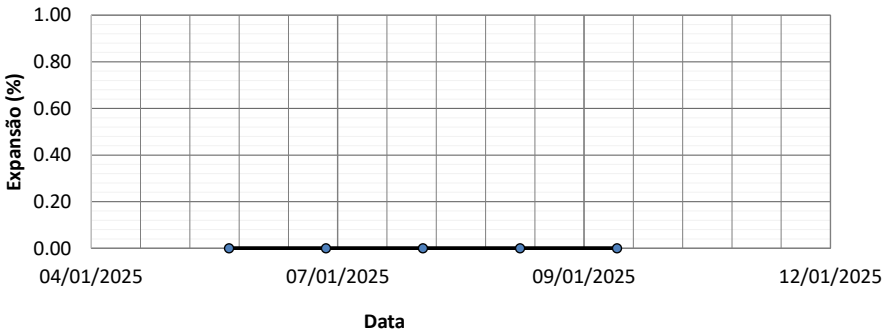
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	0.57	0.06
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	22.00	1.14	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
5.00	6.35	34.00	1.76	0.18
6.00	7.62	38.00	1.97	0.20
7.00	8.89	40.00	2.07	0.21
8.00	10.16	42.00	2.17	0.22
9.00	11.43	44.00	2.28	0.23
10.00	12.7	44.00	2.28	0.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.114	0.114	6.90	1.65
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.000		0.00
08/01/2025	08:26	0.000		0.00
09/01/2025	08:30	0.000		0.00
10/01/2025	08:05	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

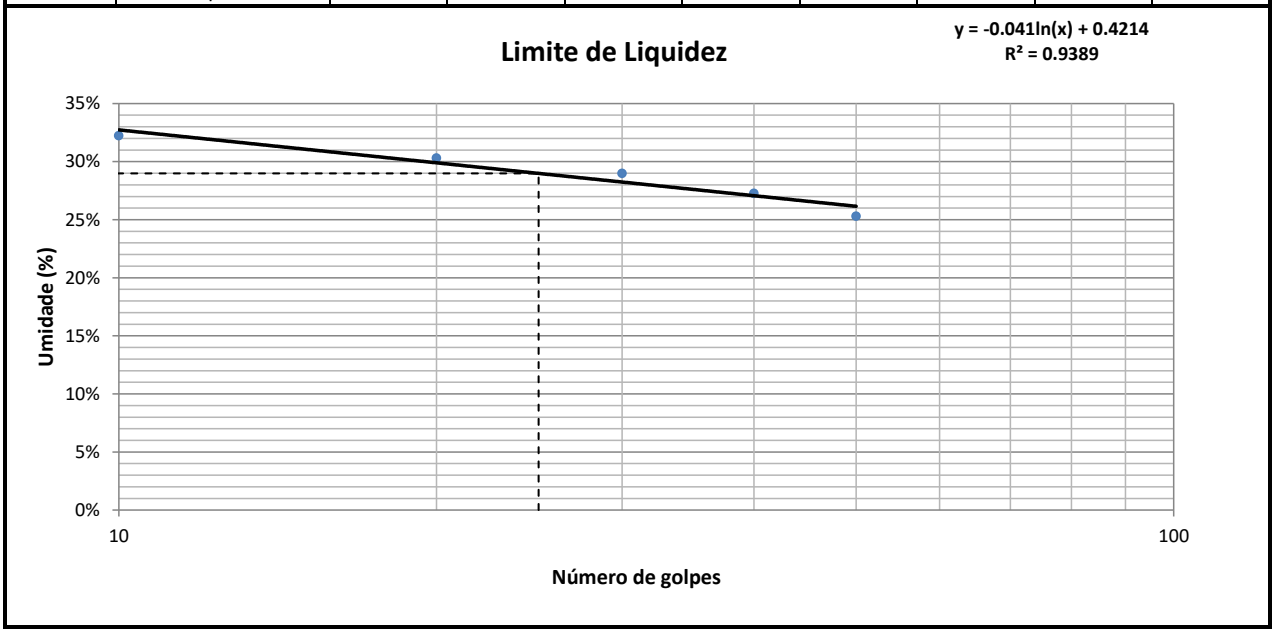
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	198	53	199	450	114			
2	Peso da Cápsula	10.27	10.38	9.57	10.02	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	28.36	23.71	34.62	19.96	27.97			
4	Peso Bruto Seco	23.95	20.61	28.99	17.83	24.29			
5	Umidade	32.24%	30.30%	28.99%	27.27%	25.29%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	106	487	70	84	163			
2	Peso da Cápsula	10.03	11.37	9.50	10.70	10.57			
3	Peso Bruto Úmido	13.87	15.2	13.4	15.03	14.6			
4	Peso Bruto Seco	13.17	14.51	12.69	14.24	13.87			
5	Umidade	22.29%	21.97%	22.26%	22.32%	22.12%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.99%	Limite de Plasticidade:	22.19%	Índice de Plasticidade:	6.80%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1549-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	95	191		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.16	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	41.86	28.74		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.41%
Peso da Água		PBS	41.58	28.53		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.28%
Passado N° 10 Seca		w	0.89%	1.14%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.14%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	30.17%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

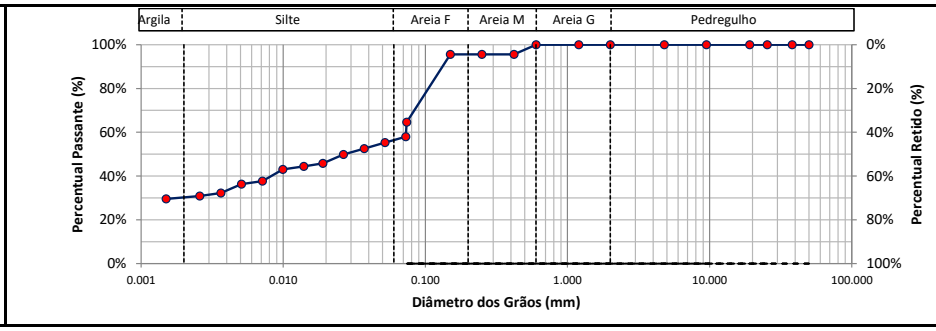
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.79
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.24	4.41%	4.41%	95.59%
60	0.250		0.00%	4.41%	95.59%
100	0.150		0.00%	4.41%	95.59%
200	0.074	36.76	30.94%	35.36%	64.64%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	57.97%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.26%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.56%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.85%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.79%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.43%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.08%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.66%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.31%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.25%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.90%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.54%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

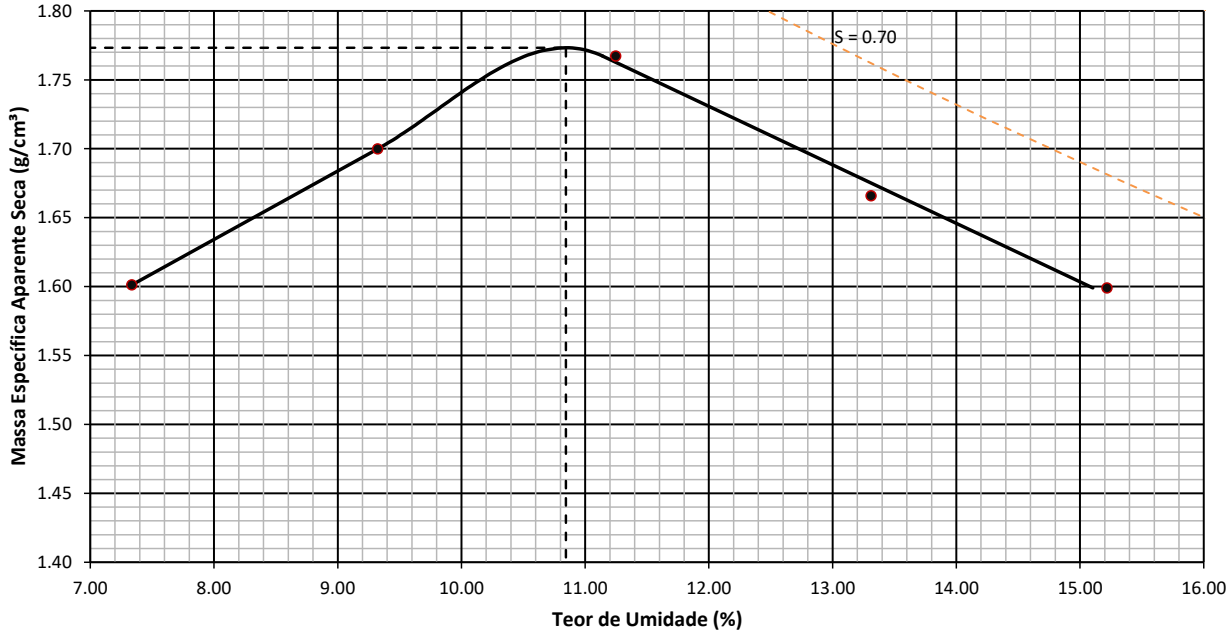
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8841.00	8869.00	9216.00	8988.00	8798.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3646.00	3913.00	4099.00	4000.00	3752.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	1.97	1.89	1.84		
Cápsula:	7	428	426	142	107		
Peso da Cápsula (g):	9.22	10.09	9.15	9.43	10.91		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.17	31.90	31.01	36.33	35.29		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.08	30.04	28.80	33.17	32.07		
Teor de Umidade (%):	7.34	9.32	11.25	13.31	15.22		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	146	41	113	72	46		
Peso do Cilindro (g):	5195.00	4956.00	5117.00	4988.00	5046.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.46	2105.59	2084.96	2119.15	2036.49		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.3	11.2	13.3	15.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.77**	**1.67**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.66	0.56	0.50	0.59	0.66		
Porosidade (%)	39.58%	35.85%	33.31%	37.14%	39.66%		
Grau de Saturação (%)	29.68%	44.21%	59.67%	59.70%	61.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.773	Umidade Ótima (%):	10.844	Energia:	Normal

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

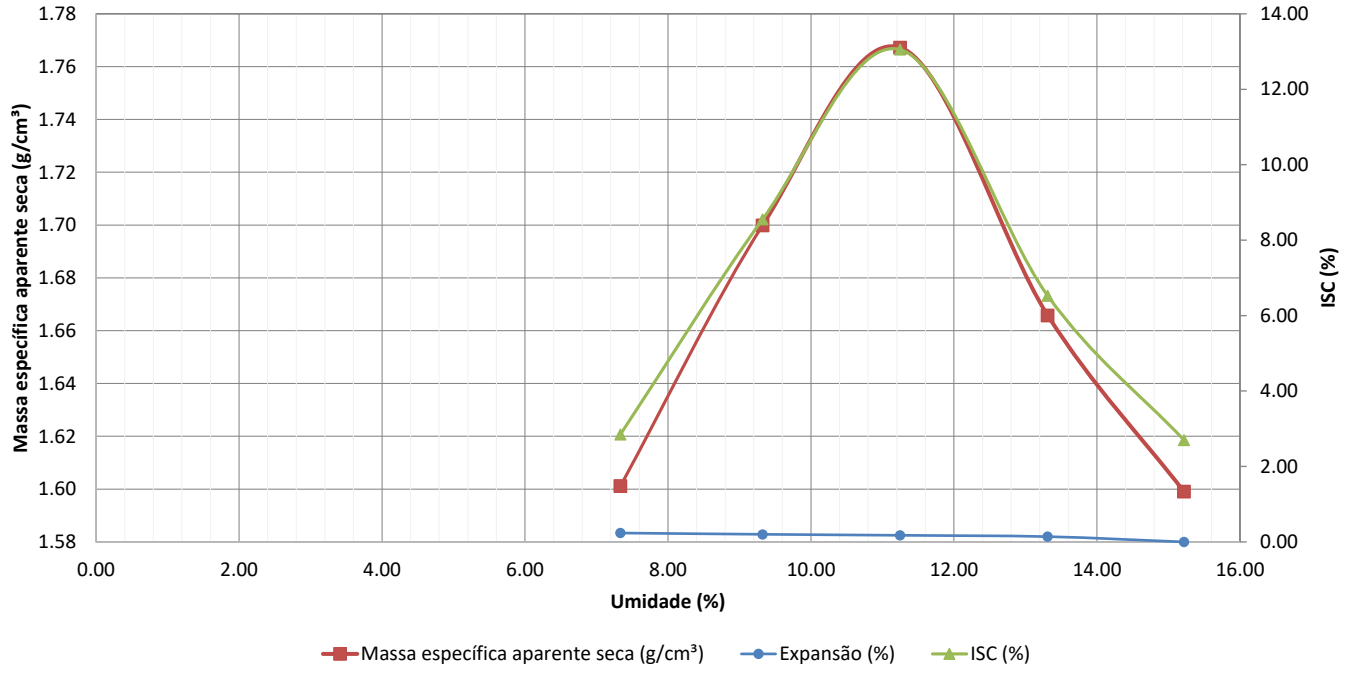
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.34	1.60	0.24	2.85
2	9.32	1.70	0.20	8.55
3	11.25	1.77	0.17	13.05
4	13.31	1.67	0.14	6.53
5	15.22	1.60	0.00	2.70

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.773
Umidade ótima:
10.844
ISC (%)
13.052

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

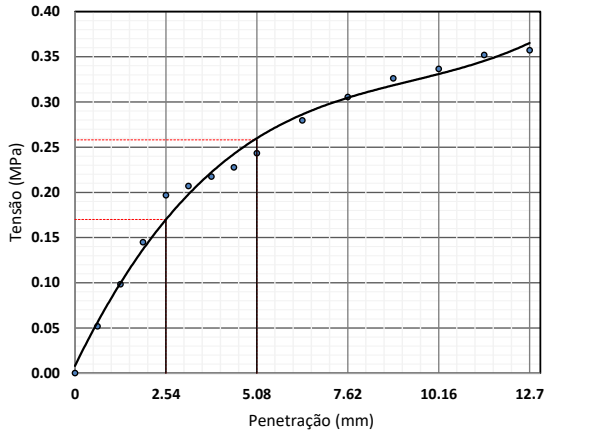
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

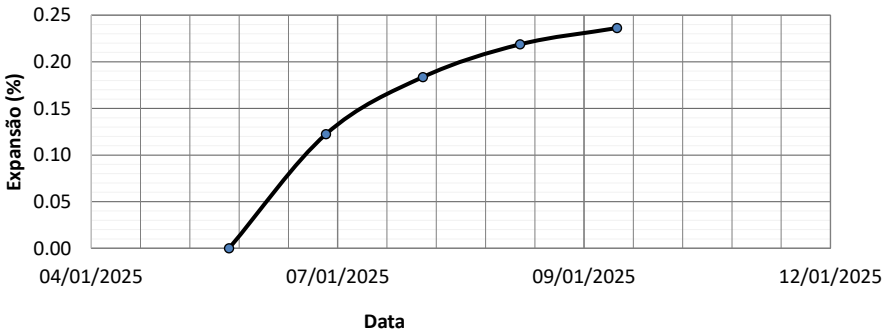
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	47.00	2.43	0.24
5.00	6.35	54.00	2.80	0.28
6.00	7.62	59.00	3.05	0.31
7.00	8.89	63.00	3.26	0.33
8.00	10.16	65.00	3.36	0.34
9.00	11.43	68.00	3.52	0.35
10.00	12.7	69.00	3.57	0.36



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.197	0.197	6.90	2.85
5.08	0.243	0.243	10.35	2.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.140		0.12
08/01/2025	08:12	0.210		0.18
09/01/2025	08:05	0.250		0.22
10/01/2025	08:26	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

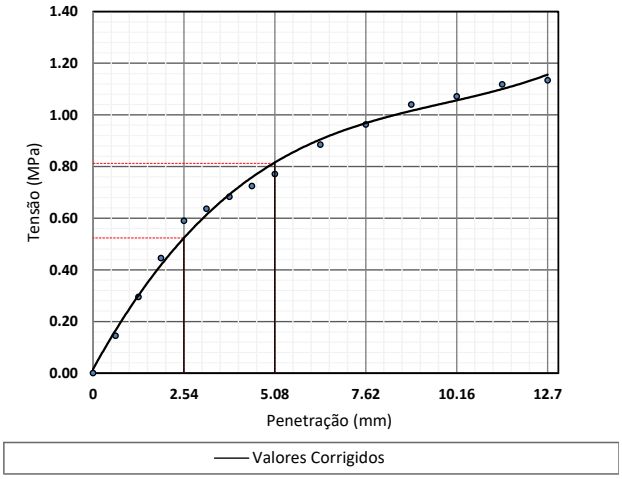
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	57.00	2.95	0.30
1.50	1.9	86.00	4.45	0.45
2.00	2.54	114.00	5.90	0.59
2.50	3.17	123.00	6.37	0.64
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	140.00	7.25	0.72
4.00	5.08	149.00	7.71	0.77
5.00	6.35	171.00	8.85	0.89
6.00	7.62	186.00	9.63	0.96
7.00	8.89	201.00	10.40	1.04
8.00	10.16	207.00	10.71	1.07
9.00	11.43	216.00	11.18	1.12
10.00	12.7	219.00	11.34	1.13

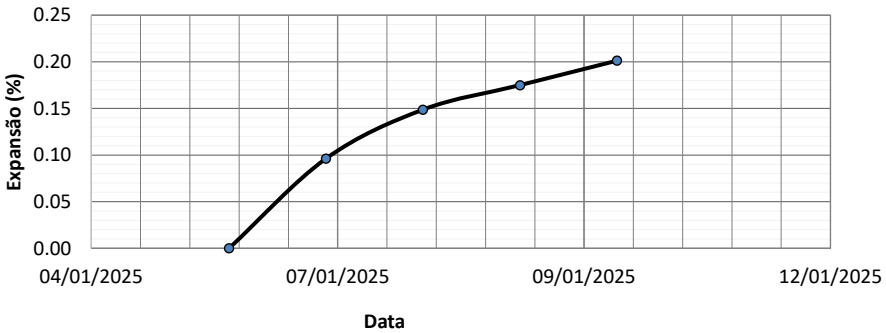


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.590	0.590	6.90	8.55
5.08	0.771	0.771	10.35	7.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.110		0.10
08/01/2025	08:12	0.170		0.15
09/01/2025	08:05	0.200		0.17
10/01/2025	08:26	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

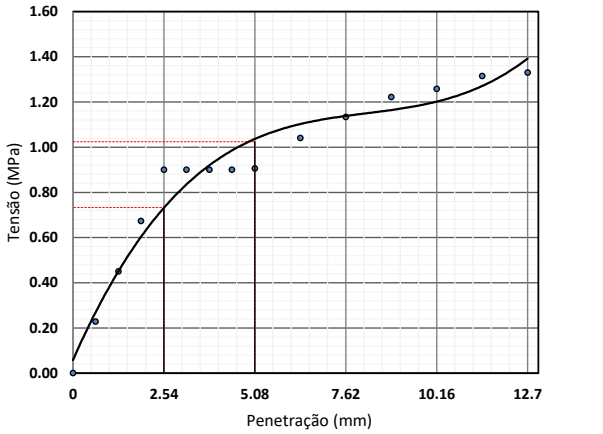
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

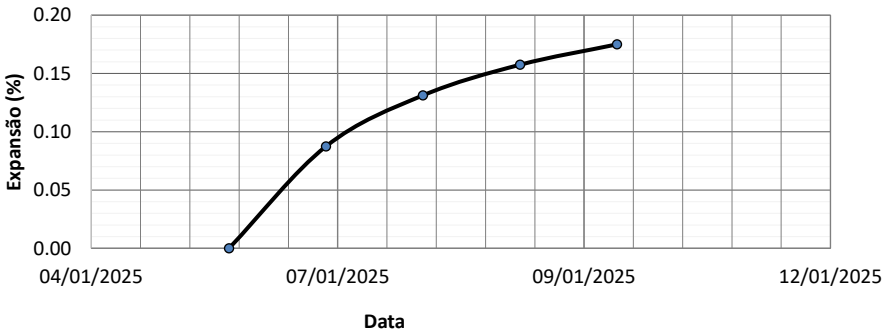
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	87.00	4.50	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	174.00	9.01	0.90
2.50	3.17	174.00	9.01	0.90
3.00	3.81	174.00	9.01	0.90
3.50	4.44	174.00	9.01	0.90
4.00	5.08	175.00	9.06	0.91
5.00	6.35	201.00	10.40	1.04
6.00	7.62	219.00	11.34	1.13
7.00	8.89	236.00	12.22	1.22
8.00	10.16	243.00	12.58	1.26
9.00	11.43	254.00	13.15	1.31
10.00	12.7	257.00	13.30	1.33



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.901	0.901	6.90	13.05
5.08	0.906	0.906	10.35	8.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.100		0.09
08/01/2025	08:12	0.150		0.13
09/01/2025	08:05	0.180		0.16
10/01/2025	08:26	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

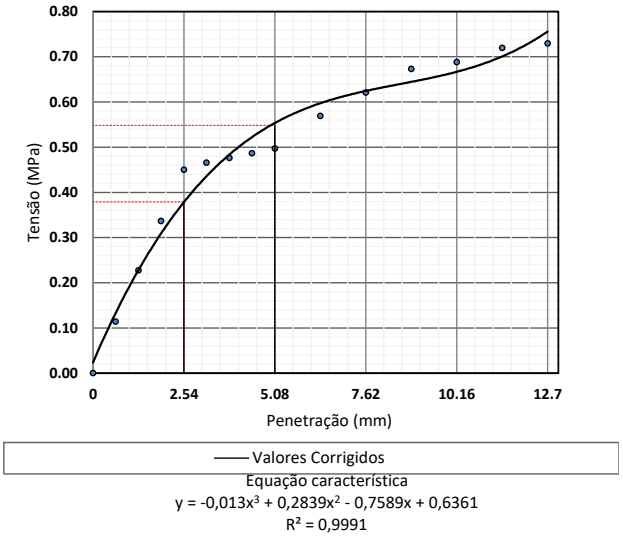
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

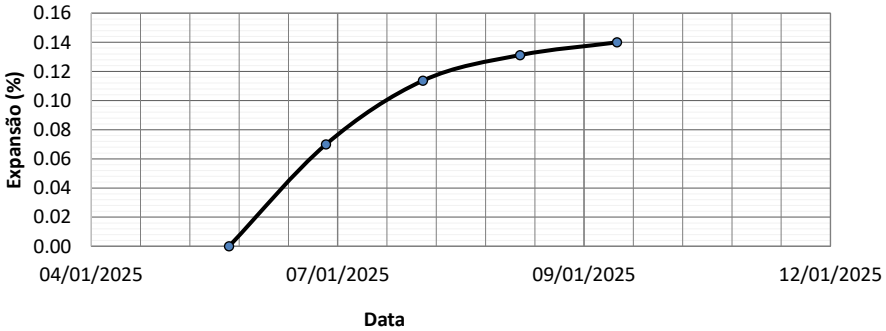
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	96.00	4.97	0.50
5.00	6.35	110.00	5.69	0.57
6.00	7.62	120.00	6.21	0.62
7.00	8.89	130.00	6.73	0.67
8.00	10.16	133.00	6.88	0.69
9.00	11.43	139.00	7.19	0.72
10.00	12.7	141.00	7.30	0.73



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.497	0.497	10.35	4.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.080		0.07
08/01/2025	08:12	0.130		0.11
09/01/2025	08:05	0.150		0.13
10/01/2025	08:26	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

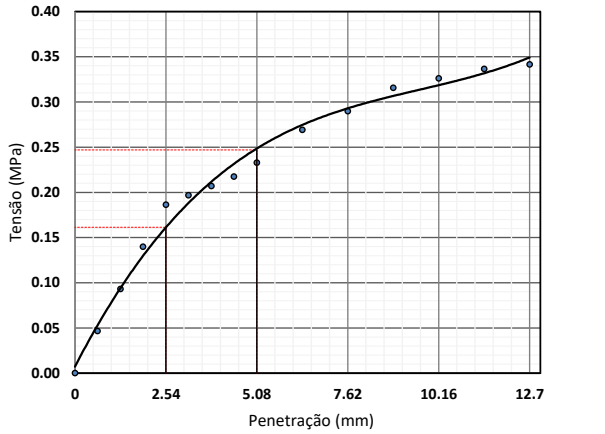
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

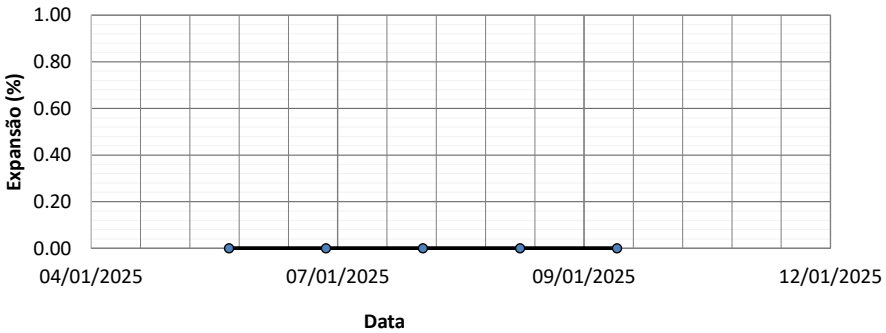
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	27.00	1.40	0.14
2.00	2.54	36.00	1.86	0.19
2.50	3.17	38.00	1.97	0.20
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	42.00	2.17	0.22
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
5.00	6.35	52.00	2.69	0.27
6.00	7.62	56.00	2.90	0.29
7.00	8.89	61.00	3.16	0.32
8.00	10.16	63.00	3.26	0.33
9.00	11.43	65.00	3.36	0.34
10.00	12.7	66.00	3.42	0.34



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.186	0.186	6.90	2.70
5.08	0.233	0.233	10.35	2.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.000		0.00
08/01/2025	08:12	0.000		0.00
09/01/2025	08:05	0.000		0.00
10/01/2025	08:26	0.000		0.00



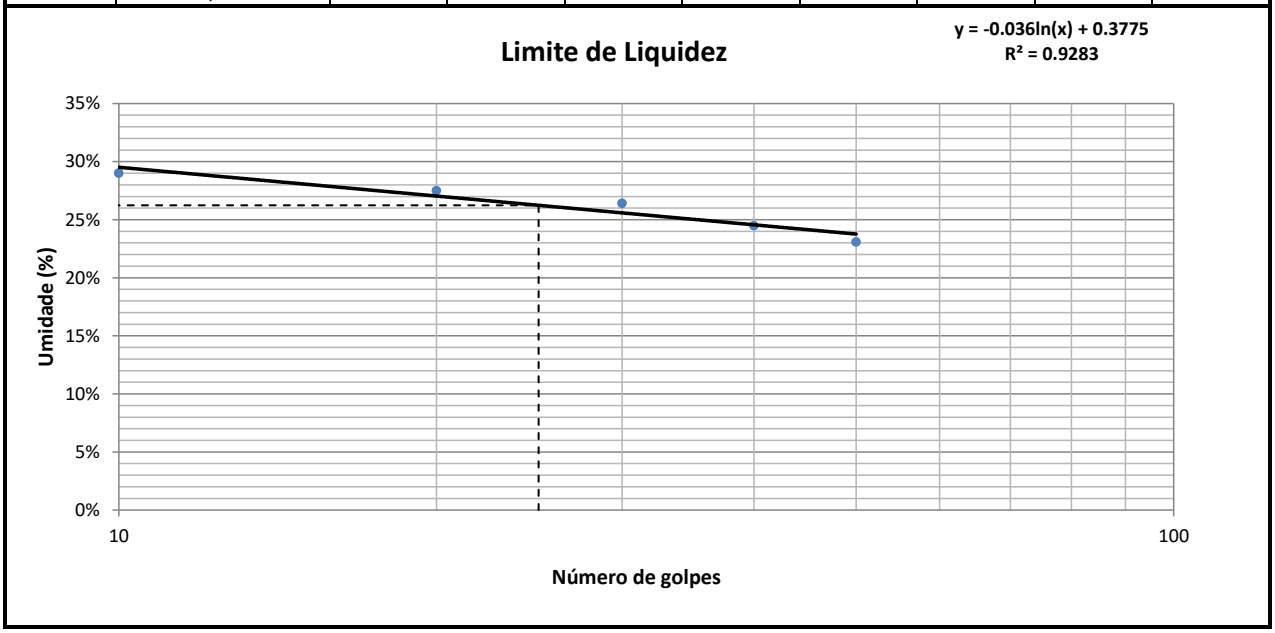
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	309	425	408	72	135			
2	Peso da Cápsula	11.26	10.42	11.85	10.99	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	28.87	24.89	32.77	34.18	26.22			
4	Peso Bruto Seco	24.91	21.77	28.40	29.62	23.30			
5	Umidade	29.01%	27.49%	26.40%	24.48%	23.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	71	9	98	22	8			
2	Peso da Cápsula	10.94	9.51	11.44	9.49	9.22			
3	Peso Bruto Úmido	14.92	13.4	15.43	13.25	13.07			
4	Peso Bruto Seco	14.26	12.75	14.76	12.62	12.43			
5	Umidade	19.88%	20.06%	20.18%	20.13%	19.94%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.24%	Limite de Plasticidade:	20.04%	Índice de Plasticidade:	6.20%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1554-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	35	118		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.18	10.06		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.20	30.53		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.44%
Peso da Água		PBS	28.05	30.32		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.30%
Passado N° 10 Seca		w	0.79%	1.04%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.12%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.92%			Argila (<0,002mm)	30.14%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

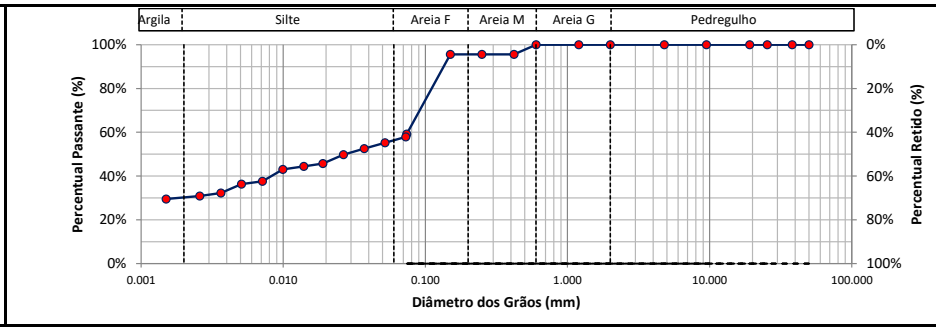
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.91
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.28	4.44%	4.44%	95.56%
60	0.250		0.00%	4.44%	95.56%
100	0.150		0.00%	4.44%	95.56%
200	0.074	43.23	36.35%	40.80%	59.20%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	57.91%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.21%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.50%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.80%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.74%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.39%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.04%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.63%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.27%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.22%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.87%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.51%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.075			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

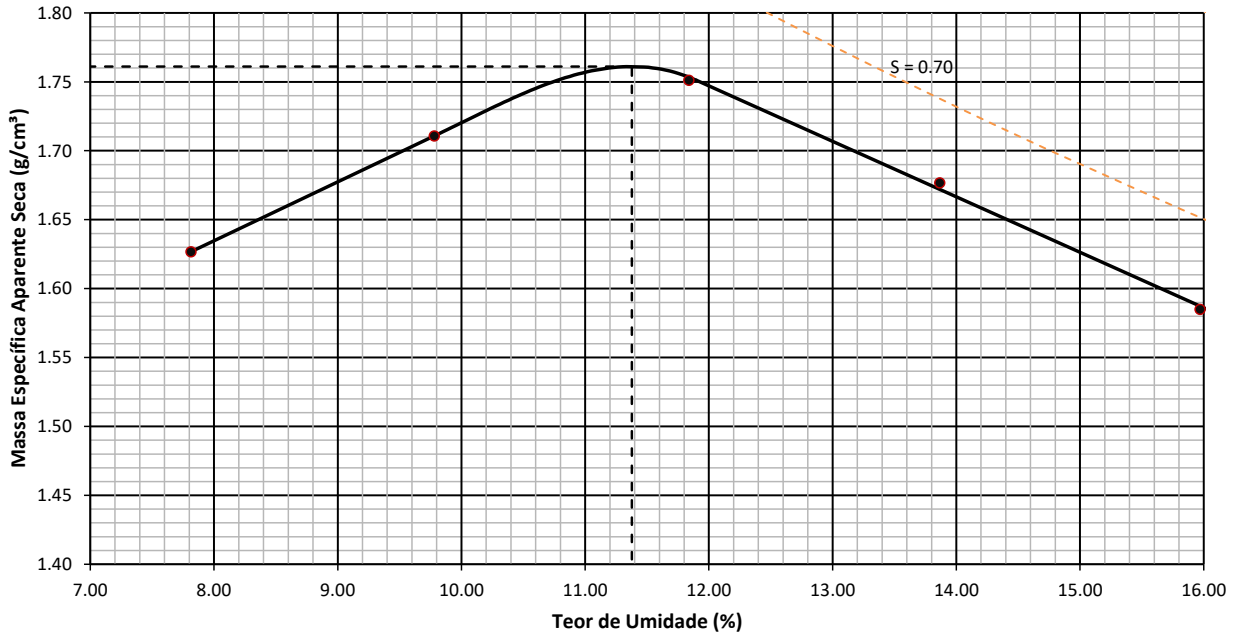
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8674.00	9010.00	9077.00	8969.00	9034.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3593.00	3903.00	4104.00	3975.00	3936.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.88	1.96	1.91	1.84		
Cápsula:	311	51	43	457	21		
Peso da Cápsula (g):	11.02	12.07	9.25	9.93	9.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.99	28.12	28.90	27.01	30.04		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.76	26.69	26.82	24.93	27.21		
Teor de Umidade (%):	7.81	9.78	11.84	13.87	15.97		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	85	53	39	147	138		
Peso do Cilindro (g):	5081.00	5107.00	4973.00	4994.00	5098.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2048.59	2078.10	2095.51	2082.03	2141.36		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.8	11.8	13.9	16.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.71**	**1.75**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.63	0.55	0.51	0.58	0.67		
Porosidade (%)	38.61%	35.44%	33.92%	36.73%	40.19%		
Grau de Saturação (%)	32.92%	47.22%	61.12%	63.30%	62.98%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.761	Umidade Ótima (%):	11.377	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

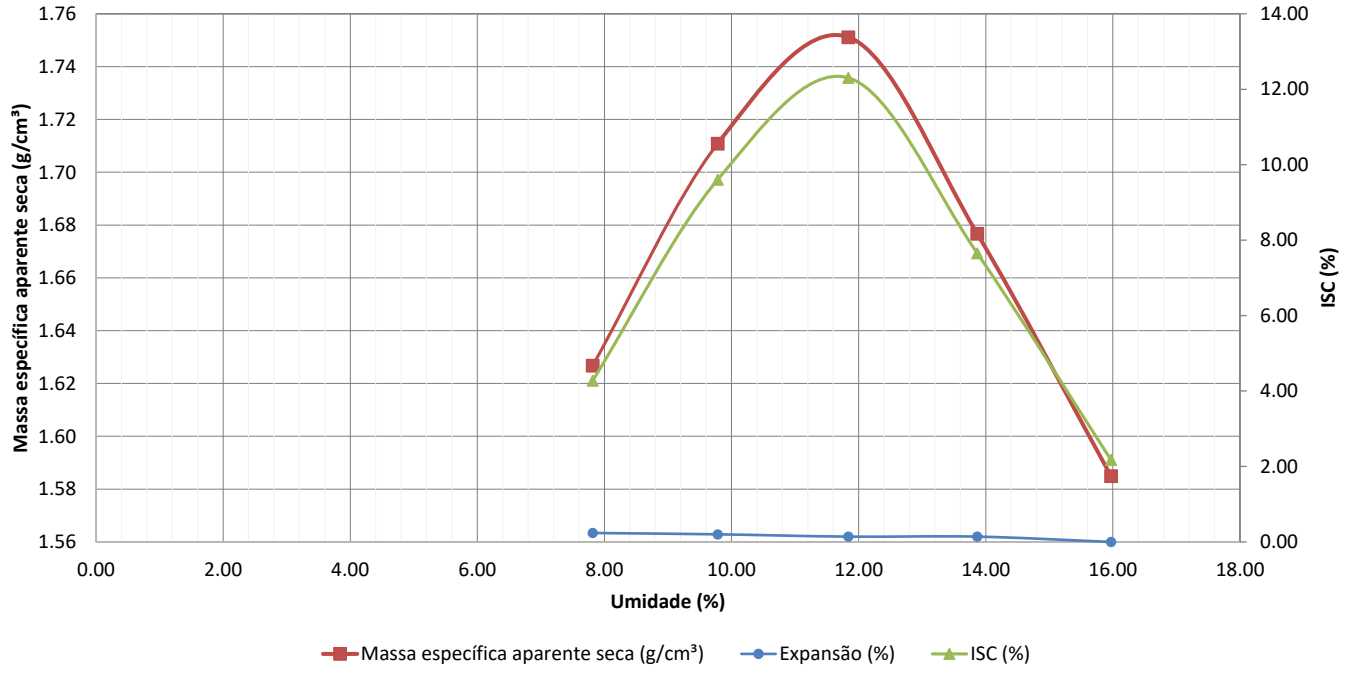
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.81	1.63	0.24	4.28
2	9.78	1.71	0.20	9.60
3	11.84	1.75	0.14	12.30
4	13.87	1.68	0.14	7.65
5	15.97	1.58	0.00	2.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.761
Umidade ótima:
11.377
ISC (%)
12.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

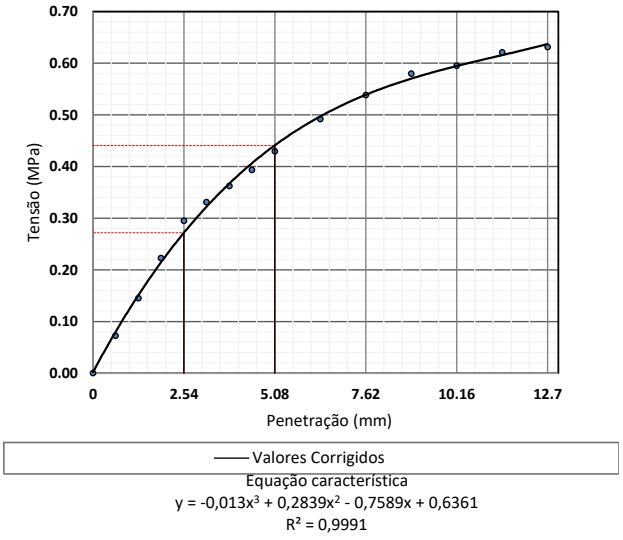
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

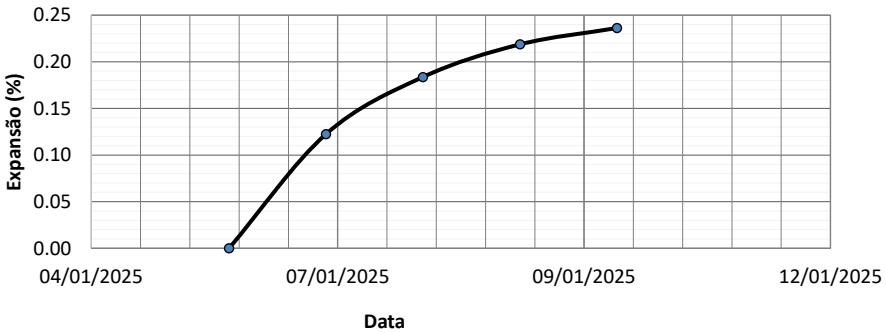
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	43.00	2.23	0.22
2.00	2.54	57.00	2.95	0.30
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	70.00	3.62	0.36
3.50	4.44	76.00	3.93	0.39
4.00	5.08	83.00	4.30	0.43
5.00	6.35	95.00	4.92	0.49
6.00	7.62	104.00	5.38	0.54
7.00	8.89	112.00	5.80	0.58
8.00	10.16	115.00	5.95	0.60
9.00	11.43	120.00	6.21	0.62
10.00	12.7	122.00	6.31	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.295	0.295	6.90	4.28
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.140		0.12
08/01/2025	08:08	0.210		0.18
09/01/2025	08:03	0.250		0.22
10/01/2025	08:06	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

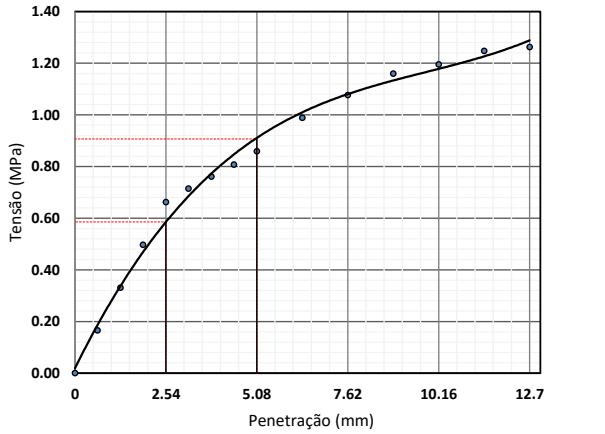
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

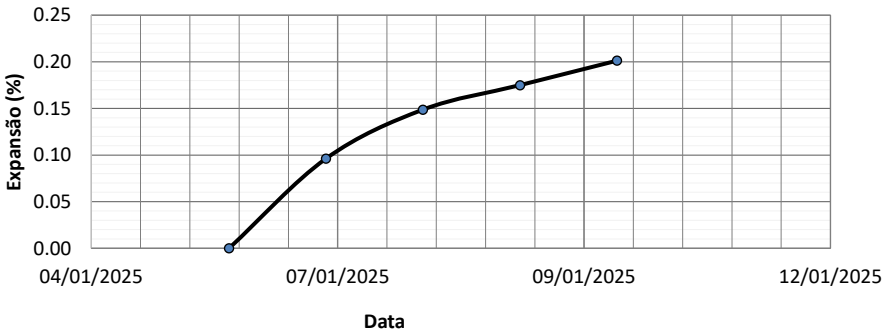
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	147.00	7.61	0.76
3.50	4.44	156.00	8.07	0.81
4.00	5.08	166.00	8.59	0.86
5.00	6.35	191.00	9.89	0.99
6.00	7.62	208.00	10.77	1.08
7.00	8.89	224.00	11.59	1.16
8.00	10.16	231.00	11.96	1.20
9.00	11.43	241.00	12.47	1.25
10.00	12.7	244.00	12.63	1.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.663	0.663	6.90	9.60
5.08	0.859	0.859	10.35	8.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.110		0.10
08/01/2025	08:08	0.170		0.15
09/01/2025	08:03	0.200		0.17
10/01/2025	08:06	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

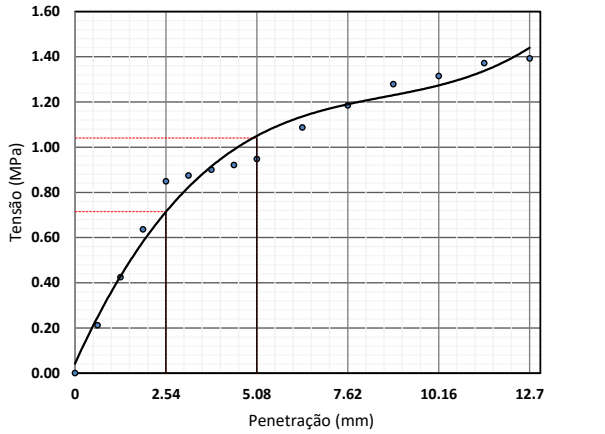
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

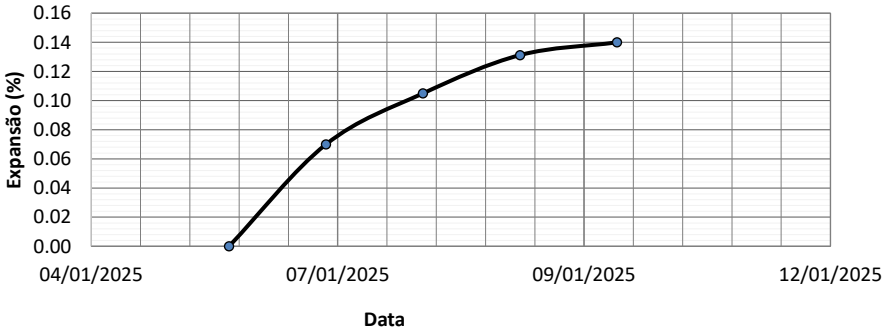
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	123.00	6.37	0.64
2.00	2.54	164.00	8.49	0.85
2.50	3.17	169.00	8.75	0.87
3.00	3.81	174.00	9.01	0.90
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	183.00	9.47	0.95
5.00	6.35	210.00	10.87	1.09
6.00	7.62	229.00	11.85	1.19
7.00	8.89	247.00	12.78	1.28
8.00	10.16	254.00	13.15	1.31
9.00	11.43	265.00	13.72	1.37
10.00	12.7	269.00	13.92	1.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.849	0.849	6.90	12.30
5.08	0.947	0.947	10.35	9.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.080		0.07
08/01/2025	08:08	0.120		0.10
09/01/2025	08:03	0.150		0.13
10/01/2025	08:06	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

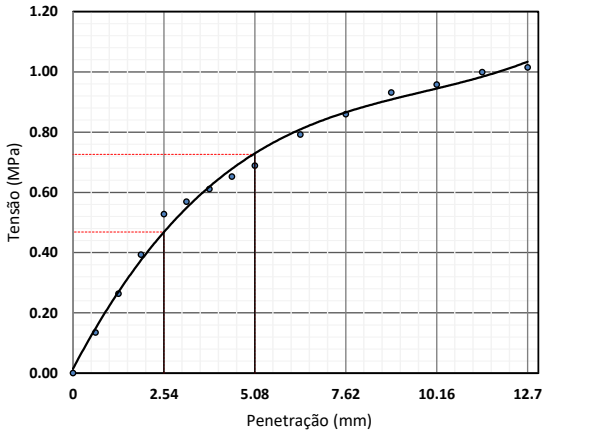
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	133.00	6.88	0.69
5.00	6.35	153.00	7.92	0.79
6.00	7.62	166.00	8.59	0.86
7.00	8.89	180.00	9.32	0.93
8.00	10.16	185.00	9.58	0.96
9.00	11.43	193.00	9.99	1.00
10.00	12.7	196.00	10.14	1.01

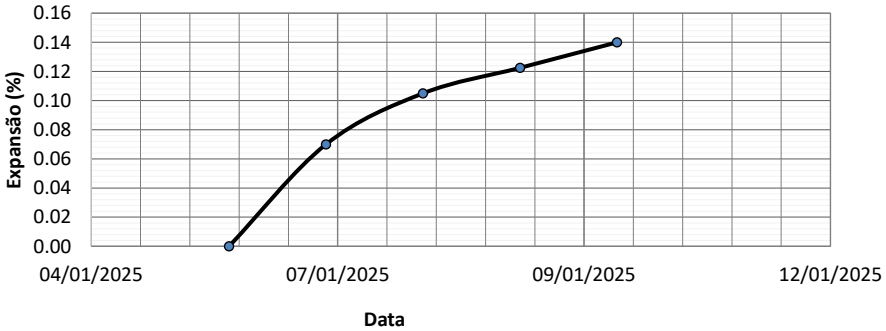


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.688	0.688	10.35	6.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.080		0.07
08/01/2025	08:08	0.120		0.10
09/01/2025	08:03	0.140		0.12
10/01/2025	08:06	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

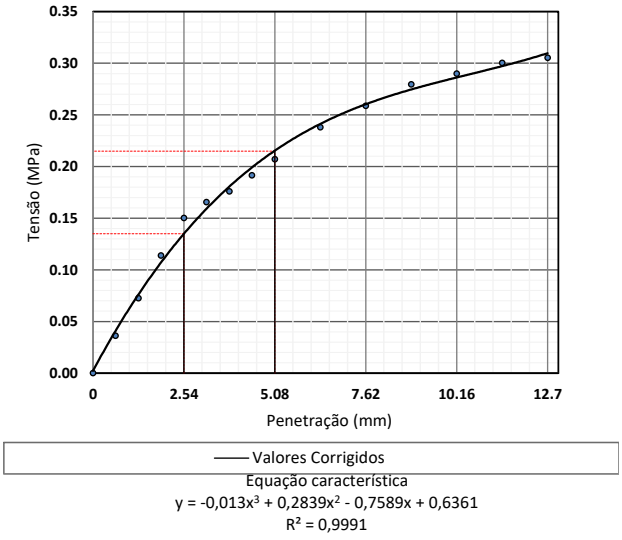
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

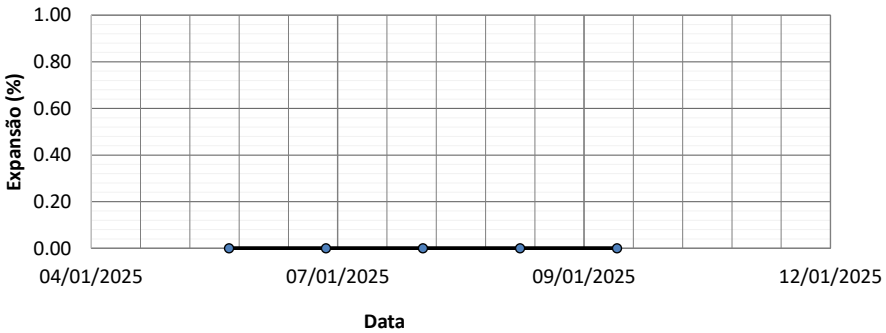
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	37.00	1.92	0.19
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
5.00	6.35	46.00	2.38	0.24
6.00	7.62	50.00	2.59	0.26
7.00	8.89	54.00	2.80	0.28
8.00	10.16	56.00	2.90	0.29
9.00	11.43	58.00	3.00	0.30
10.00	12.7	59.00	3.05	0.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.150	0.150	6.90	2.18
5.08	0.207	0.207	10.35	2.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.000		0.00
08/01/2025	08:08	0.000		0.00
09/01/2025	08:03	0.000		0.00
10/01/2025	08:06	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

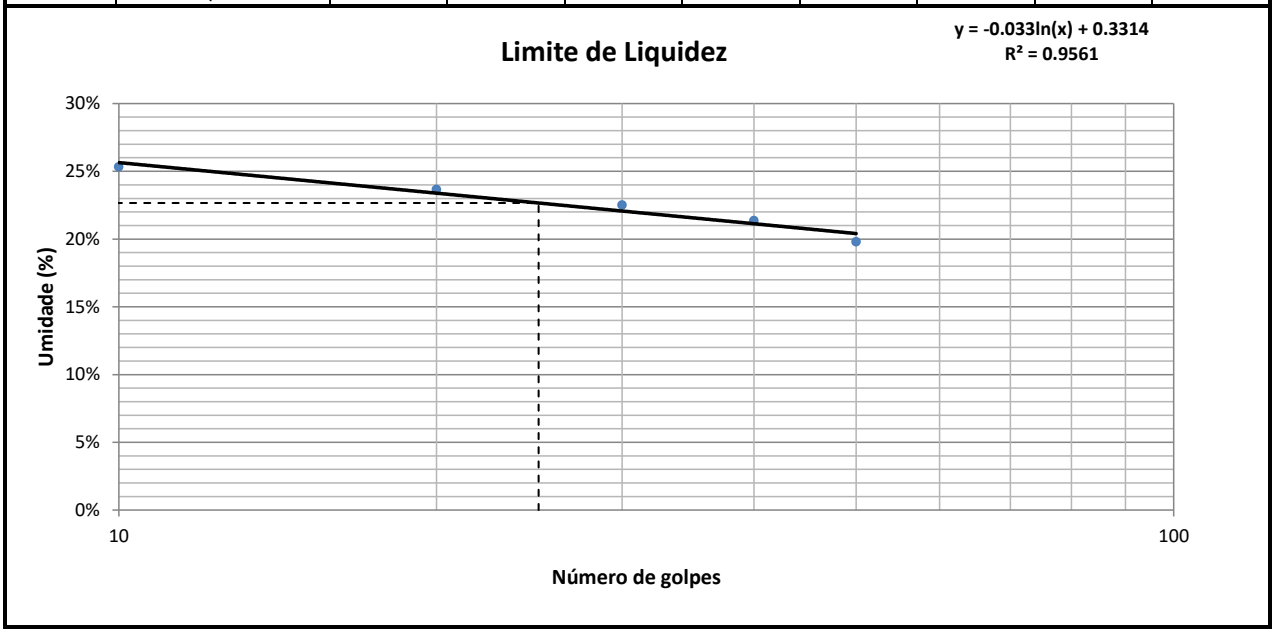
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	104	310	125	414	483			
2	Peso da Cápsula	11.88	11.04	9.75	11.47	9.94			
3	Peso Bruto Úmido	35.14	26.67	21.51	38.68	35.96			
4	Peso Bruto Seco	30.44	23.68	19.35	33.89	31.66			
5	Umidade	25.32%	23.66%	22.50%	21.36%	19.80%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	319	154	432	195	30			
2	Peso da Cápsula	11.60	11.88	10.44	10.98	8.97			
3	Peso Bruto Úmido	15.46	15.52	14.43	15.21	12.99			
4	Peso Bruto Seco	14.89	14.99	13.84	14.59	12.40			
5	Umidade	17.33%	17.04%	17.35%	17.17%	17.20%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.66%	Limite de Plasticidade:	17.22%	Índice de Plasticidade:	5.44%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1559-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	456	197		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.71	10.46		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.98	21.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.65%
Peso da Água		PBS	29.85	21.40		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.34%
Passado N° 10 Seca		w	0.68%	0.91%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.80%			Argila (<0,002mm)	26.02%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

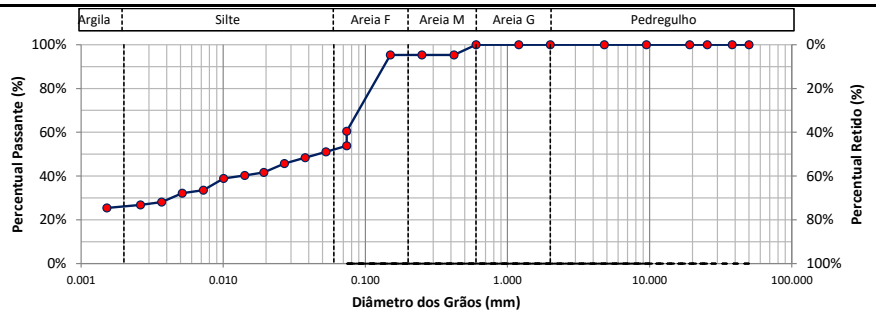
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.05
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.53	4.65%	4.65%	95.35%
60	0.250		0.00%	4.65%	95.35%
100	0.150		0.00%	4.65%	95.35%
200	0.074	41.57	34.92%	39.56%	60.44%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	53.79%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.09%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.39%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.69%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.63%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.28%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	38.93%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.53%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.18%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.13%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.78%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.43%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

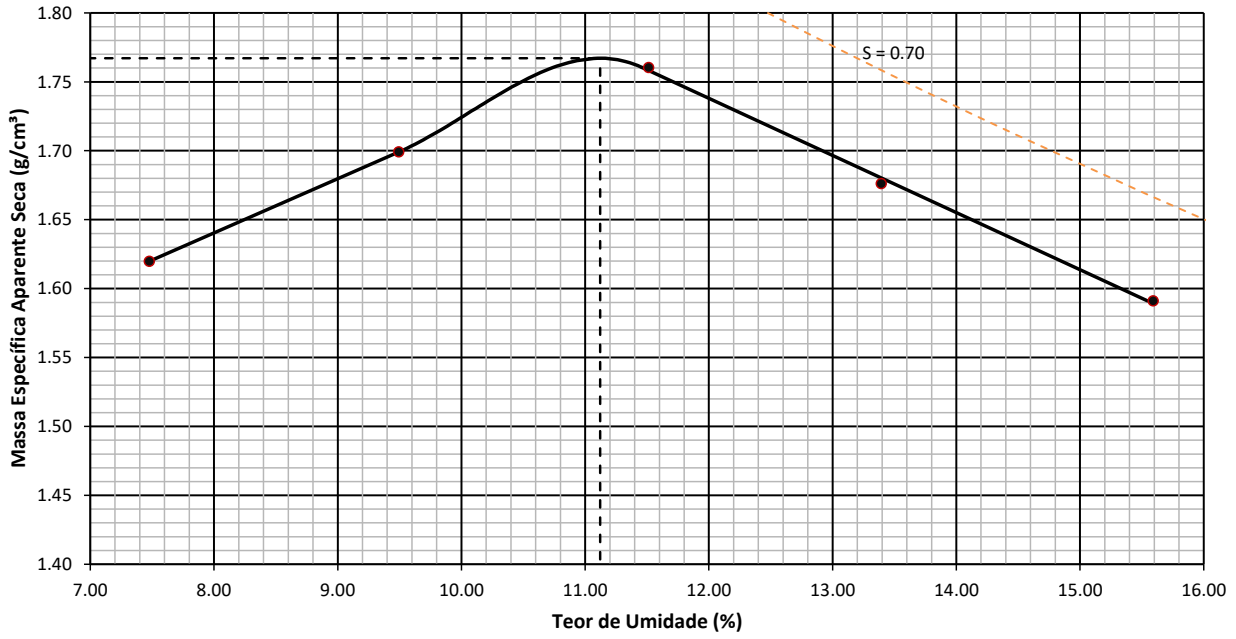
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8671.00	8943.00	9295.00	9051.00	9069.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3683.00	3913.00	4201.00	4006.00	3963.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.86	1.96	1.90	1.84		
Cápsula:	119	430	175	437	470		
Peso da Cápsula (g):	9.29	9.91	9.40	10.98	9.52		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.40	37.82	22.38	28.59	40.14		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.14	35.40	21.04	26.51	36.01		
Teor de Umidade (%):	7.48	9.49	11.51	13.39	15.59		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	110	137	134	140	99		
Peso do Cilindro (g):	4988.00	5030.00	5094.00	5045.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2115.47	2103.25	2139.96	2107.66	2154.81		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	9.5	11.5	13.4	15.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.70**	**1.76**	**1.68**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.51	0.58	0.67		
Porosidade (%)	38.87%	35.88%	33.57%	36.75%	39.96%		
Grau de Saturação (%)	31.16%	44.96%	60.37%	61.09%	62.08%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.767	Umidade Ótima (%):	11.121	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

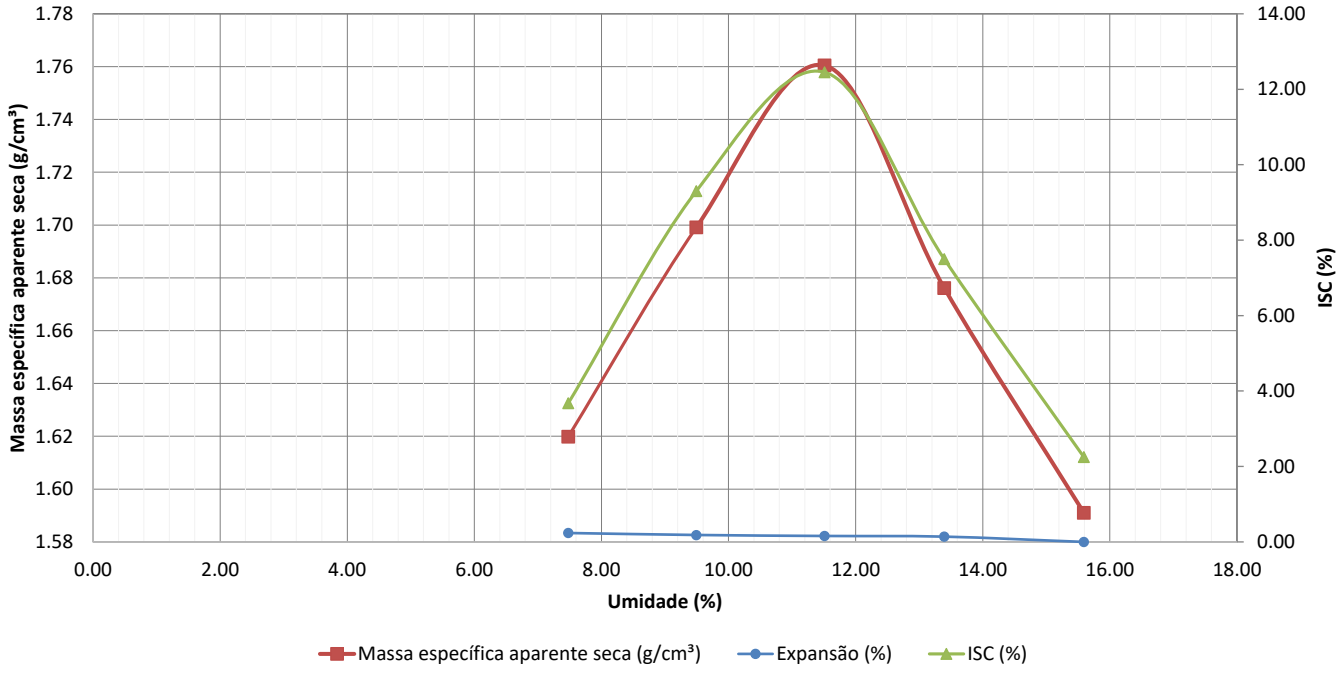
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.48	1.62	0.24	3.68
2	9.49	1.70	0.18	9.30
3	11.51	1.76	0.16	12.45
4	13.39	1.68	0.14	7.50
5	15.59	1.59	0.00	2.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.767
Umidade ótima:
11.121
ISC (%)
12.452

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

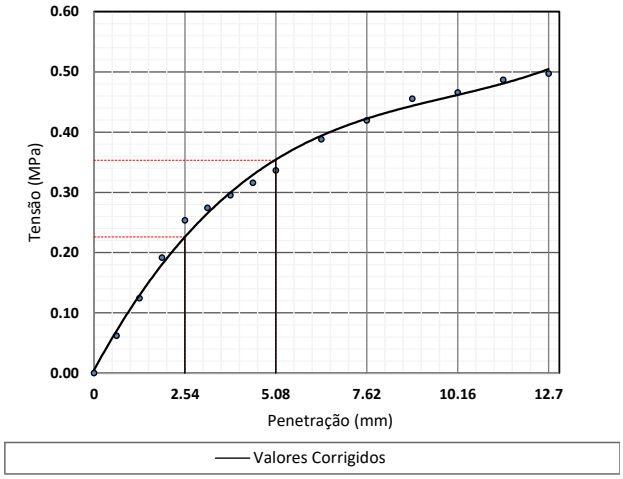
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	37.00	1.92	0.19
2.00	2.54	49.00	2.54	0.25
2.50	3.17	53.00	2.74	0.27
3.00	3.81	57.00	2.95	0.30
3.50	4.44	61.00	3.16	0.32
4.00	5.08	65.00	3.36	0.34
5.00	6.35	75.00	3.88	0.39
6.00	7.62	81.00	4.19	0.42
7.00	8.89	88.00	4.55	0.46
8.00	10.16	90.00	4.66	0.47
9.00	11.43	94.00	4.87	0.49
10.00	12.7	96.00	4.97	0.50

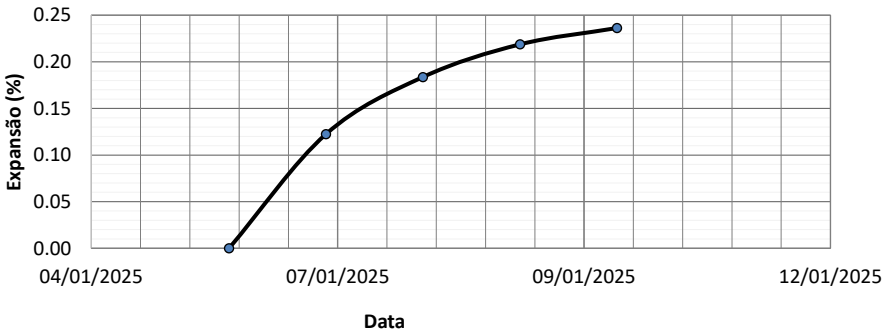


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.336	0.336	10.35	3.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.140		0.12
08/01/2025	08:29	0.210		0.18
09/01/2025	08:20	0.250		0.22
10/01/2025	08:07	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

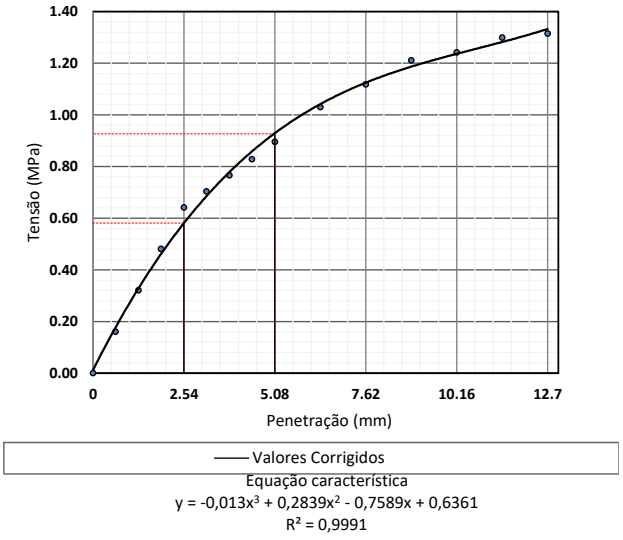
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

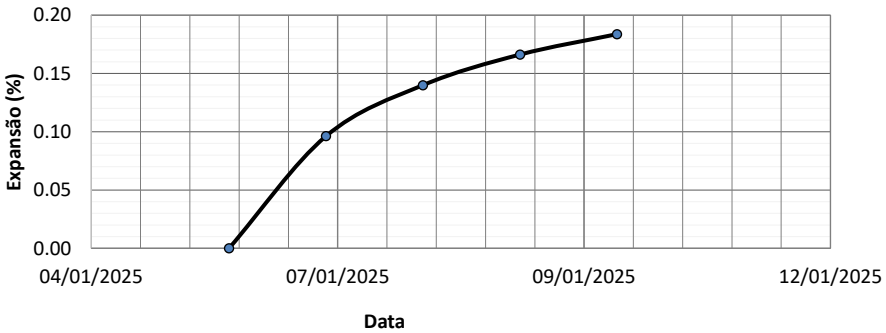
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	93.00	4.81	0.48
2.00	2.54	124.00	6.42	0.64
2.50	3.17	136.00	7.04	0.70
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	173.00	8.95	0.90
5.00	6.35	199.00	10.30	1.03
6.00	7.62	216.00	11.18	1.12
7.00	8.89	234.00	12.11	1.21
8.00	10.16	240.00	12.42	1.24
9.00	11.43	251.00	12.99	1.30
10.00	12.7	254.00	13.15	1.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.642	0.642	6.90	9.30
5.08	0.895	0.895	10.35	8.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.110		0.10
08/01/2025	08:29	0.160		0.14
09/01/2025	08:20	0.190		0.17
10/01/2025	08:07	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

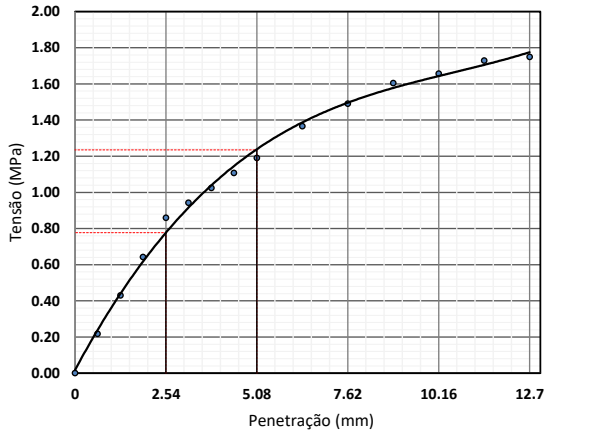
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

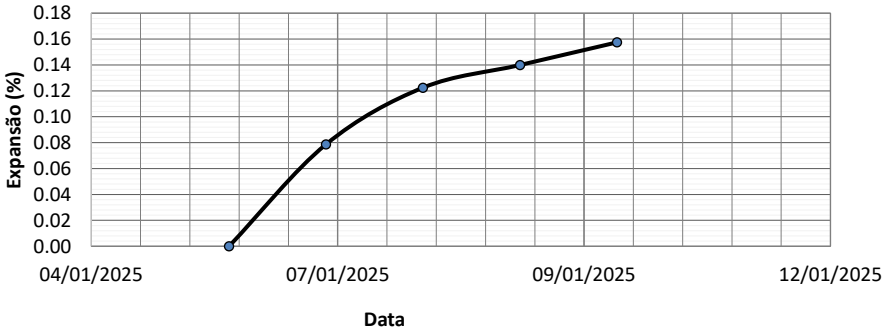
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	83.00	4.30	0.43
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	166.00	8.59	0.86
2.50	3.17	182.00	9.42	0.94
3.00	3.81	198.00	10.25	1.02
3.50	4.44	214.00	11.08	1.11
4.00	5.08	230.00	11.90	1.19
5.00	6.35	264.00	13.66	1.37
6.00	7.62	288.00	14.91	1.49
7.00	8.89	310.00	16.05	1.60
8.00	10.16	320.00	16.56	1.66
9.00	11.43	334.00	17.29	1.73
10.00	12.7	338.00	17.49	1.75



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.190	1.190	10.35	11.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.090		0.08
08/01/2025	08:29	0.140		0.12
09/01/2025	08:20	0.160		0.14
10/01/2025	08:07	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

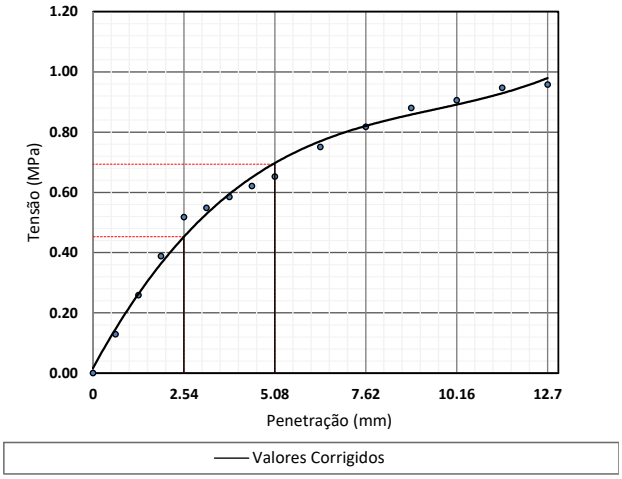
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	75.00	3.88	0.39
2.00	2.54	100.00	5.18	0.52
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	113.00	5.85	0.58
3.50	4.44	120.00	6.21	0.62
4.00	5.08	126.00	6.52	0.65
5.00	6.35	145.00	7.51	0.75
6.00	7.62	158.00	8.18	0.82
7.00	8.89	170.00	8.80	0.88
8.00	10.16	175.00	9.06	0.91
9.00	11.43	183.00	9.47	0.95
10.00	12.7	185.00	9.58	0.96

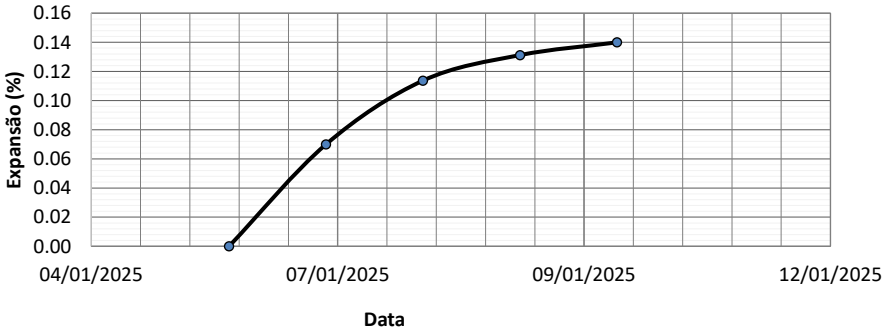


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.518	0.518	6.90	7.50
5.08	0.652	0.652	10.35	6.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.080		0.07
08/01/2025	08:29	0.130		0.11
09/01/2025	08:20	0.150		0.13
10/01/2025	08:07	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

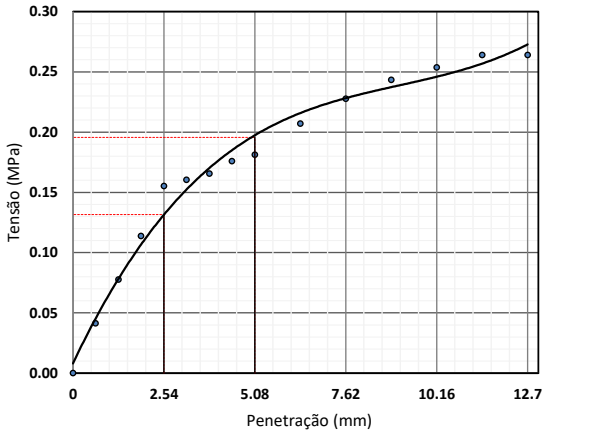
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

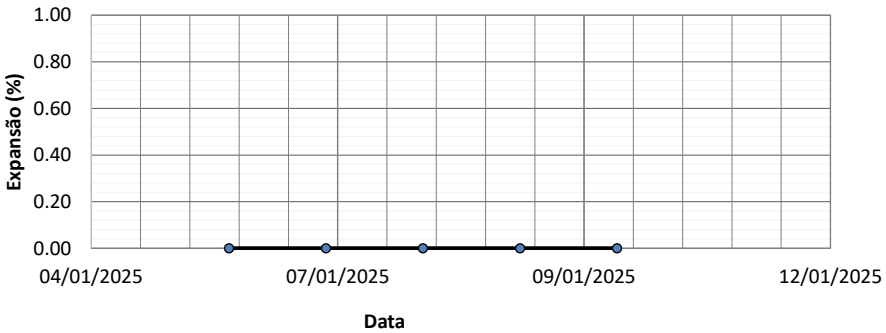
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	31.00	1.60	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.000		0.00
08/01/2025	08:29	0.000		0.00
09/01/2025	08:20	0.000		0.00
10/01/2025	08:07	0.000		0.00



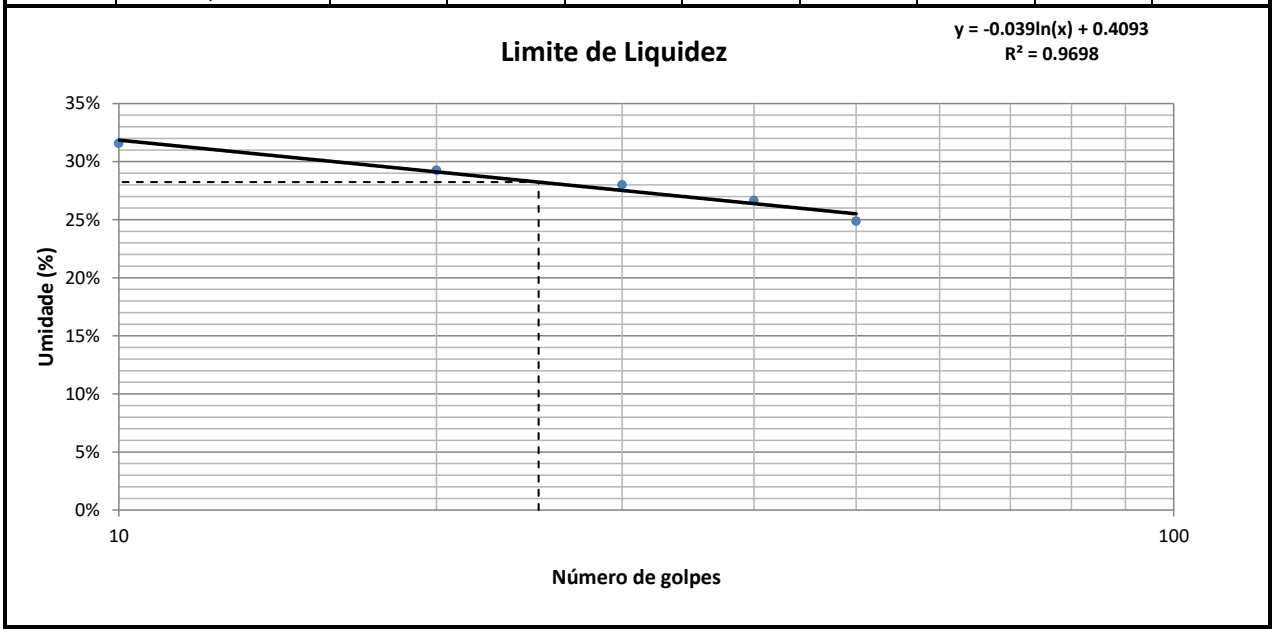
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	462	66	478	313	14			
2	Peso da Cápsula	12.09	9.66	11.30	12.08	10.67			
3	Peso Bruto Úmido	31.42	24.86	22.18	34.17	32.20			
4	Peso Bruto Seco	26.78	21.42	19.80	29.52	27.91			
5	Umidade	31.59%	29.25%	28.00%	26.66%	24.88%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	438	2	177	82	31			
2	Peso da Cápsula	10.98	9.51	9.95	9.85	9.46			
3	Peso Bruto Úmido	15.04	13.77	14.02	13.98	13.41			
4	Peso Bruto Seco	14.32	13.02	13.30	13.25	12.71			
5	Umidade	21.56%	21.37%	21.49%	21.47%	21.54%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.24%	Limite de Plasticidade:	21.49%	Índice de Plasticidade:	6.75%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1564-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-82
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	37	422		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.85	9.75		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	23.13	35.70		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.48%
Peso da Água		PBS	23.03	35.41		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.24%
Passado N° 10 Seca		w	0.76%	1.13%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.12%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.94%			Argila (<0,002mm)	30.15%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

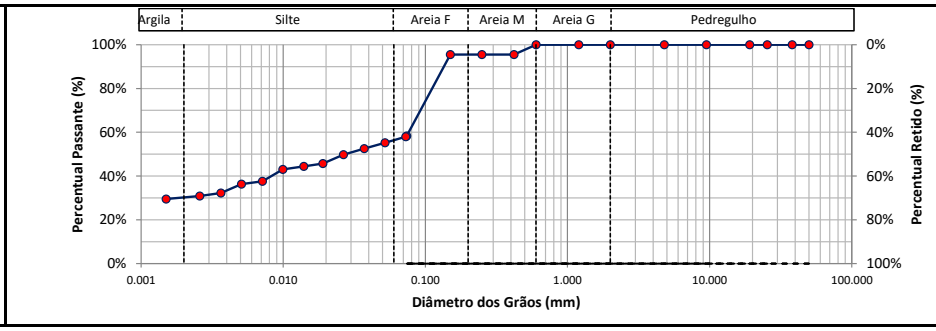
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.88

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.33	4.48%	4.48%	95.52%
60	0.250		0.00%	4.48%	95.52%
100	0.150		0.00%	4.48%	95.52%
200	0.074	44.22	37.20%	41.68%	58.32%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	57.93%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.22%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.52%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.81%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.75%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.40%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.05%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.64%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.28%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.23%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.87%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.52%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

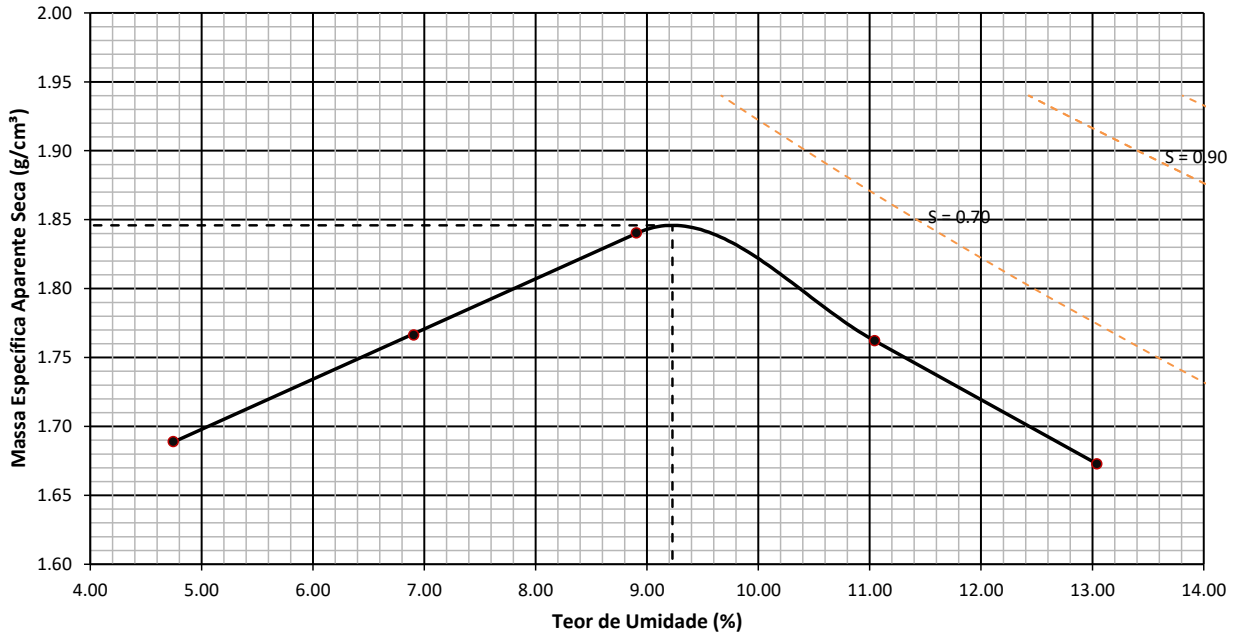
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8817.00	9075.00	9146.00	9070.00	8867.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3722.00	3995.00	4162.00	4049.00	3841.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.89	2.00	1.96	1.89		
Cápsula:	73	434	112	421	79		
Peso da Cápsula (g):	10.90	10.23	8.88	9.75	9.87		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.52	27.57	37.87	29.76	21.92		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.45	26.45	35.50	27.77	20.53		
Teor de Umidade (%):	4.75	6.91	8.90	11.04	13.04		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	62	78	83	61	81		
Peso do Cilindro (g):	5095.00	5080.00	4984.00	5021.00	5026.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2103.75	2115.70	2076.53	2069.23	2031.13		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.9	8.9	11.0	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.77**	**1.84**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.57	0.50	0.44	0.50	0.58		
Porosidade (%)	36.26%	33.35%	30.55%	33.50%	36.87%		
Grau de Saturação (%)	22.10%	36.57%	53.64%	58.08%	59.16%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.846	Umidade Ótima (%):	9.228	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

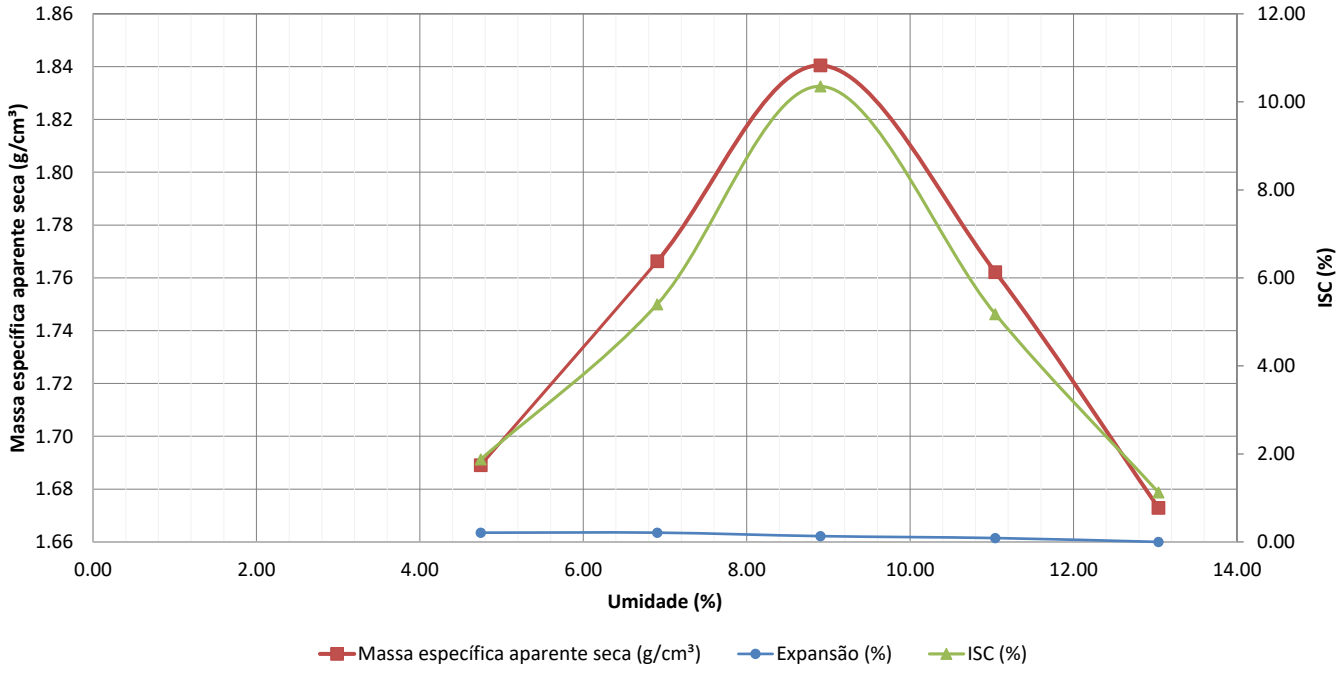
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.75	1.69	0.21	1.88
2	6.91	1.77	0.21	5.40
3	8.90	1.84	0.13	10.35
4	11.04	1.76	0.09	5.18
5	13.04	1.67	0.00	1.13

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.846
Umidade ótima:
9.228
ISC (%)
10.352

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

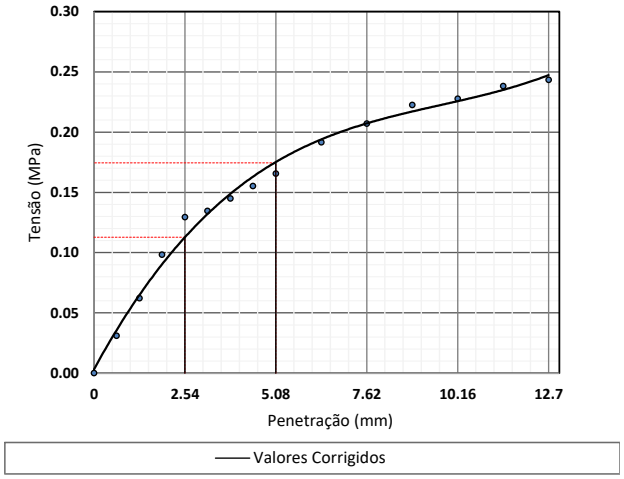
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	30.00	1.55	0.16
4.00	5.08	32.00	1.66	0.17
5.00	6.35	37.00	1.92	0.19
6.00	7.62	40.00	2.07	0.21
7.00	8.89	43.00	2.23	0.22
8.00	10.16	44.00	2.28	0.23
9.00	11.43	46.00	2.38	0.24
10.00	12.7	47.00	2.43	0.24

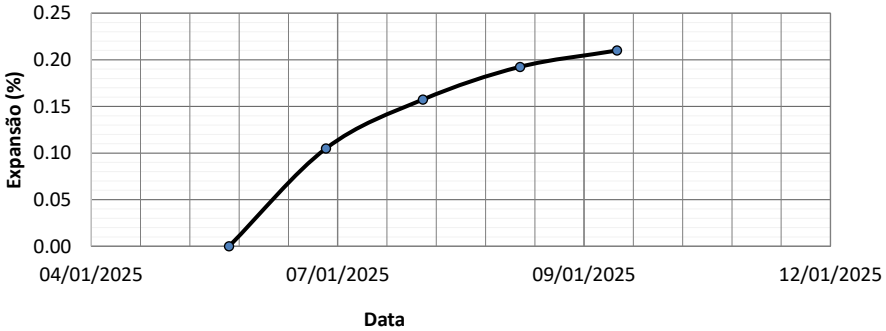


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.120		0.10
08/01/2025	08:12	0.180		0.16
09/01/2025	08:26	0.220		0.19
10/01/2025	08:28	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

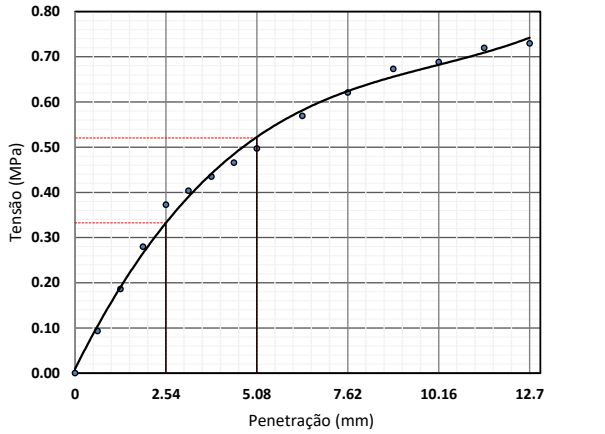
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

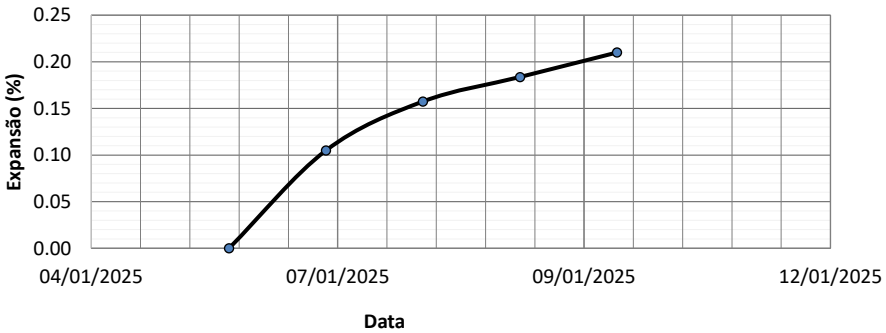
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	96.00	4.97	0.50
5.00	6.35	110.00	5.69	0.57
6.00	7.62	120.00	6.21	0.62
7.00	8.89	130.00	6.73	0.67
8.00	10.16	133.00	6.88	0.69
9.00	11.43	139.00	7.19	0.72
10.00	12.7	141.00	7.30	0.73



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.497	0.497	10.35	4.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.120		0.10
08/01/2025	08:12	0.180		0.16
09/01/2025	08:26	0.210		0.18
10/01/2025	08:28	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

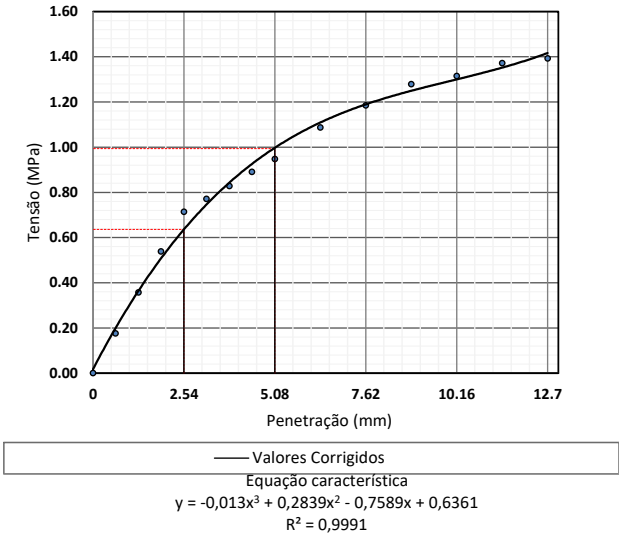
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

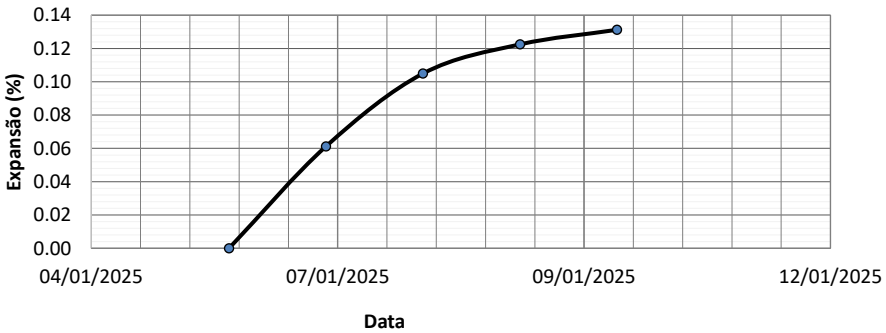
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	69.00	3.57	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	138.00	7.14	0.71
2.50	3.17	149.00	7.71	0.77
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	183.00	9.47	0.95
5.00	6.35	210.00	10.87	1.09
6.00	7.62	229.00	11.85	1.19
7.00	8.89	247.00	12.78	1.28
8.00	10.16	254.00	13.15	1.31
9.00	11.43	265.00	13.72	1.37
10.00	12.7	269.00	13.92	1.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.714	0.714	6.90	10.35
5.08	0.947	0.947	10.35	9.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.070		0.06
08/01/2025	08:12	0.120		0.10
09/01/2025	08:26	0.140		0.12
10/01/2025	08:28	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

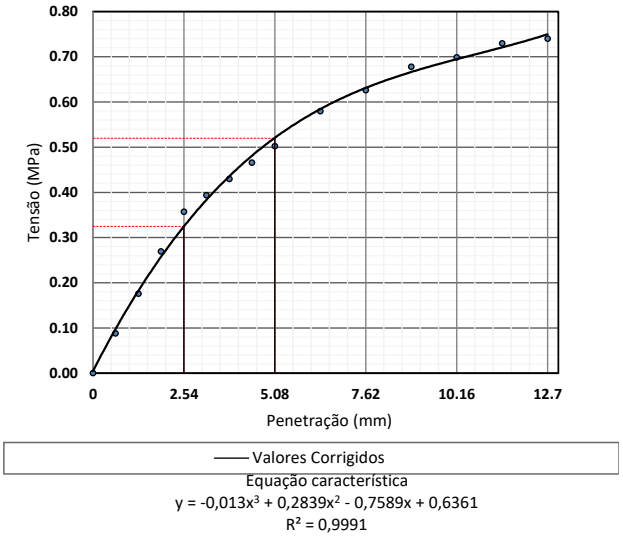
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

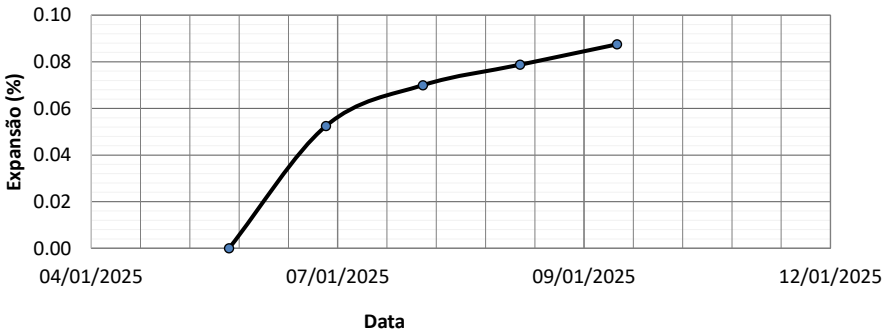
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	83.00	4.30	0.43
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
5.00	6.35	112.00	5.80	0.58
6.00	7.62	121.00	6.26	0.63
7.00	8.89	131.00	6.78	0.68
8.00	10.16	135.00	6.99	0.70
9.00	11.43	141.00	7.30	0.73
10.00	12.7	143.00	7.40	0.74



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.502	0.502	10.35	4.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.060		0.05
08/01/2025	08:12	0.080		0.07
09/01/2025	08:26	0.090		0.08
10/01/2025	08:28	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

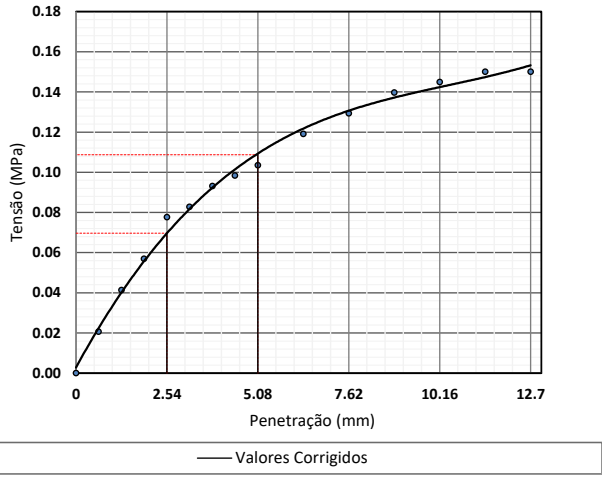
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	19.00	0.98	0.10
4.00	5.08	20.00	1.04	0.10
5.00	6.35	23.00	1.19	0.12
6.00	7.62	25.00	1.29	0.13
7.00	8.89	27.00	1.40	0.14
8.00	10.16	28.00	1.45	0.14
9.00	11.43	29.00	1.50	0.15
10.00	12.7	29.00	1.50	0.15

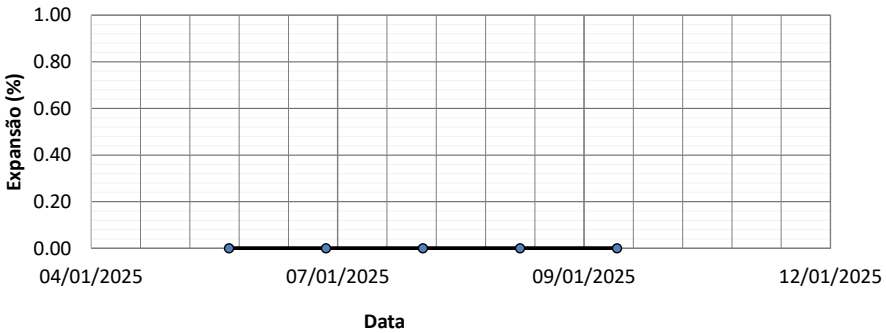


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.104	0.104	10.35	1.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.000		0.00
08/01/2025	08:12	0.000		0.00
09/01/2025	08:26	0.000		0.00
10/01/2025	08:28	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

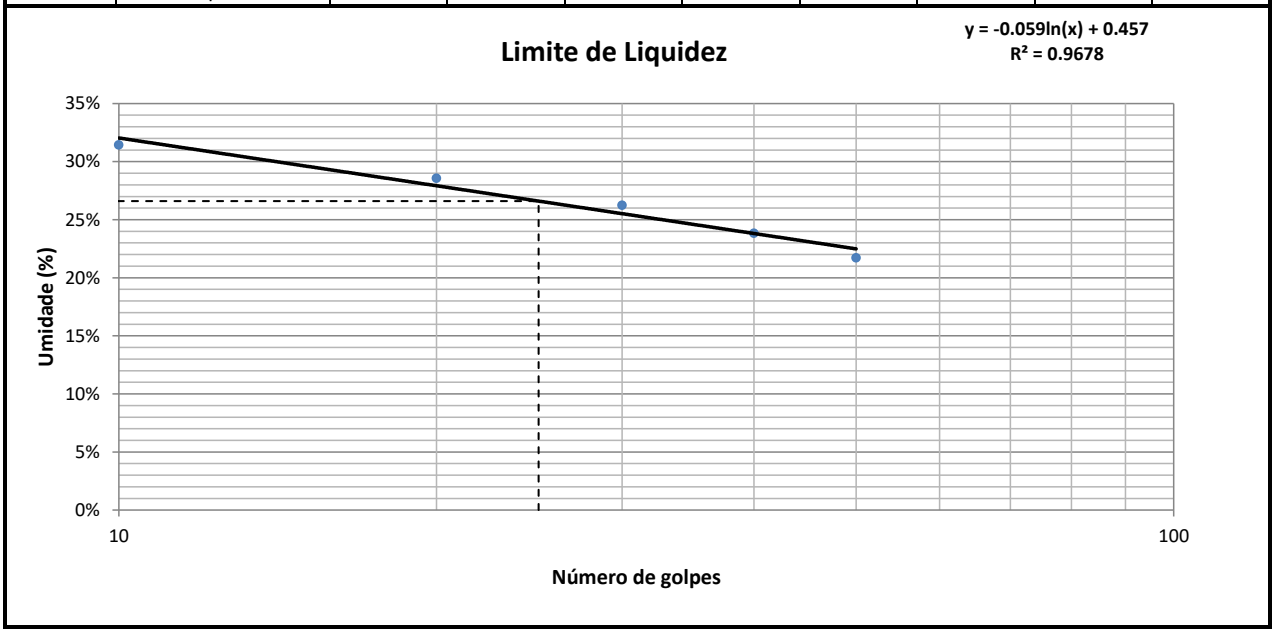
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	87	36	484	96	88			
2	Peso da Cápsula	9.93	9.56	10.87	11.01	9.80			
3	Peso Bruto Úmido	29.83	17.48	21.55	30.66	29.81			
4	Peso Bruto Seco	25.07	15.72	19.33	26.88	26.24			
5	Umidade	31.44%	28.57%	26.24%	23.82%	21.72%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	74	459	121	497	458			
2	Peso da Cápsula	10.90	10.23	10.75	10.77	9.93			
3	Peso Bruto Úmido	14.99	14.26	14.82	14.89	14.2			
4	Peso Bruto Seco	14.29	13.57	14.12	14.19	13.46			
5	Umidade	20.65%	20.66%	20.77%	20.47%	20.96%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.60%	Limite de Plasticidade:	20.70%	Índice de Plasticidade:	5.90%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1569-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	138	146		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.79	9.48		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.20	32.69		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.16%
Peso da Água		PBS	26.03	32.34		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.99%
Passado N° 10 Seca		w	1.12%	1.53%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.59%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.32%			Argila (<0,002mm)	30.26%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

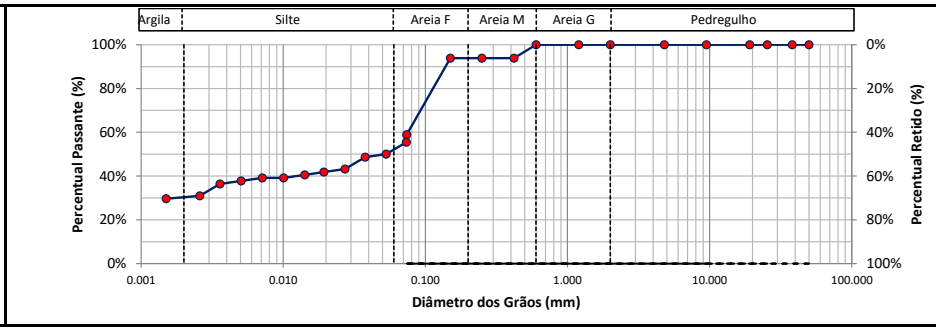
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.43
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.29	6.16%	6.16%	93.84%
60	0.250		0.00%	6.16%	93.84%
100	0.150		0.00%	6.16%	93.84%
200	0.074	41.40	34.96%	41.11%	58.89%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.43%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.00%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.64%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.21%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.85%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.49%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.14%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.14%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.78%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.42%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.99%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.63%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

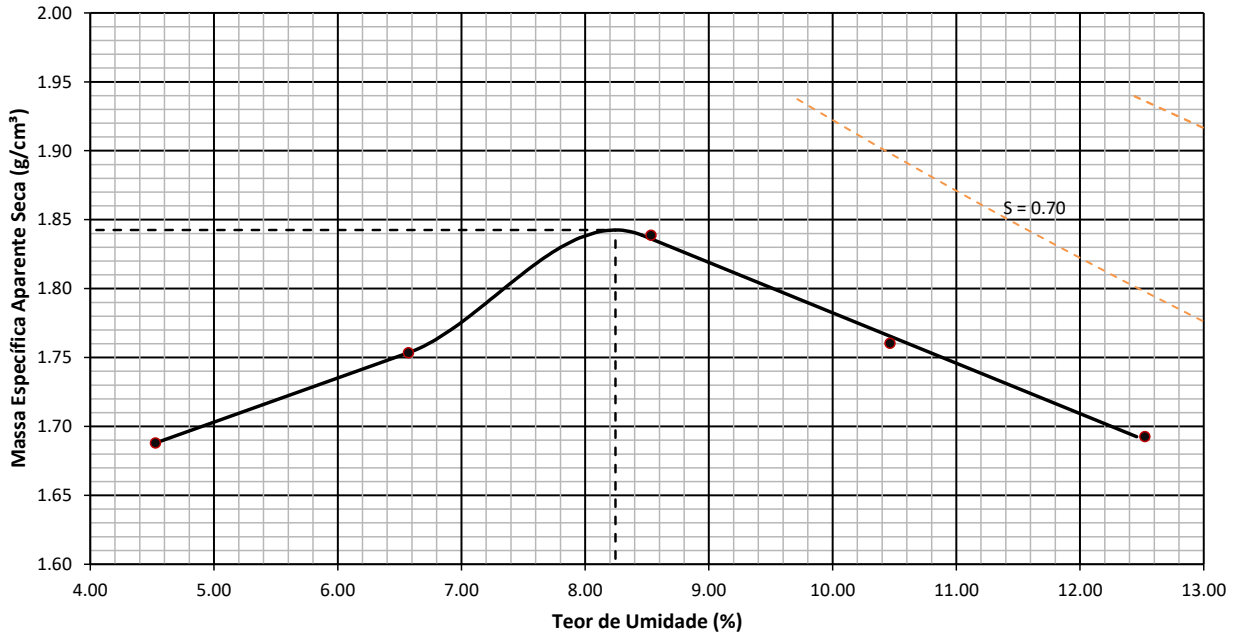
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8674.00	8991.00	9122.00	9105.00	8920.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3666.00	3897.00	4097.00	4129.00	3877.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.87	2.00	1.94	1.90		
Cápsula:	57	481	179	196	173		
Peso da Cápsula (g):	10.60	11.88	9.21	10.46	9.36		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.08	28.26	27.91	24.29	32.27		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.02	27.25	26.44	22.98	29.72		
Teor de Umidade (%):	4.53	6.57	8.53	10.46	12.52		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	109	112	50	88	136		
Peso do Cilindro (g):	5008.00	5094.00	5025.00	4976.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2077.83	2085.45	2053.04	2123.29	2035.66		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.6	8.5	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.75**	**1.84**	**1.76**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.57	0.51	0.44	0.51	0.57		
Porosidade (%)	36.30%	33.83%	30.61%	33.57%	36.13%		
Grau de Saturação (%)	21.04%	34.06%	51.24%	54.87%	58.67%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.843	Umidade Ótima (%):	8.245	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

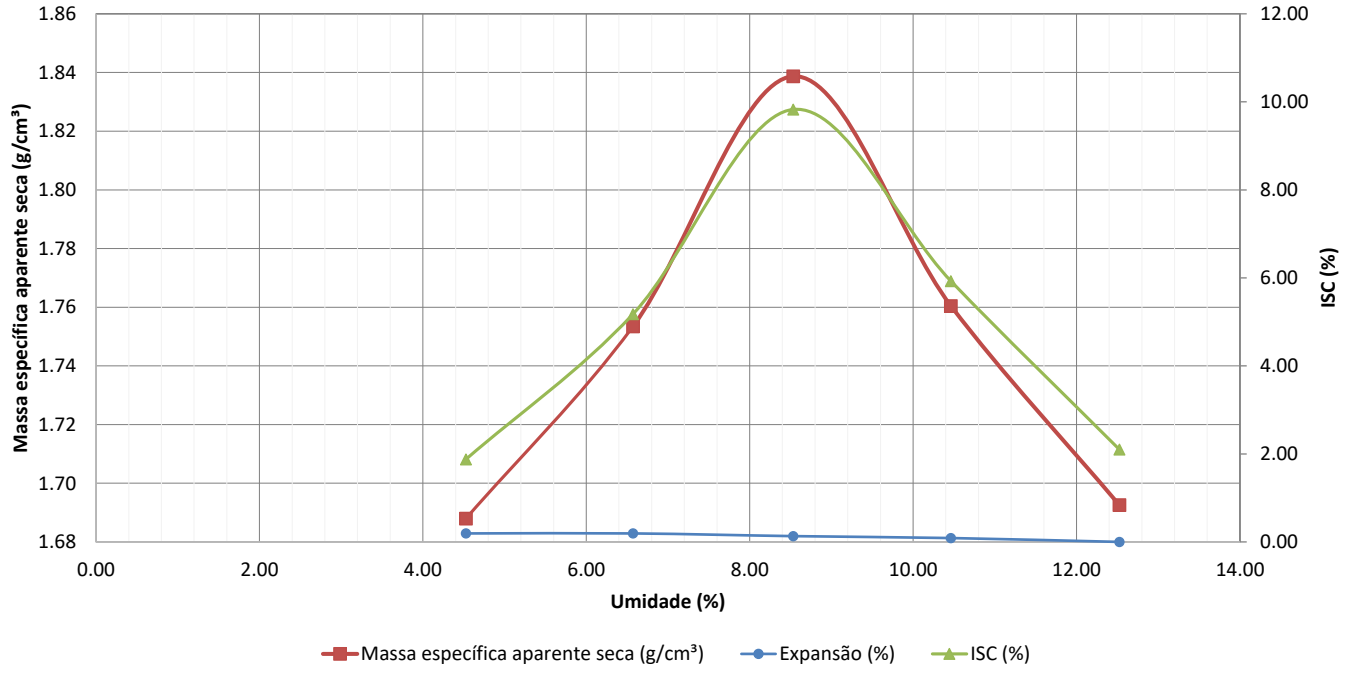
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.53	1.69	0.19	1.88
2	6.57	1.75	0.19	5.18
3	8.53	1.84	0.13	9.83
4	10.46	1.76	0.09	5.93
5	12.52	1.69	0.00	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.843
Umidade ótima:
8.245
ISC (%)
9.827

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

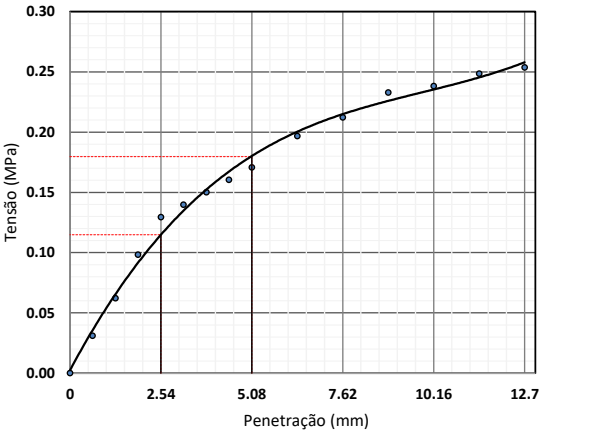
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	27.00	1.40	0.14
3.00	3.81	29.00	1.50	0.15
3.50	4.44	31.00	1.60	0.16
4.00	5.08	33.00	1.71	0.17
5.00	6.35	38.00	1.97	0.20
6.00	7.62	41.00	2.12	0.21
7.00	8.89	45.00	2.33	0.23
8.00	10.16	46.00	2.38	0.24
9.00	11.43	48.00	2.48	0.25
10.00	12.7	49.00	2.54	0.25

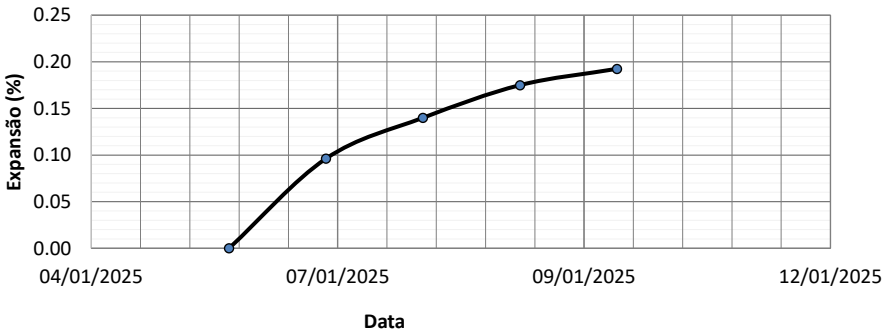


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.171	0.171	10.35	1.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:08	0.110		0.10
08/01/2025	08:14	0.160		0.14
09/01/2025	08:00	0.200		0.17
10/01/2025	08:17	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

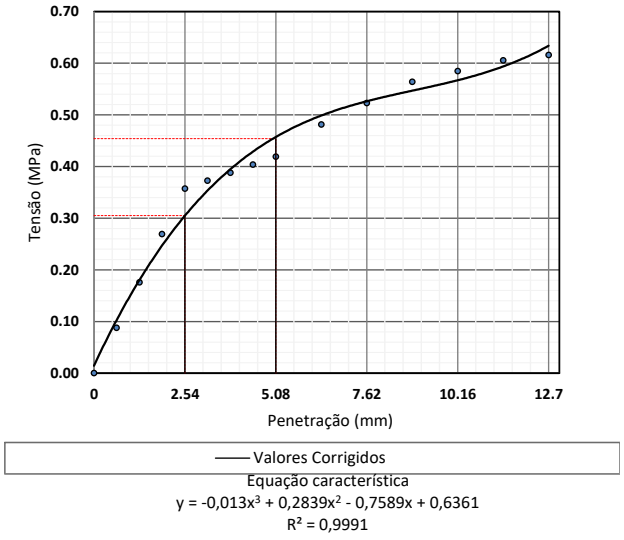
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

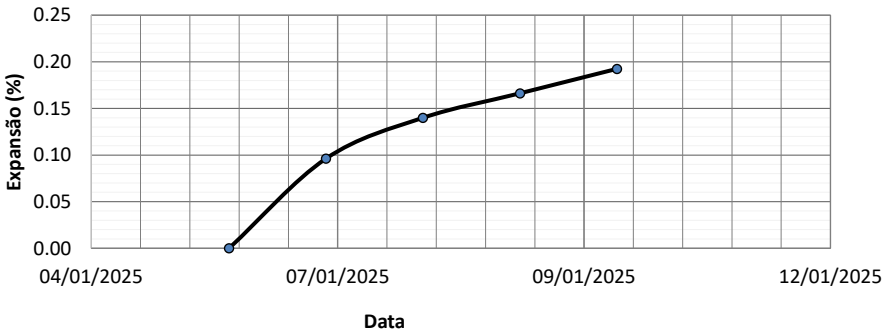
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	75.00	3.88	0.39
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	81.00	4.19	0.42
5.00	6.35	93.00	4.81	0.48
6.00	7.62	101.00	5.23	0.52
7.00	8.89	109.00	5.64	0.56
8.00	10.16	113.00	5.85	0.58
9.00	11.43	117.00	6.06	0.61
10.00	12.7	119.00	6.16	0.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:08	0.110		0.10
08/01/2025	08:14	0.160		0.14
09/01/2025	08:00	0.190		0.17
10/01/2025	08:17	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

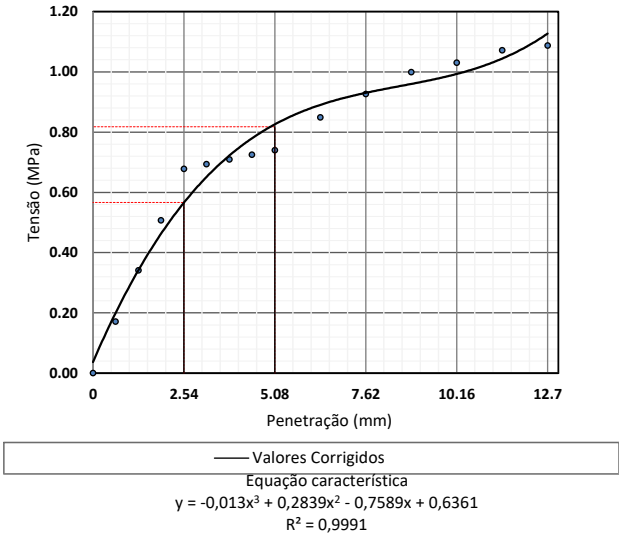
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

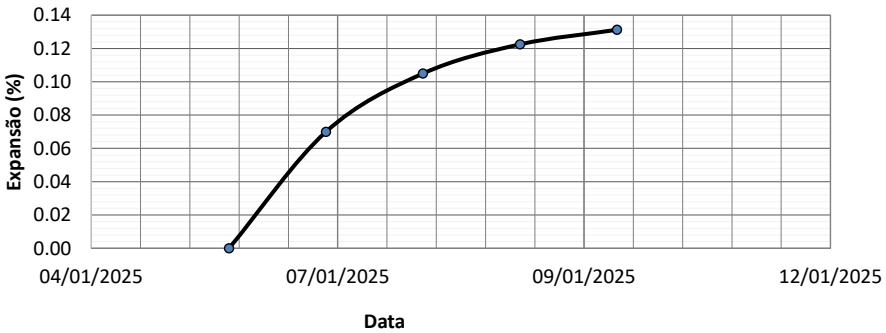
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	98.00	5.07	0.51
2.00	2.54	131.00	6.78	0.68
2.50	3.17	134.00	6.94	0.69
3.00	3.81	137.00	7.09	0.71
3.50	4.44	140.00	7.25	0.72
4.00	5.08	143.00	7.40	0.74
5.00	6.35	164.00	8.49	0.85
6.00	7.62	179.00	9.27	0.93
7.00	8.89	193.00	9.99	1.00
8.00	10.16	199.00	10.30	1.03
9.00	11.43	207.00	10.71	1.07
10.00	12.7	210.00	10.87	1.09



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.678	0.678	6.90	9.83
5.08	0.740	0.740	10.35	7.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:08	0.080		0.07
08/01/2025	08:14	0.120		0.10
09/01/2025	08:00	0.140		0.12
10/01/2025	08:17	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

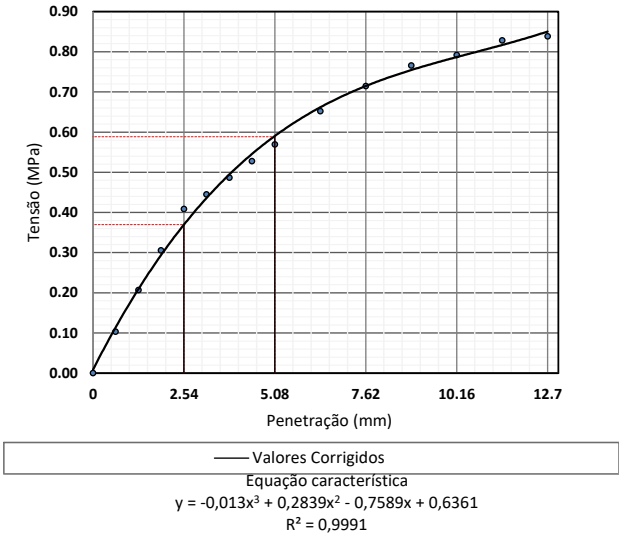
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

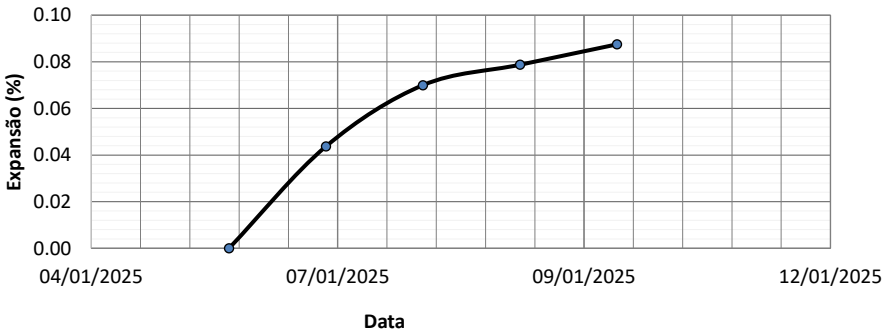
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	59.00	3.05	0.31
2.00	2.54	79.00	4.09	0.41
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	110.00	5.69	0.57
5.00	6.35	126.00	6.52	0.65
6.00	7.62	138.00	7.14	0.71
7.00	8.89	148.00	7.66	0.77
8.00	10.16	153.00	7.92	0.79
9.00	11.43	160.00	8.28	0.83
10.00	12.7	162.00	8.39	0.84



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.409	0.409	6.90	5.93
5.08	0.569	0.569	10.35	5.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:08	0.050		0.04
08/01/2025	08:14	0.080		0.07
09/01/2025	08:00	0.090		0.08
10/01/2025	08:17	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

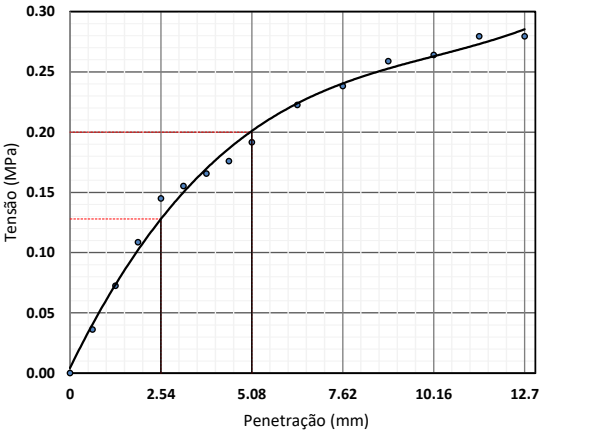
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

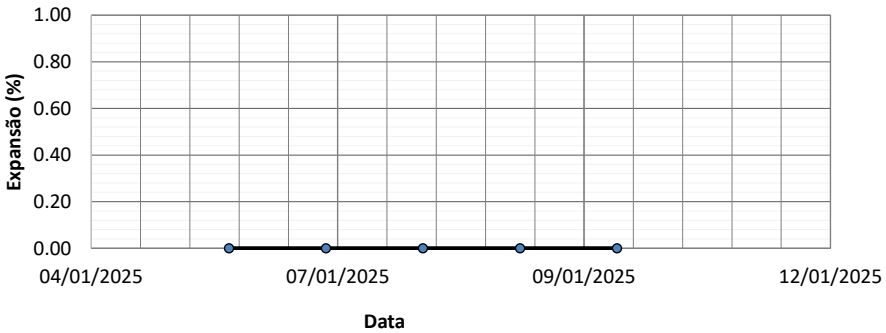
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	37.00	1.92	0.19
5.00	6.35	43.00	2.23	0.22
6.00	7.62	46.00	2.38	0.24
7.00	8.89	50.00	2.59	0.26
8.00	10.16	51.00	2.64	0.26
9.00	11.43	54.00	2.80	0.28
10.00	12.7	54.00	2.80	0.28



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.192	0.192	10.35	1.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:08	0.000		0.00
08/01/2025	08:14	0.000		0.00
09/01/2025	08:00	0.000		0.00
10/01/2025	08:17	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

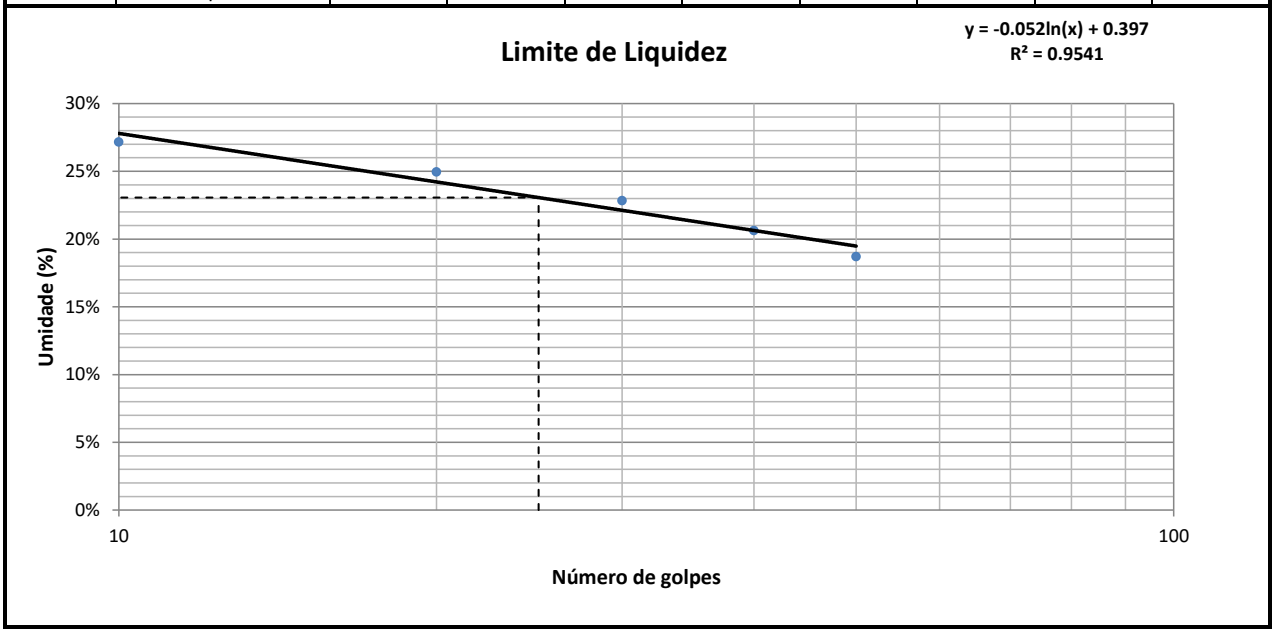
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	133	439	15	62	314			
2	Peso da Cápsula	10.97	10.22	10.79	12.18	10.71			
3	Peso Bruto Úmido	28.95	31.95	38.34	29.79	32.74			
4	Peso Bruto Seco	25.11	27.61	33.22	26.78	29.27			
5	Umidade	27.16%	24.96%	22.83%	20.62%	18.70%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	38	127	460	41	144			
2	Peso da Cápsula	9.43	9.90	10.72	9.76	9.41			
3	Peso Bruto Úmido	13.45	14.08	14.64	13.71	13.33			
4	Peso Bruto Seco	12.84	13.44	14.04	13.12	12.73			
5	Umidade	17.89%	18.08%	18.07%	17.56%	18.07%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.06%	Limite de Plasticidade:	17.93%	Índice de Plasticidade:	5.13%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1574-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	172	174		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.03	9.36		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.78	36.39		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.42%
Peso da Água		PBS	37.51	36.03		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.67%
Passado N° 10 Seca		w	0.98%	1.35%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.42%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.17%			Argila (<0,002mm)	27.48%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

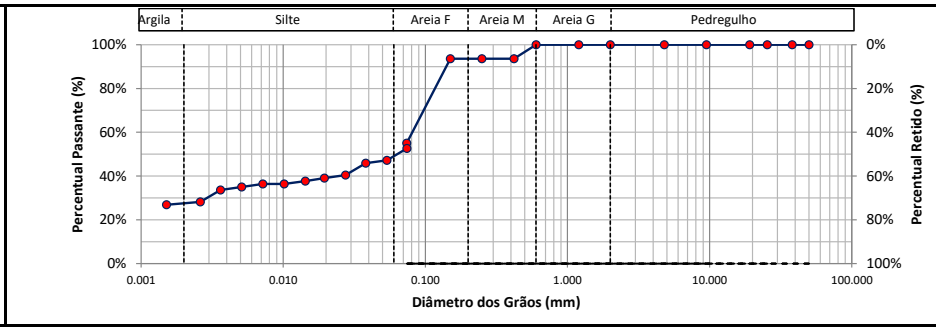
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.62
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.62	6.42%	6.42%	93.58%
60	0.250		0.00%	6.42%	93.58%
100	0.150		0.00%	6.42%	93.58%
200	0.074	45.67	38.50%	44.93%	55.07%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.63%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.21%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.85%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.43%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.08%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.72%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.36%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.36%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.01%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.65%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.23%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.88%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.079			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

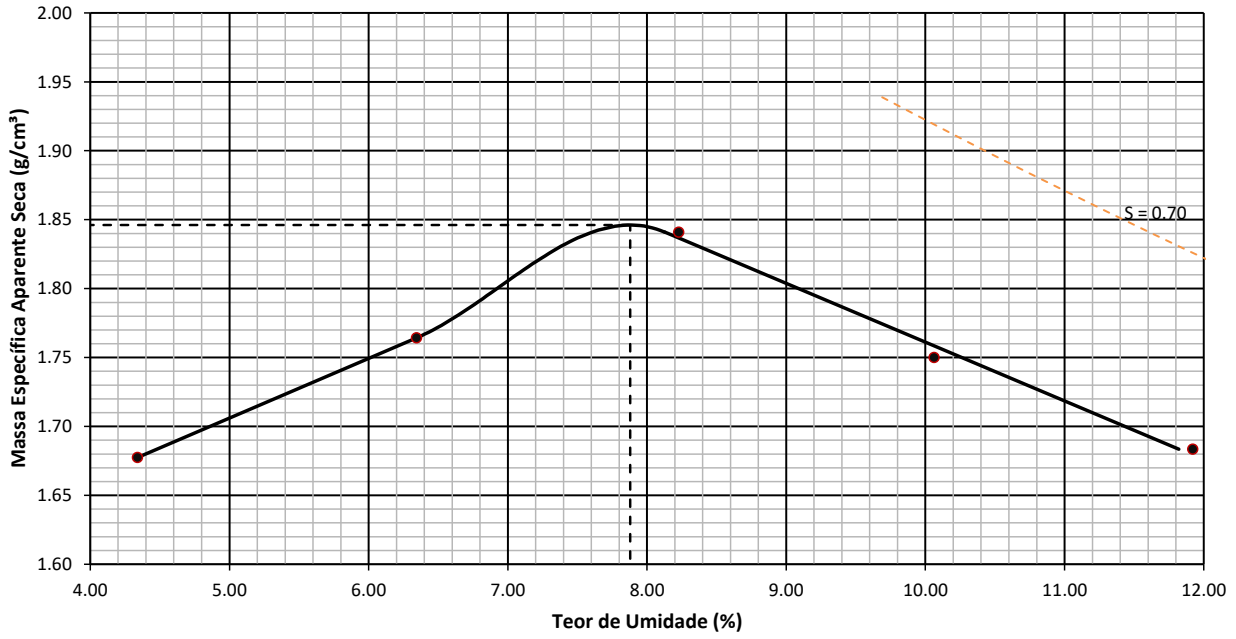
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8704.00	9023.00	9186.00	9134.00	9142.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3707.00	3969.00	4189.00	4037.00	4063.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.88	1.99	1.93	1.88		
Cápsula:	113	193	120	80	140		
Peso da Cápsula (g):	9.74	9.67	10.75	9.83	10.73		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.94	30.79	34.56	29.52	24.72		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.10	29.53	32.75	27.72	23.23		
Teor de Umidade (%):	4.34	6.34	8.23	10.06	11.92		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	36	127	44	55	67		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	5054.00	4997.00	5097.00	5079.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2118.00	2115.47	2102.37	2095.95	2156.41		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.3	8.2	10.1	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.76**	**1.84**	**1.75**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.44	0.51	0.57		
Porosidade (%)	36.70%	33.42%	30.53%	33.96%	36.47%		
Grau de Saturação (%)	19.83%	33.49%	49.62%	51.85%	55.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.846	Umidade Ótima (%):	7.879	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

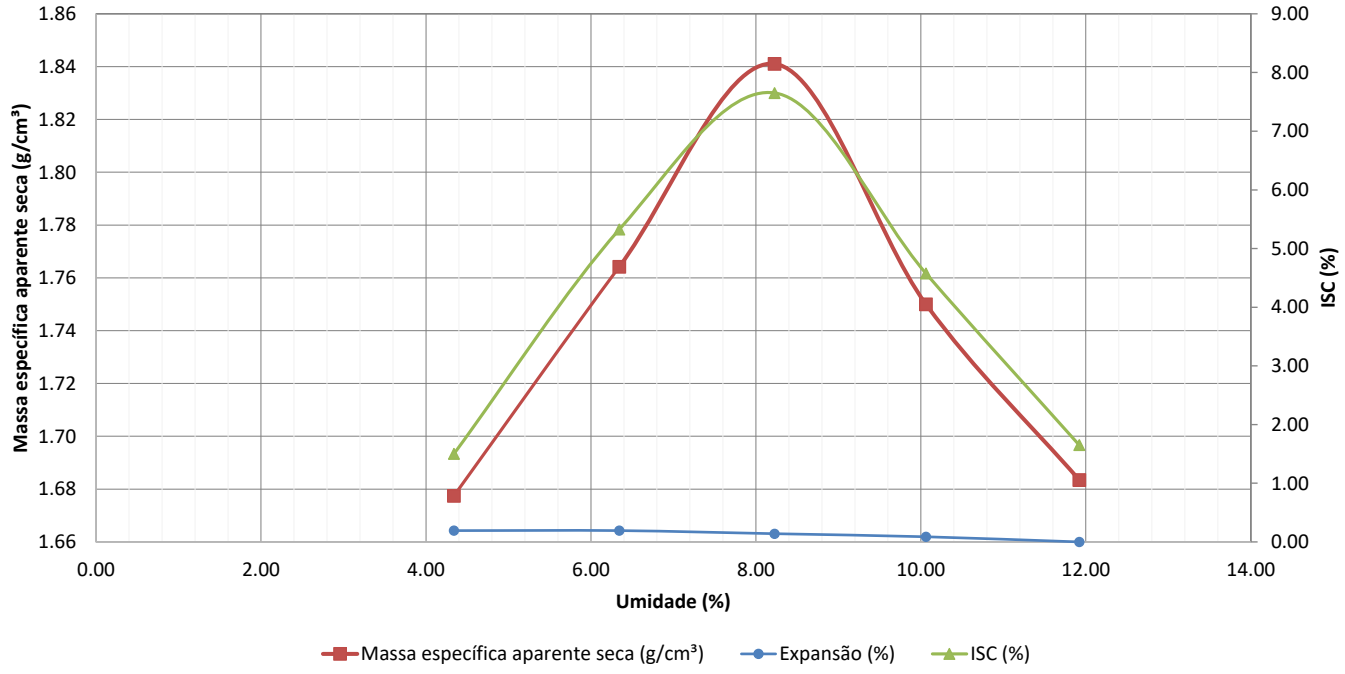
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.34	1.68	0.19	1.50
2	6.34	1.76	0.19	5.33
3	8.23	1.84	0.14	7.65
4	10.06	1.75	0.09	4.58
5	11.92	1.68	0.00	1.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.846
Umidade ótima:
7.879
ISC (%)
7.651

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

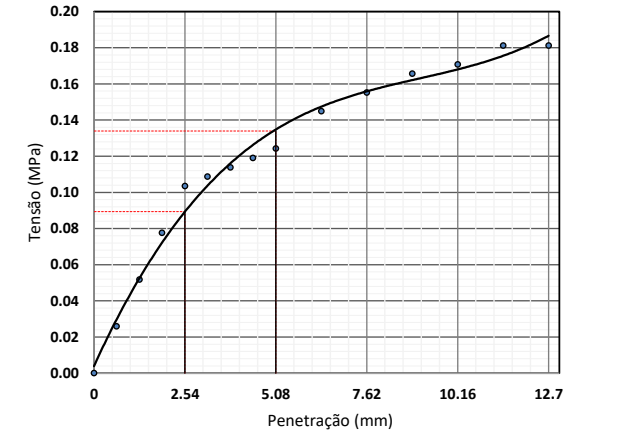
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

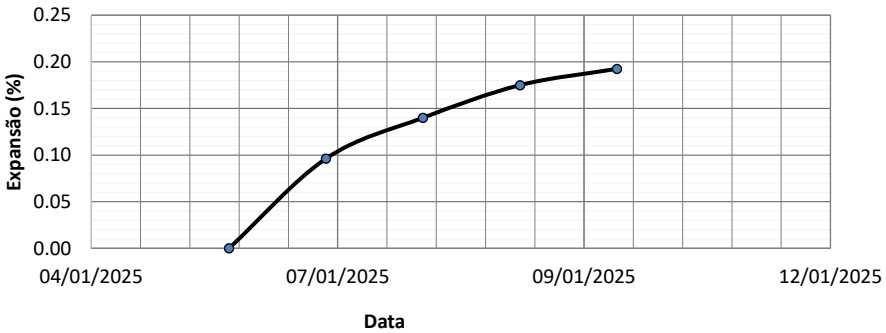
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	21.00	1.09	0.11
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	23.00	1.19	0.12
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.110		0.10
08/01/2025	08:24	0.160		0.14
09/01/2025	08:11	0.200		0.17
10/01/2025	08:21	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

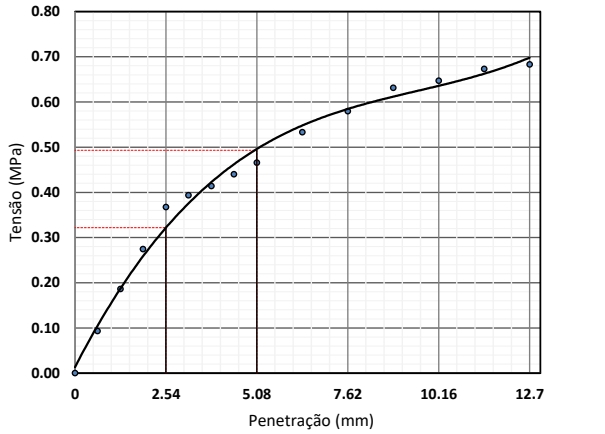
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

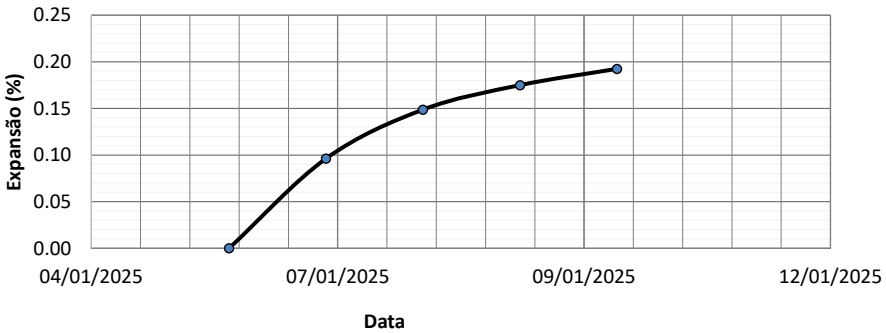
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	53.00	2.74	0.27
2.00	2.54	71.00	3.67	0.37
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	85.00	4.40	0.44
4.00	5.08	90.00	4.66	0.47
5.00	6.35	103.00	5.33	0.53
6.00	7.62	112.00	5.80	0.58
7.00	8.89	122.00	6.31	0.63
8.00	10.16	125.00	6.47	0.65
9.00	11.43	130.00	6.73	0.67
10.00	12.7	132.00	6.83	0.68



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.367	0.367	6.90	5.33
5.08	0.466	0.466	10.35	4.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.110		0.10
08/01/2025	08:24	0.170		0.15
09/01/2025	08:11	0.200		0.17
10/01/2025	08:21	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

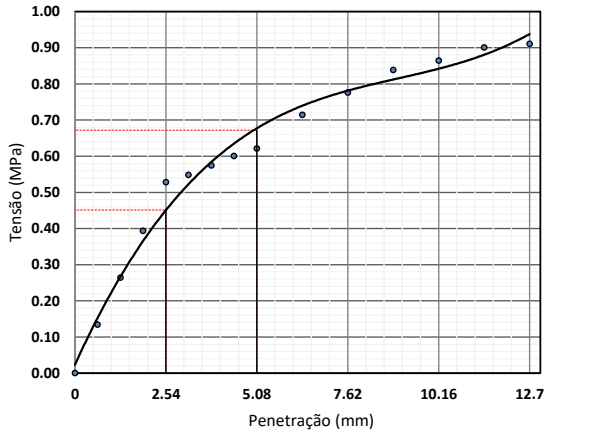
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

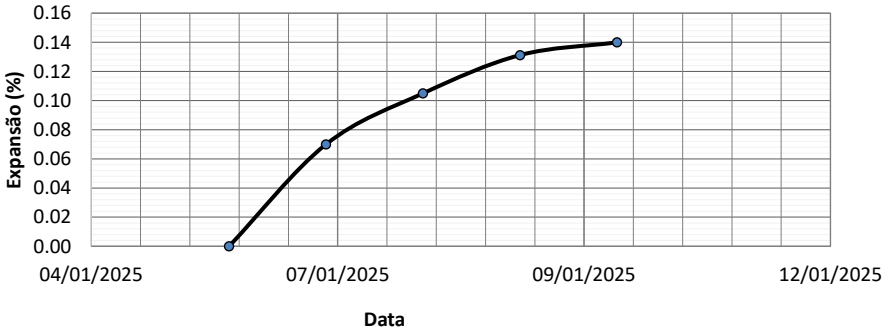
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	111.00	5.75	0.57
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	120.00	6.21	0.62
5.00	6.35	138.00	7.14	0.71
6.00	7.62	150.00	7.76	0.78
7.00	8.89	162.00	8.39	0.84
8.00	10.16	167.00	8.64	0.86
9.00	11.43	174.00	9.01	0.90
10.00	12.7	176.00	9.11	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.621	0.621	10.35	6.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.080		0.07
08/01/2025	08:24	0.120		0.10
09/01/2025	08:11	0.150		0.13
10/01/2025	08:21	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

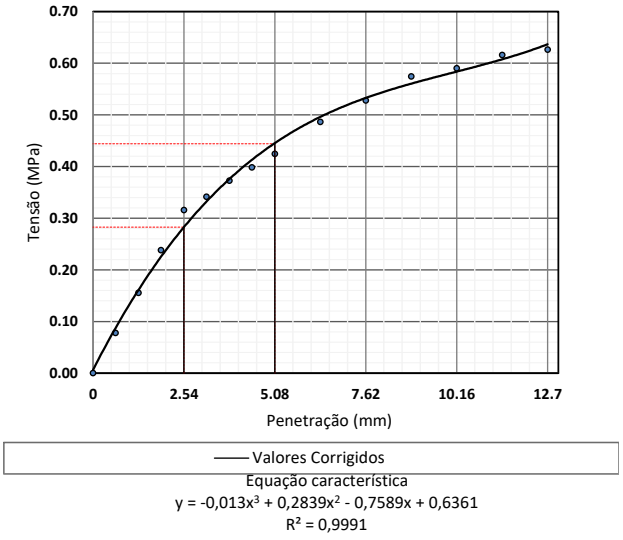
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

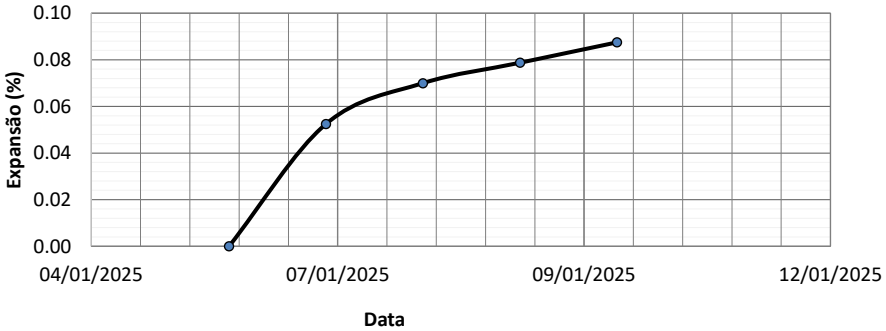
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	61.00	3.16	0.32
2.50	3.17	66.00	3.42	0.34
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	77.00	3.99	0.40
4.00	5.08	82.00	4.24	0.42
5.00	6.35	94.00	4.87	0.49
6.00	7.62	102.00	5.28	0.53
7.00	8.89	111.00	5.75	0.57
8.00	10.16	114.00	5.90	0.59
9.00	11.43	119.00	6.16	0.62
10.00	12.7	121.00	6.26	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.316	0.316	6.90	4.58
5.08	0.424	0.424	10.35	4.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.060		0.05
08/01/2025	08:24	0.080		0.07
09/01/2025	08:11	0.090		0.08
10/01/2025	08:21	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

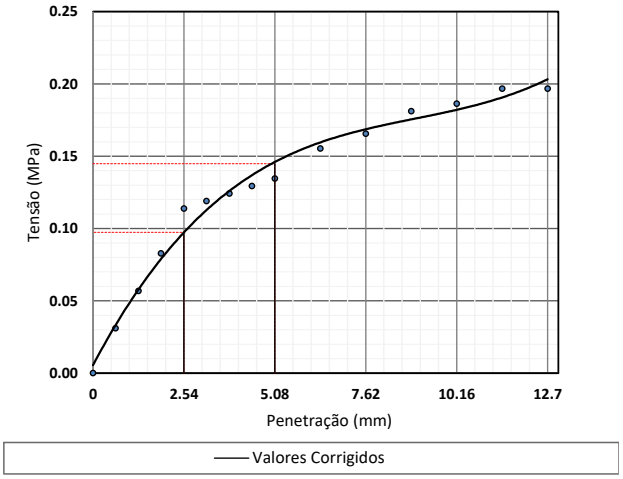
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	0.57	0.06
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	22.00	1.14	0.11
2.50	3.17	23.00	1.19	0.12
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	25.00	1.29	0.13
4.00	5.08	26.00	1.35	0.13
5.00	6.35	30.00	1.55	0.16
6.00	7.62	32.00	1.66	0.17
7.00	8.89	35.00	1.81	0.18
8.00	10.16	36.00	1.86	0.19
9.00	11.43	38.00	1.97	0.20
10.00	12.7	38.00	1.97	0.20

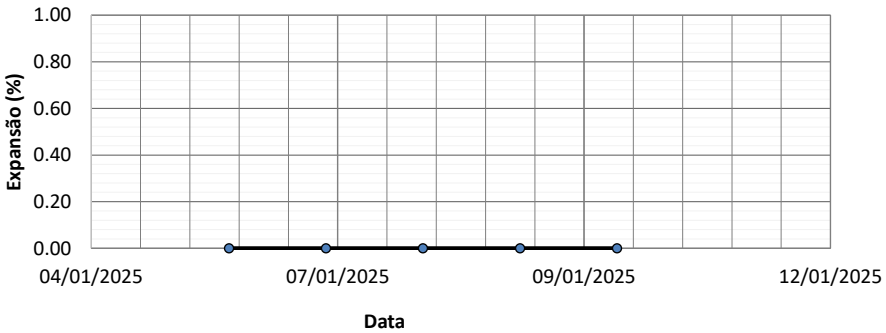


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.114	0.114	6.90	1.65
5.08	0.135	0.135	10.35	1.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.000		0.00
08/01/2025	08:24	0.000		0.00
09/01/2025	08:11	0.000		0.00
10/01/2025	08:21	0.000		0.00



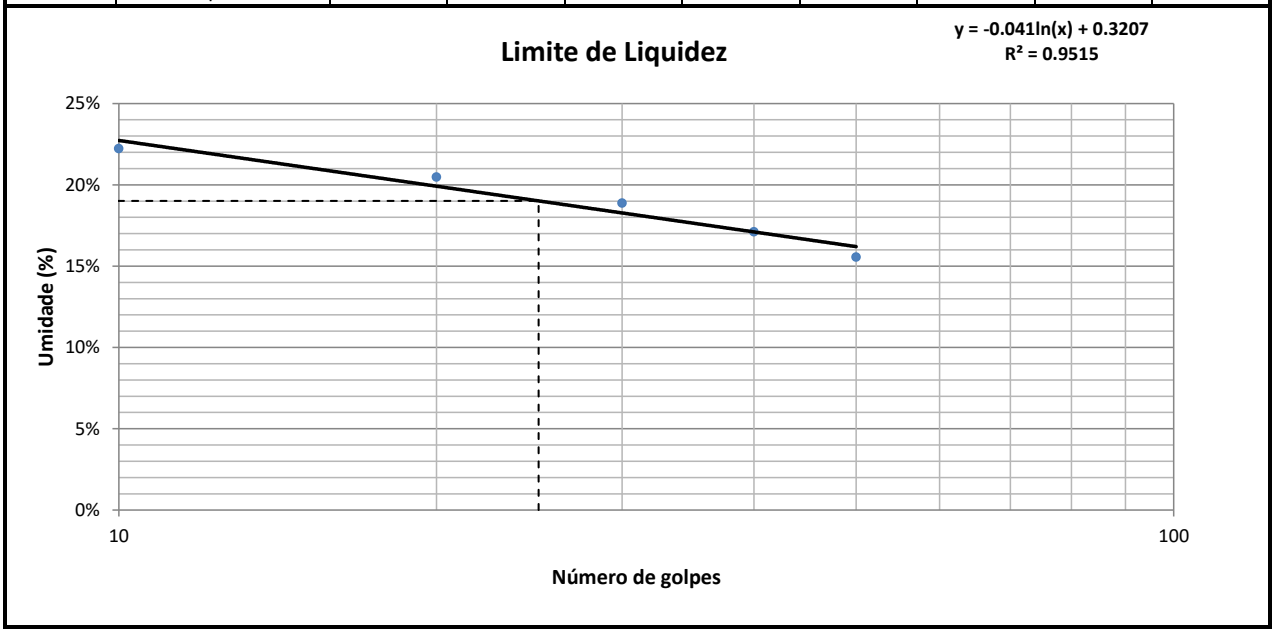
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	76	306	131	182	303			
2	Peso da Cápsula	10.44	11.15	9.42	11.86	11.07			
3	Peso Bruto Úmido	29.14	24.74	29.64	29.52	27.27			
4	Peso Bruto Seco	25.74	22.43	26.43	26.94	25.09			
5	Umidade	22.22%	20.48%	18.87%	17.11%	15.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	491	461	85	159	318			
2	Peso da Cápsula	10.29	10.14	9.98	10.16	11.28			
3	Peso Bruto Úmido	14.33	14.03	13.85	14.1	15.47			
4	Peso Bruto Seco	13.81	13.53	13.35	13.60	14.93			
5	Umidade	14.77%	14.75%	14.84%	14.53%	14.79%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	19.01%	Limite de Plasticidade:	14.74%	Índice de Plasticidade:	4.28%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1579-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-83
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	20	54		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.30	11.13		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.12	23.64		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.81%
Peso da Água		PBS	25.00	23.50		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.37%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.13%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.38%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.97%			Argila (<0,002mm)	27.43%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.84

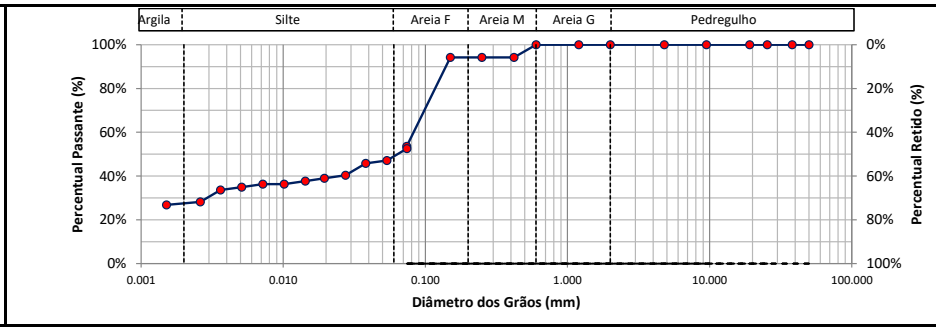
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.91	5.81%	5.81%	94.19%
60	0.250		0.00%	5.81%	94.19%
100	0.150		0.00%	5.81%	94.19%
200	0.074	48.32	40.66%	46.47%	53.53%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A=	-175.12	B=	199.03

Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.53%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.12%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.77%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.35%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.00%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.65%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.30%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.30%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.94%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.59%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.18%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.82%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.081			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

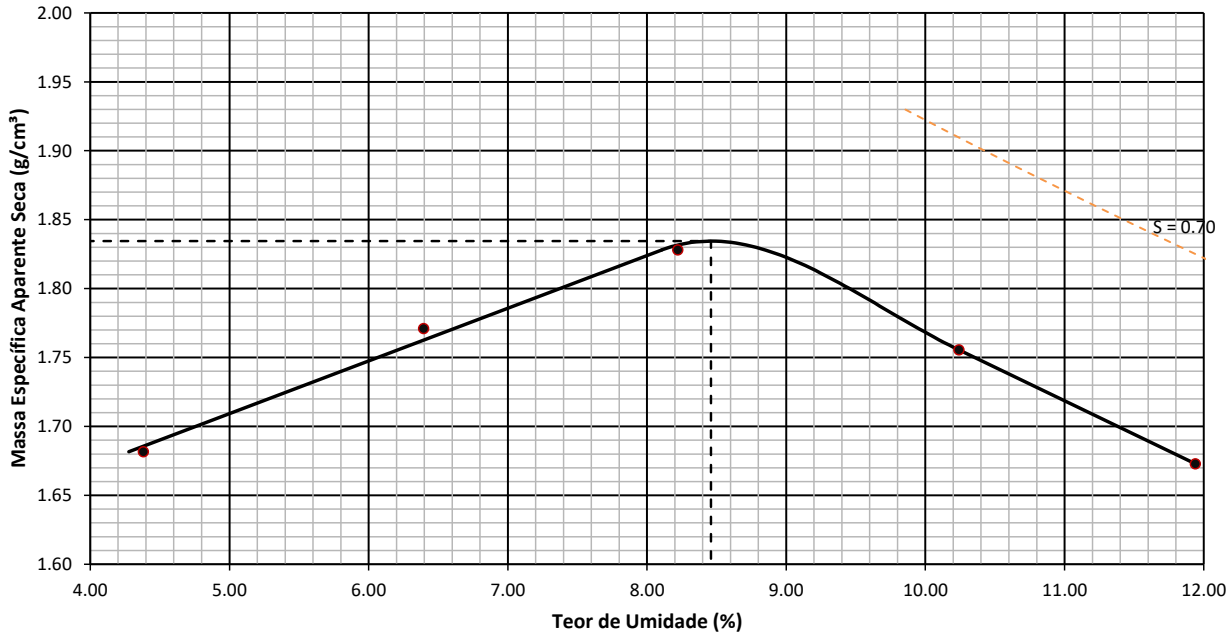
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8849.00	9028.00	9160.00	9007.00	9128.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3771.00	4007.00	4205.00	3968.00	4057.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.88	1.98	1.94	1.87		
Cápsula:	192	447	52	401	137		
Peso da Cápsula (g):	12.09	10.61	10.38	8.28	10.79		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.10	40.06	32.10	30.24	30.76		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.26	38.29	30.45	28.20	28.63		
Teor de Umidade (%):	4.38	6.39	8.22	10.24	11.94		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	111	45	145	47	124		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	5021.00	4955.00	5039.00	5071.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.31	2126.54	2125.59	2050.31	2166.44		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.4	8.2	10.2	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.77**	**1.83**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.45	0.51	0.58		
Porosidade (%)	36.54%	33.17%	31.02%	33.75%	36.87%		
Grau de Saturação (%)	20.17%	34.14%	48.45%	53.26%	54.17%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.834	Umidade Ótima (%):	8.459	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

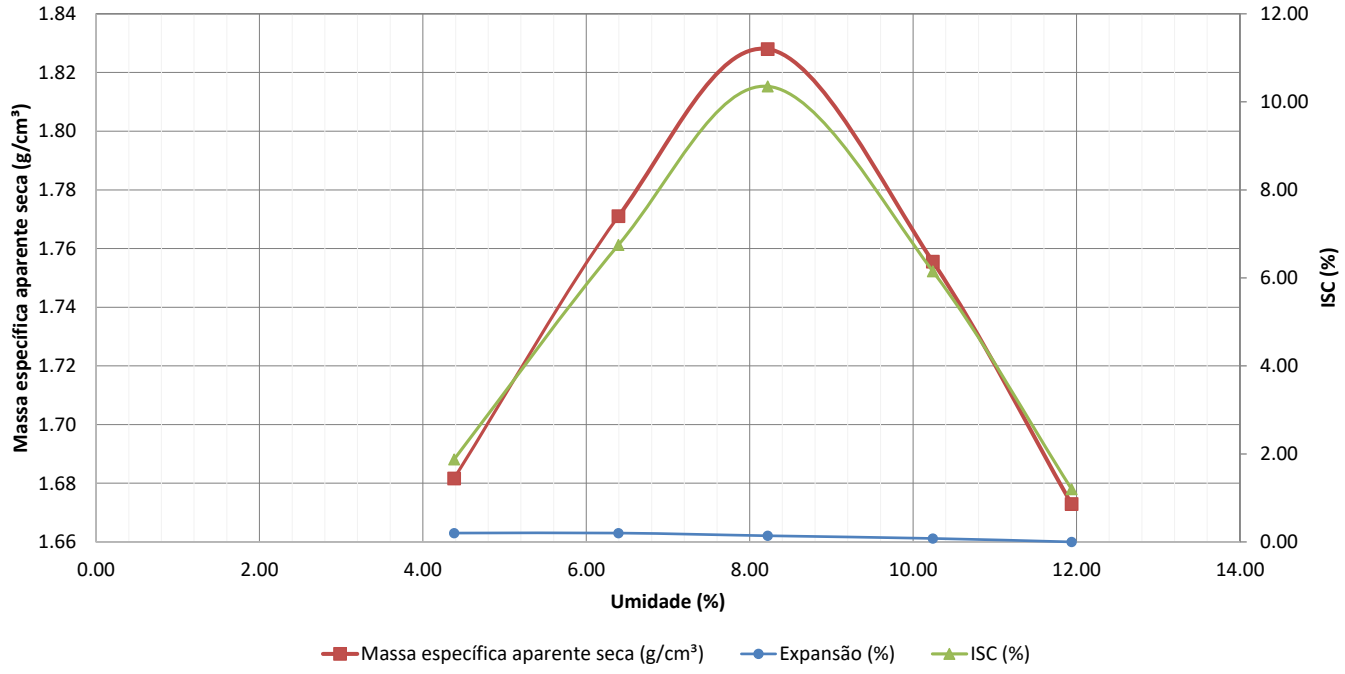
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.38	1.68	0.20	1.88
2	6.39	1.77	0.20	6.75
3	8.22	1.83	0.14	10.35
4	10.24	1.76	0.08	6.15
5	11.94	1.67	0.00	1.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.834
Umidade ótima:
8.459
ISC (%)
10.352

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

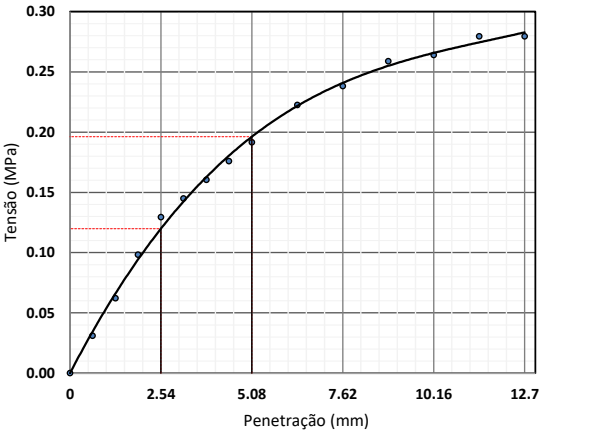
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

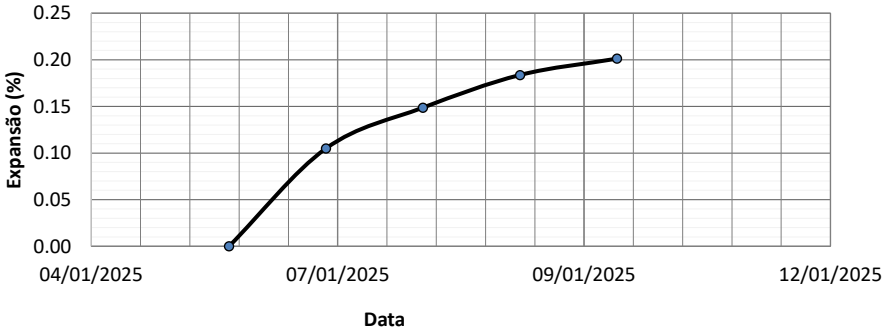
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	37.00	1.92	0.19
5.00	6.35	43.00	2.23	0.22
6.00	7.62	46.00	2.38	0.24
7.00	8.89	50.00	2.59	0.26
8.00	10.16	51.00	2.64	0.26
9.00	11.43	54.00	2.80	0.28
10.00	12.7	54.00	2.80	0.28



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.192	0.192	10.35	1.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.120		0.10
08/01/2025	08:10	0.170		0.15
09/01/2025	08:19	0.210		0.18
10/01/2025	08:29	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

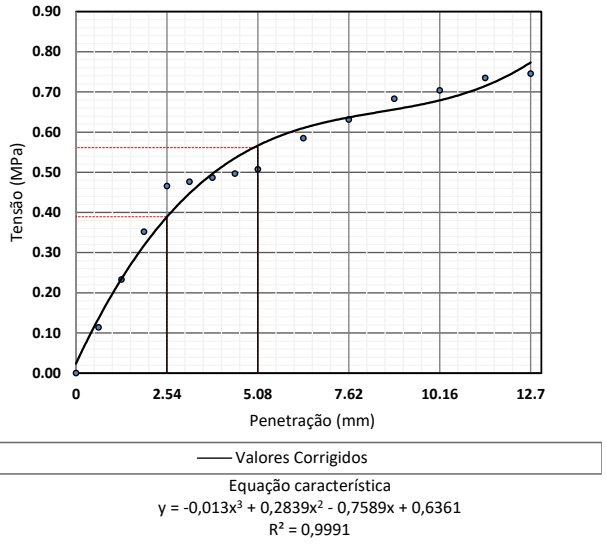
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	45.00	2.33	0.23
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	90.00	4.66	0.47
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
5.00	6.35	113.00	5.85	0.58
6.00	7.62	122.00	6.31	0.63
7.00	8.89	132.00	6.83	0.68
8.00	10.16	136.00	7.04	0.70
9.00	11.43	142.00	7.35	0.73
10.00	12.7	144.00	7.45	0.75

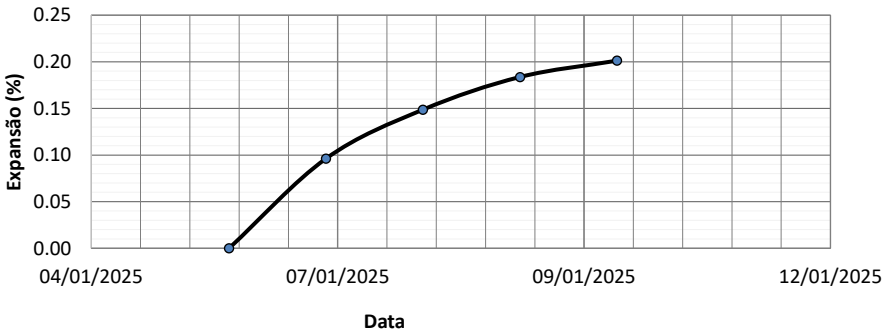


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.466	0.466	6.90	6.75
5.08	0.507	0.507	10.35	4.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.110		0.10
08/01/2025	08:10	0.170		0.15
09/01/2025	08:19	0.210		0.18
10/01/2025	08:29	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

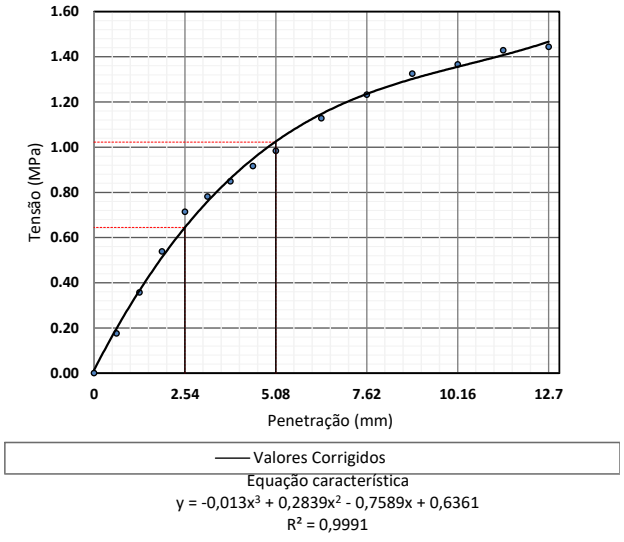
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

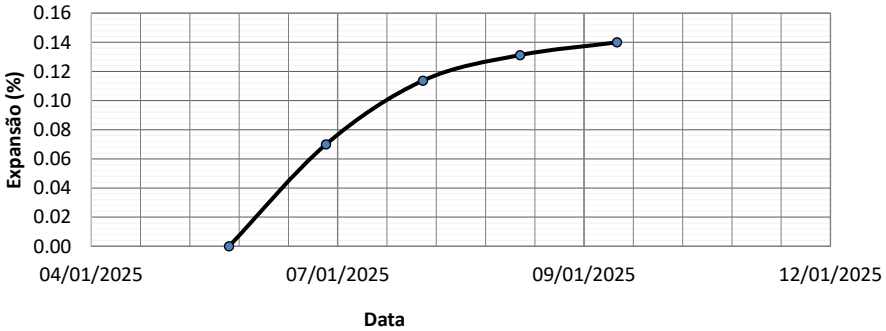
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	69.00	3.57	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	138.00	7.14	0.71
2.50	3.17	151.00	7.82	0.78
3.00	3.81	164.00	8.49	0.85
3.50	4.44	177.00	9.16	0.92
4.00	5.08	190.00	9.83	0.98
5.00	6.35	218.00	11.28	1.13
6.00	7.62	238.00	12.32	1.23
7.00	8.89	256.00	13.25	1.33
8.00	10.16	264.00	13.66	1.37
9.00	11.43	276.00	14.29	1.43
10.00	12.7	279.00	14.44	1.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.714	0.714	6.90	10.35
5.08	0.983	0.983	10.35	9.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.080		0.07
08/01/2025	08:10	0.130		0.11
09/01/2025	08:19	0.150		0.13
10/01/2025	08:29	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

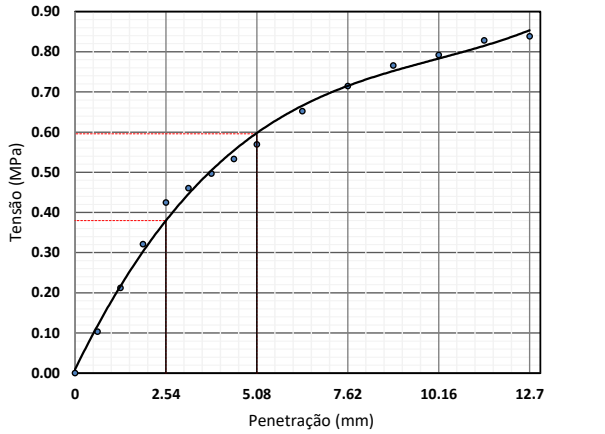
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

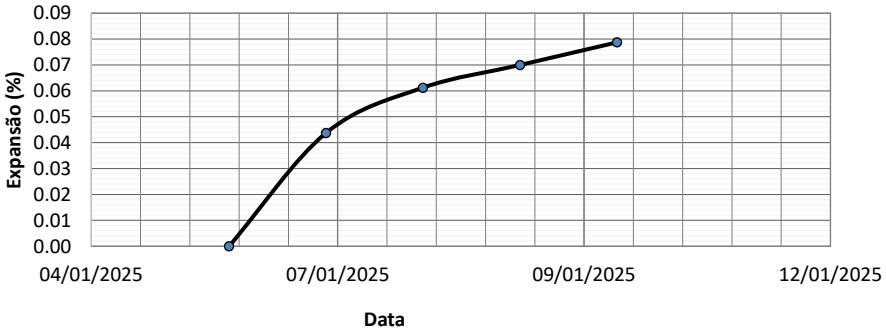
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	89.00	4.61	0.46
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	103.00	5.33	0.53
4.00	5.08	110.00	5.69	0.57
5.00	6.35	126.00	6.52	0.65
6.00	7.62	138.00	7.14	0.71
7.00	8.89	148.00	7.66	0.77
8.00	10.16	153.00	7.92	0.79
9.00	11.43	160.00	8.28	0.83
10.00	12.7	162.00	8.39	0.84



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.569	0.569	10.35	5.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.050		0.04
08/01/2025	08:10	0.070		0.06
09/01/2025	08:19	0.080		0.07
10/01/2025	08:29	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

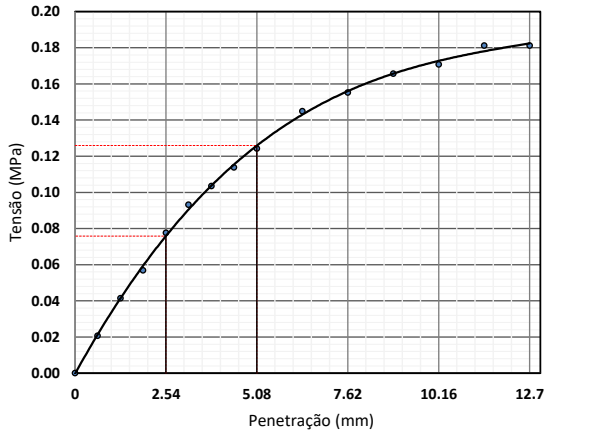
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

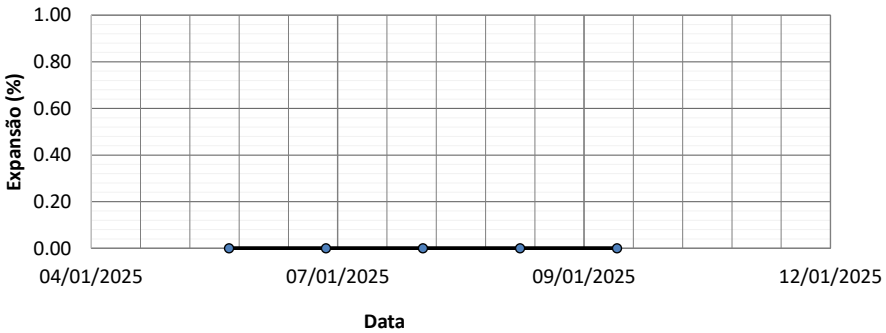
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.000		0.00
08/01/2025	08:10	0.000		0.00
09/01/2025	08:19	0.000		0.00
10/01/2025	08:29	0.000		0.00



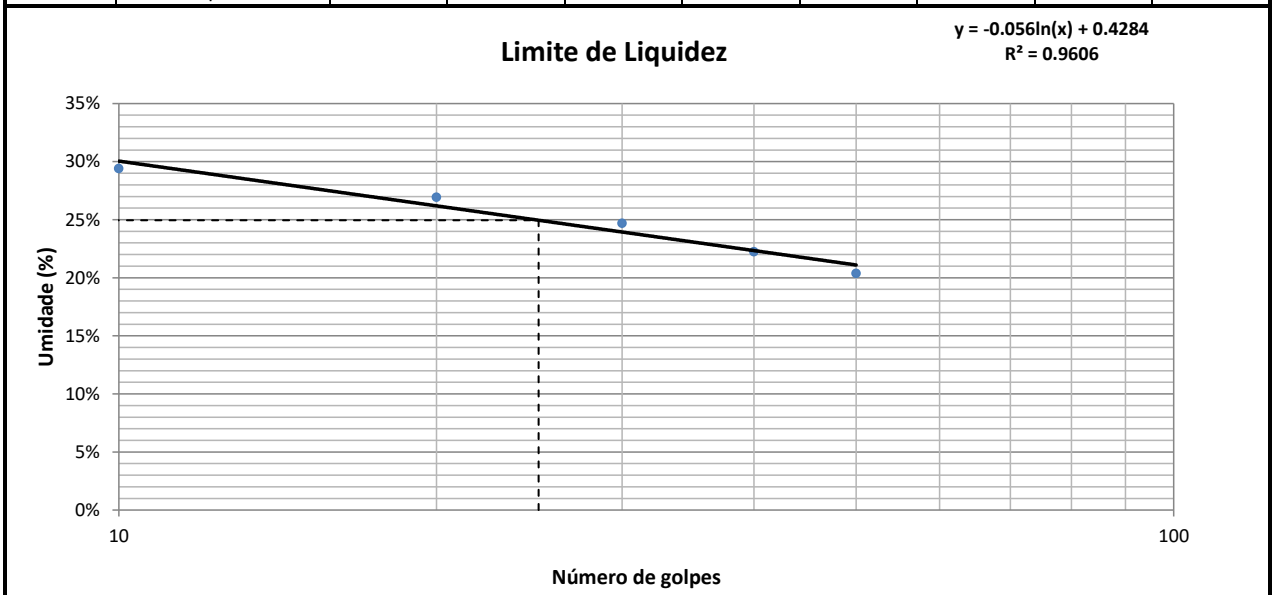
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	116	315	410	42	67			
2	Peso da Cápsula	9.82	10.96	10.45	9.68	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	31.34	24.91	32.73	27.44	33.89			
4	Peso Bruto Seco	26.45	21.95	28.32	24.21	29.85			
5	Umidade	29.40%	26.93%	24.68%	22.23%	20.37%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	160	495	445	477	124			
2	Peso da Cápsula	9.72	9.25	10.80	9.84	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	13.56	13.28	15.04	13.84	13.78			
4	Peso Bruto Seco	12.94	12.62	14.35	13.20	13.11			
5	Umidade	19.25%	19.58%	19.44%	19.05%	19.48%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.95%	Limite de Plasticidade:	19.36%	Índice de Plasticidade:	5.59%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1584-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	441	156		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.28	9.67		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.98	27.60		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.63%
Peso da Água		PBS	26.80	27.35		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.67%
Passado N° 10 Seca		w	1.09%	1.41%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.72%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.25%			Argila (<0,002mm)	32.98%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

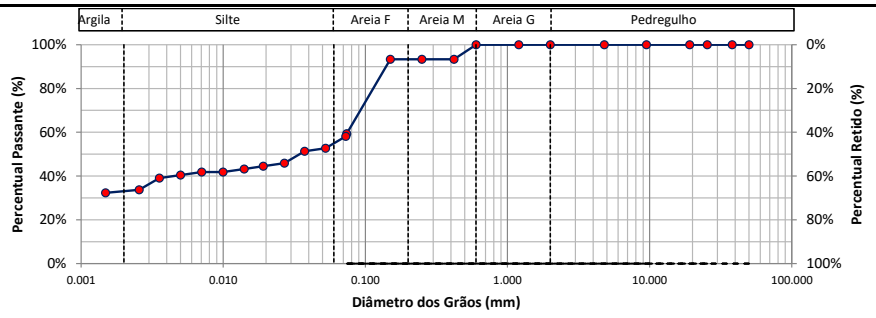
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.52
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.86	6.63%	6.63%	93.37%
60	0.250		0.00%	6.63%	93.37%
100	0.150		0.00%	6.63%	93.37%
200	0.074	40.34	34.04%	40.67%	59.33%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.10%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.68%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.32%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.89%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.54%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.18%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.82%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.82%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.47%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.11%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.68%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.32%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

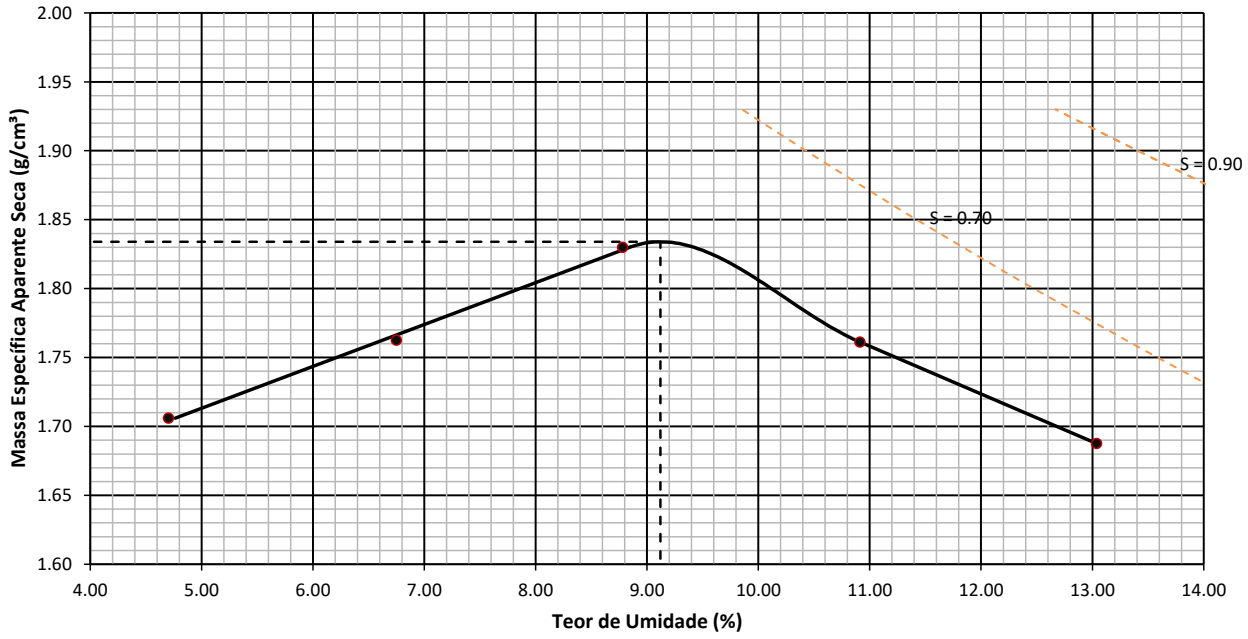
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8739.00	9066.00	9288.00	9044.00	9132.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3768.00	4018.00	4257.00	3951.00	4054.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.88	1.99	1.95	1.91		
Cápsula:	469	26	499	108	5		
Peso da Cápsula (g):	10.65	9.42	10.37	10.48	8.99		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.24	36.31	32.30	36.40	31.62		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.54	34.61	30.53	33.85	29.01		
Teor de Umidade (%):	4.70	6.75	8.78	10.91	13.04		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	126	84	115	107	116		
Peso do Cilindro (g):	4971.00	5048.00	5031.00	5093.00	5078.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2109.49	2135.56	2138.58	2022.57	2125.15		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.7	8.8	10.9	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.76**	**1.83**	**1.76**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.55	0.50	0.45	0.50	0.57		
Porosidade (%)	35.62%	33.49%	30.95%	33.54%	36.32%		
Grau de Saturação (%)	22.51%	35.52%	51.92%	57.30%	60.58%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.834	Umidade Ótima (%):	9.120	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

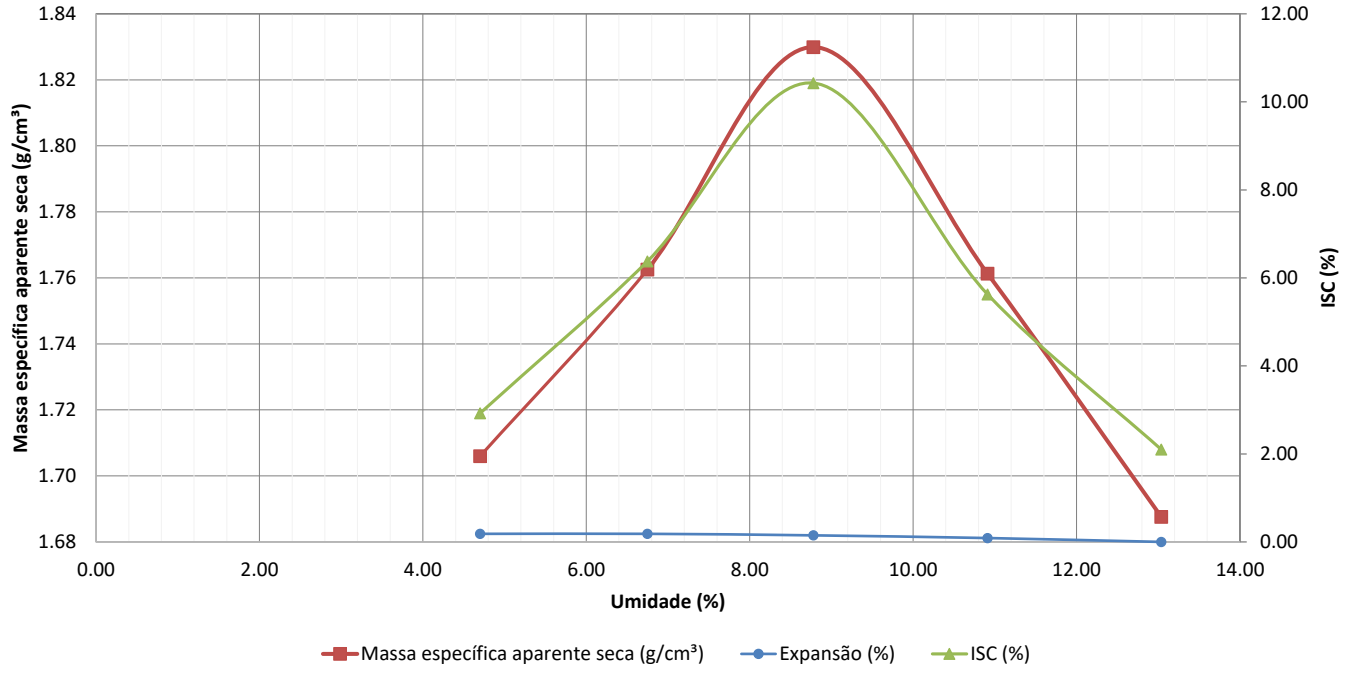
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.70	1.71	0.18	2.93
2	6.75	1.76	0.18	6.38
3	8.78	1.83	0.15	10.43
4	10.91	1.76	0.09	5.63
5	13.04	1.69	0.00	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.834
Umidade ótima:
9.120
ISC (%)
10.427

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

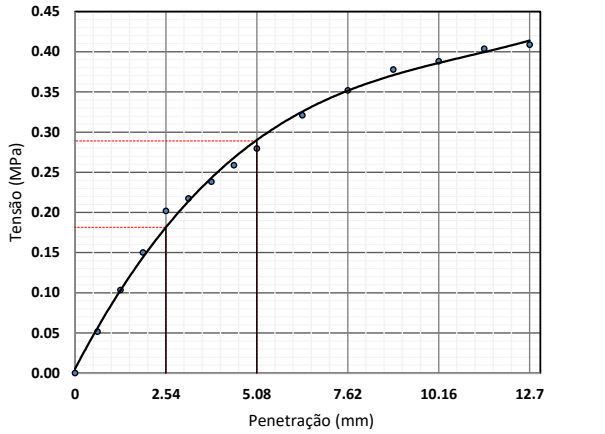
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

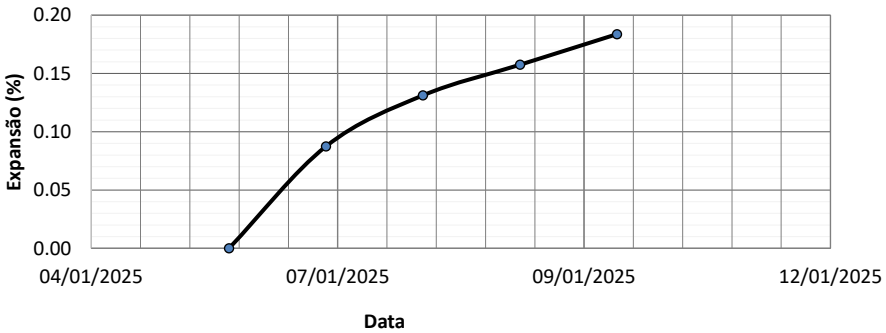
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	50.00	2.59	0.26
4.00	5.08	54.00	2.80	0.28
5.00	6.35	62.00	3.21	0.32
6.00	7.62	68.00	3.52	0.35
7.00	8.89	73.00	3.78	0.38
8.00	10.16	75.00	3.88	0.39
9.00	11.43	78.00	4.04	0.40
10.00	12.7	79.00	4.09	0.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.202	0.202	6.90	2.93
5.08	0.280	0.280	10.35	2.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.100		0.09
08/01/2025	08:19	0.150		0.13
09/01/2025	08:25	0.180		0.16
10/01/2025	08:26	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

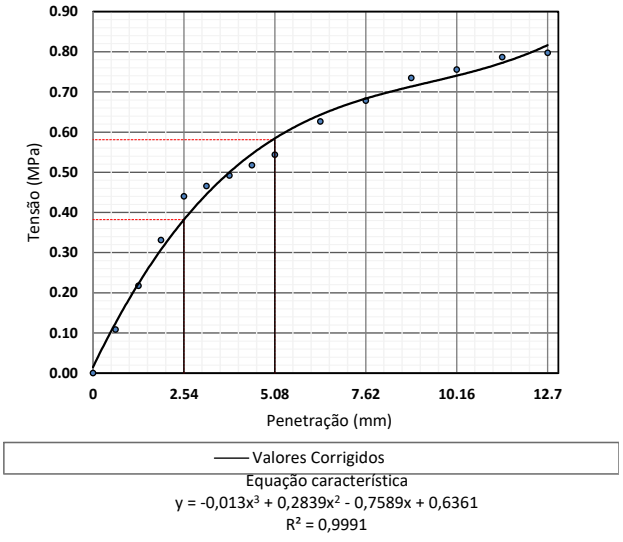
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

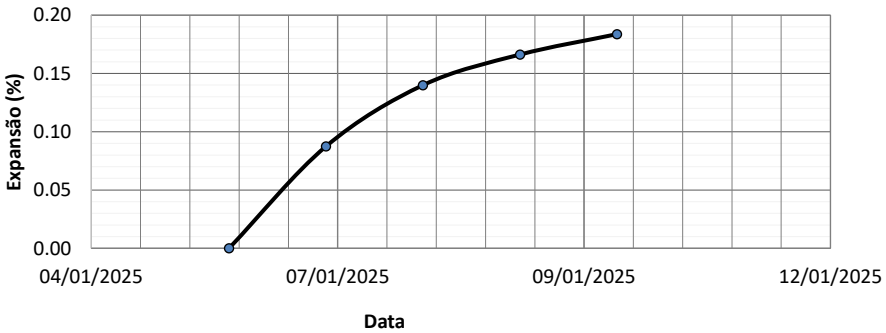
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	95.00	4.92	0.49
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.100		0.09
08/01/2025	08:19	0.160		0.14
09/01/2025	08:25	0.190		0.17
10/01/2025	08:26	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

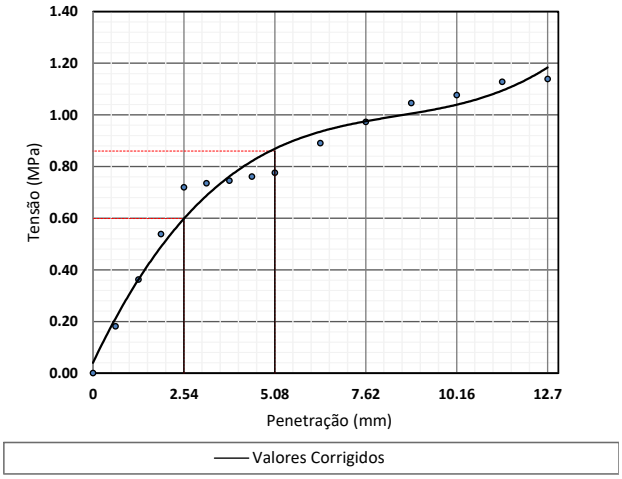
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	139.00	7.19	0.72
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	147.00	7.61	0.76
4.00	5.08	150.00	7.76	0.78
5.00	6.35	172.00	8.90	0.89
6.00	7.62	188.00	9.73	0.97
7.00	8.89	202.00	10.46	1.05
8.00	10.16	208.00	10.77	1.08
9.00	11.43	218.00	11.28	1.13
10.00	12.7	220.00	11.39	1.14

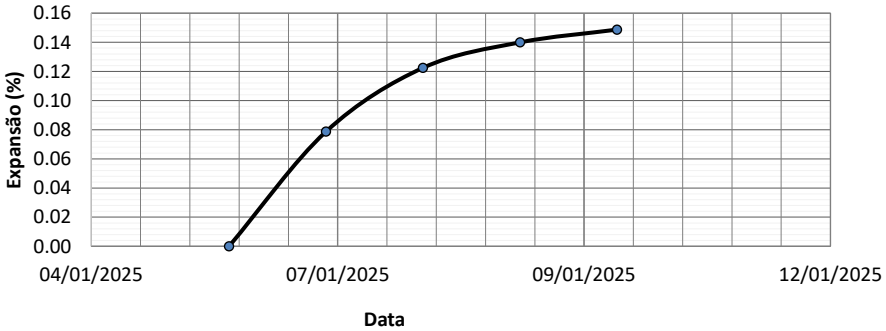


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.719	0.719	6.90	10.43
5.08	0.776	0.776	10.35	7.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.090		0.08
08/01/2025	08:19	0.140		0.12
09/01/2025	08:25	0.160		0.14
10/01/2025	08:26	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

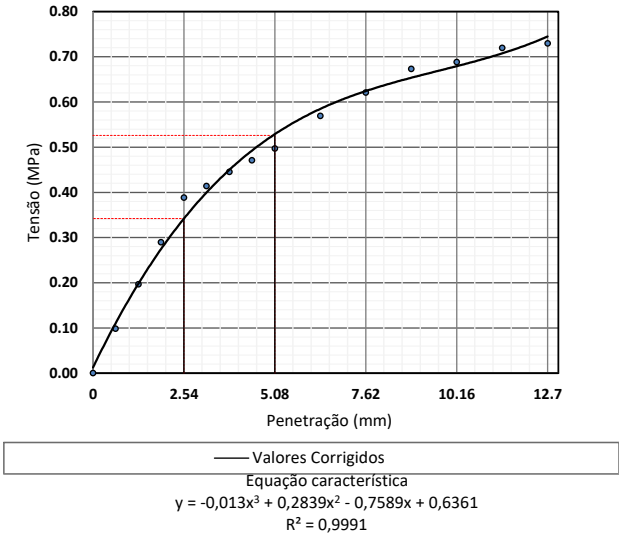
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

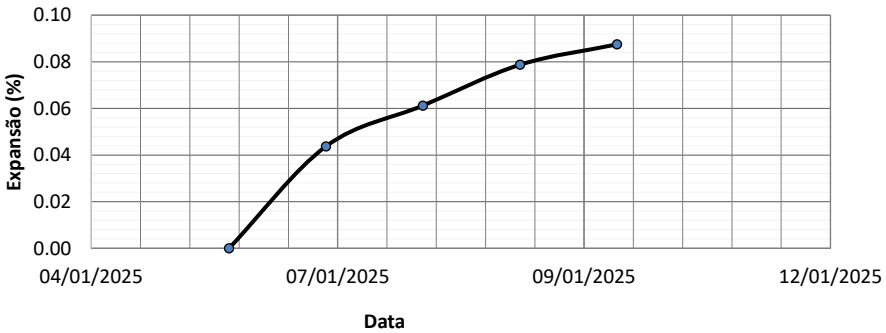
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	91.00	4.71	0.47
4.00	5.08	96.00	4.97	0.50
5.00	6.35	110.00	5.69	0.57
6.00	7.62	120.00	6.21	0.62
7.00	8.89	130.00	6.73	0.67
8.00	10.16	133.00	6.88	0.69
9.00	11.43	139.00	7.19	0.72
10.00	12.7	141.00	7.30	0.73



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.388	0.388	6.90	5.63
5.08	0.497	0.497	10.35	4.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.050		0.04
08/01/2025	08:19	0.070		0.06
09/01/2025	08:25	0.090		0.08
10/01/2025	08:26	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

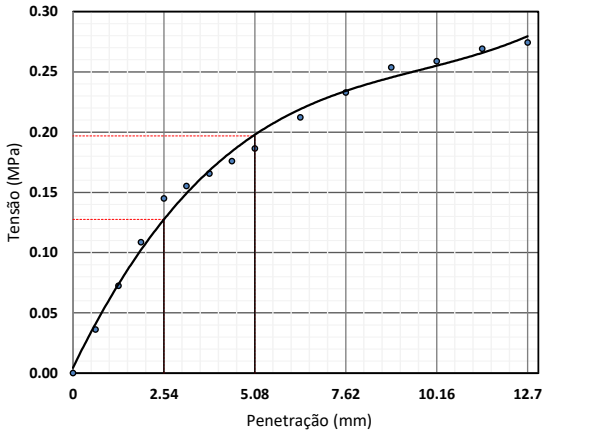
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

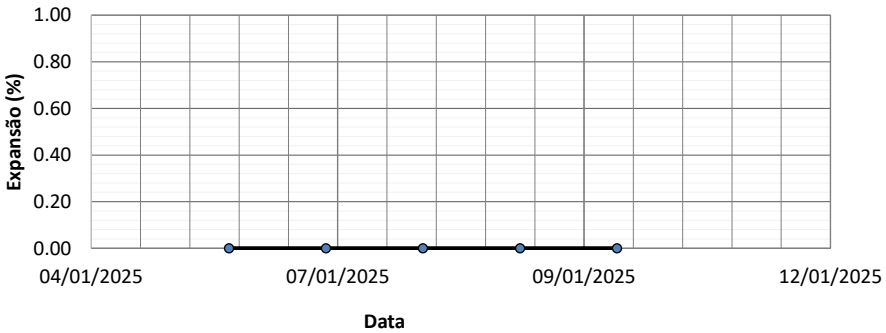
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
5.00	6.35	41.00	2.12	0.21
6.00	7.62	45.00	2.33	0.23
7.00	8.89	49.00	2.54	0.25
8.00	10.16	50.00	2.59	0.26
9.00	11.43	52.00	2.69	0.27
10.00	12.7	53.00	2.74	0.27



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.000		0.00
08/01/2025	08:19	0.000		0.00
09/01/2025	08:25	0.000		0.00
10/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

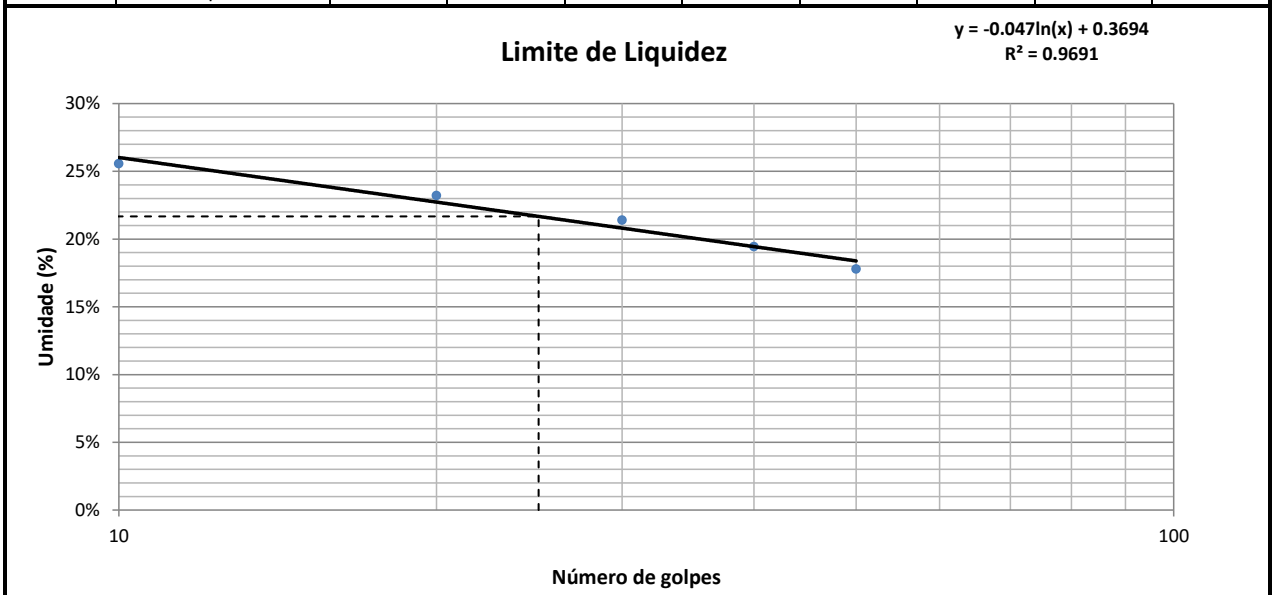
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	465	122	405	60	304			
2	Peso da Cápsula	10.56	11.10	11.50	11.95	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	27.95	30.85	27.27	30.32	27.50			
4	Peso Bruto Seco	24.41	27.13	24.49	27.33	24.99			
5	Umidade	25.56%	23.21%	21.40%	19.44%	17.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	90	33	453	444	56			
2	Peso da Cápsula	9.64	9.47	10.55	11.88	10.91			
3	Peso Bruto Úmido	13.17	13.67	14.63	15.85	15.24			
4	Peso Bruto Seco	12.67	13.06	14.04	15.28	14.61			
5	Umidade	16.50%	16.99%	16.91%	16.76%	17.03%			

Resultados

Limite de Liquidez:	21.67%	Limite de Plasticidade:	16.84%	Índice de Plasticidade:	4.83%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1589-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	413	44		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.53	9.25		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.17	26.71		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.72%
Peso da Água		PBS	30.98	26.49		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.83%
Passado N° 10 Seca		w	0.93%	1.28%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.34%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	26.10%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

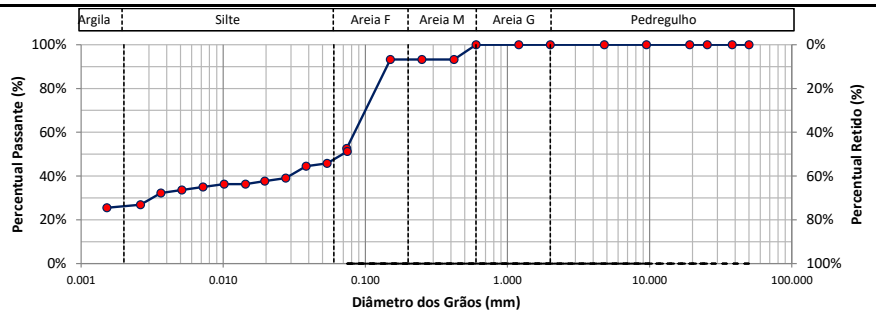
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.69
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.98	6.72%	6.72%	93.28%
60	0.250		0.00%	6.72%	93.28%
100	0.150		0.00%	6.72%	93.28%
200	0.074	48.31	40.70%	47.43%	52.57%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.24%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.83%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.47%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.05%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.70%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.34%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.34%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	34.99%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.63%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.28%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.86%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.50%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.081			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

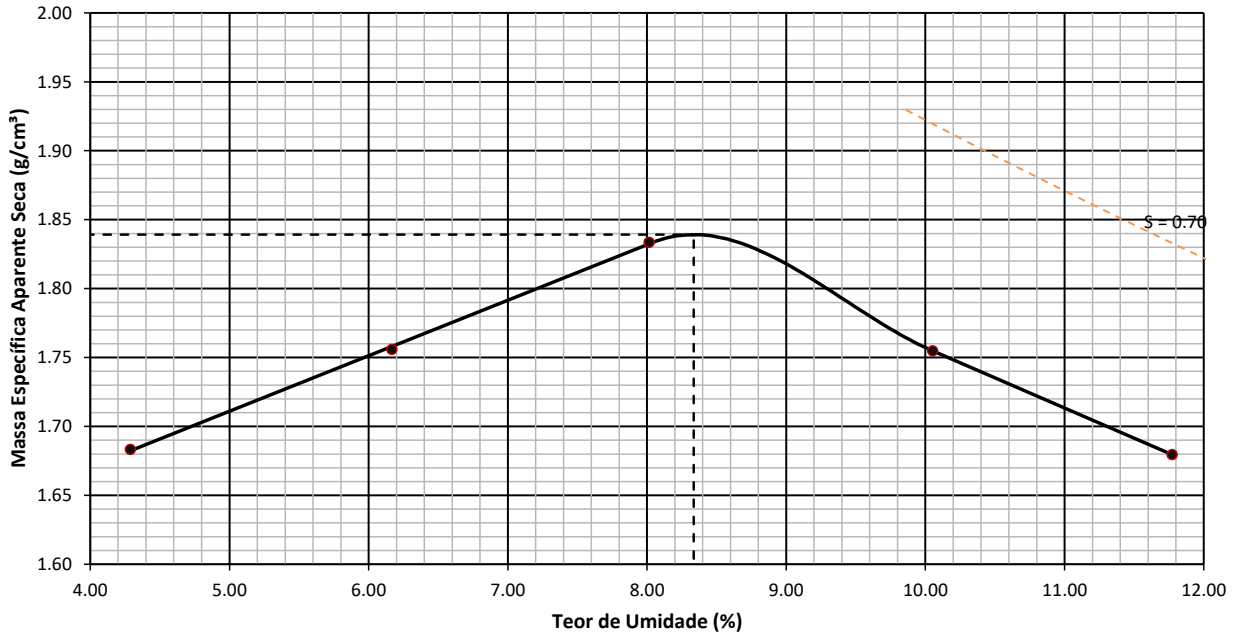
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8703.00	8982.00	8995.00	9102.00	9051.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3627.00	3937.00	4043.00	3996.00	3951.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.86	1.98	1.93	1.88		
Cápsula:	500	471	468	403	183		
Peso da Cápsula (g):	0.00	9.94	10.92	12.16	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.30	28.19	19.95	39.64	27.82		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.89	27.13	19.28	37.13	26.04		
Teor de Umidade (%):	4.29	6.17	8.01	10.05	11.77		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	132	71	31	59	87		
Peso do Cilindro (g):	5076.00	5045.00	4952.00	5106.00	5100.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.01	2112.02	2041.48	2069.14	2104.66		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.2	8.0	10.1	11.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.76**	**1.83**	**1.75**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.57	0.51	0.45	0.51	0.58		
Porosidade (%)	36.48%	33.74%	30.81%	33.78%	36.62%		
Grau de Saturação (%)	19.78%	32.09%	47.69%	52.22%	53.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.839	Umidade Ótima (%):	8.335	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

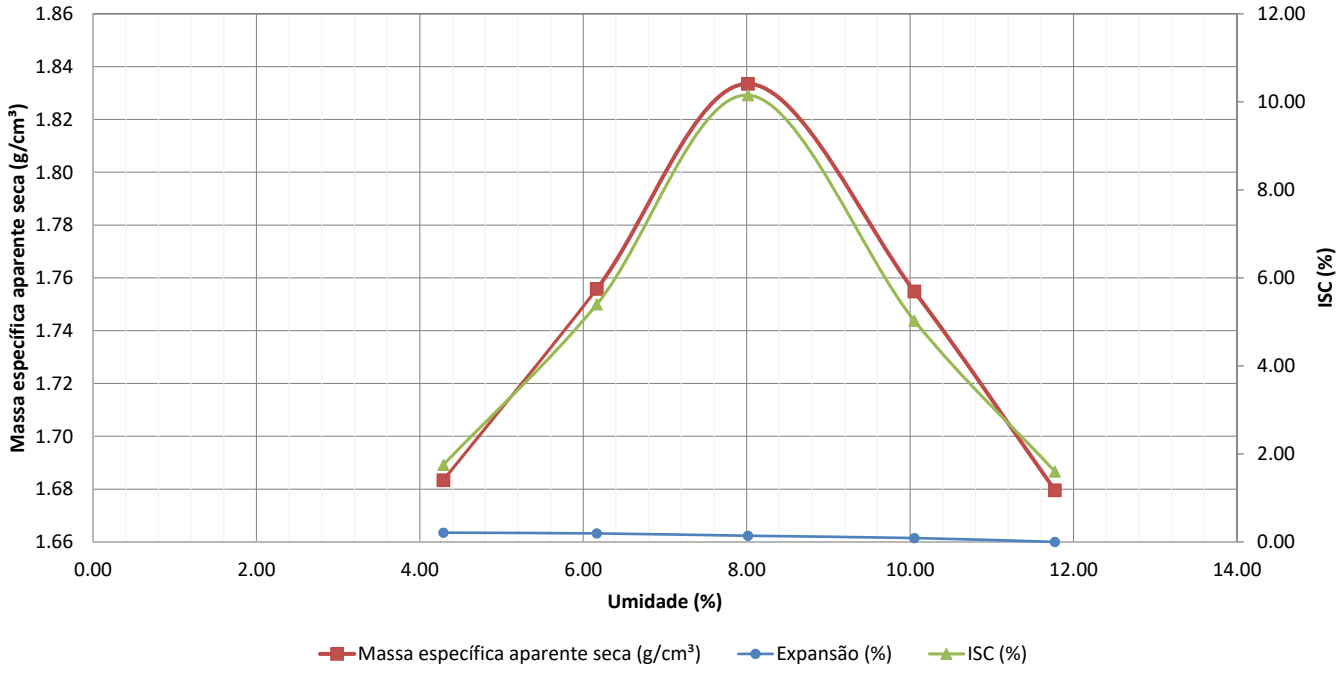
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.29	1.68	0.21	1.75
2	6.17	1.76	0.19	5.40
3	8.01	1.83	0.14	10.15
4	10.05	1.75	0.09	5.03
5	11.77	1.68	0.00	1.60

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.839
Umidade ótima:
8.335
ISC (%)
10.152

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

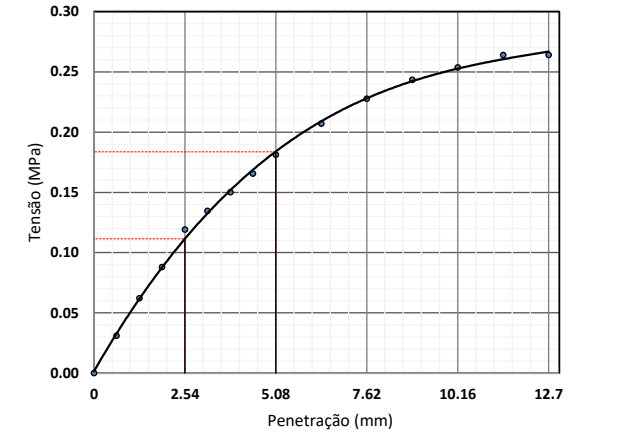
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

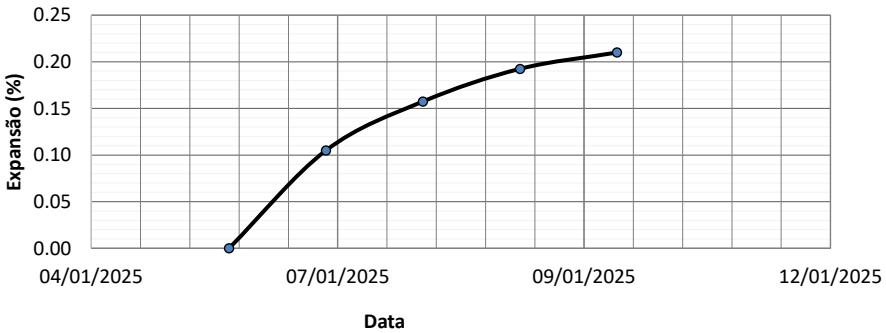
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	29.00	1.50	0.15
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.120		0.10
08/01/2025	08:26	0.180		0.16
09/01/2025	08:13	0.220		0.19
10/01/2025	08:14	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

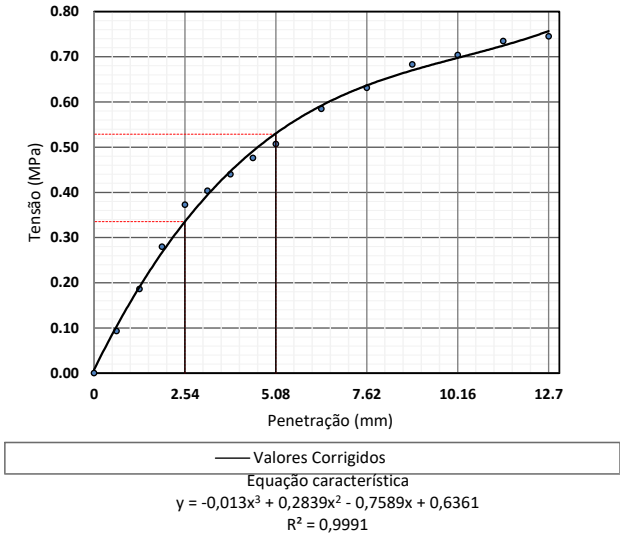
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

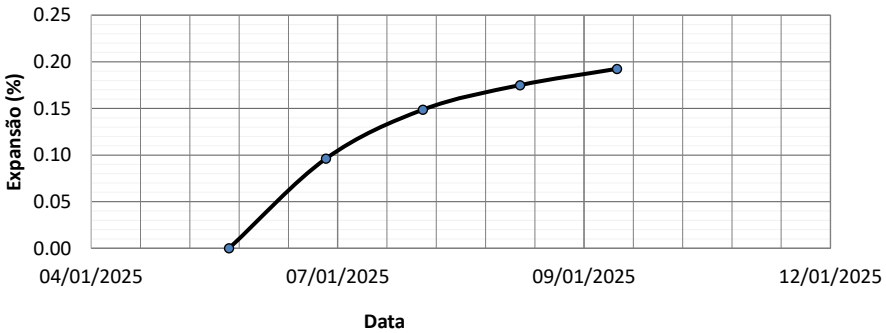
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	85.00	4.40	0.44
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
5.00	6.35	113.00	5.85	0.58
6.00	7.62	122.00	6.31	0.63
7.00	8.89	132.00	6.83	0.68
8.00	10.16	136.00	7.04	0.70
9.00	11.43	142.00	7.35	0.73
10.00	12.7	144.00	7.45	0.75



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.507	0.507	10.35	4.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.110		0.10
08/01/2025	08:26	0.170		0.15
09/01/2025	08:13	0.200		0.17
10/01/2025	08:14	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

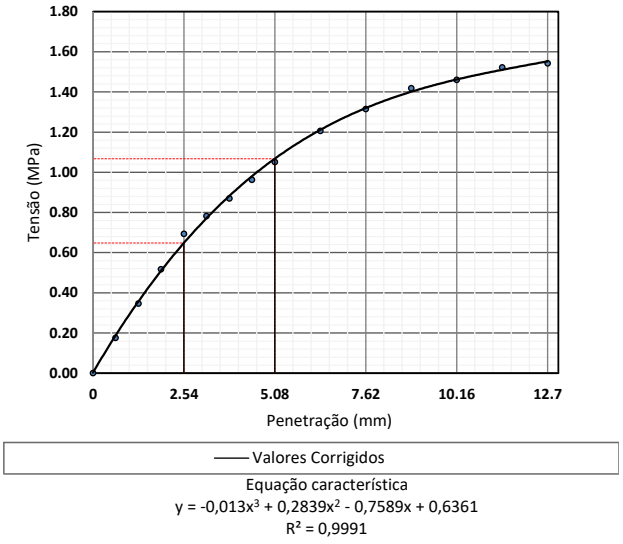
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	67.00	3.47	0.35
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	134.00	6.94	0.69
2.50	3.17	151.00	7.82	0.78
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	186.00	9.63	0.96
4.00	5.08	203.00	10.51	1.05
5.00	6.35	233.00	12.06	1.21
6.00	7.62	254.00	13.15	1.31
7.00	8.89	274.00	14.18	1.42
8.00	10.16	282.00	14.60	1.46
9.00	11.43	294.00	15.22	1.52
10.00	12.7	298.00	15.42	1.54

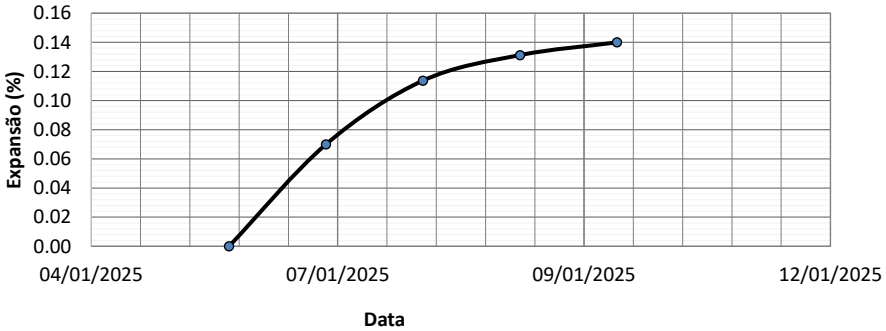


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.694	0.694	6.90	10.05
5.08	1.051	1.051	10.35	10.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.080		0.07
08/01/2025	08:26	0.130		0.11
09/01/2025	08:13	0.150		0.13
10/01/2025	08:14	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

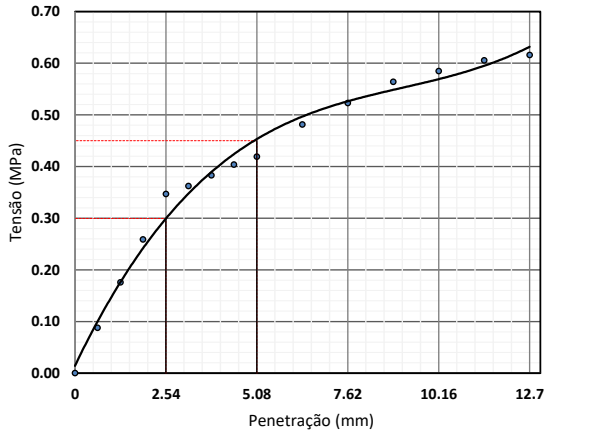
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

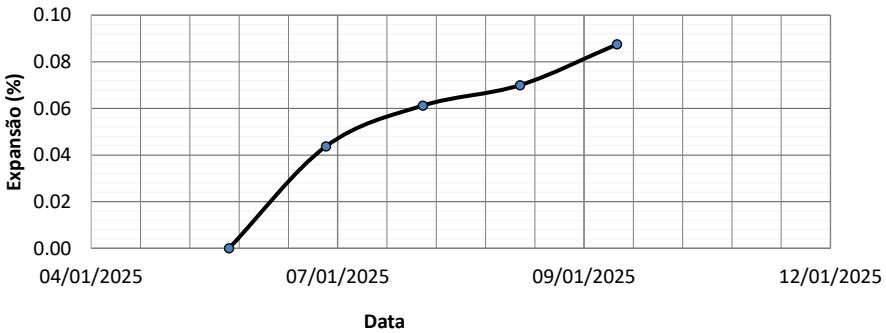
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	81.00	4.19	0.42
5.00	6.35	93.00	4.81	0.48
6.00	7.62	101.00	5.23	0.52
7.00	8.89	109.00	5.64	0.56
8.00	10.16	113.00	5.85	0.58
9.00	11.43	117.00	6.06	0.61
10.00	12.7	119.00	6.16	0.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.050		0.04
08/01/2025	08:26	0.070		0.06
09/01/2025	08:13	0.080		0.07
10/01/2025	08:14	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

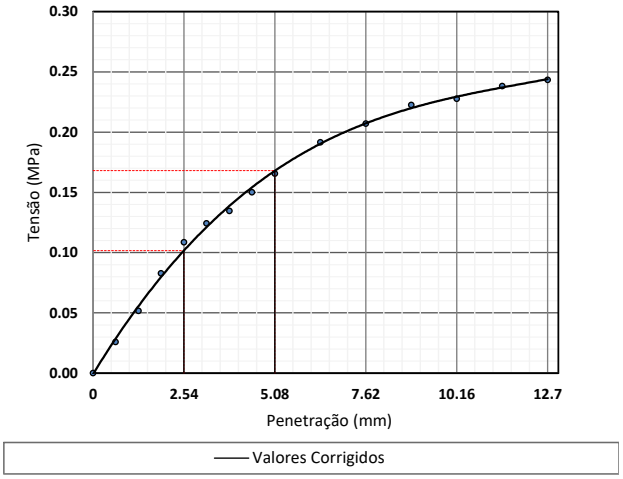
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	29.00	1.50	0.15
4.00	5.08	32.00	1.66	0.17
5.00	6.35	37.00	1.92	0.19
6.00	7.62	40.00	2.07	0.21
7.00	8.89	43.00	2.23	0.22
8.00	10.16	44.00	2.28	0.23
9.00	11.43	46.00	2.38	0.24
10.00	12.7	47.00	2.43	0.24

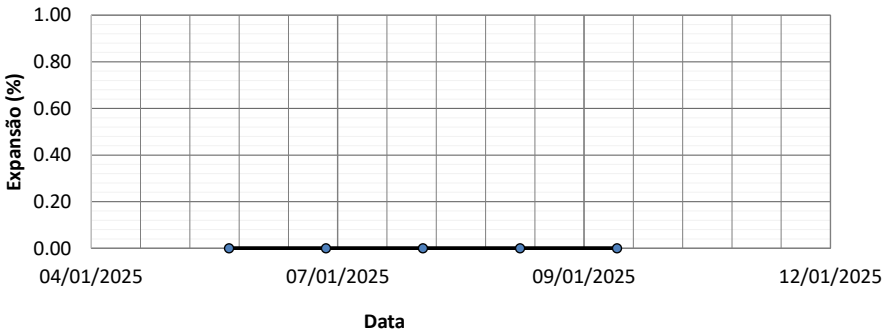


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:23	0.000		0.00
08/01/2025	08:26	0.000		0.00
09/01/2025	08:13	0.000		0.00
10/01/2025	08:14	0.000		0.00



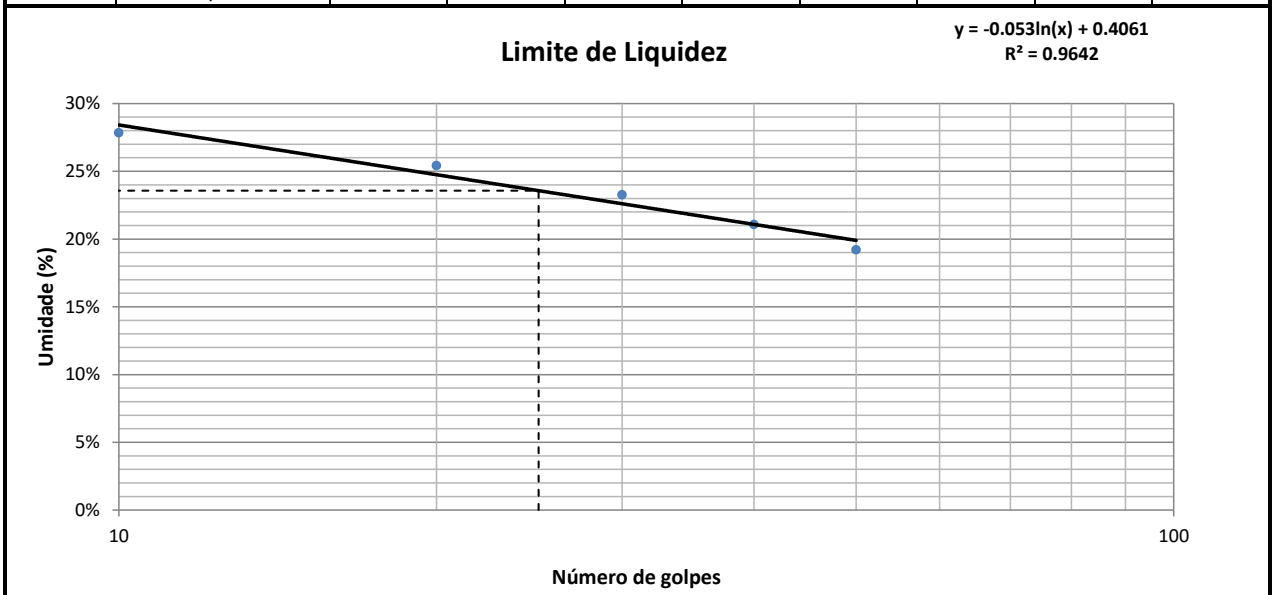
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	65	75	180	91	167			
2	Peso da Cápsula	9.77	11.75	9.21	10.77	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	33.14	30.95	22.62	24.45	31.50			
4	Peso Bruto Seco	28.05	27.06	20.09	22.07	28.20			
5	Umidade	27.84%	25.41%	23.25%	21.06%	19.20%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	29	419	115	132	6			
2	Peso da Cápsula	9.56	9.44	9.13	10.86	8.99			
3	Peso Bruto Úmido	13.97	13.3	13.02	14.63	12.76			
4	Peso Bruto Seco	13.29	12.70	12.42	14.05	12.17			
5	Umidade	18.23%	18.40%	18.24%	18.18%	18.55%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.57%	Limite de Plasticidade:	18.32%	Índice de Plasticidade:	5.25%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1594-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	302	150		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.12	9.50		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.09	40.31		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.19%
Peso da Água		PBS	32.87	39.90		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.47%
Passado N° 10 Seca		w	1.01%	1.35%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.49%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.18%			Argila (<0,002mm)	28.85%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

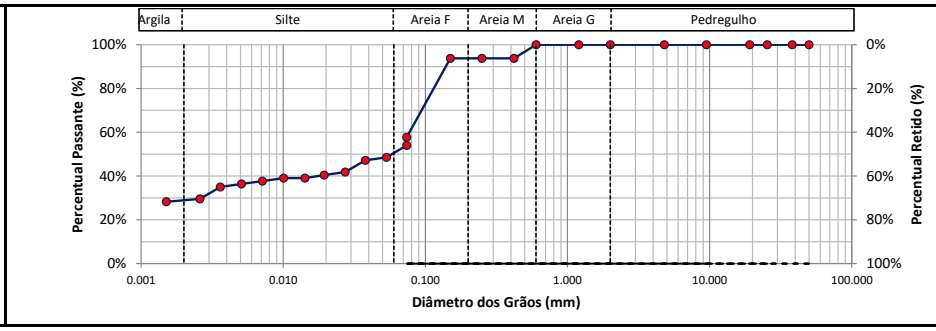
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.60
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.34	6.19%	6.19%	93.81%
60	0.250		0.00%	6.19%	93.81%
100	0.150		0.00%	6.19%	93.81%
200	0.074	42.77	36.06%	42.25%	57.75%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.00%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.57%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.22%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.79%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.44%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.08%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.08%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.73%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.37%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.01%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.59%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.23%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

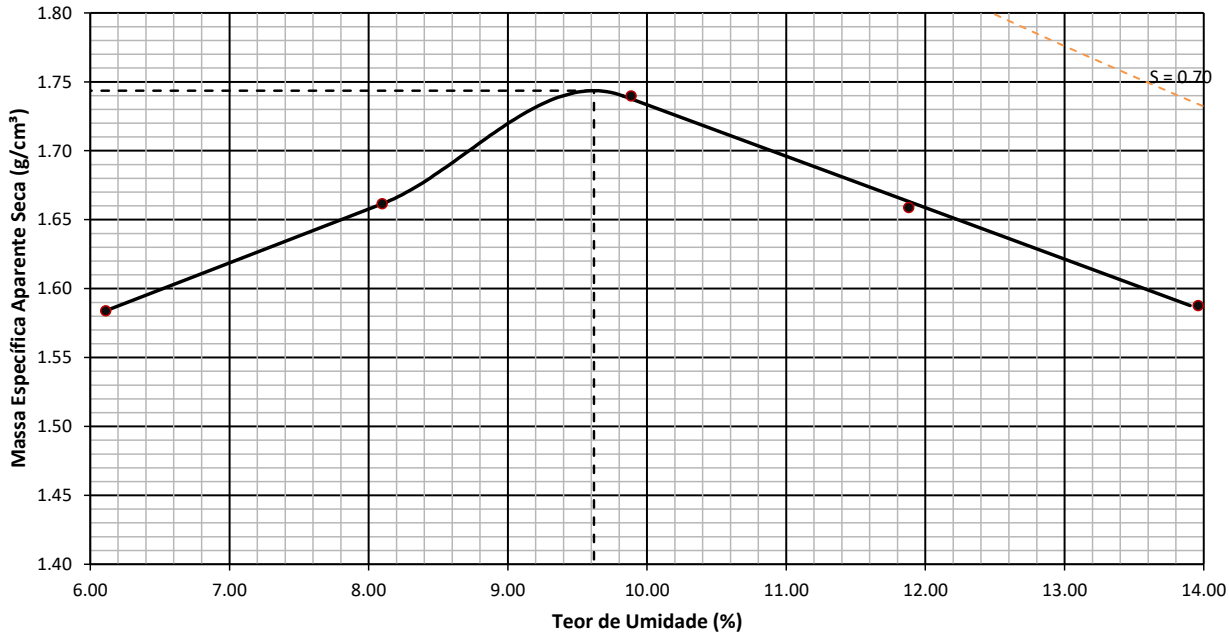
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8311.00	8678.00	9080.00	8948.00	8809.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3508.00	3764.00	3946.00	3957.00	3803.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.80	1.91	1.86	1.81		
Cápsula:	178	435	171	443	404		
Peso da Cápsula (g):	9.09	10.14	10.03	11.88	11.50		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.67	40.31	40.71	30.15	30.93		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.60	38.05	37.95	28.21	28.55		
Teor de Umidade (%):	6.11	8.10	9.89	11.88	13.96		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	35	89	128	86	129		
Peso do Cilindro (g):	4803.00	4914.00	5134.00	4991.00	5006.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2087.20	2095.71	2064.00	2132.09	2101.89		
Teor de Umidade Médio (%)	6.1	8.1	9.9	11.9	14.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.74**	**1.66**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.67	0.59	0.52	0.60	0.67		
Porosidade (%)	40.23%	37.30%	34.35%	37.40%	40.09%		
Grau de Saturação (%)	24.06%	36.07%	50.08%	52.69%	55.29%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.744	Umidade Ótima (%):	9.619	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

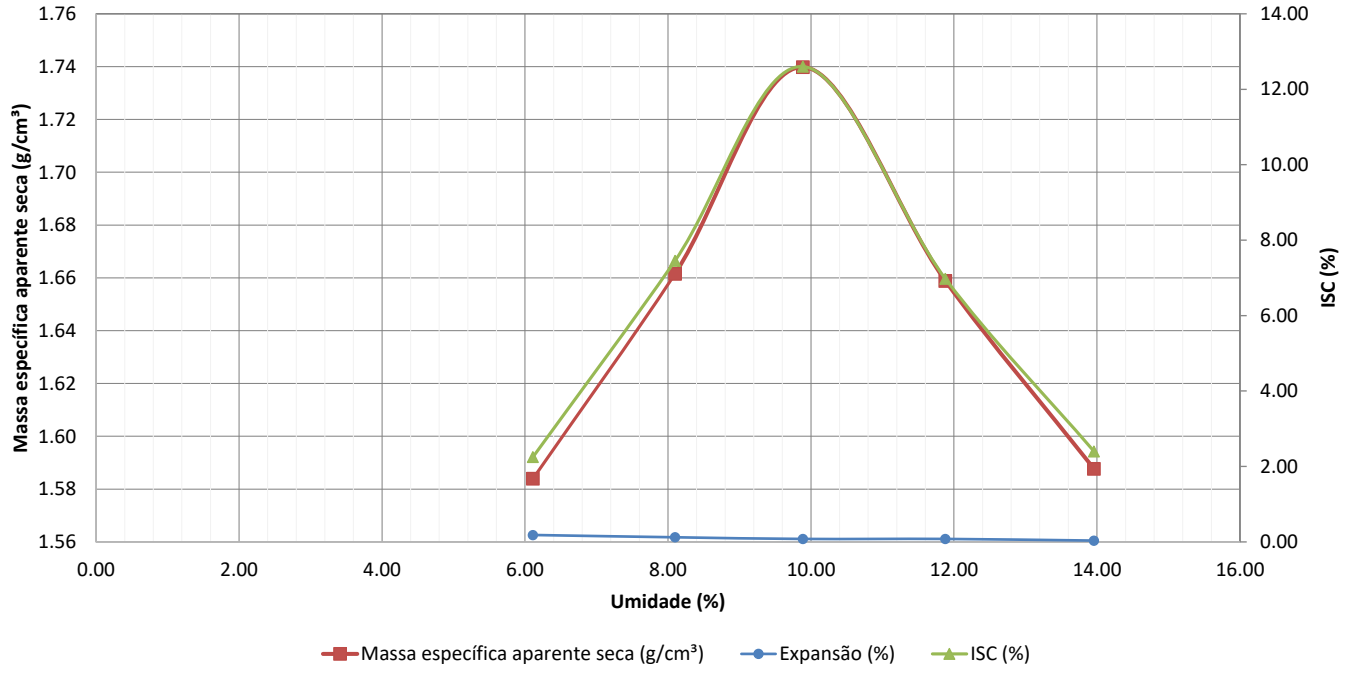
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.11	1.58	0.18	2.25
2	8.10	1.66	0.12	7.45
3	9.89	1.74	0.08	12.60
4	11.88	1.66	0.08	6.98
5	13.96	1.59	0.03	2.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.744
Umidade ótima:
9.619
ISC (%)
12.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

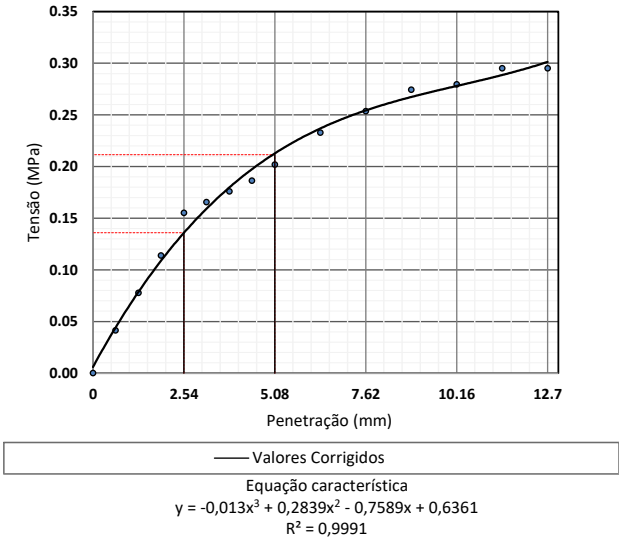
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	39.00	2.02	0.20
5.00	6.35	45.00	2.33	0.23
6.00	7.62	49.00	2.54	0.25
7.00	8.89	53.00	2.74	0.27
8.00	10.16	54.00	2.80	0.28
9.00	11.43	57.00	2.95	0.30
10.00	12.7	57.00	2.95	0.30

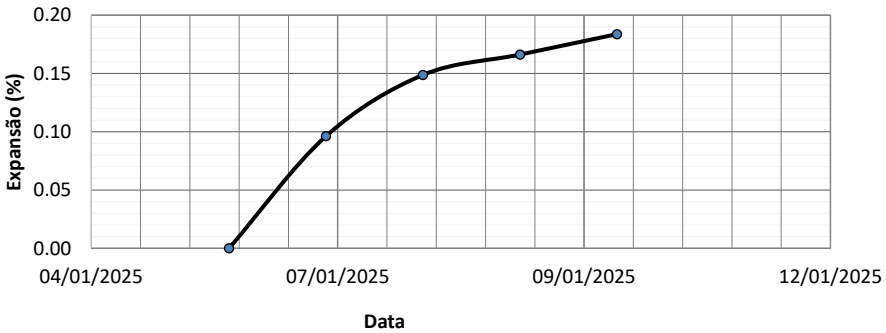


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.202	0.202	10.35	1.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.110		0.10
08/01/2025	08:13	0.170		0.15
09/01/2025	08:12	0.190		0.17
10/01/2025	08:08	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

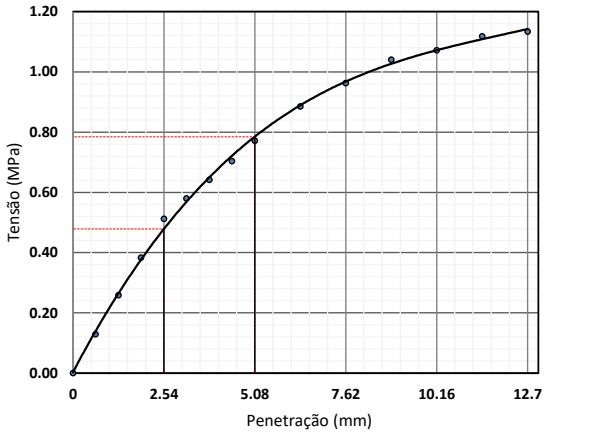
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

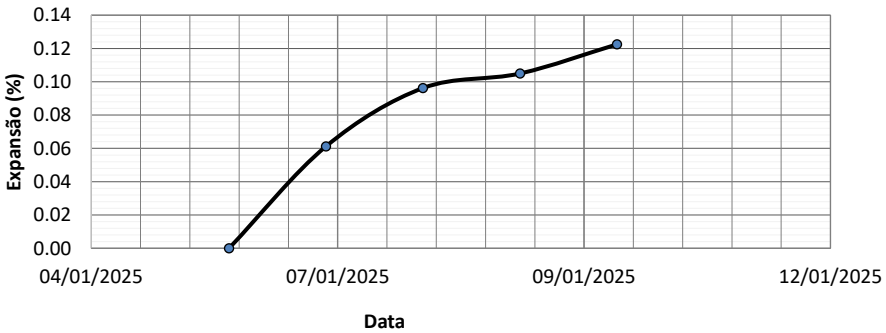
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	136.00	7.04	0.70
4.00	5.08	149.00	7.71	0.77
5.00	6.35	171.00	8.85	0.89
6.00	7.62	186.00	9.63	0.96
7.00	8.89	201.00	10.40	1.04
8.00	10.16	207.00	10.71	1.07
9.00	11.43	216.00	11.18	1.12
10.00	12.7	219.00	11.34	1.13



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.771	0.771	10.35	7.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.070		0.06
08/01/2025	08:13	0.110		0.10
09/01/2025	08:12	0.120		0.10
10/01/2025	08:08	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

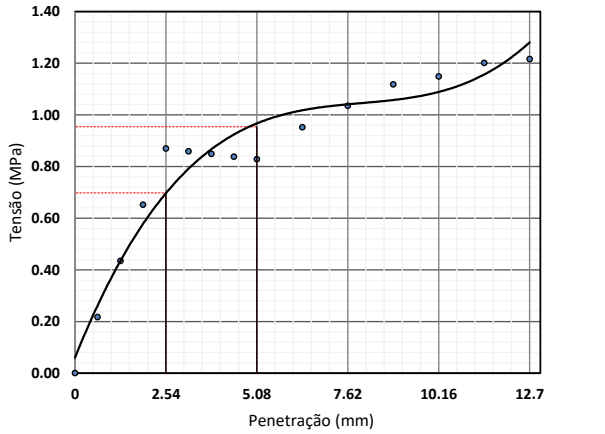
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

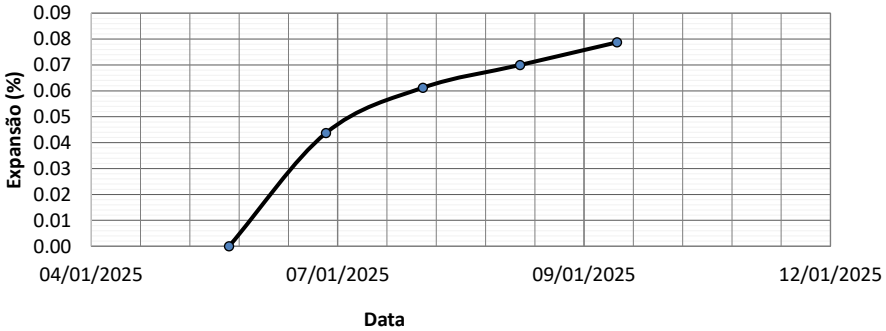
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	126.00	6.52	0.65
2.00	2.54	168.00	8.70	0.87
2.50	3.17	166.00	8.59	0.86
3.00	3.81	164.00	8.49	0.85
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
4.00	5.08	160.00	8.28	0.83
5.00	6.35	184.00	9.52	0.95
6.00	7.62	200.00	10.35	1.04
7.00	8.89	216.00	11.18	1.12
8.00	10.16	222.00	11.49	1.15
9.00	11.43	232.00	12.01	1.20
10.00	12.7	235.00	12.16	1.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.870	0.870	6.90	12.60
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.050		0.04
08/01/2025	08:13	0.070		0.06
09/01/2025	08:12	0.080		0.07
10/01/2025	08:08	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

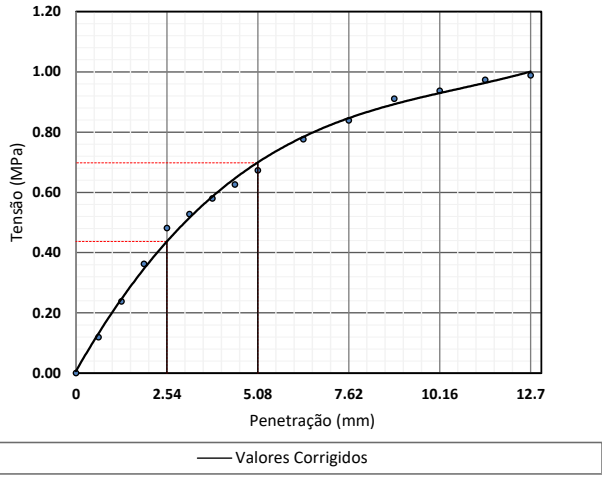
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	121.00	6.26	0.63
4.00	5.08	130.00	6.73	0.67
5.00	6.35	150.00	7.76	0.78
6.00	7.62	162.00	8.39	0.84
7.00	8.89	176.00	9.11	0.91
8.00	10.16	181.00	9.37	0.94
9.00	11.43	188.00	9.73	0.97
10.00	12.7	191.00	9.89	0.99

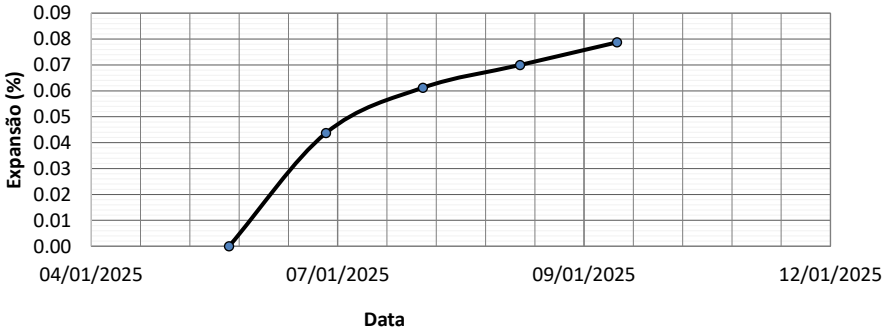


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.481	0.481	6.90	6.98
5.08	0.673	0.673	10.35	6.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.050		0.04
08/01/2025	08:13	0.070		0.06
09/01/2025	08:12	0.080		0.07
10/01/2025	08:08	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

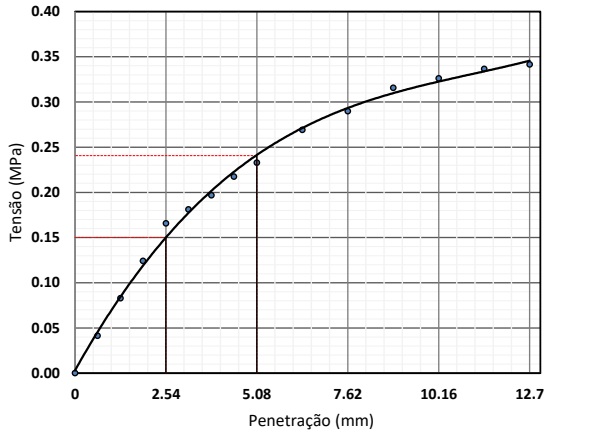
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	24.00	1.24	0.12
2.00	2.54	32.00	1.66	0.17
2.50	3.17	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	42.00	2.17	0.22
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
5.00	6.35	52.00	2.69	0.27
6.00	7.62	56.00	2.90	0.29
7.00	8.89	61.00	3.16	0.32
8.00	10.16	63.00	3.26	0.33
9.00	11.43	65.00	3.36	0.34
10.00	12.7	66.00	3.42	0.34

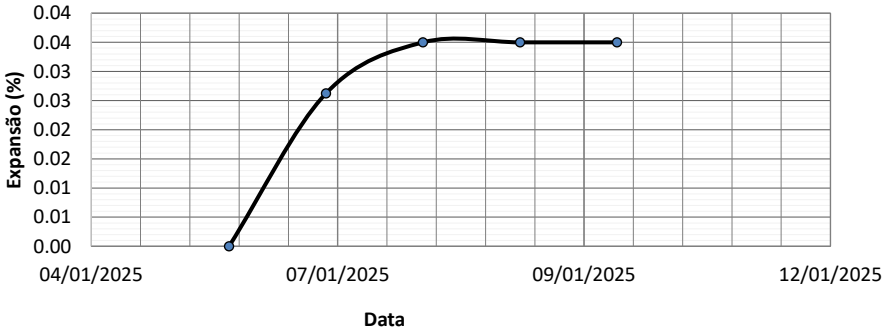


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.166	0.166	6.90	2.40
5.08	0.233	0.233	10.35	2.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.030		0.03
08/01/2025	08:13	0.040		0.03
09/01/2025	08:12	0.040		0.03
10/01/2025	08:08	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

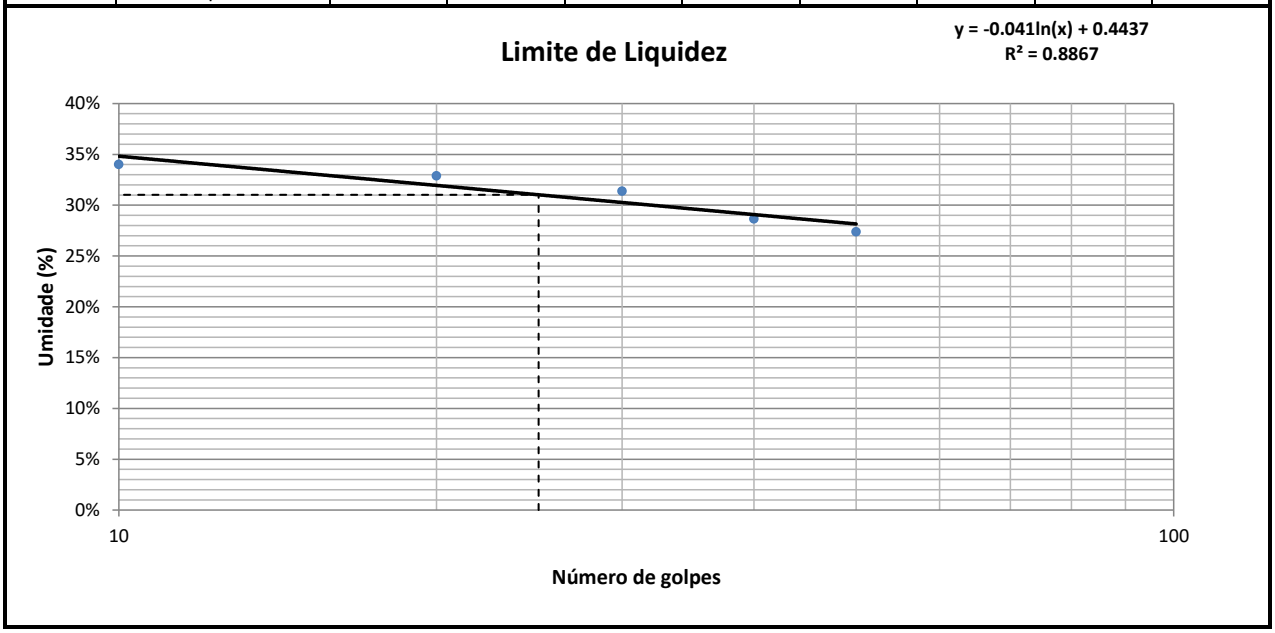
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	12	63	1	105	467			
2	Peso da Cápsula	12.27	9.76	10.90	11.81	9.38			
3	Peso Bruto Úmido	30.28	26.13	34.14	30.45	35.86			
4	Peso Bruto Seco	25.71	22.08	28.59	26.30	30.17			
5	Umidade	34.00%	32.87%	31.37%	28.64%	27.37%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	161	83	58	28	24			
2	Peso da Cápsula	11.49	9.74	10.60	9.43	9.53			
3	Peso Bruto Úmido	15.5	13.73	14.64	13.36	13.64			
4	Peso Bruto Seco	14.71	12.94	13.84	12.57	12.82			
5	Umidade	24.53%	24.69%	24.69%	25.16%	24.92%			

Resultados

Limite de Liquidez:	31.02%	Limite de Plasticidade:	24.80%	Índice de Plasticidade:	6.22%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1599-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	16	94		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.85	11.61		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.27	32.09		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.75%
Peso da Água		PBS	21.11	31.79		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.85%
Passado N° 10 Seca		w	1.56%	1.49%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.08%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.52%			Argila (<0,002mm)	30.32%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

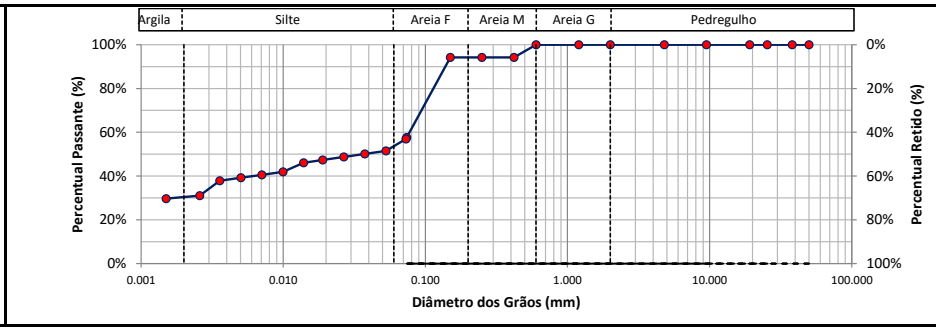
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.20
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.80	5.75%	5.75%	94.25%
60	0.250		0.00%	5.75%	94.25%
100	0.150		0.00%	5.75%	94.25%
200	0.074	43.30	36.63%	42.39%	57.61%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.90%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.46%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	50.10%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.74%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.38%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	46.02%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.93%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.57%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.21%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.85%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.05%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.69%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.077			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

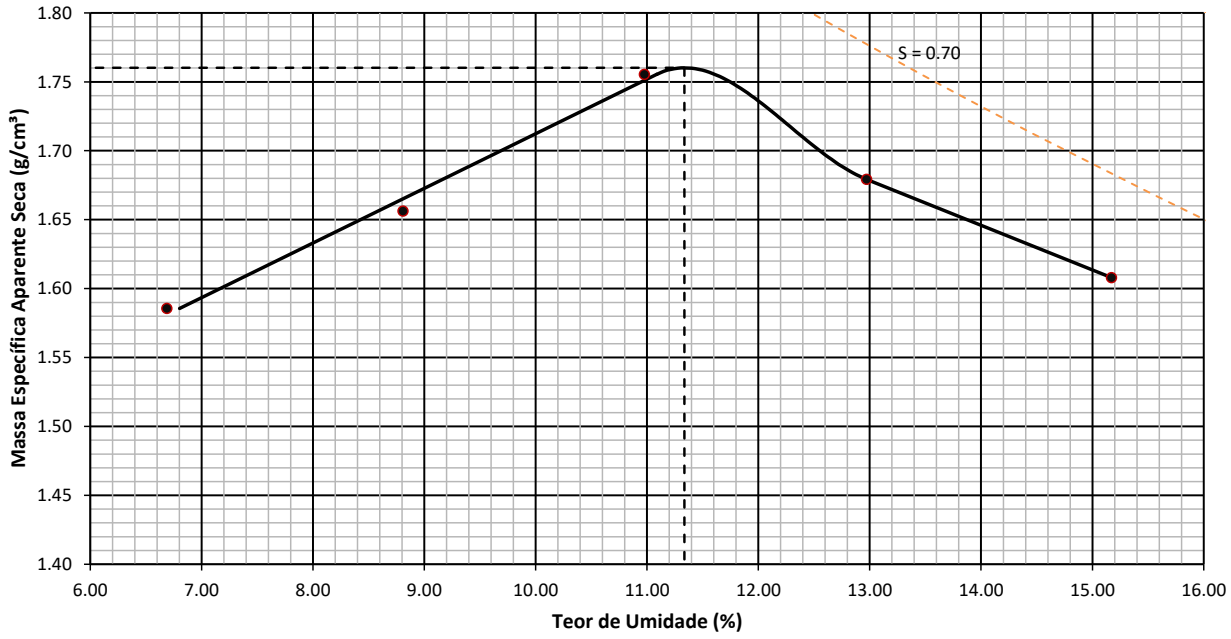
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8786.00	8734.00	9135.00	8960.00	8928.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3644.00	3770.00	4133.00	4028.00	3882.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.80	1.95	1.90	1.85		
Cápsula:	110	412	39	105	432		
Peso da Cápsula (g):	9.16	10.53	9.77	10.03	9.86		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.88	38.94	25.34	36.94	21.93		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.02	36.64	23.80	33.85	20.34		
Teor de Umidade (%):	6.69	8.81	10.98	12.97	15.17		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	135	77	105	122	38		
Peso do Cilindro (g):	5142.00	4964.00	5002.00	4932.00	5046.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.13	2092.05	2121.47	2123.31	2096.19		
Teor de Umidade Médio (%)	6.7	8.8	11.0	13.0	15.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.66**	**1.76**	**1.68**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.67	0.60	0.51	0.58	0.65		
Porosidade (%)	40.17%	37.50%	33.76%	36.63%	39.32%		
Grau de Saturação (%)	26.40%	38.90%	57.09%	59.46%	62.04%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.760	Umidade Ótima (%):	11.336	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

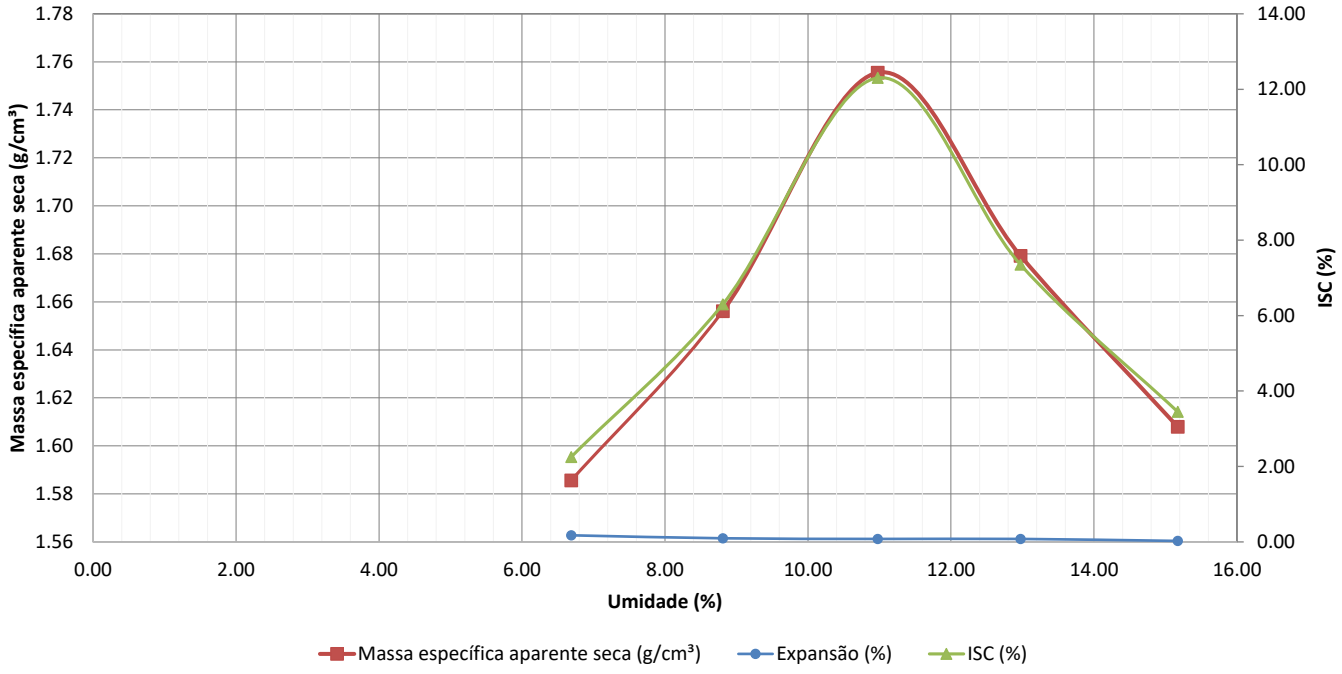
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.69	1.59	0.17	2.25
2	8.81	1.66	0.10	6.30
3	10.98	1.76	0.08	12.30
4	12.97	1.68	0.08	7.35
5	15.17	1.61	0.03	3.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.760
Umidade ótima:
11.336
ISC (%)
12.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

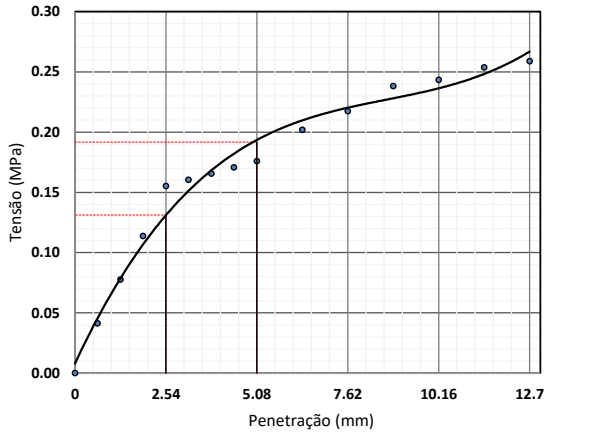
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

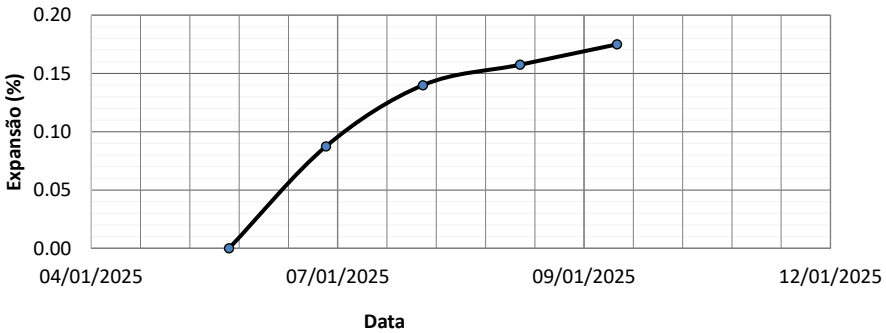
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	31.00	1.60	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	33.00	1.71	0.17
4.00	5.08	34.00	1.76	0.18
5.00	6.35	39.00	2.02	0.20
6.00	7.62	42.00	2.17	0.22
7.00	8.89	46.00	2.38	0.24
8.00	10.16	47.00	2.43	0.24
9.00	11.43	49.00	2.54	0.25
10.00	12.7	50.00	2.59	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.176	0.176	10.35	1.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.100		0.09
08/01/2025	08:11	0.160		0.14
09/01/2025	08:02	0.180		0.16
10/01/2025	08:16	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

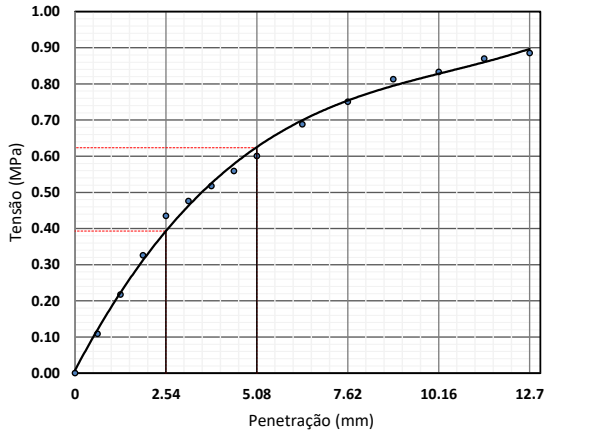
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

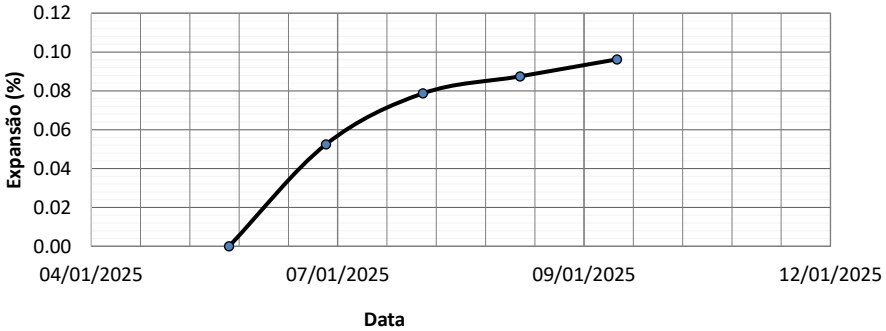
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	116.00	6.00	0.60
5.00	6.35	133.00	6.88	0.69
6.00	7.62	145.00	7.51	0.75
7.00	8.89	157.00	8.13	0.81
8.00	10.16	161.00	8.33	0.83
9.00	11.43	168.00	8.70	0.87
10.00	12.7	171.00	8.85	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.600	0.600	10.35	5.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.060		0.05
08/01/2025	08:11	0.090		0.08
09/01/2025	08:02	0.100		0.09
10/01/2025	08:16	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

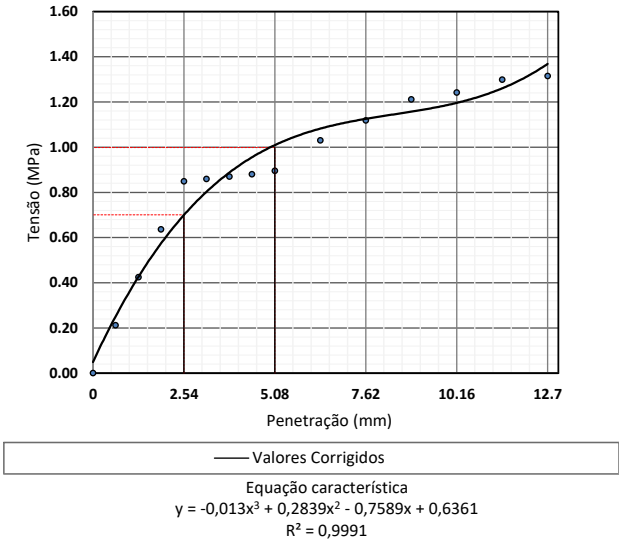
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	123.00	6.37	0.64
2.00	2.54	164.00	8.49	0.85
2.50	3.17	166.00	8.59	0.86
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	170.00	8.80	0.88
4.00	5.08	173.00	8.95	0.90
5.00	6.35	199.00	10.30	1.03
6.00	7.62	216.00	11.18	1.12
7.00	8.89	234.00	12.11	1.21
8.00	10.16	240.00	12.42	1.24
9.00	11.43	251.00	12.99	1.30
10.00	12.7	254.00	13.15	1.31

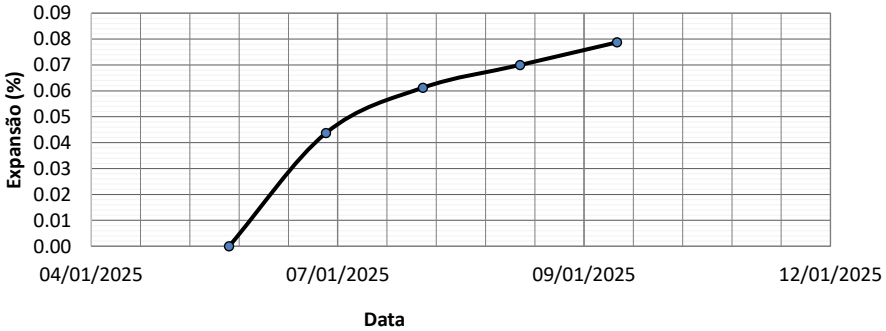


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.849	0.849	6.90	12.30
5.08	0.895	0.895	10.35	8.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.050		0.04
08/01/2025	08:11	0.070		0.06
09/01/2025	08:02	0.080		0.07
10/01/2025	08:16	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

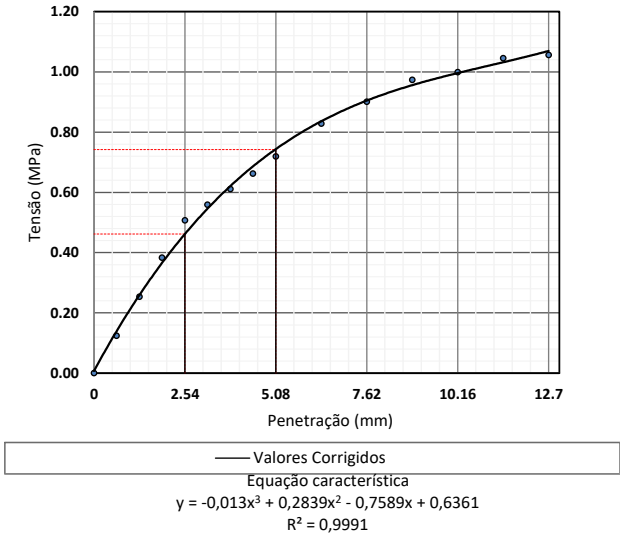
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

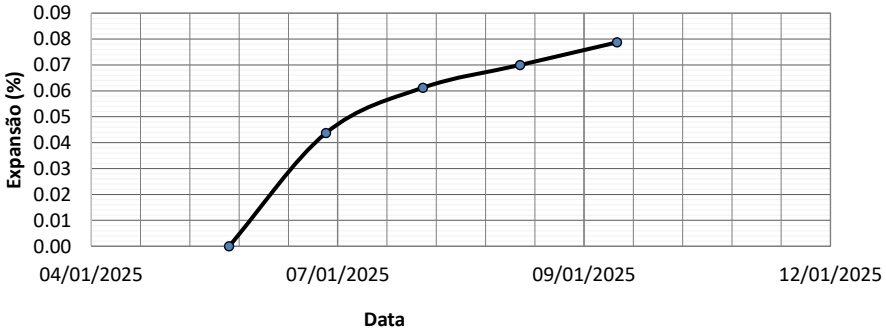
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	139.00	7.19	0.72
5.00	6.35	160.00	8.28	0.83
6.00	7.62	174.00	9.01	0.90
7.00	8.89	188.00	9.73	0.97
8.00	10.16	193.00	9.99	1.00
9.00	11.43	202.00	10.46	1.05
10.00	12.7	204.00	10.56	1.06



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.507	0.507	6.90	7.35
5.08	0.719	0.719	10.35	6.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.050		0.04
08/01/2025	08:11	0.070		0.06
09/01/2025	08:02	0.080		0.07
10/01/2025	08:16	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

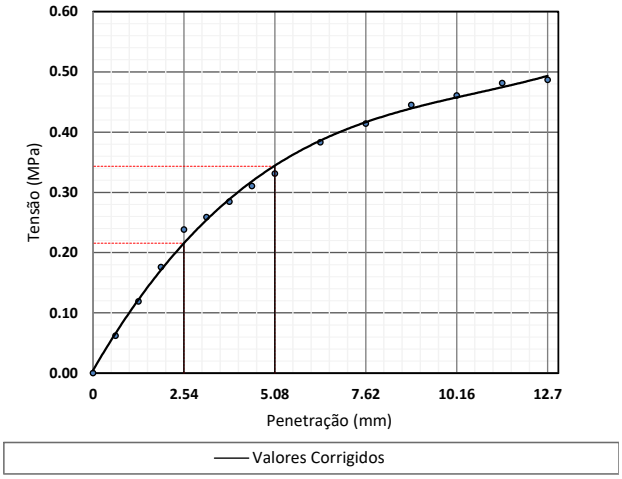
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	23.00	1.19	0.12
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	46.00	2.38	0.24
2.50	3.17	50.00	2.59	0.26
3.00	3.81	55.00	2.85	0.28
3.50	4.44	60.00	3.11	0.31
4.00	5.08	64.00	3.31	0.33
5.00	6.35	74.00	3.83	0.38
6.00	7.62	80.00	4.14	0.41
7.00	8.89	86.00	4.45	0.45
8.00	10.16	89.00	4.61	0.46
9.00	11.43	93.00	4.81	0.48
10.00	12.7	94.00	4.87	0.49

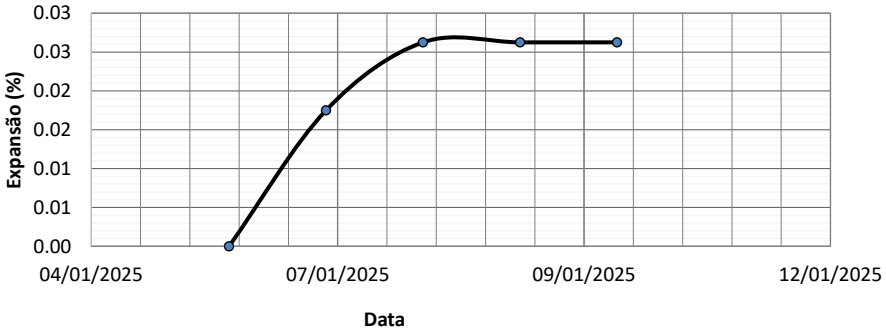


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.238	0.238	6.90	3.45
5.08	0.331	0.331	10.35	3.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.020		0.02
08/01/2025	08:11	0.030		0.03
09/01/2025	08:02	0.030		0.03
10/01/2025	08:16	0.030		0.03



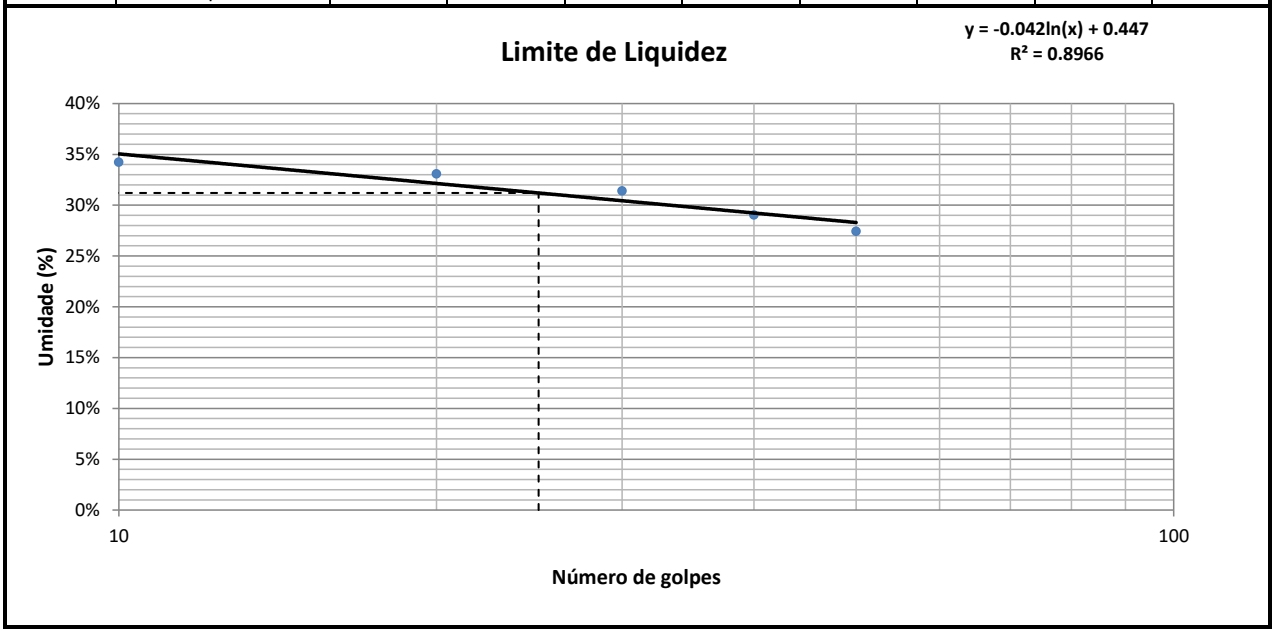
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	7	49	403	477	29			
2	Peso da Cápsula	9.83	9.38	10.20	9.84	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	38.18	32.51	22.59	21.62	39.49			
4	Peso Bruto Seco	30.95	26.76	19.63	18.97	33.05			
5	Umidade	34.23%	33.08%	31.39%	29.03%	27.42%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	175	84	427	100	17			
2	Peso da Cápsula	9.03	10.70	9.15	10.93	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	12.87	14.7	13.45	14.86	14.84			
4	Peso Bruto Seco	12.11	13.91	12.60	14.08	14.07			
5	Umidade	24.68%	24.61%	24.64%	24.76%	24.92%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.20%	Limite de Plasticidade:	24.72%	Índice de Plasticidade:	6.48%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1604-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-84
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	36	469		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.56	10.92		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.23	28.81		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.67%
Peso da Água		PBS	31.89	28.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.27%
Passado N° 10 Seca		w	1.52%	1.47%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.86%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.50%			Argila (<0,002mm)	26.20%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

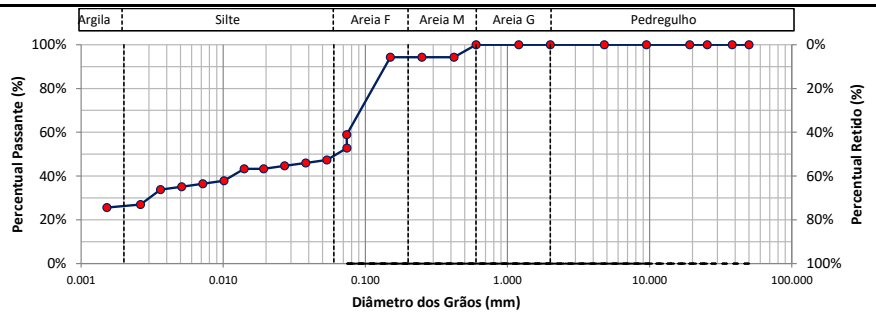
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.23
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.70	5.67%	5.67%	94.33%
60	0.250		0.00%	5.67%	94.33%
100	0.150		0.00%	5.67%	94.33%
200	0.074	41.85	35.40%	41.06%	58.94%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.81%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.37%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	46.00%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.64%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.28%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.28%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.84%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.48%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.12%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.76%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.96%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.60%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.075			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

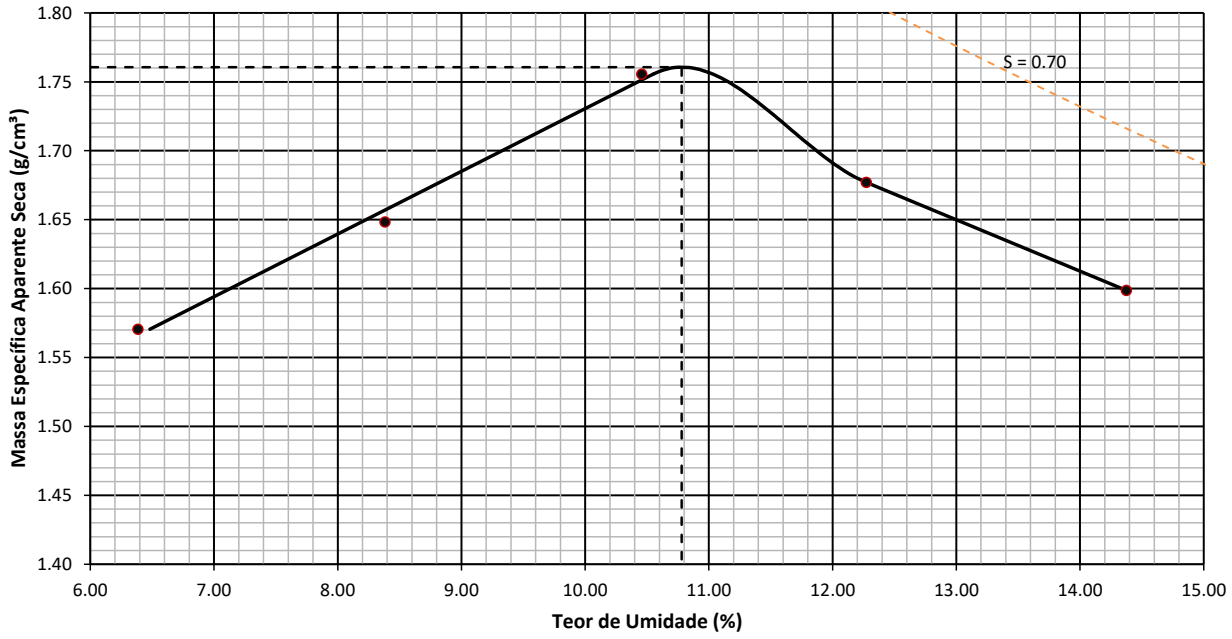
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8720.00	8730.00	8910.00	9053.00	8732.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3613.00	3774.00	3972.00	4031.00	3774.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.79	1.94	1.88	1.83		
Cápsula:	24	473	143	72	301		
Peso da Cápsula (g):	9.43	11.60	9.41	10.58	11.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.09	28.41	20.50	30.89	23.93		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.97	27.11	19.45	28.67	22.32		
Teor de Umidade (%):	6.39	8.38	10.46	12.27	14.38		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	121	75	91	63	150		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	4956.00	4938.00	5022.00	4958.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2162.48	2112.48	2048.22	2140.88	2064.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.4	10.5	12.3	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.65**	**1.76**	**1.68**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.69	0.61	0.51	0.58	0.66		
Porosidade (%)	40.74%	37.80%	33.75%	36.71%	39.67%		
Grau de Saturação (%)	24.62%	36.55%	54.40%	56.06%	57.93%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.761	Umidade Ótima (%):	10.780	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

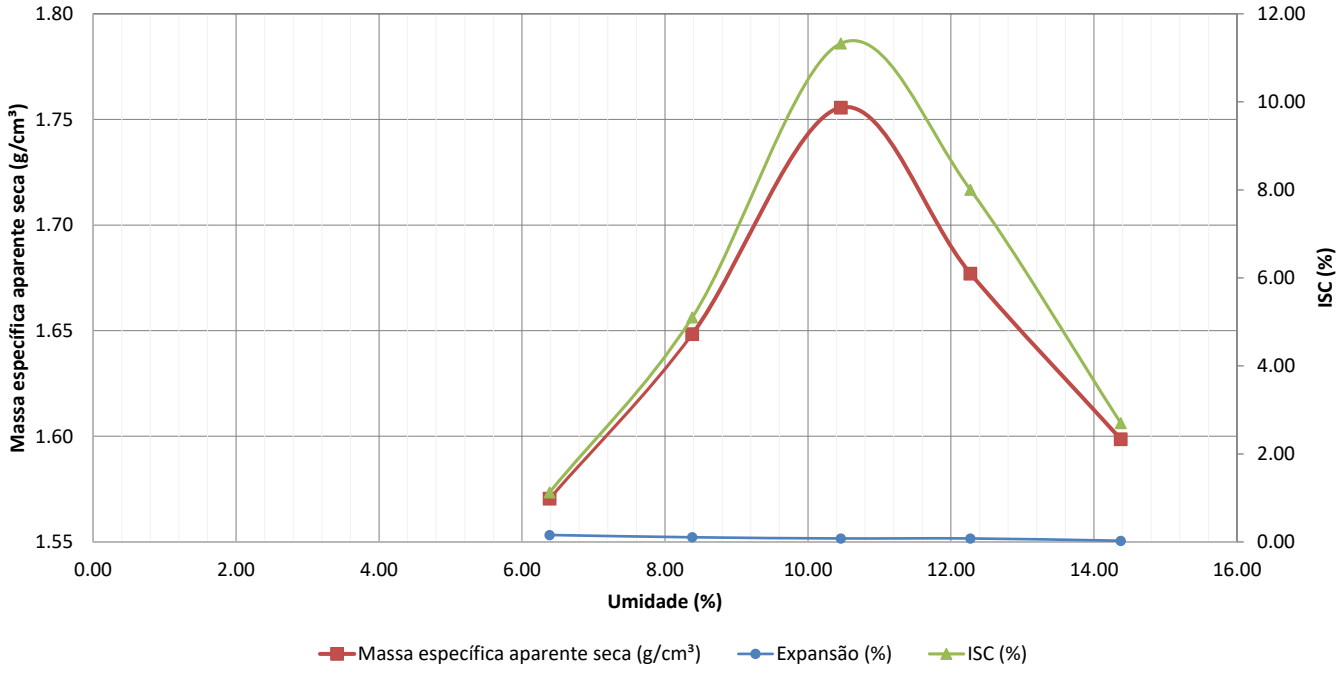
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.39	1.57	0.16	1.13
2	8.38	1.65	0.10	5.10
3	10.46	1.76	0.08	11.33
4	12.27	1.68	0.08	8.00
5	14.38	1.60	0.03	2.70

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.761
Umidade ótima:
10.780
ISC (%)
11.327

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

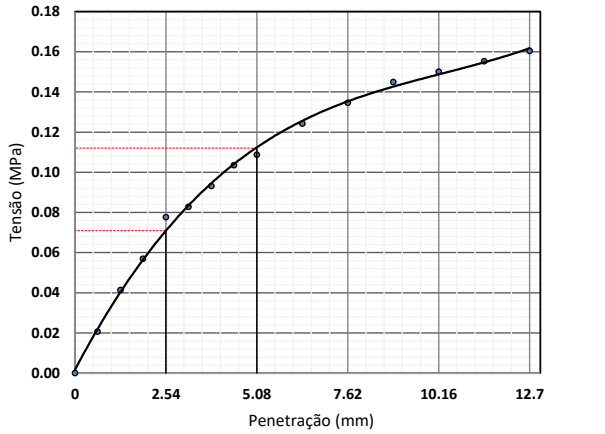
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

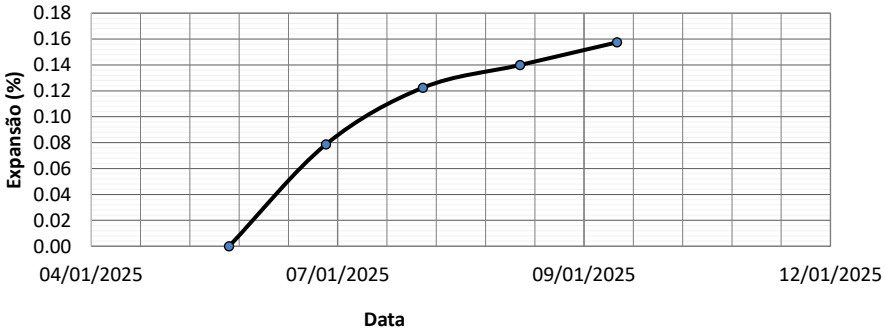
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.090		0.08
08/01/2025	08:08	0.140		0.12
09/01/2025	08:25	0.160		0.14
10/01/2025	08:00	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

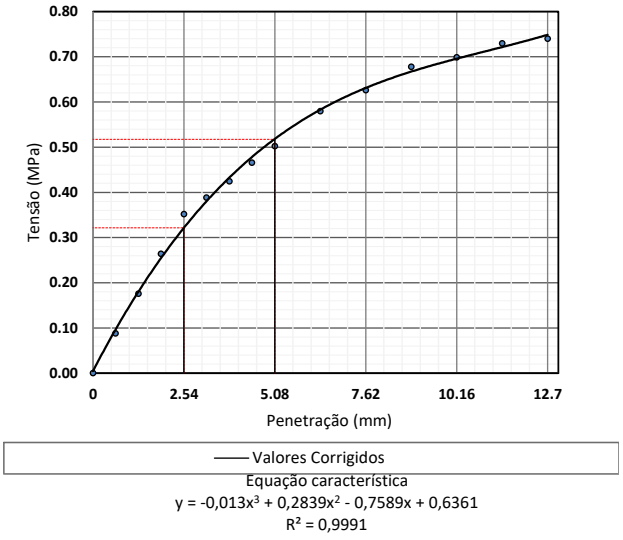
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

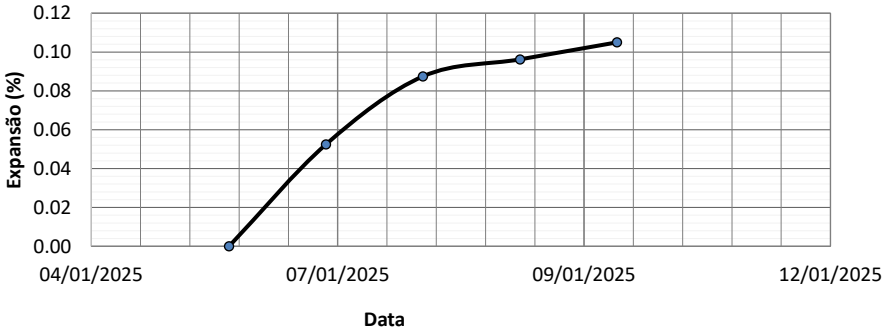
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	51.00	2.64	0.26
2.00	2.54	68.00	3.52	0.35
2.50	3.17	75.00	3.88	0.39
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
5.00	6.35	112.00	5.80	0.58
6.00	7.62	121.00	6.26	0.63
7.00	8.89	131.00	6.78	0.68
8.00	10.16	135.00	6.99	0.70
9.00	11.43	141.00	7.30	0.73
10.00	12.7	143.00	7.40	0.74



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.352	0.352	6.90	5.10
5.08	0.502	0.502	10.35	4.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.060		0.05
08/01/2025	08:08	0.100		0.09
09/01/2025	08:25	0.110		0.10
10/01/2025	08:00	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

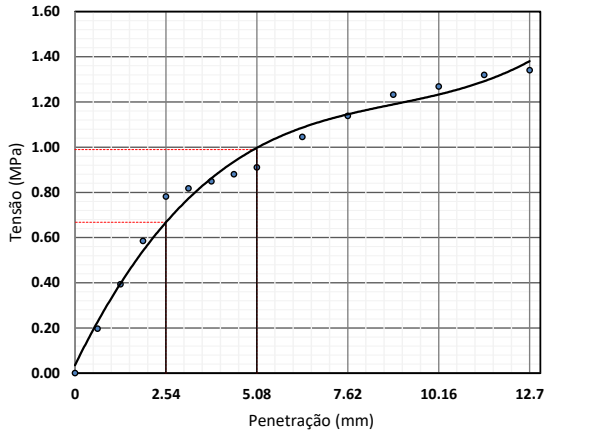
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	113.00	5.85	0.58
2.00	2.54	151.00	7.82	0.78
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	164.00	8.49	0.85
3.50	4.44	170.00	8.80	0.88
4.00	5.08	176.00	9.11	0.91
5.00	6.35	202.00	10.46	1.05
6.00	7.62	220.00	11.39	1.14
7.00	8.89	238.00	12.32	1.23
8.00	10.16	245.00	12.68	1.27
9.00	11.43	255.00	13.20	1.32
10.00	12.7	259.00	13.41	1.34

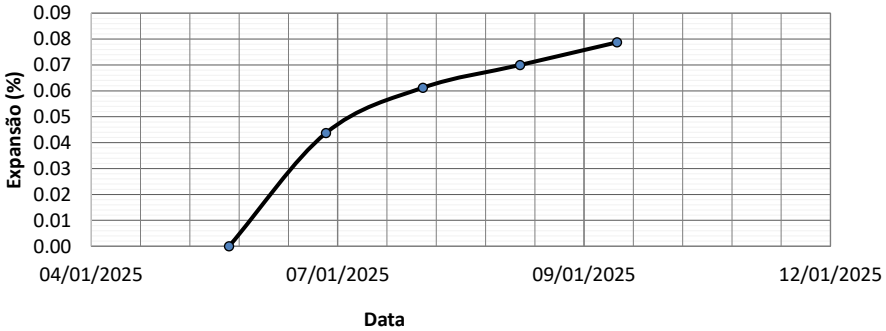


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.782	0.782	6.90	11.33
5.08	0.911	0.911	10.35	8.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.050		0.04
08/01/2025	08:08	0.070		0.06
09/01/2025	08:25	0.080		0.07
10/01/2025	08:00	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

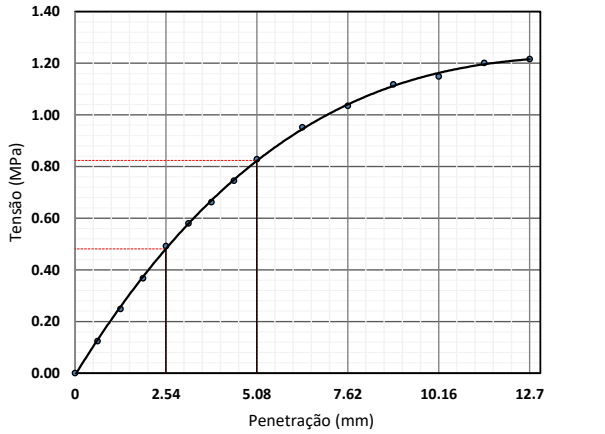
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	71.00	3.67	0.37
2.00	2.54	95.00	4.92	0.49
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	128.00	6.63	0.66
3.50	4.44	144.00	7.45	0.75
4.00	5.08	160.00	8.28	0.83
5.00	6.35	184.00	9.52	0.95
6.00	7.62	200.00	10.35	1.04
7.00	8.89	216.00	11.18	1.12
8.00	10.16	222.00	11.49	1.15
9.00	11.43	232.00	12.01	1.20
10.00	12.7	235.00	12.16	1.22

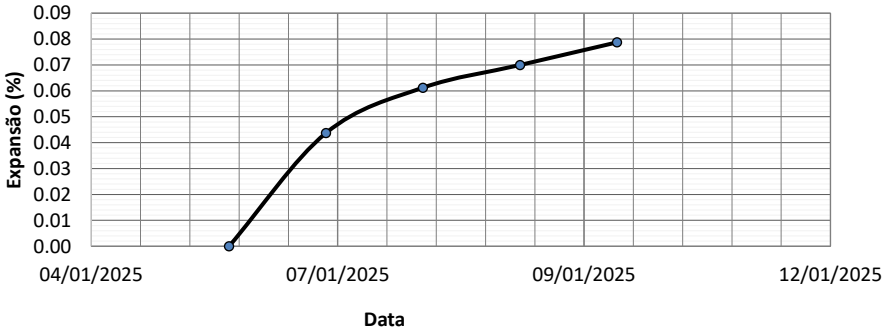


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.050		0.04
08/01/2025	08:08	0.070		0.06
09/01/2025	08:25	0.080		0.07
10/01/2025	08:00	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

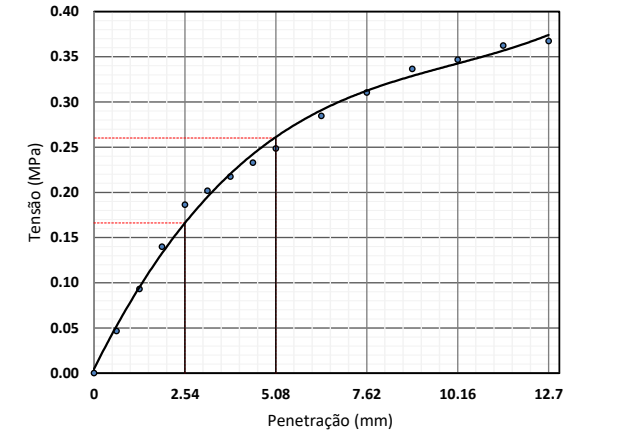
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

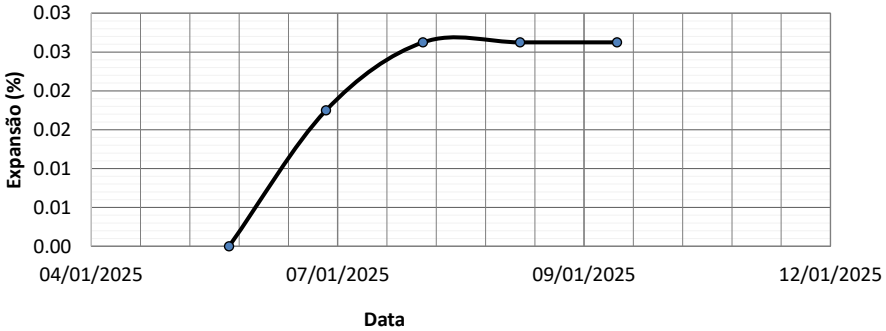
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	27.00	1.40	0.14
2.00	2.54	36.00	1.86	0.19
2.50	3.17	39.00	2.02	0.20
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	45.00	2.33	0.23
4.00	5.08	48.00	2.48	0.25
5.00	6.35	55.00	2.85	0.28
6.00	7.62	60.00	3.11	0.31
7.00	8.89	65.00	3.36	0.34
8.00	10.16	67.00	3.47	0.35
9.00	11.43	70.00	3.62	0.36
10.00	12.7	71.00	3.67	0.37



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.186	0.186	6.90	2.70
5.08	0.248	0.248	10.35	2.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.020		0.02
08/01/2025	08:08	0.030		0.03
09/01/2025	08:25	0.030		0.03
10/01/2025	08:00	0.030		0.03



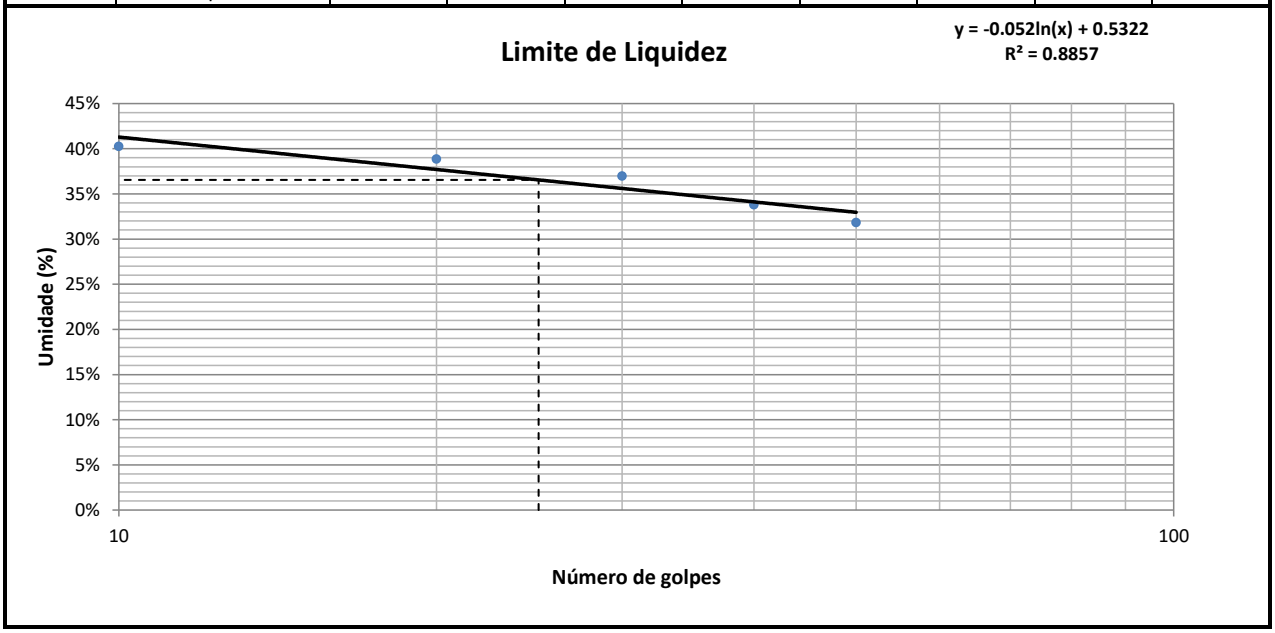
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	194	31	429	151	47			
2	Peso da Cápsula	9.67	9.46	10.09	9.35	9.02			
3	Peso Bruto Úmido	32.21	23.33	28.58	36.71	47.17			
4	Peso Bruto Seco	25.74	19.45	23.59	29.80	37.96			
5	Umidade	40.26%	38.84%	36.96%	33.79%	31.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	170	108	62	413	406			
2	Peso da Cápsula	10.16	10.91	12.18	10.53	9.64			
3	Peso Bruto Úmido	14.42	14.68	16.44	14.71	13.79			
4	Peso Bruto Seco	13.47	13.83	15.49	13.77	12.86			
5	Umidade	28.70%	29.11%	28.70%	29.01%	28.88%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	36.55%	Limite de Plasticidade:	28.88%	Índice de Plasticidade:	7.67%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1609-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	79	131		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.01	9.42		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.59	29.90		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.58%
Peso da Água		PBS	34.18	29.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.67%
Passado N° 10 Seca		w	1.77%	1.74%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.85%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.75%			Argila (<0,002mm)	24.89%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

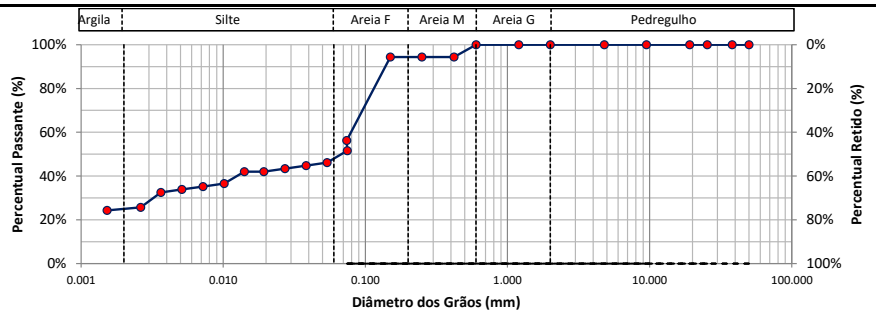
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.93
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.58	5.58%	5.58%	94.42%
60	0.250		0.00%	5.58%	94.42%
100	0.150		0.00%	5.58%	94.42%
200	0.074	45.04	38.19%	43.77%	56.23%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.57%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	46.12%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.76%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.39%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	42.03%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	42.03%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.58%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.21%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.85%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.49%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.67%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.30%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.078			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

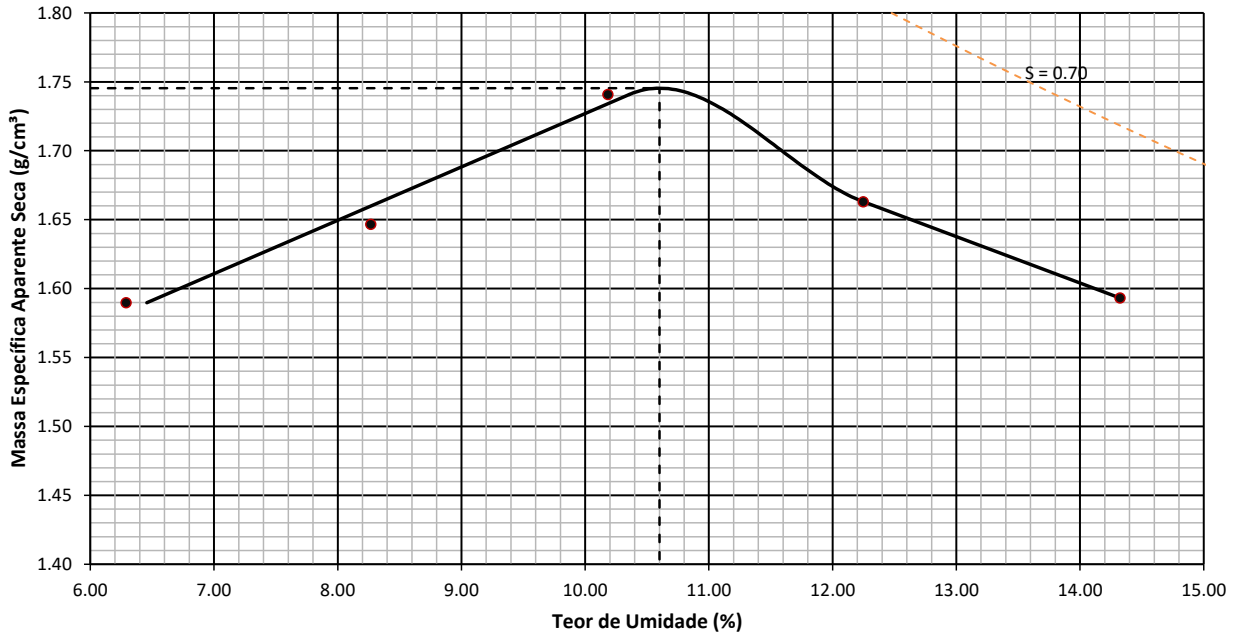
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8547.00	8782.00	9095.00	8859.00	8865.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3468.00	3710.00	4079.00	3892.00	3763.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.78	1.92	1.87	1.82		
Cápsula:	26	73	420	199	493		
Peso da Cápsula (g):	9.42	10.90	9.89	10.02	9.53		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.42	25.83	32.07	29.54	39.86		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.71	24.69	30.02	27.41	36.06		
Teor de Umidade (%):	6.29	8.27	10.18	12.25	14.32		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	120	76	57	52	32		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	5072.00	5016.00	4967.00	5102.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2081.06	2126.54	2084.93	2066.05		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.3	10.2	12.2	14.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.65**	**1.74**	**1.66**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.67	0.61	0.52	0.59	0.66		
Porosidade (%)	40.01%	37.86%	34.31%	37.24%	39.88%		
Grau de Saturação (%)	24.99%	35.95%	51.68%	54.69%	57.22%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.745	Umidade Ótima (%):	10.601	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

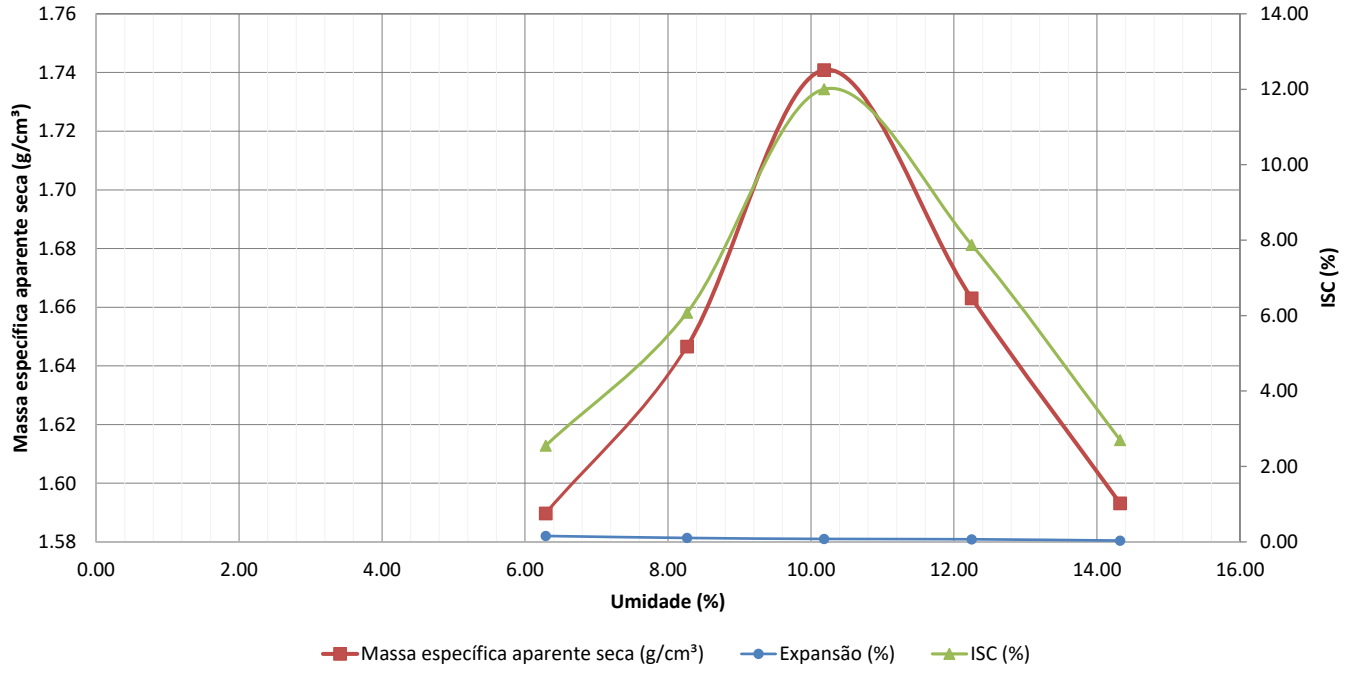
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.29	1.59	0.16	2.55
2	8.27	1.65	0.10	6.08
3	10.18	1.74	0.08	12.00
4	12.25	1.66	0.07	7.88
5	14.32	1.59	0.03	2.70

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.745
Umidade ótima:
10.601
ISC (%)
12.002

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

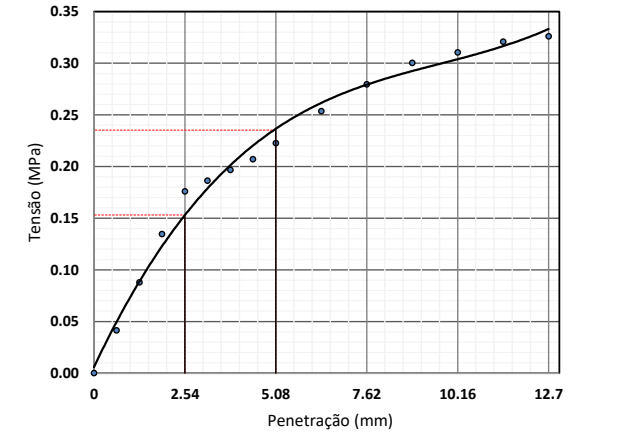
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

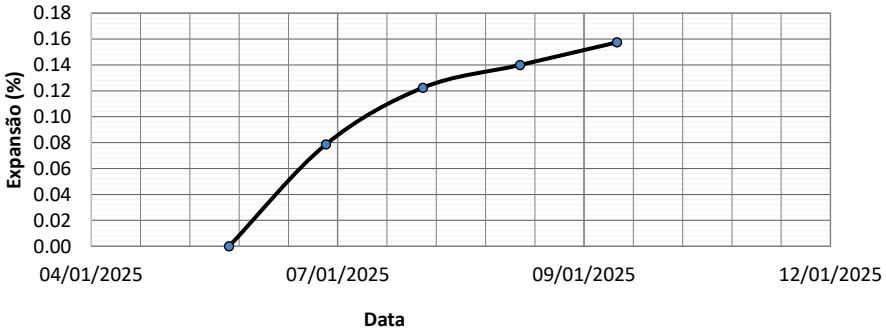
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
5.00	6.35	49.00	2.54	0.25
6.00	7.62	54.00	2.80	0.28
7.00	8.89	58.00	3.00	0.30
8.00	10.16	60.00	3.11	0.31
9.00	11.43	62.00	3.21	0.32
10.00	12.7	63.00	3.26	0.33



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.176	0.176	6.90	2.55
5.08	0.223	0.223	10.35	2.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.090		0.08
08/01/2025	08:18	0.140		0.12
09/01/2025	08:09	0.160		0.14
10/01/2025	08:11	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

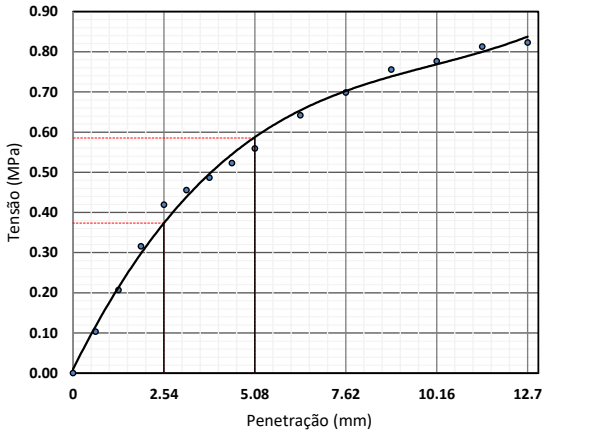
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

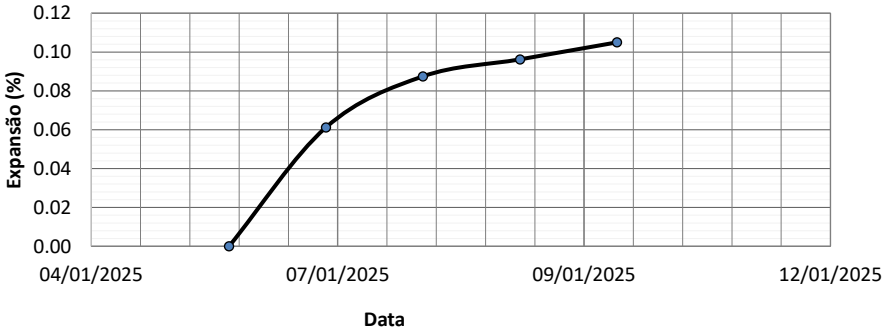
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	101.00	5.23	0.52
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
5.00	6.35	124.00	6.42	0.64
6.00	7.62	135.00	6.99	0.70
7.00	8.89	146.00	7.56	0.76
8.00	10.16	150.00	7.76	0.78
9.00	11.43	157.00	8.13	0.81
10.00	12.7	159.00	8.23	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.559	0.559	10.35	5.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.070		0.06
08/01/2025	08:18	0.100		0.09
09/01/2025	08:09	0.110		0.10
10/01/2025	08:11	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

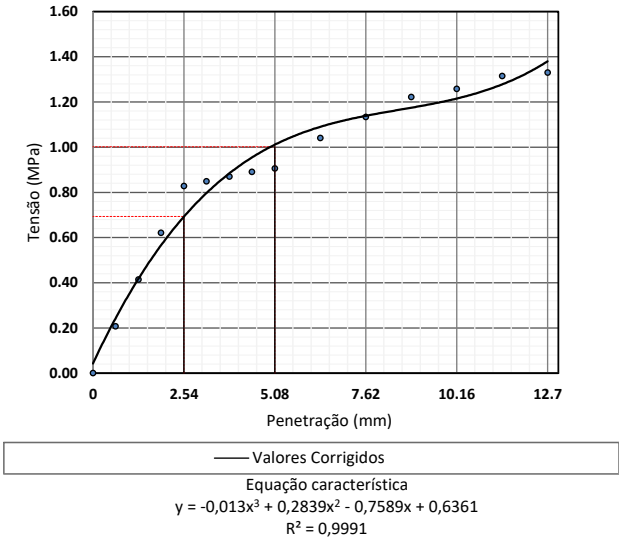
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	120.00	6.21	0.62
2.00	2.54	160.00	8.28	0.83
2.50	3.17	164.00	8.49	0.85
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	175.00	9.06	0.91
5.00	6.35	201.00	10.40	1.04
6.00	7.62	219.00	11.34	1.13
7.00	8.89	236.00	12.22	1.22
8.00	10.16	243.00	12.58	1.26
9.00	11.43	254.00	13.15	1.31
10.00	12.7	257.00	13.30	1.33

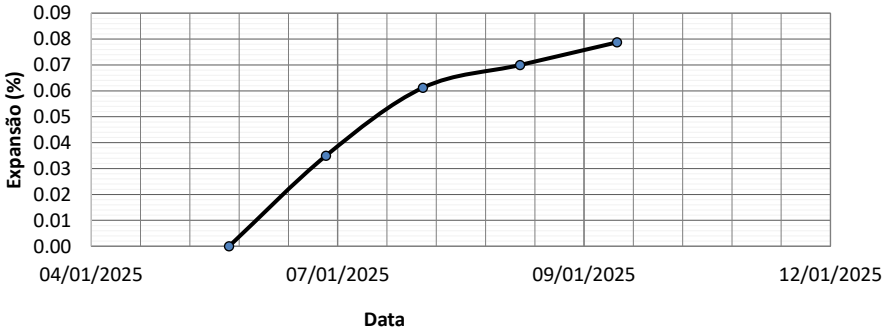


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.828	0.828	6.90	12.00
5.08	0.906	0.906	10.35	8.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.040		0.03
08/01/2025	08:18	0.070		0.06
09/01/2025	08:09	0.080		0.07
10/01/2025	08:11	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

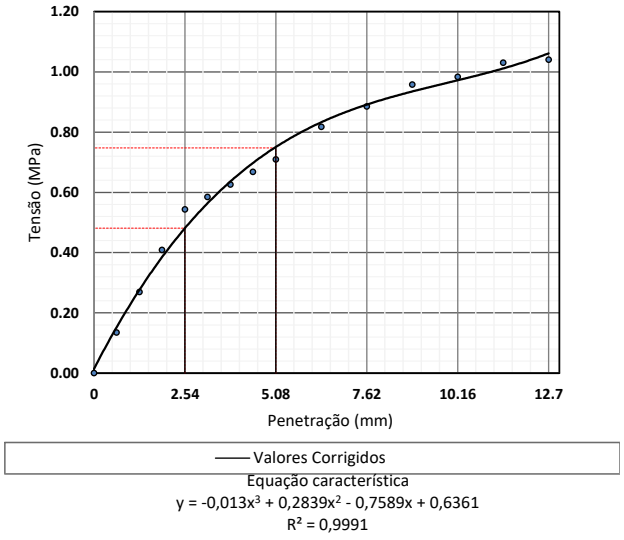
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

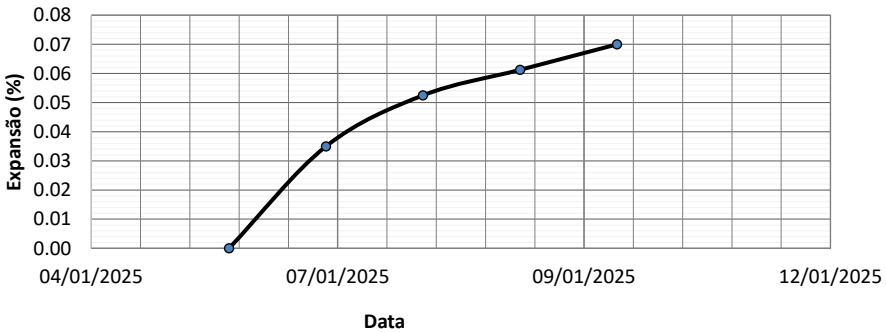
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	79.00	4.09	0.41
2.00	2.54	105.00	5.43	0.54
2.50	3.17	113.00	5.85	0.58
3.00	3.81	121.00	6.26	0.63
3.50	4.44	129.00	6.68	0.67
4.00	5.08	137.00	7.09	0.71
5.00	6.35	158.00	8.18	0.82
6.00	7.62	171.00	8.85	0.89
7.00	8.89	185.00	9.58	0.96
8.00	10.16	190.00	9.83	0.98
9.00	11.43	199.00	10.30	1.03
10.00	12.7	201.00	10.40	1.04



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.543	0.543	6.90	7.88
5.08	0.709	0.709	10.35	6.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.040		0.03
08/01/2025	08:18	0.060		0.05
09/01/2025	08:09	0.070		0.06
10/01/2025	08:11	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

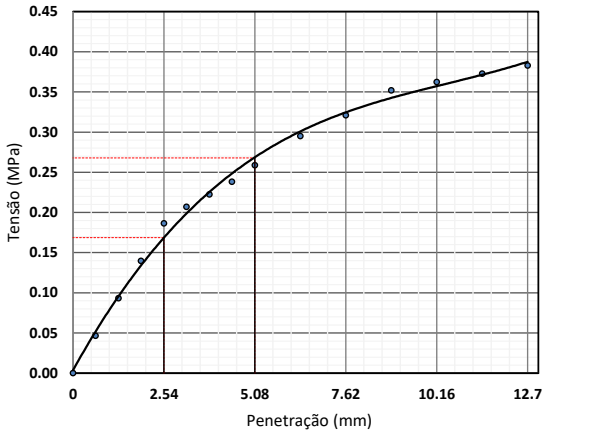
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	27.00	1.40	0.14
2.00	2.54	36.00	1.86	0.19
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	43.00	2.23	0.22
3.50	4.44	46.00	2.38	0.24
4.00	5.08	50.00	2.59	0.26
5.00	6.35	57.00	2.95	0.30
6.00	7.62	62.00	3.21	0.32
7.00	8.89	68.00	3.52	0.35
8.00	10.16	70.00	3.62	0.36
9.00	11.43	72.00	3.73	0.37
10.00	12.7	74.00	3.83	0.38

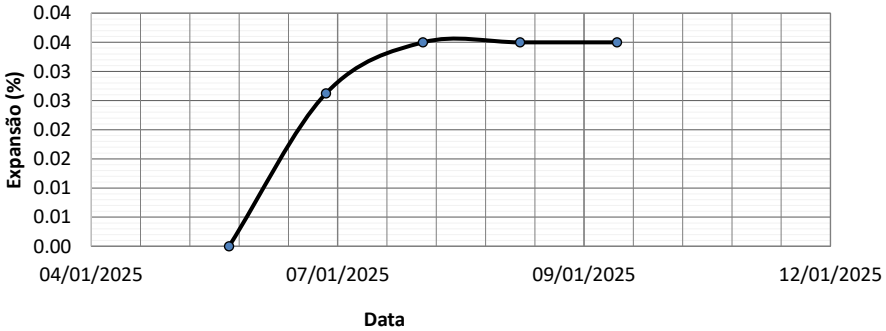


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.186	0.186	6.90	2.70
5.08	0.259	0.259	10.35	2.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.030		0.03
08/01/2025	08:18	0.040		0.03
09/01/2025	08:09	0.040		0.03
10/01/2025	08:11	0.040		0.03



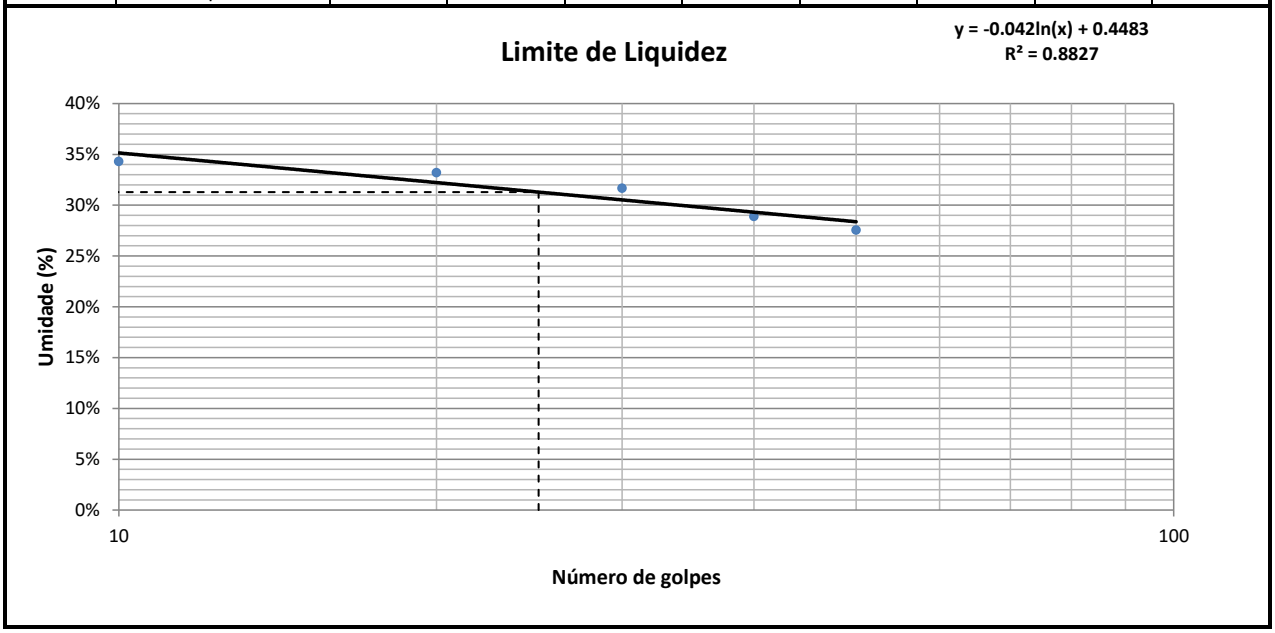
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	414	490	489	104	467			
2	Peso da Cápsula	11.47	10.96	10.49	11.88	9.38			
3	Peso Bruto Úmido	25.88	25.77	28.12	23.93	28.87			
4	Peso Bruto Seco	22.20	22.08	23.88	21.23	24.66			
5	Umidade	34.30%	33.18%	31.67%	28.88%	27.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	128	63	33	196	133			
2	Peso da Cápsula	10.89	9.76	9.47	9.23	10.97			
3	Peso Bruto Úmido	14.69	14.17	13.62	12.84	15			
4	Peso Bruto Seco	13.94	13.30	12.80	12.12	14.19			
5	Umidade	24.59%	24.58%	24.62%	24.91%	25.16%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.29%	Limite de Plasticidade:	24.77%	Índice de Plasticidade:	6.52%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1614-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	174	149		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.36	9.83		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.58	25.84		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.12%
Peso da Água		PBS	31.25	25.61		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.06%
Passado N° 10 Seca		w	1.51%	1.46%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.14%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.48%			Argila (<0,002mm)	31.68%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

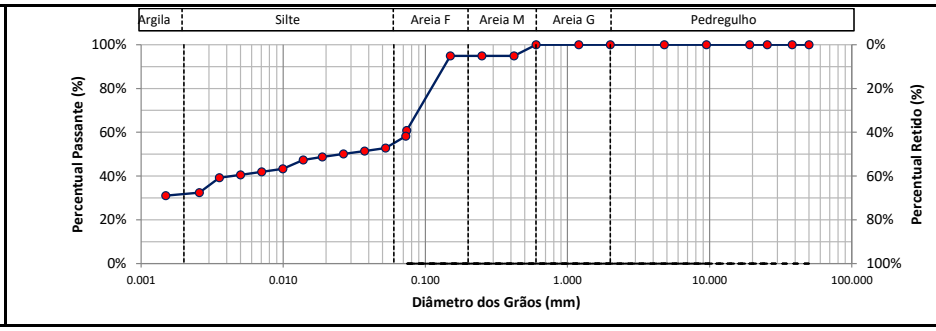
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.25
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.06	5.12%	5.12%	94.88%
60	0.250		0.00%	5.12%	94.88%
100	0.150		0.00%	5.12%	94.88%
200	0.074	40.23	34.02%	39.15%	60.85%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.24%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.80%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.44%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	50.08%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.72%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.36%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.28%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.92%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.56%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.20%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.40%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.04%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

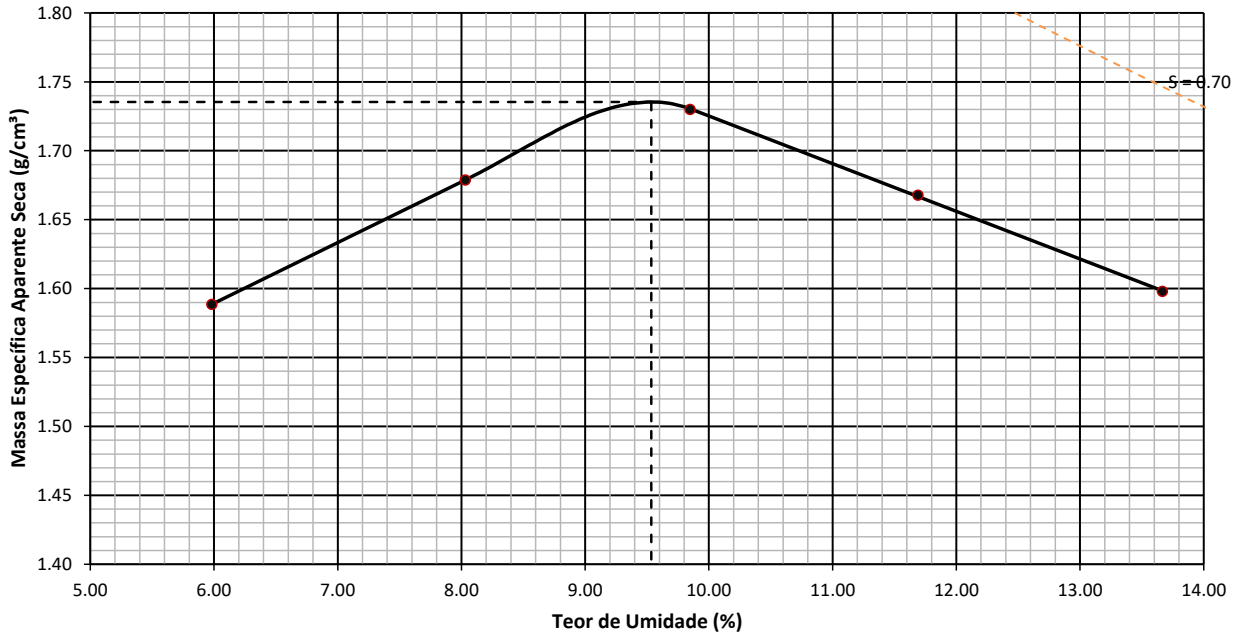
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8522.00	9000.00	9000.00	8949.00	8813.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3495.00	3809.00	3936.00	3877.00	3736.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.81	1.90	1.86	1.82		
Cápsula:	35	177	186	11	311		
Peso da Cápsula (g):	9.56	9.99	11.97	12.27	11.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.64	25.73	29.26	31.76	29.90		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.45	24.56	27.71	29.72	27.63		
Teor de Umidade (%):	5.98	8.03	9.85	11.69	13.67		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	139	144	56	80	82		
Peso do Cilindro (g):	5027.00	5191.00	5064.00	5072.00	5077.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2075.84	2100.31	2071.23	2081.34	2056.93		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.0	9.8	11.7	13.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.68**	**1.73**	**1.67**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.53	0.59	0.66		
Porosidade (%)	40.05%	36.65%	34.72%	37.07%	39.70%		
Grau de Saturação (%)	23.73%	36.78%	49.07%	52.60%	55.01%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.735	Umidade Ótima (%):	9.535	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

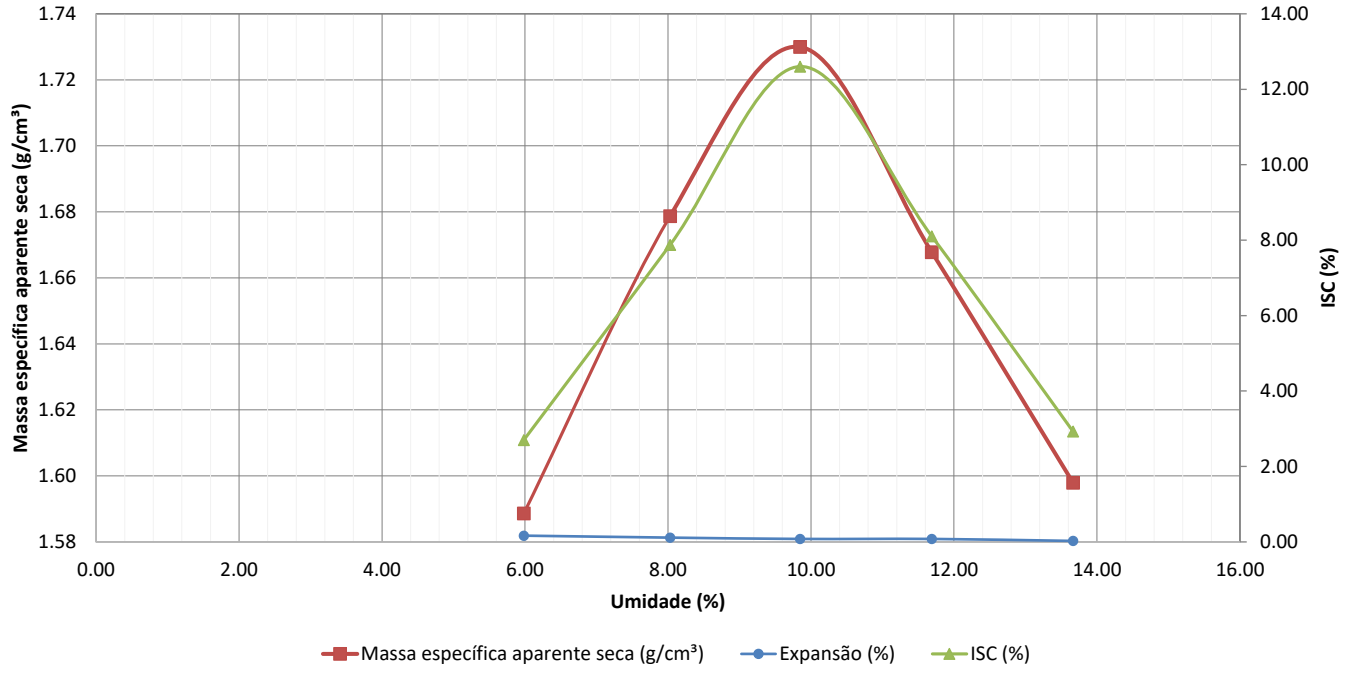
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.98	1.59	0.17	2.70
2	8.03	1.68	0.11	7.88
3	9.85	1.73	0.08	12.60
4	11.69	1.67	0.08	8.10
5	13.67	1.60	0.03	2.93

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.735
Umidade ótima:
9.535
ISC (%)
12.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

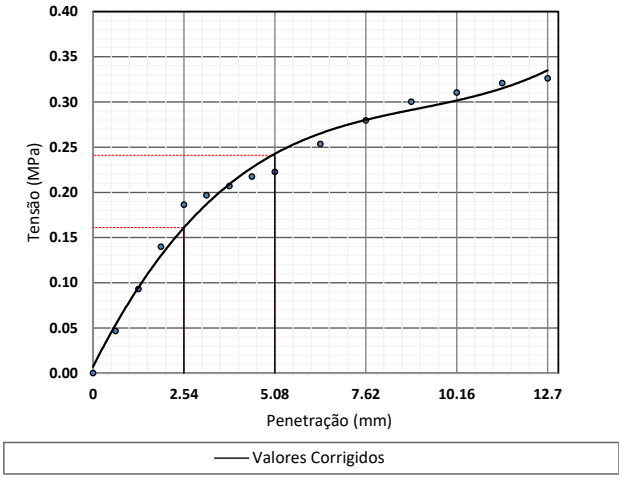
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	27.00	1.40	0.14
2.00	2.54	36.00	1.86	0.19
2.50	3.17	38.00	1.97	0.20
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	42.00	2.17	0.22
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
5.00	6.35	49.00	2.54	0.25
6.00	7.62	54.00	2.80	0.28
7.00	8.89	58.00	3.00	0.30
8.00	10.16	60.00	3.11	0.31
9.00	11.43	62.00	3.21	0.32
10.00	12.7	63.00	3.26	0.33

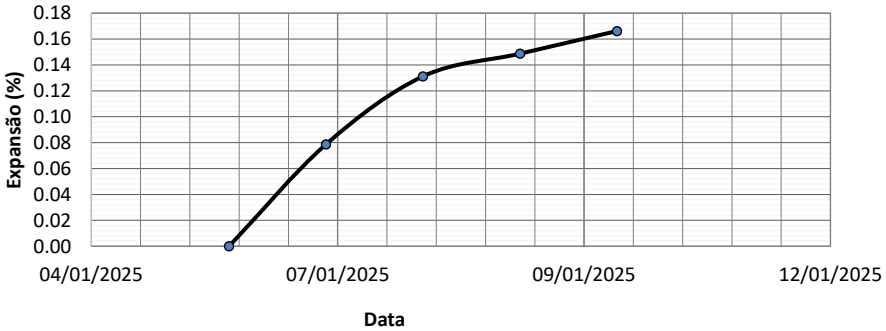


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.186	0.186	6.90	2.70
5.08	0.223	0.223	10.35	2.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.090		0.08
08/01/2025	08:23	0.150		0.13
09/01/2025	08:23	0.170		0.15
10/01/2025	08:29	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

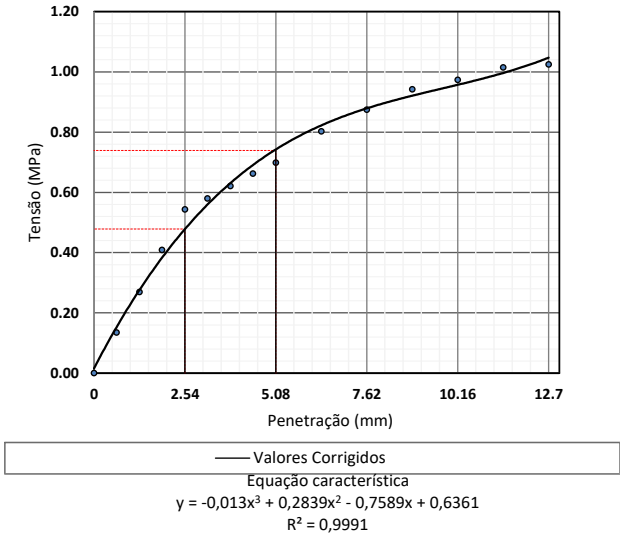
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

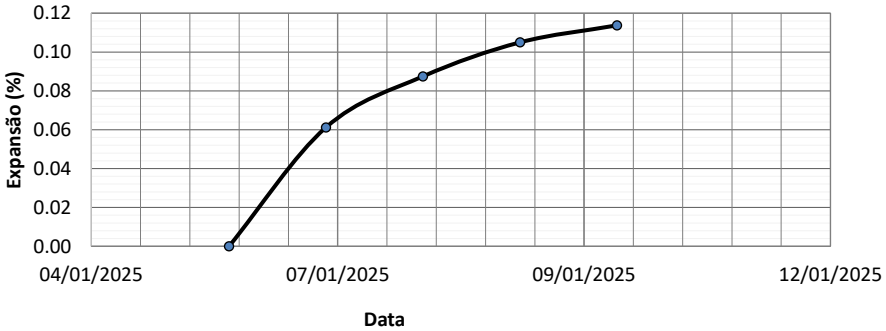
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	79.00	4.09	0.41
2.00	2.54	105.00	5.43	0.54
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	135.00	6.99	0.70
5.00	6.35	155.00	8.02	0.80
6.00	7.62	169.00	8.75	0.87
7.00	8.89	182.00	9.42	0.94
8.00	10.16	188.00	9.73	0.97
9.00	11.43	196.00	10.14	1.01
10.00	12.7	198.00	10.25	1.02



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.543	0.543	6.90	7.88
5.08	0.699	0.699	10.35	6.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.070		0.06
08/01/2025	08:23	0.100		0.09
09/01/2025	08:23	0.120		0.10
10/01/2025	08:29	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

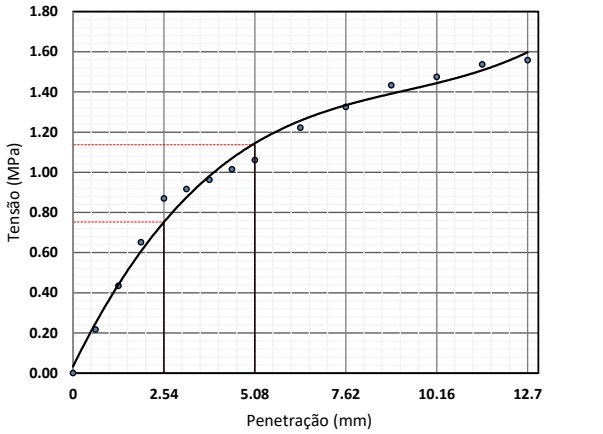
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

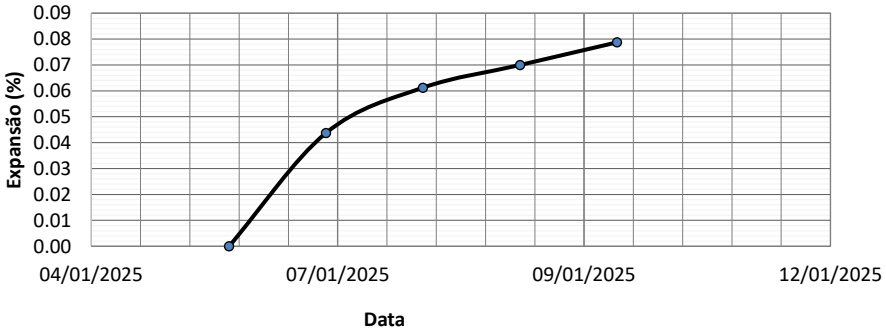
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	126.00	6.52	0.65
2.00	2.54	168.00	8.70	0.87
2.50	3.17	177.00	9.16	0.92
3.00	3.81	186.00	9.63	0.96
3.50	4.44	196.00	10.14	1.01
4.00	5.08	205.00	10.61	1.06
5.00	6.35	236.00	12.22	1.22
6.00	7.62	256.00	13.25	1.33
7.00	8.89	277.00	14.34	1.43
8.00	10.16	285.00	14.75	1.48
9.00	11.43	297.00	15.37	1.54
10.00	12.7	301.00	15.58	1.56



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.870	0.870	6.90	12.60
5.08	1.061	1.061	10.35	10.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.050		0.04
08/01/2025	08:23	0.070		0.06
09/01/2025	08:23	0.080		0.07
10/01/2025	08:29	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

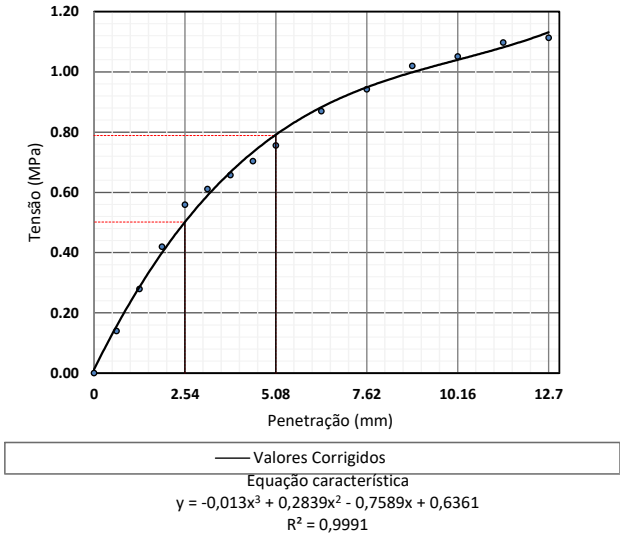
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

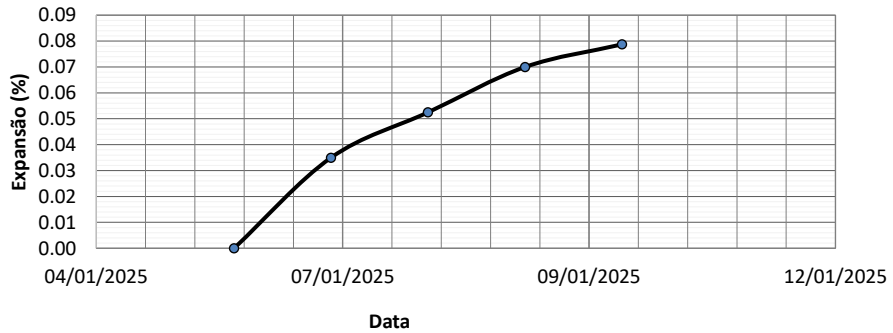
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	81.00	4.19	0.42
2.00	2.54	108.00	5.59	0.56
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	127.00	6.57	0.66
3.50	4.44	136.00	7.04	0.70
4.00	5.08	146.00	7.56	0.76
5.00	6.35	168.00	8.70	0.87
6.00	7.62	182.00	9.42	0.94
7.00	8.89	197.00	10.20	1.02
8.00	10.16	203.00	10.51	1.05
9.00	11.43	212.00	10.97	1.10
10.00	12.7	215.00	11.13	1.11



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.559	0.559	6.90	8.10
5.08	0.756	0.756	10.35	7.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.040		0.03
08/01/2025	08:23	0.060		0.05
09/01/2025	08:23	0.080		0.07
10/01/2025	08:29	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

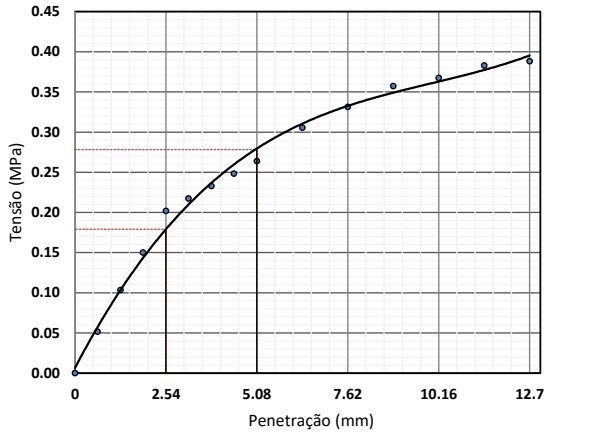
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

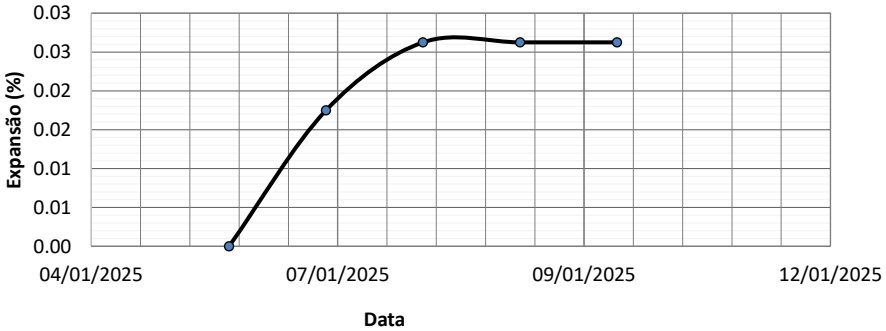
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	45.00	2.33	0.23
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	51.00	2.64	0.26
5.00	6.35	59.00	3.05	0.31
6.00	7.62	64.00	3.31	0.33
7.00	8.89	69.00	3.57	0.36
8.00	10.16	71.00	3.67	0.37
9.00	11.43	74.00	3.83	0.38
10.00	12.7	75.00	3.88	0.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.202	0.202	6.90	2.93
5.08	0.264	0.264	10.35	2.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.020		0.02
08/01/2025	08:23	0.030		0.03
09/01/2025	08:23	0.030		0.03
10/01/2025	08:29	0.030		0.03



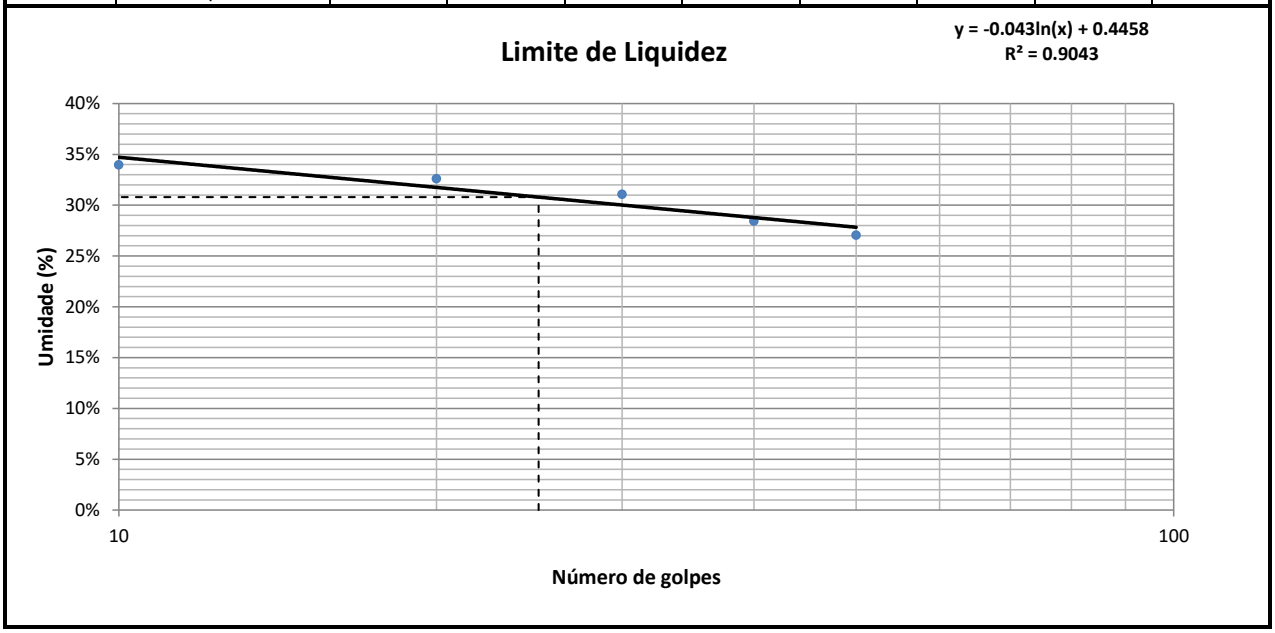
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	316	117	447	483	81			
2	Peso da Cápsula	10.80	9.51	10.39	9.94	9.83			
3	Peso Bruto Úmido	27.41	33.43	33.3	29.09	29.56			
4	Peso Bruto Seco	23.20	27.55	27.87	24.85	25.36			
5	Umidade	33.95%	32.59%	31.06%	28.44%	27.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	183	45	51	488	400			
2	Peso da Cápsula	9.06	9.62	12.57	10.55	10.08			
3	Peso Bruto Úmido	12.89	13.7	16.48	14.61	13.87			
4	Peso Bruto Seco	12.14	12.89	15.71	13.81	13.12			
5	Umidade	24.35%	24.77%	24.52%	24.54%	24.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.79%	Limite de Plasticidade:	24.57%	Índice de Plasticidade:	6.22%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1619-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	157	43		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.48	9.30		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.67	24.93		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.33%
Peso da Água		PBS	34.31	24.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.73%
Passado N° 10 Seca		w	1.51%	1.49%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.50%			Argila (<0,002mm)	28.94%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

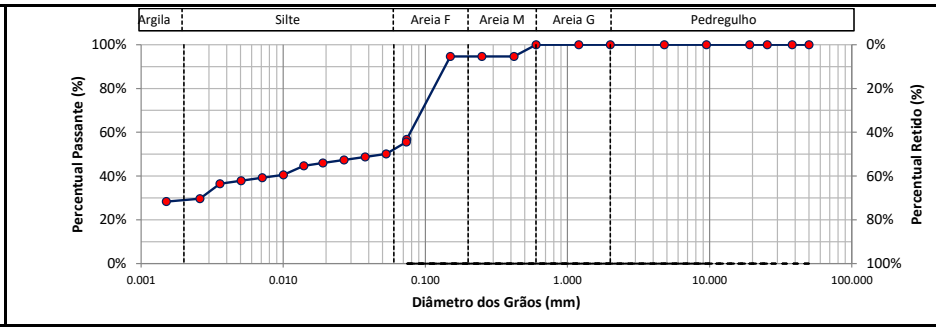
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.22
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.30	5.33%	5.33%	94.67%
60	0.250		0.00%	5.33%	94.67%
100	0.150		0.00%	5.33%	94.67%
200	0.074	44.79	37.89%	43.21%	56.79%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.53%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.09%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.73%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.37%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	46.01%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.65%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.57%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.21%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.85%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.49%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.68%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.32%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

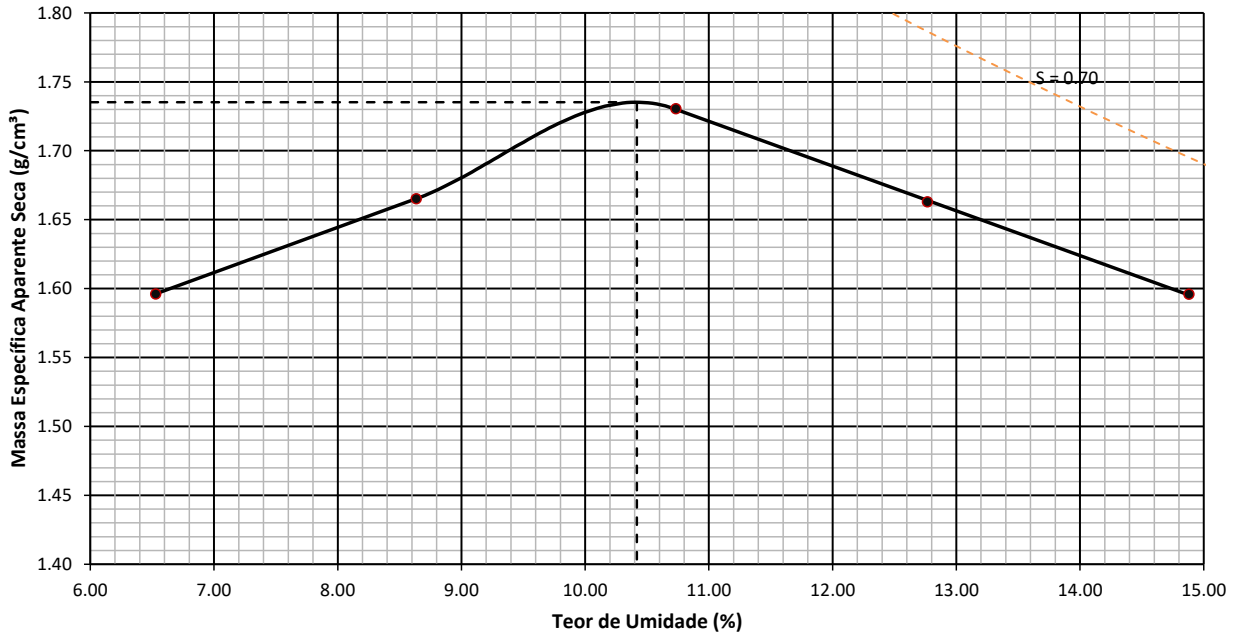
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8624.00	8780.00	9007.00	9109.00	8856.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3565.00	3769.00	4023.00	3906.00	3924.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.81	1.92	1.88	1.83		
Cápsula:	411	120	200	431	152		
Peso da Cápsula (g):	11.64	10.75	11.16	10.44	9.26		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.59	31.13	23.54	25.28	34.12		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.49	29.51	22.34	23.60	30.90		
Teor de Umidade (%):	6.53	8.64	10.73	12.77	14.88		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	102	73	43	93	69		
Peso do Cilindro (g):	5059.00	5011.00	4984.00	5203.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.62	2083.40	2099.38	2082.83	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	6.5	8.6	10.7	12.8	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.73**	**1.66**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.53	0.59	0.66		
Porosidade (%)	39.77%	37.16%	34.70%	37.24%	39.78%		
Grau de Saturação (%)	26.20%	38.70%	53.53%	57.00%	59.69%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.735	Umidade Ótima (%):	10.418	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

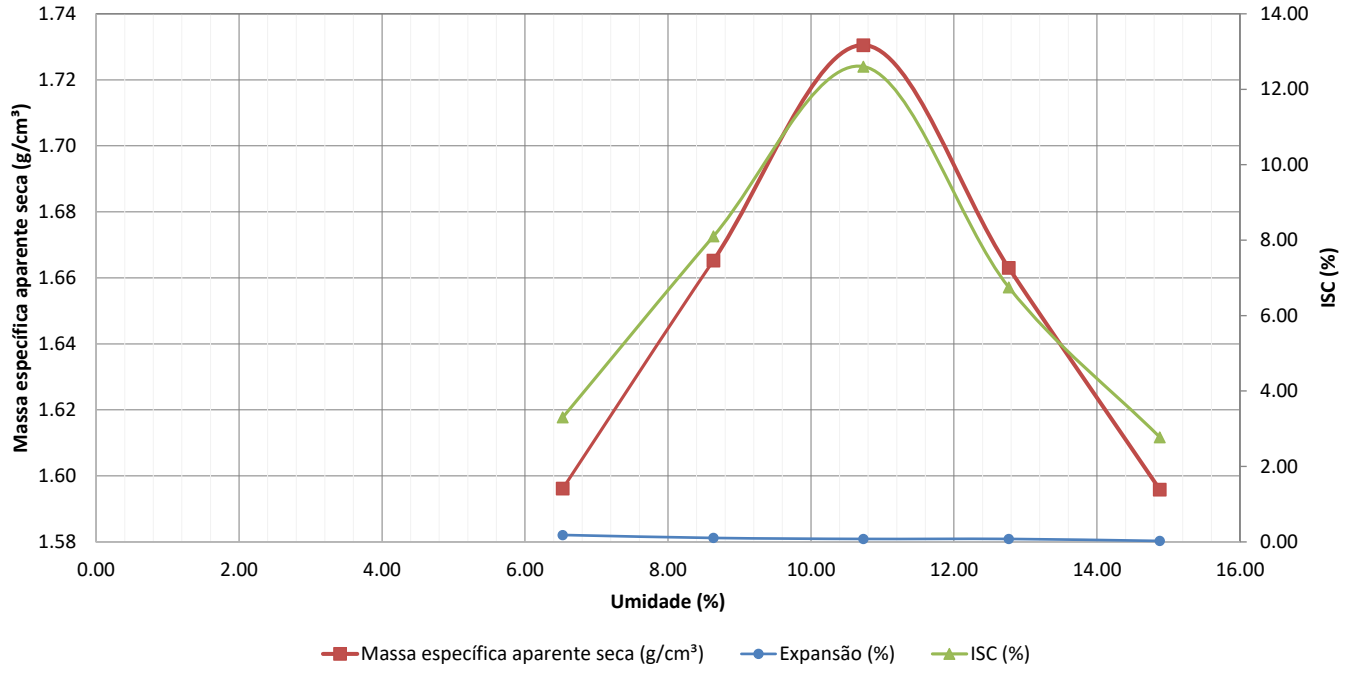
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.53	1.60	0.18	3.30
2	8.64	1.67	0.10	8.10
3	10.73	1.73	0.08	12.60
4	12.77	1.66	0.08	6.75
5	14.88	1.60	0.03	2.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.735
Umidade ótima:
10.418
ISC (%)
12.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

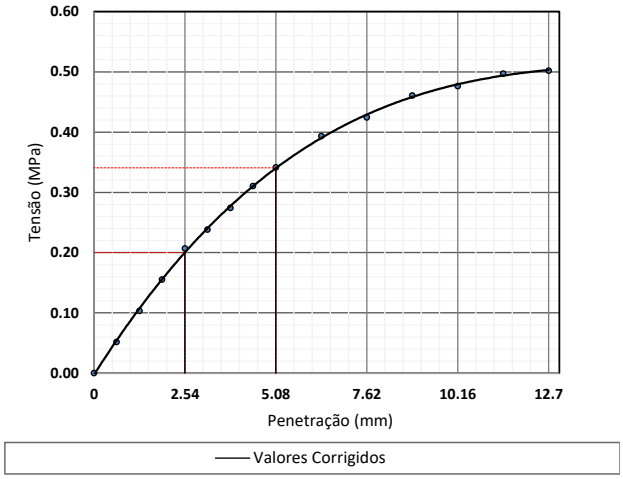
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	30.00	1.55	0.16
2.00	2.54	40.00	2.07	0.21
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	53.00	2.74	0.27
3.50	4.44	60.00	3.11	0.31
4.00	5.08	66.00	3.42	0.34
5.00	6.35	76.00	3.93	0.39
6.00	7.62	82.00	4.24	0.42
7.00	8.89	89.00	4.61	0.46
8.00	10.16	92.00	4.76	0.48
9.00	11.43	96.00	4.97	0.50
10.00	12.7	97.00	5.02	0.50

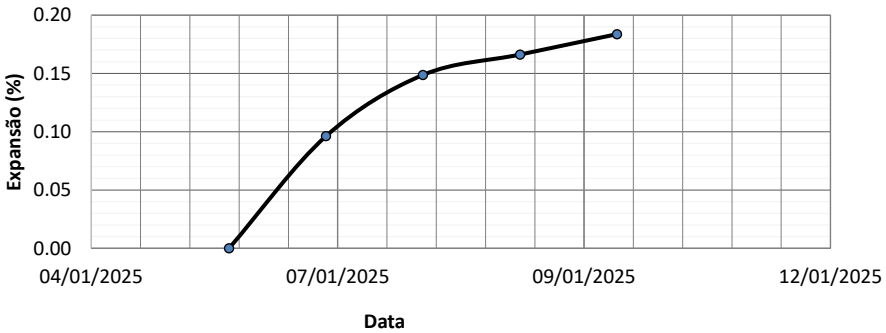


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.207	0.207	6.90	3.00
5.08	0.342	0.342	10.35	3.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.110		0.10
08/01/2025	08:14	0.170		0.15
09/01/2025	08:05	0.190		0.17
10/01/2025	08:18	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

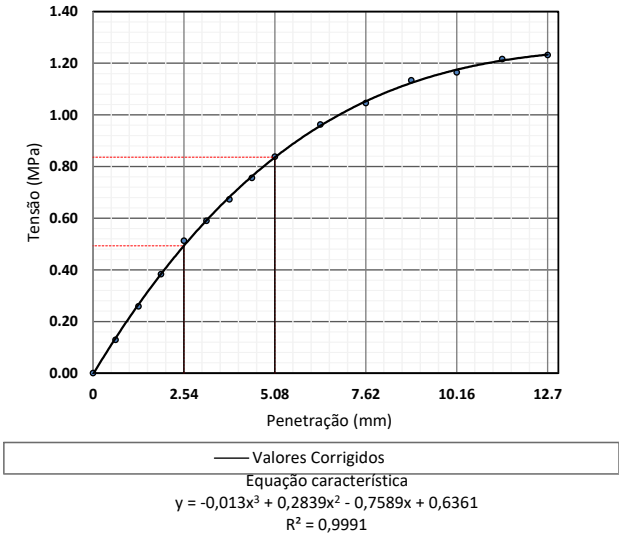
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

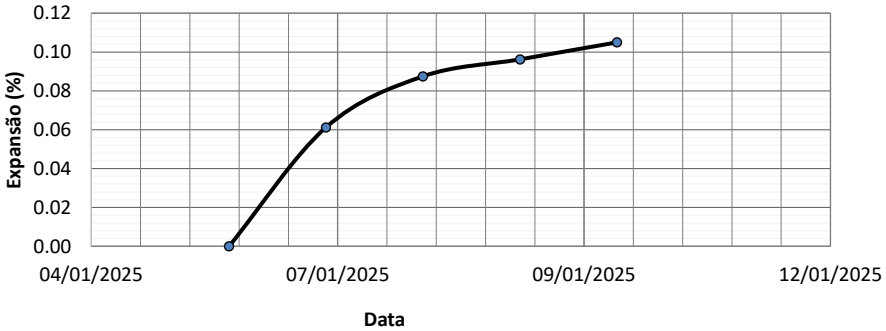
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
3.50	4.44	146.00	7.56	0.76
4.00	5.08	162.00	8.39	0.84
5.00	6.35	186.00	9.63	0.96
6.00	7.62	202.00	10.46	1.05
7.00	8.89	219.00	11.34	1.13
8.00	10.16	225.00	11.65	1.16
9.00	11.43	235.00	12.16	1.22
10.00	12.7	238.00	12.32	1.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.839	0.839	10.35	8.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.070		0.06
08/01/2025	08:14	0.100		0.09
09/01/2025	08:05	0.110		0.10
10/01/2025	08:18	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

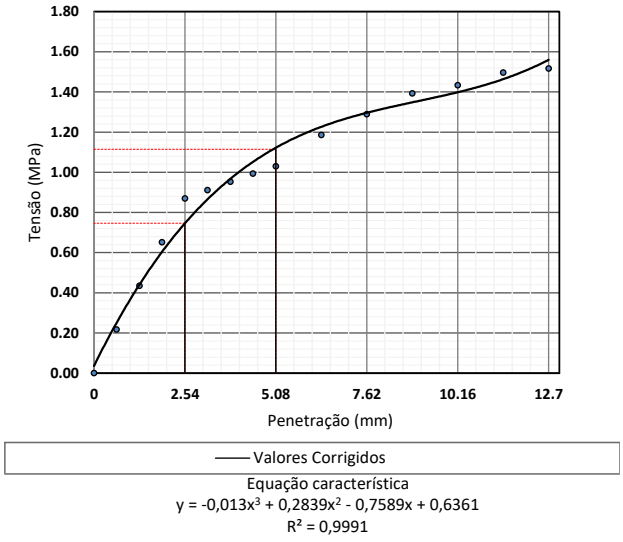
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	126.00	6.52	0.65
2.00	2.54	168.00	8.70	0.87
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	184.00	9.52	0.95
3.50	4.44	192.00	9.94	0.99
4.00	5.08	199.00	10.30	1.03
5.00	6.35	229.00	11.85	1.19
6.00	7.62	249.00	12.89	1.29
7.00	8.89	269.00	13.92	1.39
8.00	10.16	277.00	14.34	1.43
9.00	11.43	289.00	14.96	1.50
10.00	12.7	293.00	15.17	1.52

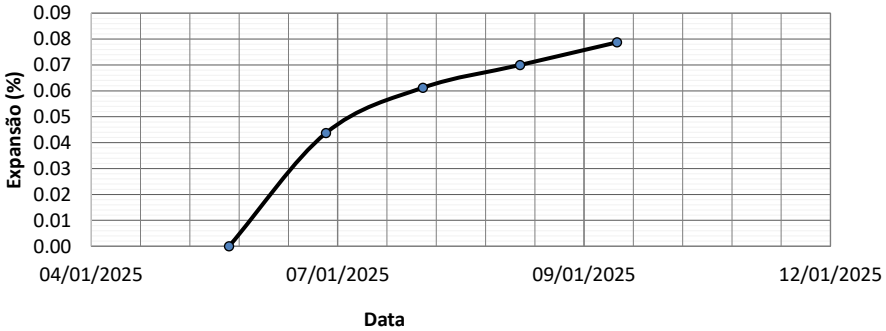


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.870	0.870	6.90	12.60
5.08	1.030	1.030	10.35	9.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.050		0.04
08/01/2025	08:14	0.070		0.06
09/01/2025	08:05	0.080		0.07
10/01/2025	08:18	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

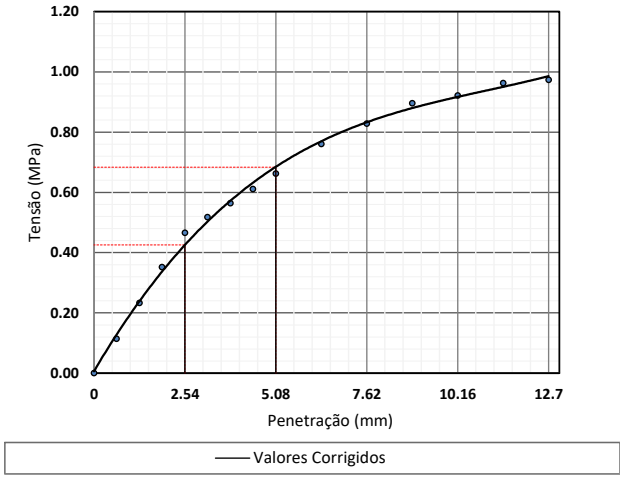
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	45.00	2.33	0.23
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	90.00	4.66	0.47
2.50	3.17	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	109.00	5.64	0.56
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	128.00	6.63	0.66
5.00	6.35	147.00	7.61	0.76
6.00	7.62	160.00	8.28	0.83
7.00	8.89	173.00	8.95	0.90
8.00	10.16	178.00	9.21	0.92
9.00	11.43	186.00	9.63	0.96
10.00	12.7	188.00	9.73	0.97

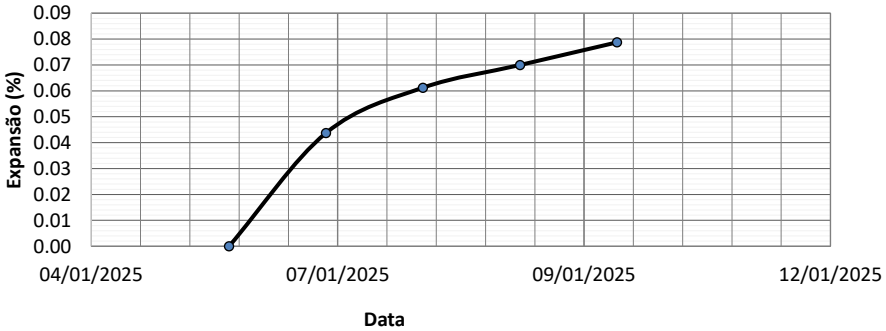


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.466	0.466	6.90	6.75
5.08	0.663	0.663	10.35	6.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.050		0.04
08/01/2025	08:14	0.070		0.06
09/01/2025	08:05	0.080		0.07
10/01/2025	08:18	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

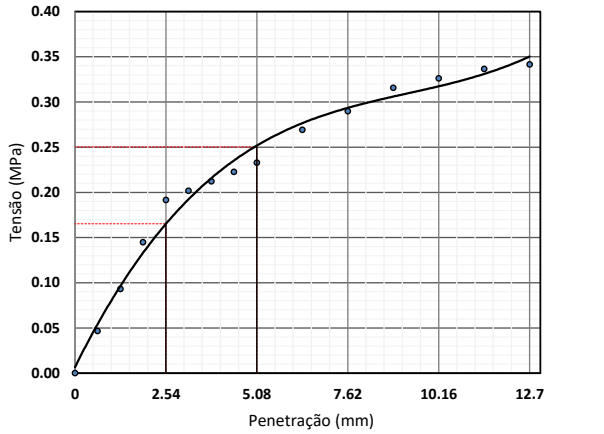
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

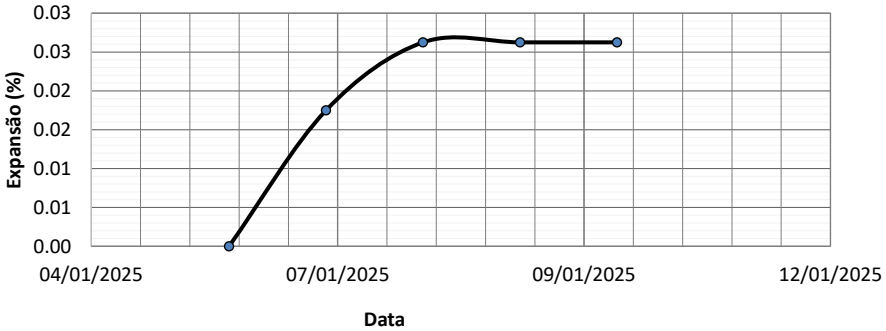
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	39.00	2.02	0.20
3.00	3.81	41.00	2.12	0.21
3.50	4.44	43.00	2.23	0.22
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
5.00	6.35	52.00	2.69	0.27
6.00	7.62	56.00	2.90	0.29
7.00	8.89	61.00	3.16	0.32
8.00	10.16	63.00	3.26	0.33
9.00	11.43	65.00	3.36	0.34
10.00	12.7	66.00	3.42	0.34



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.233	0.233	10.35	2.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.020		0.02
08/01/2025	08:14	0.030		0.03
09/01/2025	08:05	0.030		0.03
10/01/2025	08:18	0.030		0.03



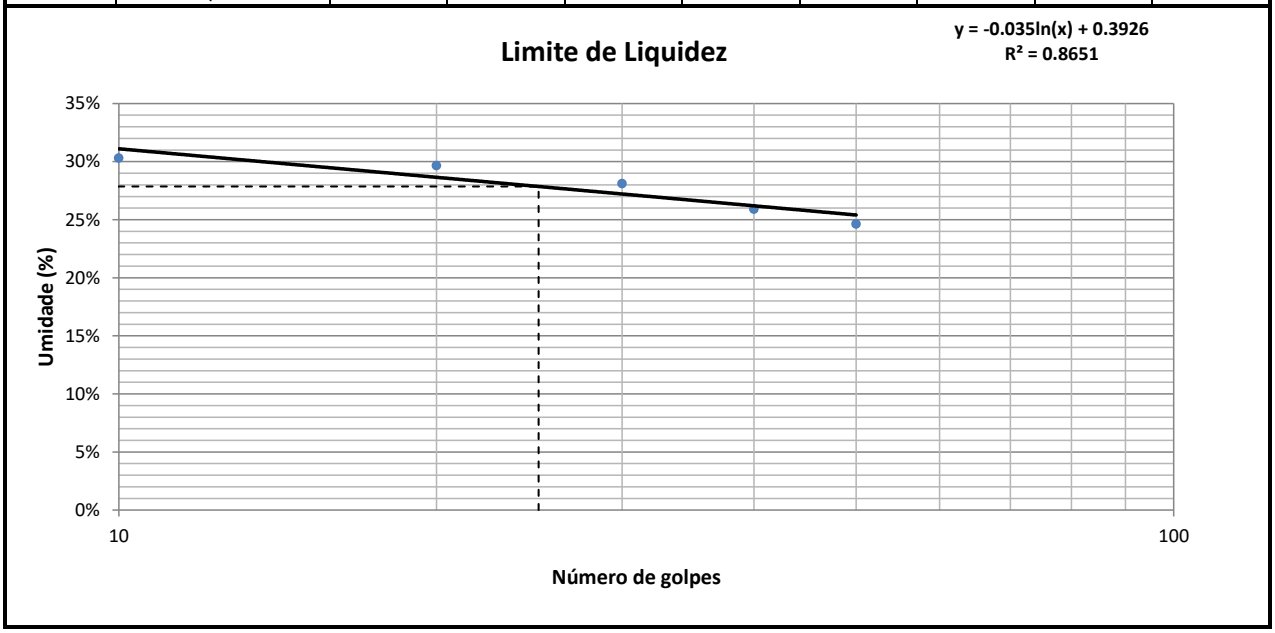
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	57	451	64	59	40			
2	Peso da Cápsula	10.30	8.75	9.61	11.50	9.77			
3	Peso Bruto Úmido	30.17	36.21	27.02	29.39	36.90			
4	Peso Bruto Seco	25.55	29.93	23.20	25.71	31.54			
5	Umidade	30.30%	29.65%	28.11%	25.90%	24.62%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	89	91	185	168	184			
2	Peso da Cápsula	9.41	10.77	10.95	10.78	10.92			
3	Peso Bruto Úmido	13.53	14.71	15.02	14.74	15.44			
4	Peso Bruto Seco	12.78	13.99	14.29	14.02	14.62			
5	Umidade	22.26%	22.36%	21.86%	22.22%	22.16%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.86%	Limite de Plasticidade:	22.17%	Índice de Plasticidade:	5.69%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1624-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	126	446		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.69	9.55		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.93	25.85		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.26%
Peso da Água		PBS	30.66	25.64		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.32%
Passado N° 10 Seca		w	1.35%	1.31%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.89%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.33%			Argila (<0,002mm)	27.53%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

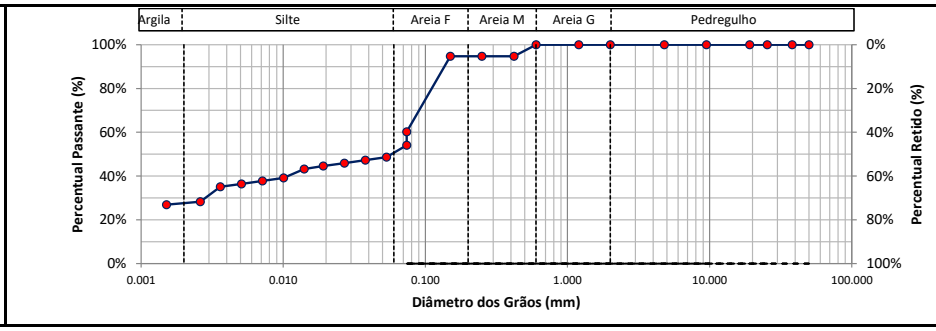
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.43
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.23	5.26%	5.26%	94.74%
60	0.250		0.00%	5.26%	94.74%
100	0.150		0.00%	5.26%	94.74%
200	0.074	40.89	34.53%	39.79%	60.21%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.07%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.64%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.29%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.93%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.57%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.21%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.14%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.78%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.42%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.07%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.28%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.92%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

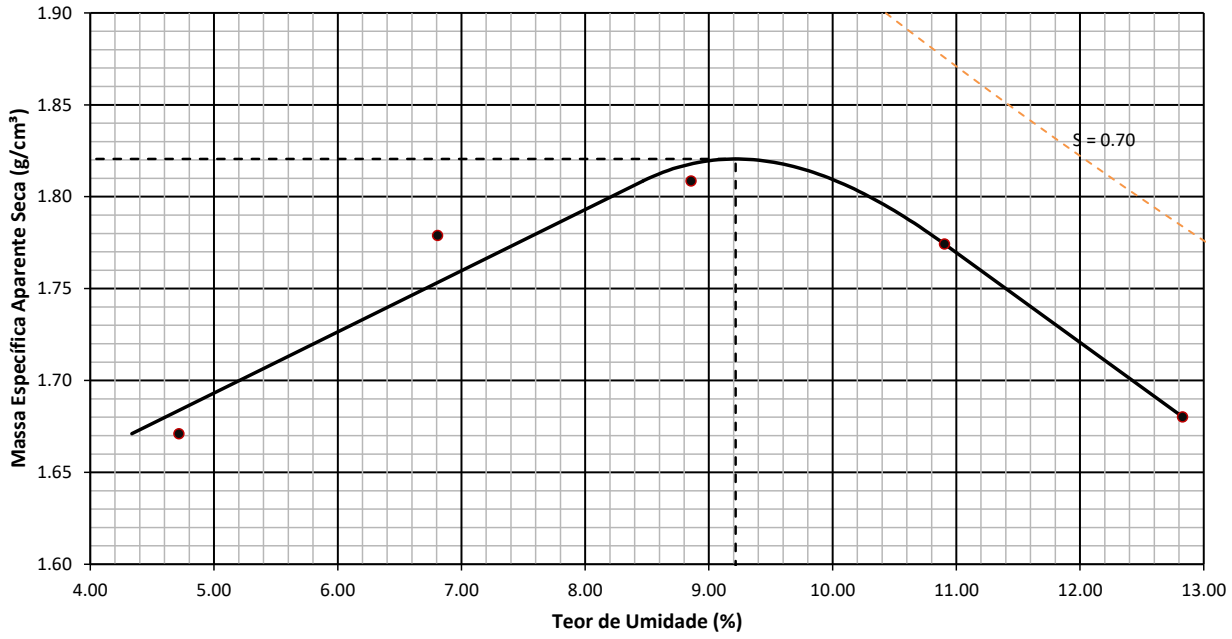
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8660.00	9086.00	8933.00	9090.00	9030.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3618.00	4088.00	4012.00	4159.00	4056.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.90	1.97	1.97	1.90		
Cápsula:	306	470	134	495	112		
Peso da Cápsula (g):	11.49	9.52	10.65	10.47	8.88		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.58	32.27	22.45	22.37	23.48		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.63	30.82	21.49	21.20	21.82		
Teor de Umidade (%):	4.72	6.81	8.86	10.90	12.83		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	148	133	48	95	42		
Peso do Cilindro (g):	5042.00	4998.00	4921.00	4931.00	4974.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2067.58	2151.53	2037.90	2113.63	2139.50		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.8	8.9	10.9	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.78**	**1.81**	**1.77**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.59	0.49	0.47	0.49	0.58		
Porosidade (%)	36.94%	32.87%	31.75%	33.05%	36.60%		
Grau de Saturação (%)	21.34%	36.84%	50.44%	58.54%	58.90%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.821	Umidade Ótima (%):	9.216	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

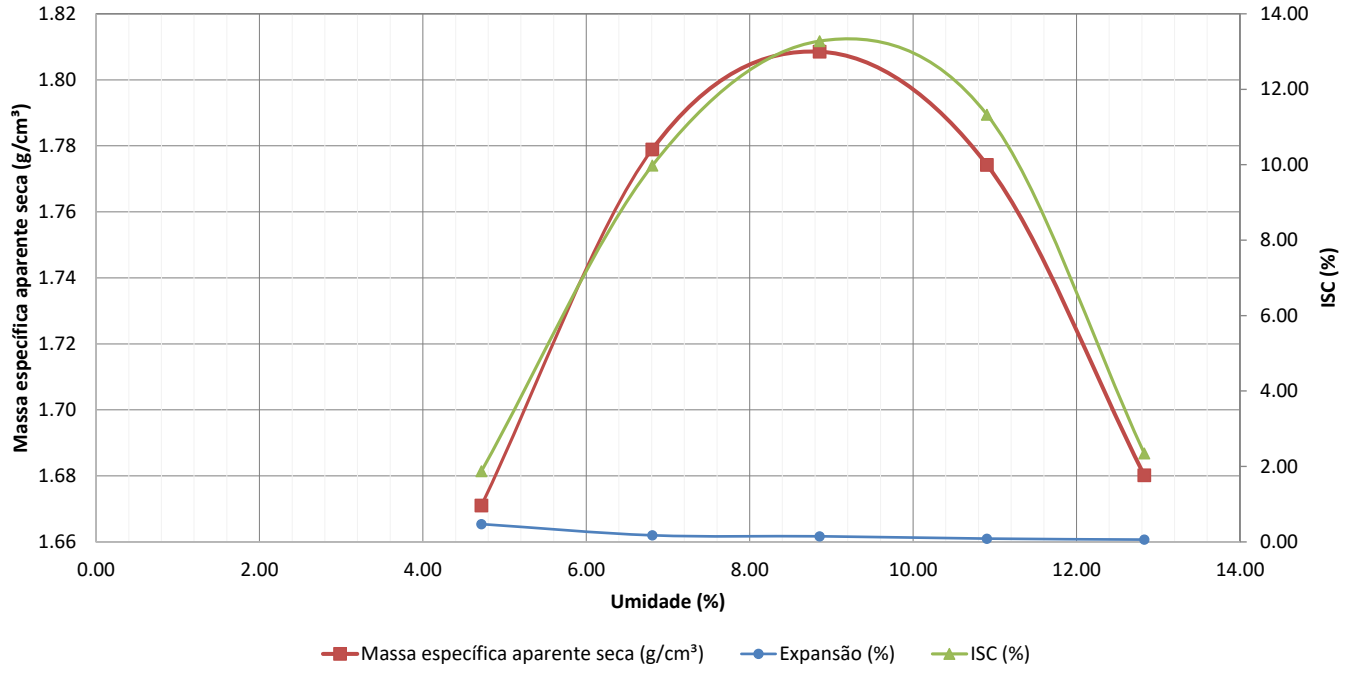
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.72	1.67	0.47	1.88
2	6.81	1.78	0.17	9.98
3	8.86	1.81	0.15	13.28
4	10.90	1.77	0.09	11.33
5	12.83	1.68	0.06	2.35

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.821
Umidade ótima:
9.216
ISC (%)
13.278

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

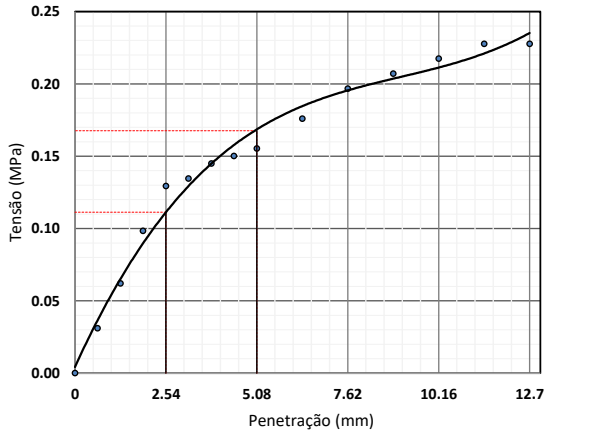
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

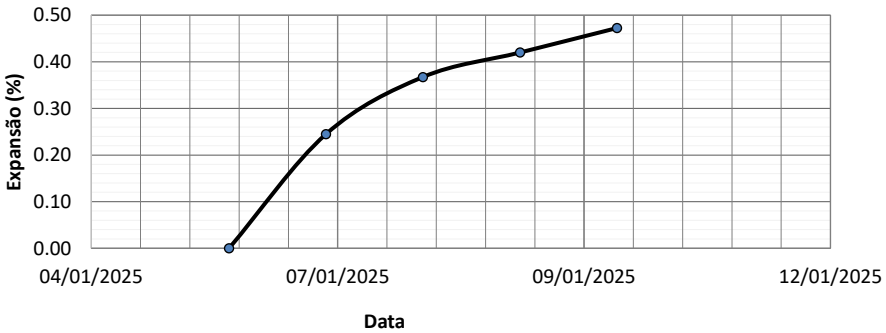
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	29.00	1.50	0.15
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
5.00	6.35	34.00	1.76	0.18
6.00	7.62	38.00	1.97	0.20
7.00	8.89	40.00	2.07	0.21
8.00	10.16	42.00	2.17	0.22
9.00	11.43	44.00	2.28	0.23
10.00	12.7	44.00	2.28	0.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.280		0.24
08/01/2025	08:30	0.420		0.37
09/01/2025	08:12	0.480		0.42
10/01/2025	08:13	0.540		0.47



Labotatorista de Solos

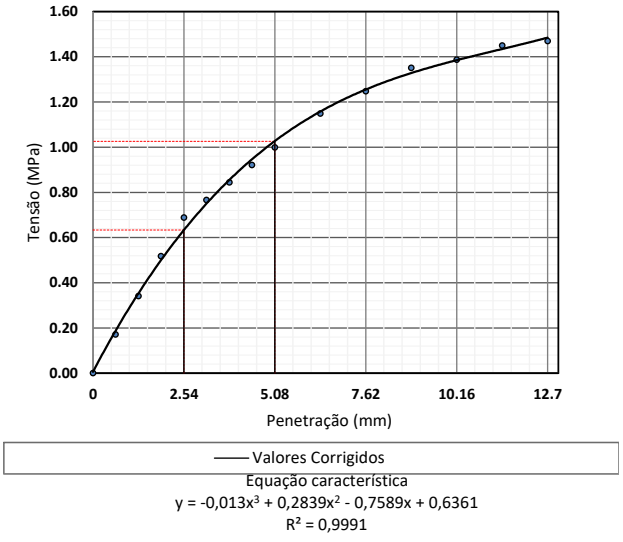
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

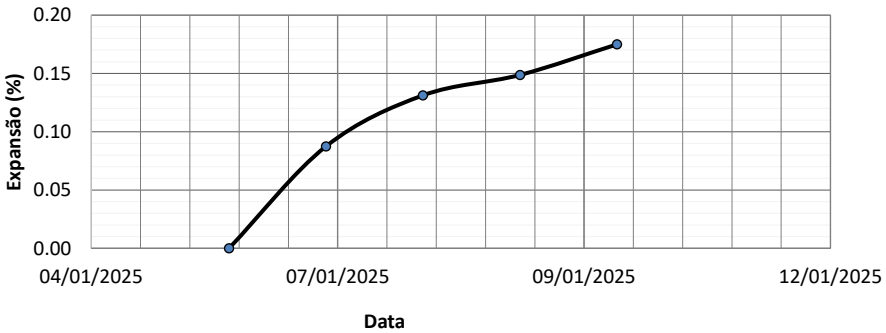
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	133.00	6.88	0.69
2.50	3.17	148.00	7.66	0.77
3.00	3.81	163.00	8.44	0.84
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	193.00	9.99	1.00
5.00	6.35	222.00	11.49	1.15
6.00	7.62	241.00	12.47	1.25
7.00	8.89	261.00	13.51	1.35
8.00	10.16	268.00	13.87	1.39
9.00	11.43	280.00	14.49	1.45
10.00	12.7	284.00	14.70	1.47



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	0.999	0.999	10.35	9.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.100		0.09
08/01/2025	08:30	0.150		0.13
09/01/2025	08:12	0.170		0.15
10/01/2025	08:13	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

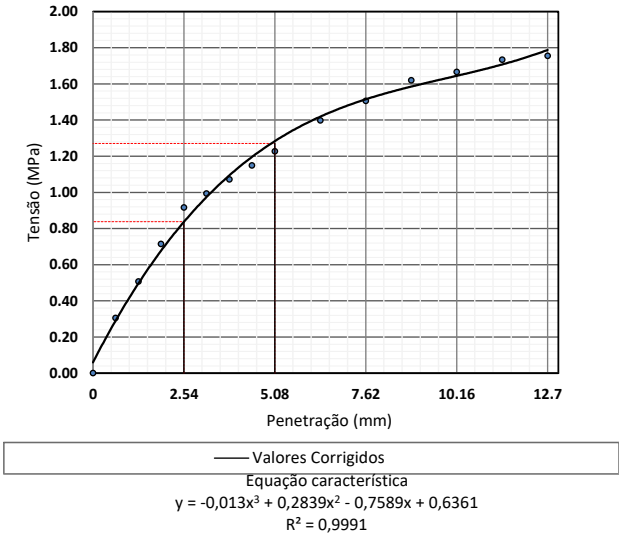
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

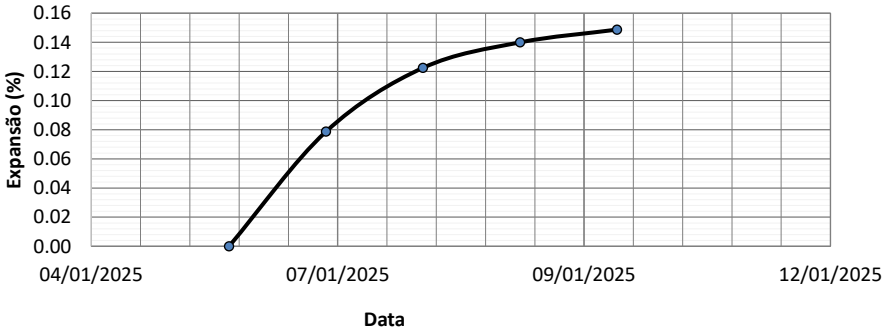
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	59.00	3.05	0.31
1.00	1.27	98.00	5.07	0.51
1.50	1.9	138.00	7.14	0.71
2.00	2.54	177.00	9.16	0.92
2.50	3.17	192.00	9.94	0.99
3.00	3.81	207.00	10.71	1.07
3.50	4.44	222.00	11.49	1.15
4.00	5.08	237.00	12.27	1.23
5.00	6.35	270.00	13.98	1.40
6.00	7.62	291.00	15.06	1.51
7.00	8.89	313.00	16.20	1.62
8.00	10.16	322.00	16.67	1.67
9.00	11.43	335.00	17.34	1.73
10.00	12.7	339.00	17.55	1.75



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.916	0.916	6.90	13.28
5.08	1.227	1.227	10.35	11.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.090		0.08
08/01/2025	08:30	0.140		0.12
09/01/2025	08:12	0.160		0.14
10/01/2025	08:13	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

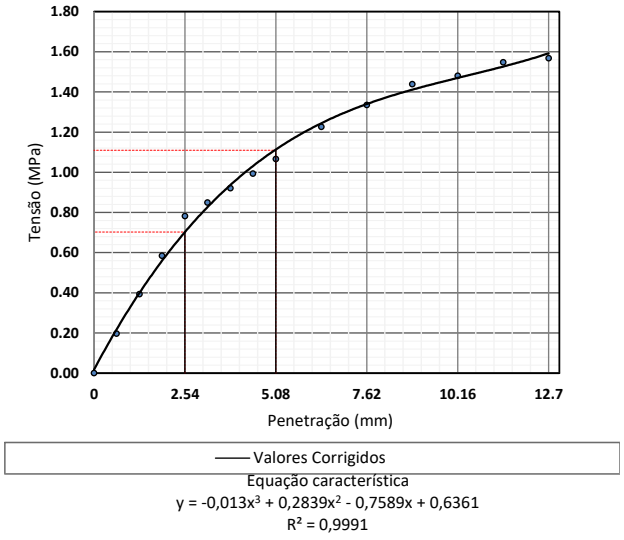
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

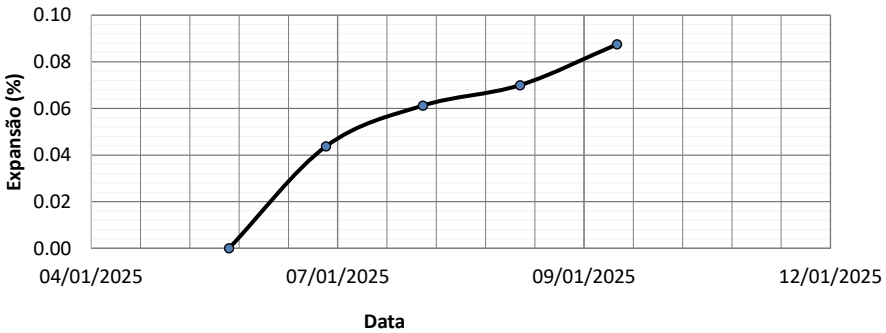
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	113.00	5.85	0.58
2.00	2.54	151.00	7.82	0.78
2.50	3.17	164.00	8.49	0.85
3.00	3.81	178.00	9.21	0.92
3.50	4.44	192.00	9.94	0.99
4.00	5.08	206.00	10.66	1.07
5.00	6.35	237.00	12.27	1.23
6.00	7.62	258.00	13.35	1.34
7.00	8.89	278.00	14.39	1.44
8.00	10.16	286.00	14.80	1.48
9.00	11.43	299.00	15.48	1.55
10.00	12.7	303.00	15.68	1.57



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.782	0.782	6.90	11.33
5.08	1.066	1.066	10.35	10.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.050		0.04
08/01/2025	08:30	0.070		0.06
09/01/2025	08:12	0.080		0.07
10/01/2025	08:13	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

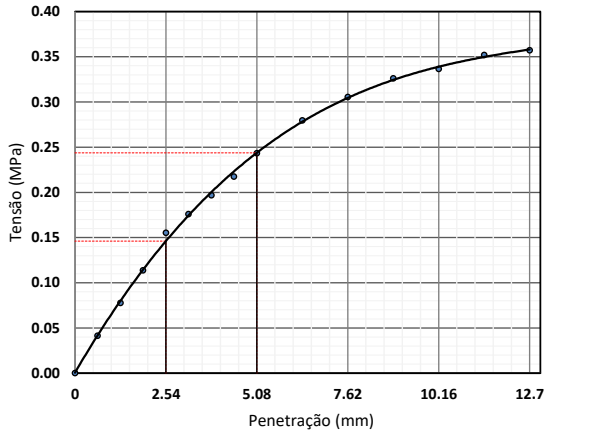
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

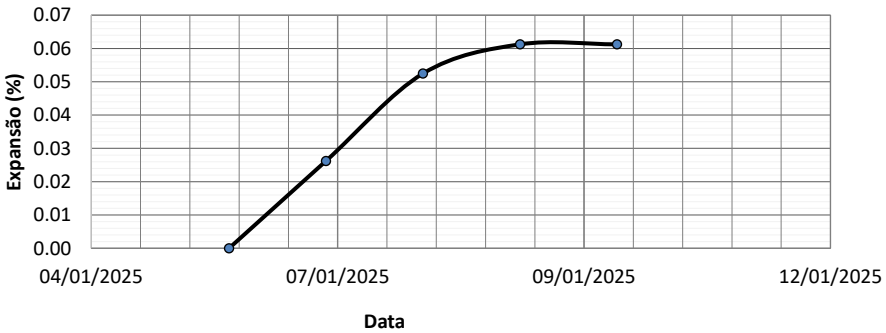
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	42.00	2.17	0.22
4.00	5.08	47.00	2.43	0.24
5.00	6.35	54.00	2.80	0.28
6.00	7.62	59.00	3.05	0.31
7.00	8.89	63.00	3.26	0.33
8.00	10.16	65.00	3.36	0.34
9.00	11.43	68.00	3.52	0.35
10.00	12.7	69.00	3.57	0.36



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.243	0.243	10.35	2.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.030		0.03
08/01/2025	08:30	0.060		0.05
09/01/2025	08:12	0.070		0.06
10/01/2025	08:13	0.070		0.06



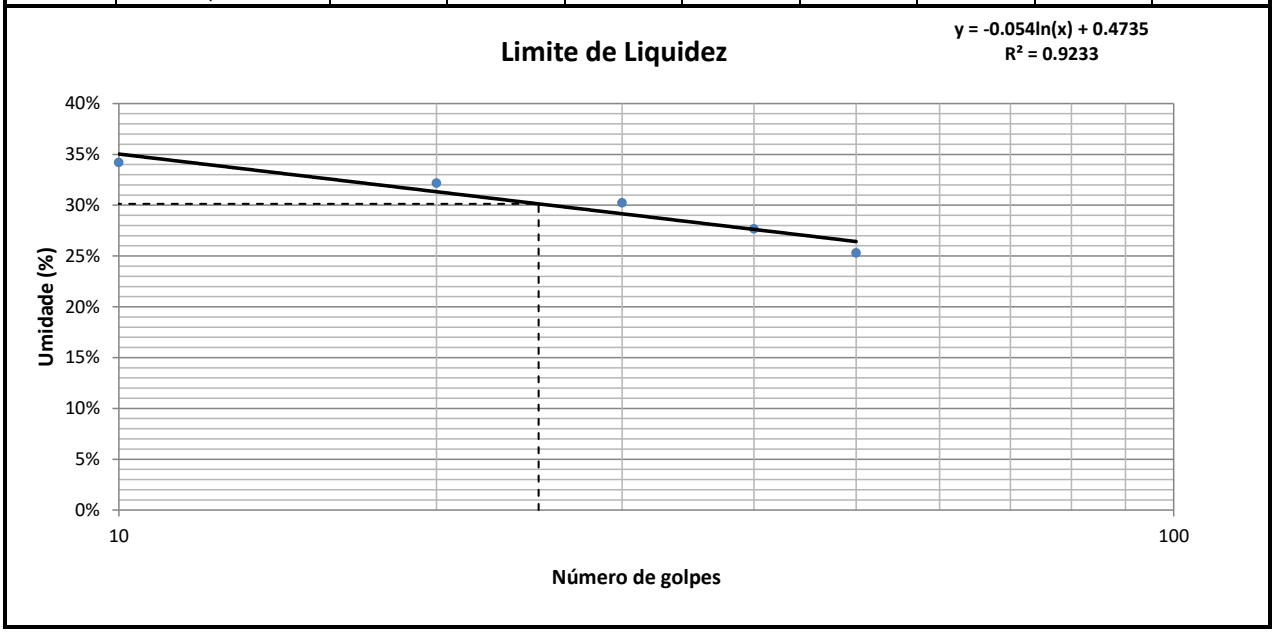
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	147	500	18	434	28			
2	Peso da Cápsula	11.44	10.37	11.10	10.68	9.43			
3	Peso Bruto Úmido	38.63	25.20	18.51	32.28	28.85			
4	Peso Bruto Seco	31.70	21.59	16.79	27.60	24.93			
5	Umidade	34.21%	32.17%	30.23%	27.66%	25.29%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	450	76	418	13	116			
2	Peso da Cápsula	10.02	10.44	9.84	11.31	9.82			
3	Peso Bruto Úmido	14.24	13.72	13.74	15.07	13.78			
4	Peso Bruto Seco	13.41	13.06	12.95	14.32	12.99			
5	Umidade	24.48%	25.19%	25.40%	24.92%	24.92%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.13%	Limite de Plasticidade:	24.98%	Índice de Plasticidade:	5.15%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1629-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-85
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	8	308		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.22	10.59		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.94	32.48		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.12%
Peso da Água		PBS	31.61	32.10		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.92%
Passado N° 10 Seca		w	1.47%	1.77%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.11%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.62%			Argila (<0,002mm)	24.86%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

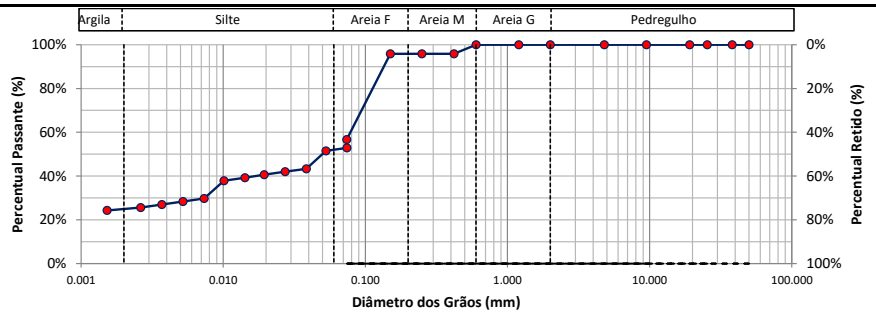
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.09
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.86	4.12%	4.12%	95.88%
60	0.250		0.00%	4.12%	95.88%
100	0.150		0.00%	4.12%	95.88%
200	0.074	46.33	39.23%	43.35%	56.65%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.87%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.51%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.34%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.97%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.61%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.25%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.89%
60.00	3600.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0073	29.72%
120.00	7200.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0052	28.36%
240.00	14400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0037	27.00%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.63%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.27%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.007	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

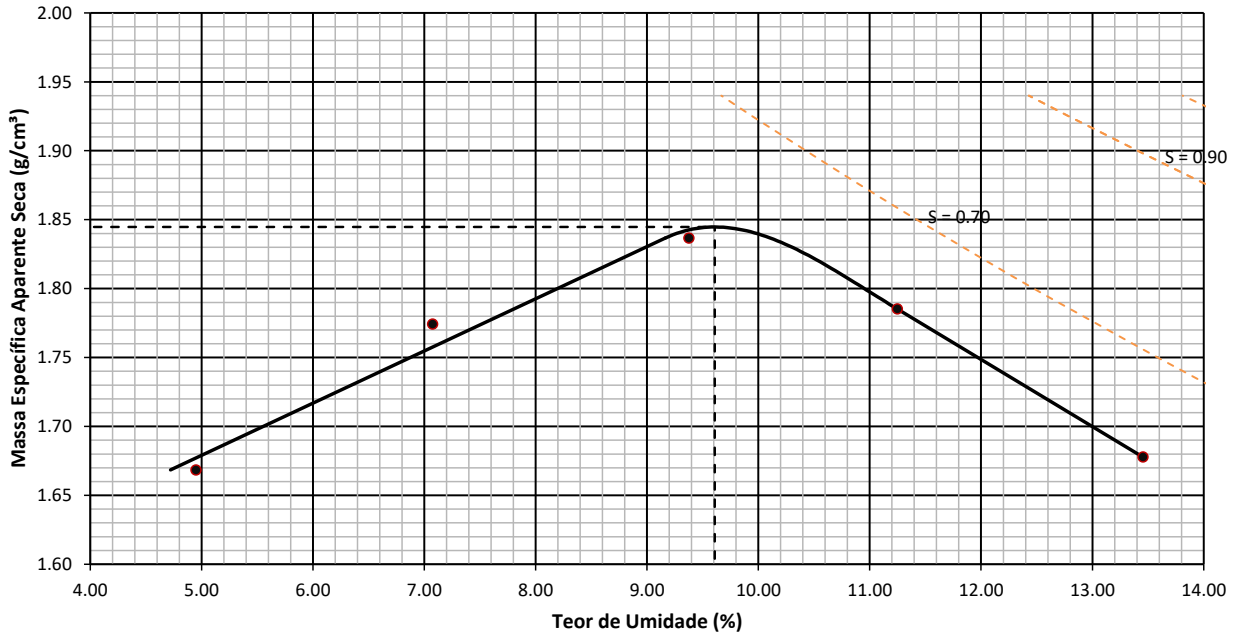
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8694.00	9105.00	9158.00	9108.00	9062.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3718.00	4057.00	4199.00	4124.00	4022.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.90	2.01	1.99	1.90		
Cápsula:	148	162	444	479	423		
Peso da Cápsula (g):	9.83	10.57	10.80	9.40	10.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.34	36.30	19.90	24.73	32.13		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.42	34.60	19.12	23.18	29.52		
Teor de Umidade (%):	4.95	7.07	9.37	11.25	13.45		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	88	84	90	83	49		
Peso do Cilindro (g):	4976.00	5048.00	4959.00	4984.00	5040.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.29	2135.56	2090.22	2076.53	2112.93		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.1	9.4	11.2	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.77**	**1.84**	**1.79**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.59	0.49	0.44	0.48	0.58		
Porosidade (%)	37.04%	33.05%	30.69%	32.63%	36.69%		
Grau de Saturação (%)	22.29%	37.98%	56.10%	61.53%	61.53%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.845	Umidade Ótima (%):	9.608	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

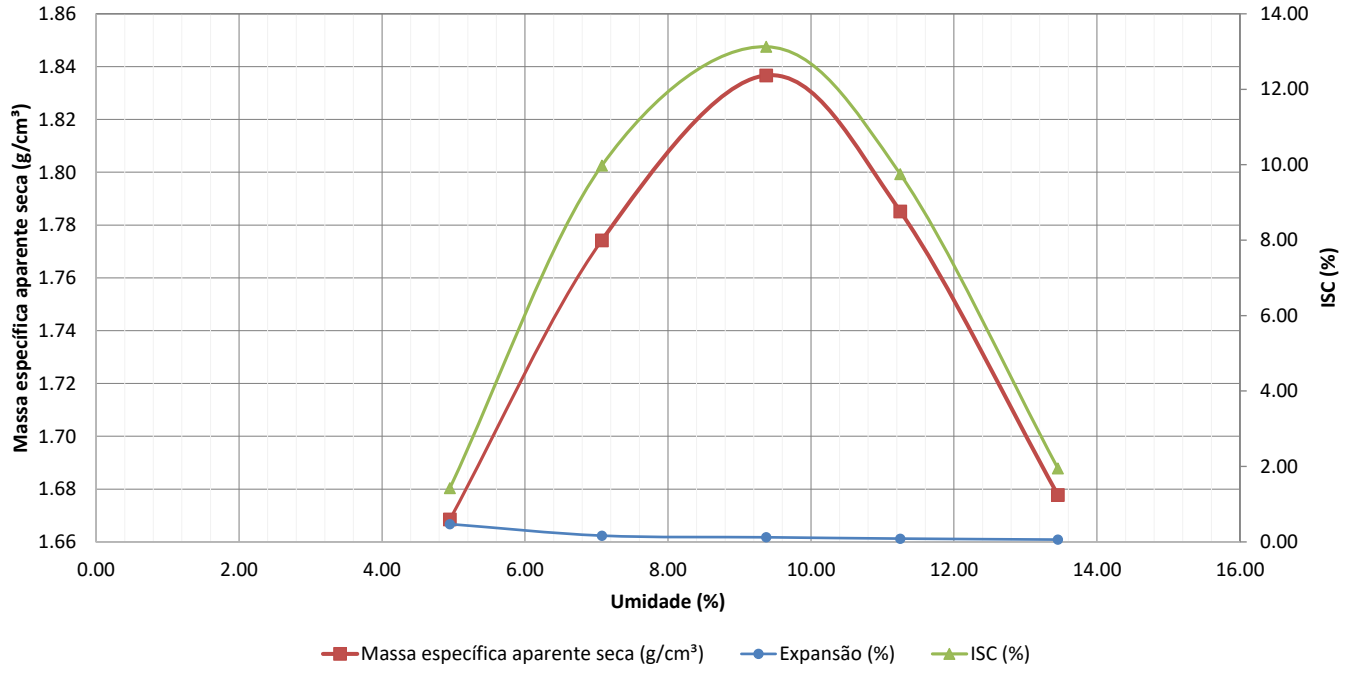
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.95	1.67	0.47	1.43
2	7.07	1.77	0.17	9.98
3	9.37	1.84	0.12	13.13
4	11.25	1.79	0.09	9.75
5	13.45	1.68	0.06	1.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.845
Umidade ótima:
9.608
ISC (%)
13.127

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

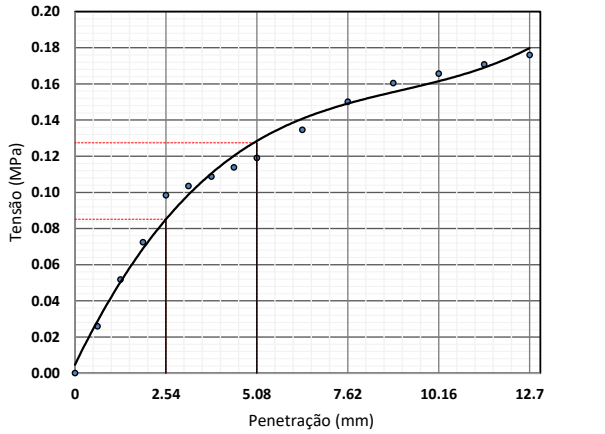
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

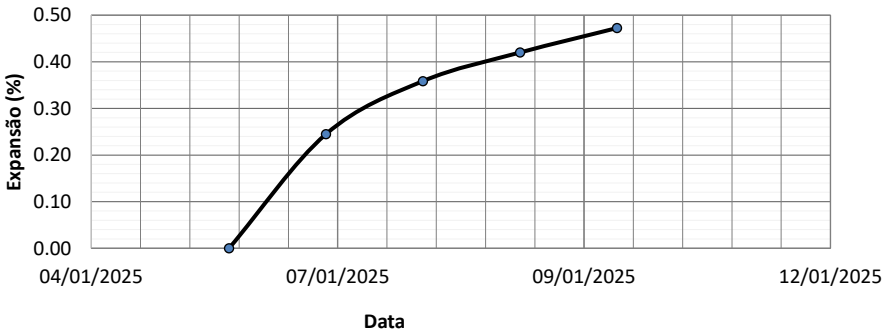
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	21.00	1.09	0.11
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.280		0.24
08/01/2025	08:23	0.410		0.36
09/01/2025	08:06	0.480		0.42
10/01/2025	08:01	0.540		0.47



Labotatorista de Solos

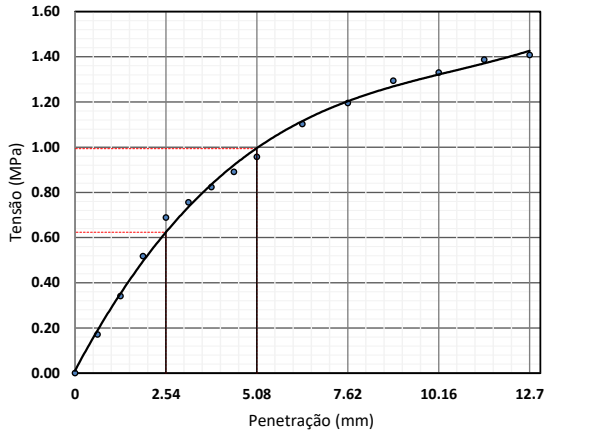
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

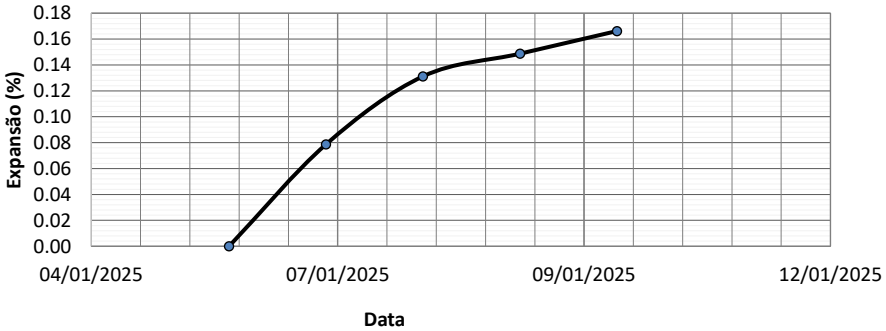
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	133.00	6.88	0.69
2.50	3.17	146.00	7.56	0.76
3.00	3.81	159.00	8.23	0.82
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	185.00	9.58	0.96
5.00	6.35	213.00	11.02	1.10
6.00	7.62	231.00	11.96	1.20
7.00	8.89	250.00	12.94	1.29
8.00	10.16	257.00	13.30	1.33
9.00	11.43	268.00	13.87	1.39
10.00	12.7	272.00	14.08	1.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	0.958	0.958	10.35	9.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.090		0.08
08/01/2025	08:23	0.150		0.13
09/01/2025	08:06	0.170		0.15
10/01/2025	08:01	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

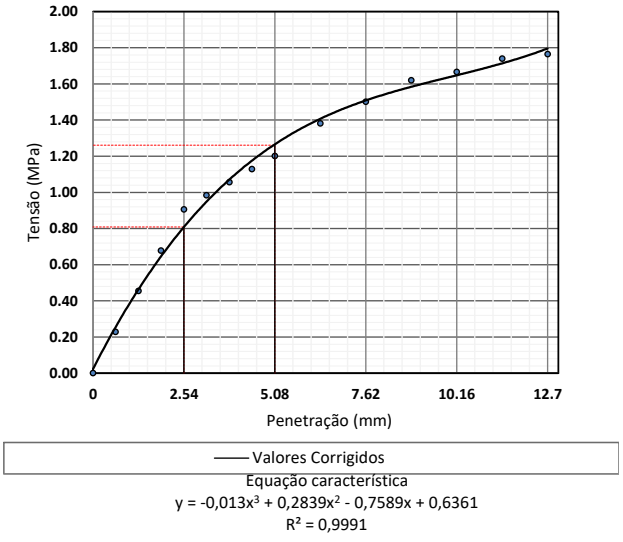
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

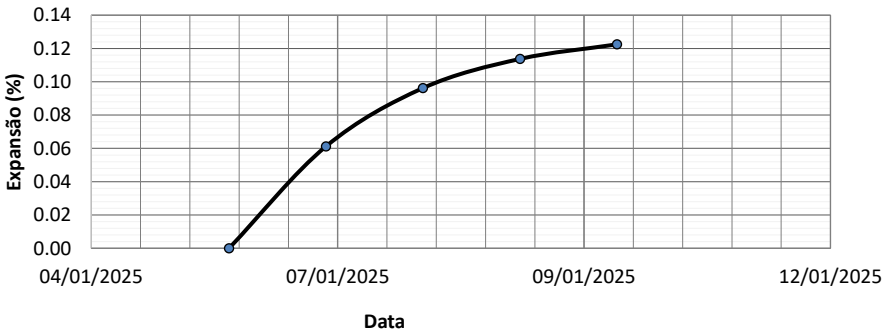
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	88.00	4.55	0.46
1.50	1.9	131.00	6.78	0.68
2.00	2.54	175.00	9.06	0.91
2.50	3.17	190.00	9.83	0.98
3.00	3.81	204.00	10.56	1.06
3.50	4.44	218.00	11.28	1.13
4.00	5.08	232.00	12.01	1.20
5.00	6.35	267.00	13.82	1.38
6.00	7.62	290.00	15.01	1.50
7.00	8.89	313.00	16.20	1.62
8.00	10.16	322.00	16.67	1.67
9.00	11.43	336.00	17.39	1.74
10.00	12.7	341.00	17.65	1.77



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.906	0.906	6.90	13.13
5.08	1.201	1.201	10.35	11.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.070		0.06
08/01/2025	08:23	0.110		0.10
09/01/2025	08:06	0.130		0.11
10/01/2025	08:01	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

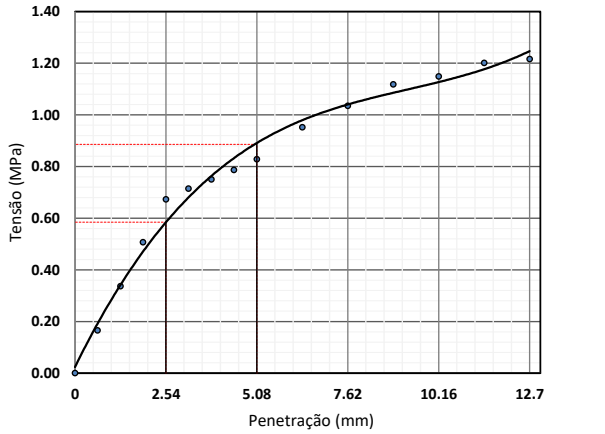
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

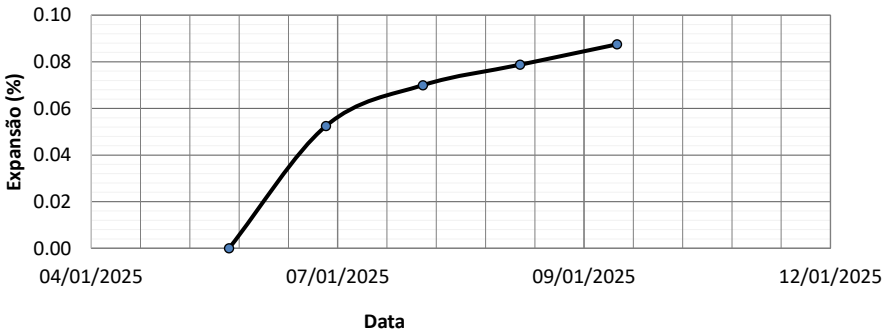
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	65.00	3.36	0.34
1.50	1.9	98.00	5.07	0.51
2.00	2.54	130.00	6.73	0.67
2.50	3.17	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	145.00	7.51	0.75
3.50	4.44	152.00	7.87	0.79
4.00	5.08	160.00	8.28	0.83
5.00	6.35	184.00	9.52	0.95
6.00	7.62	200.00	10.35	1.04
7.00	8.89	216.00	11.18	1.12
8.00	10.16	222.00	11.49	1.15
9.00	11.43	232.00	12.01	1.20
10.00	12.7	235.00	12.16	1.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.673	0.673	6.90	9.75
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.060		0.05
08/01/2025	08:23	0.080		0.07
09/01/2025	08:06	0.090		0.08
10/01/2025	08:01	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

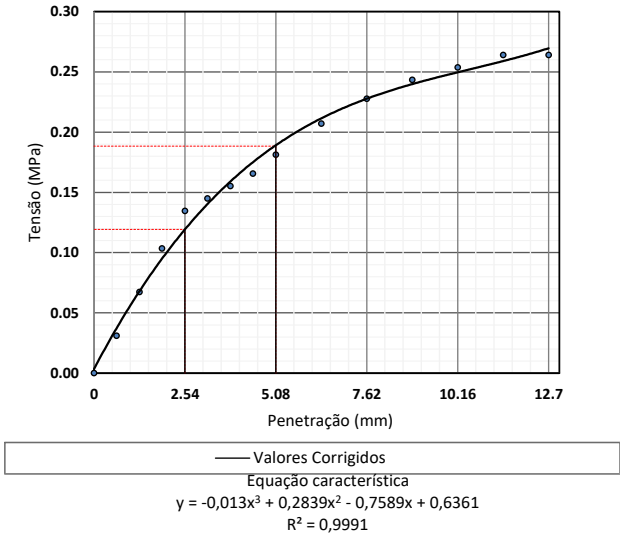
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

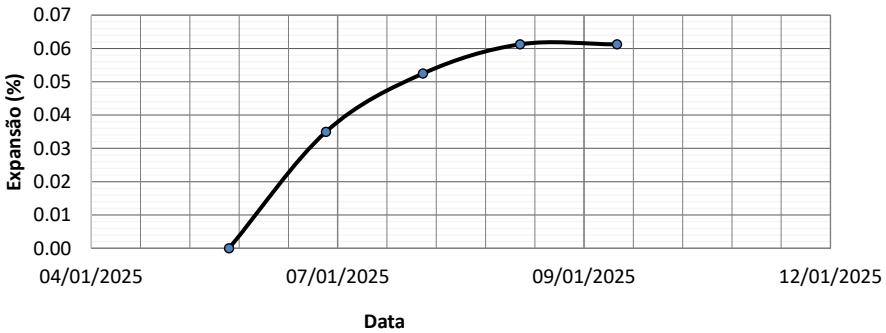
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.040		0.03
08/01/2025	08:23	0.060		0.05
09/01/2025	08:06	0.070		0.06
10/01/2025	08:01	0.070		0.06



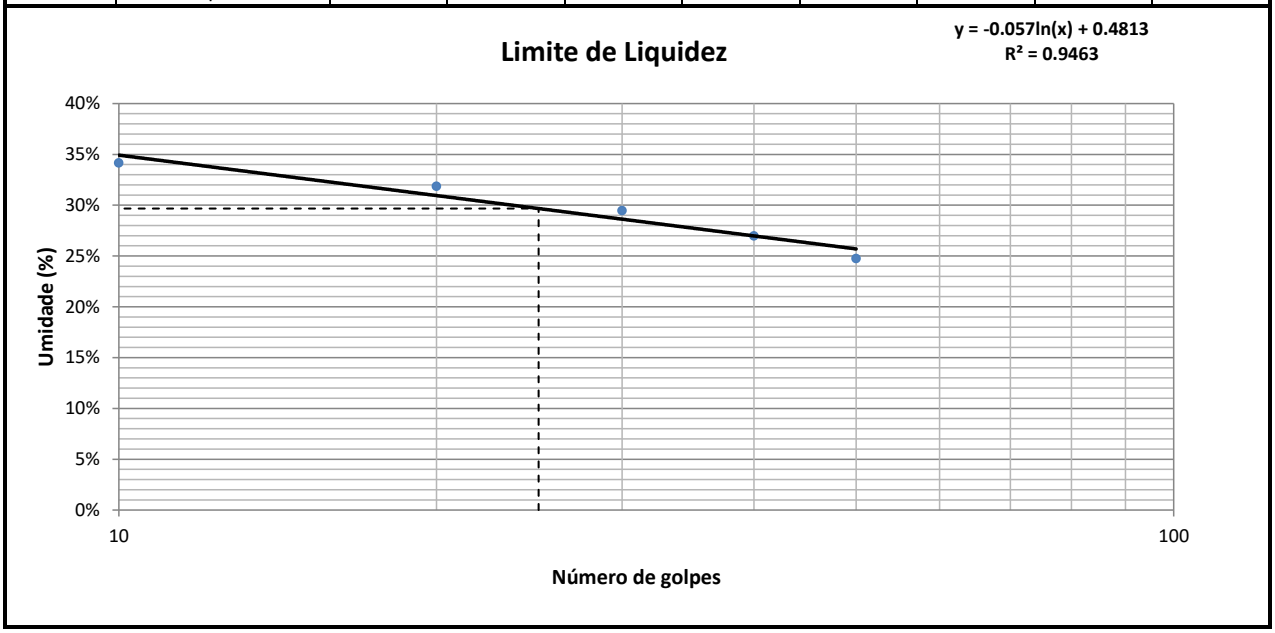
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	137	303	454	125	410			
2	Peso da Cápsula	10.64	11.07	10.98	9.75	10.45			
3	Peso Bruto Úmido	27.06	30.53	34.4	34.98	32.03			
4	Peso Bruto Seco	22.88	25.83	29.07	29.62	27.75			
5	Umidade	34.15%	31.84%	29.46%	26.98%	24.74%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	80	46	71	34	25			
2	Peso da Cápsula	9.87	9.73	10.94	9.52	9.43			
3	Peso Bruto Úmido	13.85	13.88	14.89	13.23	13.33			
4	Peso Bruto Seco	13.08	13.07	14.11	12.50	12.57			
5	Umidade	23.99%	24.25%	24.61%	24.50%	24.20%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.67%	Limite de Plasticidade:	24.31%	Índice de Plasticidade:	5.36%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1634-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-86
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	146	313		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.48	12.08		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.72	29.28		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.70%
Peso da Água		PBS	31.40	28.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.35%
Passado N° 10 Seca		w	1.46%	1.71%		Silte (0,002- 0,06mm)	25.73%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.59%			Argila (<0,002mm)	26.22%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

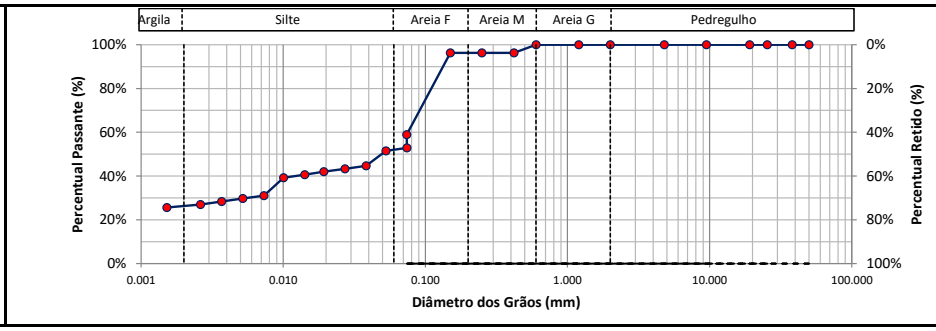
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.12
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.37	3.70%	3.70%	96.30%
60	0.250		0.00%	3.70%	96.30%
100	0.150		0.00%	3.70%	96.30%
200	0.074	44.15	37.38%	41.08%	58.92%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.85%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.49%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.68%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.32%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.96%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.60%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.24%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	31.07%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.71%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.35%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.99%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.63%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.006	0.075			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

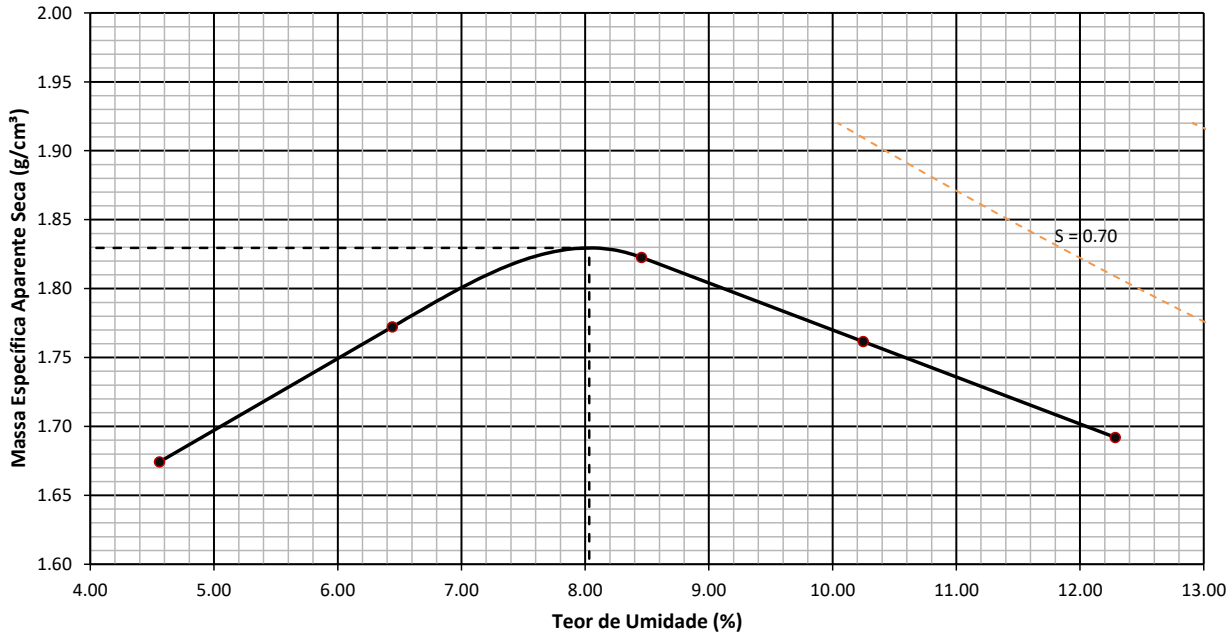
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8642.00	9132.00	9026.00	9189.00	9129.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3686.00	3929.00	4091.00	4109.00	4082.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.89	1.98	1.94	1.90		
Cápsula:	75	22	310	129	173		
Peso da Cápsula (g):	10.44	9.07	11.19	10.94	9.36		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.10	33.03	34.02	28.37	34.77		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.33	31.58	32.24	26.75	31.99		
Teor de Umidade (%):	4.56	6.44	8.46	10.25	12.28		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	41	93	100	78	64		
Peso do Cilindro (g):	4956.00	5203.00	4935.00	5080.00	5047.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2105.59	2082.83	2069.63	2115.70	2148.54		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.4	8.5	10.2	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.77**	**1.82**	**1.76**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.45	0.50	0.57		
Porosidade (%)	36.82%	33.12%	31.22%	33.52%	36.15%		
Grau de Saturação (%)	20.73%	34.46%	49.36%	53.85%	57.50%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.830	Umidade Ótima (%):	8.033	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

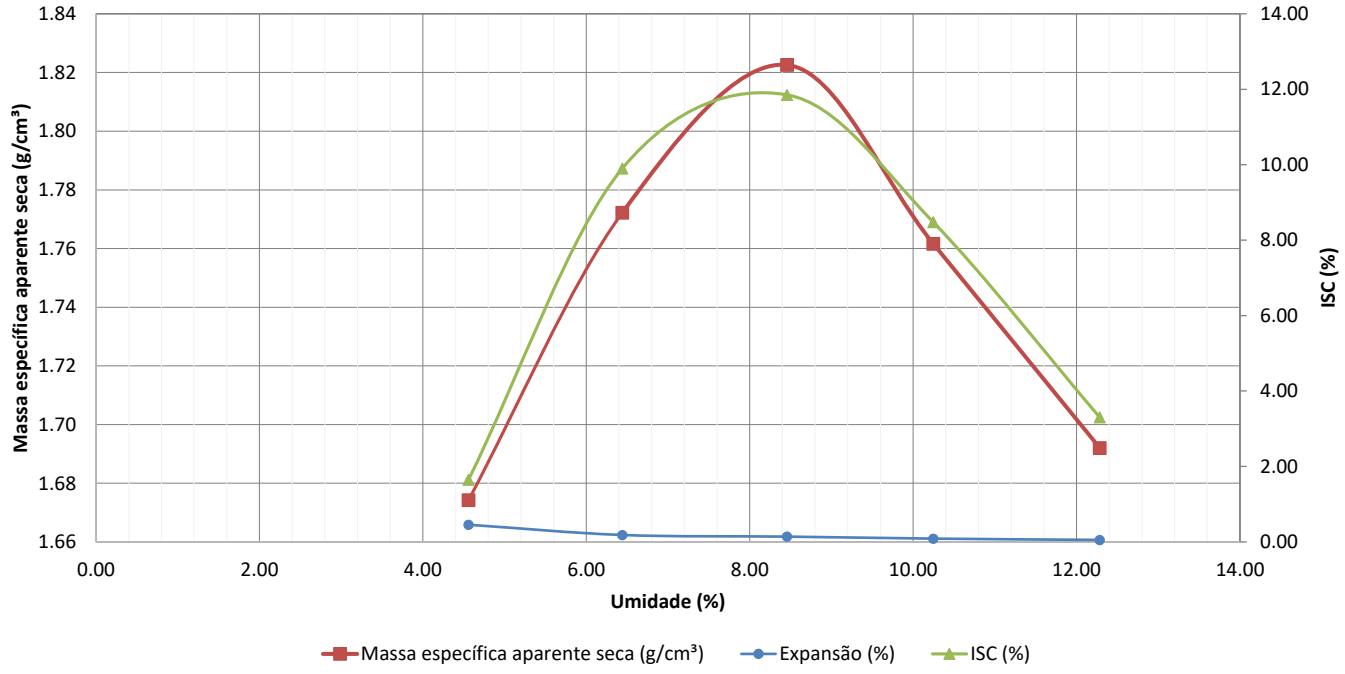
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.56	1.67	0.45	1.65
2	6.44	1.77	0.18	9.90
3	8.46	1.82	0.14	11.85
4	10.25	1.76	0.09	8.48
5	12.28	1.69	0.05	3.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.830
Umidade ótima:
8.033
ISC (%)
11.852

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

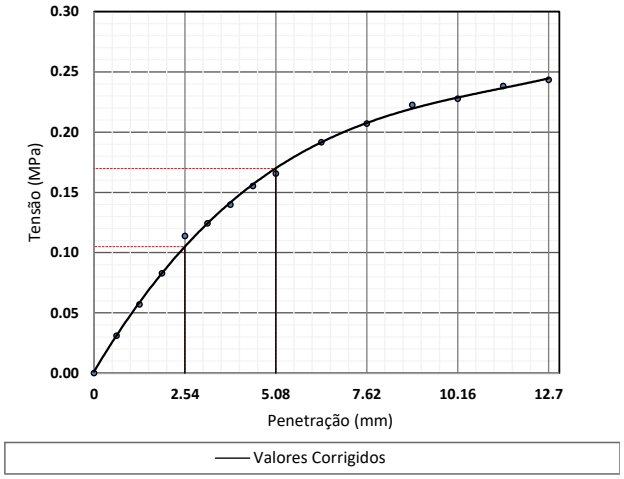
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	0.57	0.06
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	22.00	1.14	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	27.00	1.40	0.14
3.50	4.44	30.00	1.55	0.16
4.00	5.08	32.00	1.66	0.17
5.00	6.35	37.00	1.92	0.19
6.00	7.62	40.00	2.07	0.21
7.00	8.89	43.00	2.23	0.22
8.00	10.16	44.00	2.28	0.23
9.00	11.43	46.00	2.38	0.24
10.00	12.7	47.00	2.43	0.24

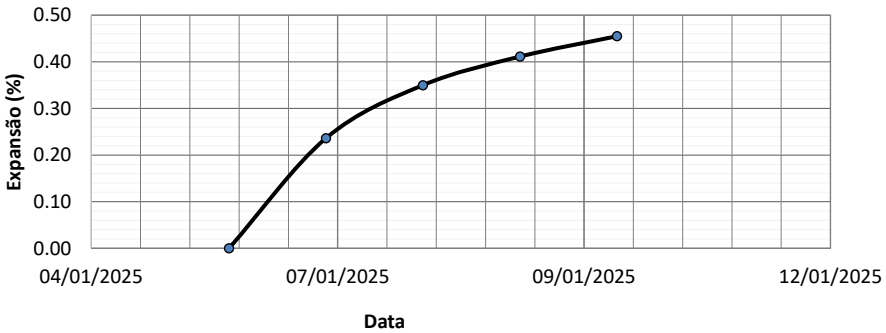


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.114	0.114	6.90	1.65
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.270		0.24
08/01/2025	08:07	0.400		0.35
09/01/2025	08:02	0.470		0.41
10/01/2025	08:08	0.520		0.45



Labotatorista de Solos

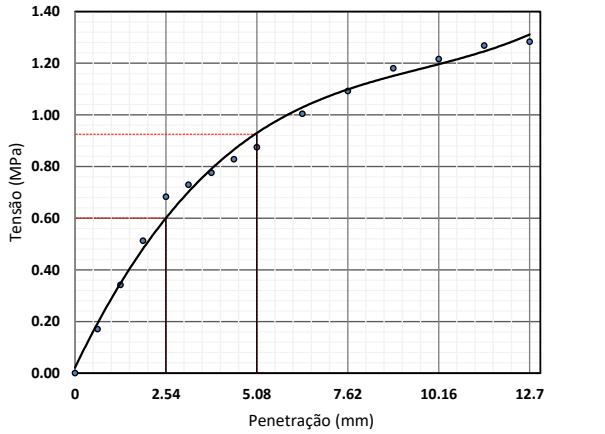
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

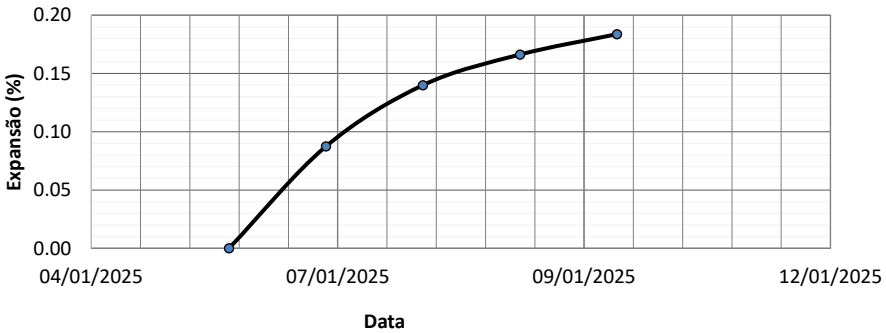
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	99.00	5.12	0.51
2.00	2.54	132.00	6.83	0.68
2.50	3.17	141.00	7.30	0.73
3.00	3.81	150.00	7.76	0.78
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	169.00	8.75	0.87
5.00	6.35	194.00	10.04	1.00
6.00	7.62	211.00	10.92	1.09
7.00	8.89	228.00	11.80	1.18
8.00	10.16	235.00	12.16	1.22
9.00	11.43	245.00	12.68	1.27
10.00	12.7	248.00	12.84	1.28



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.683	0.683	6.90	9.90
5.08	0.875	0.875	10.35	8.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.100		0.09
08/01/2025	08:07	0.160		0.14
09/01/2025	08:02	0.190		0.17
10/01/2025	08:08	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

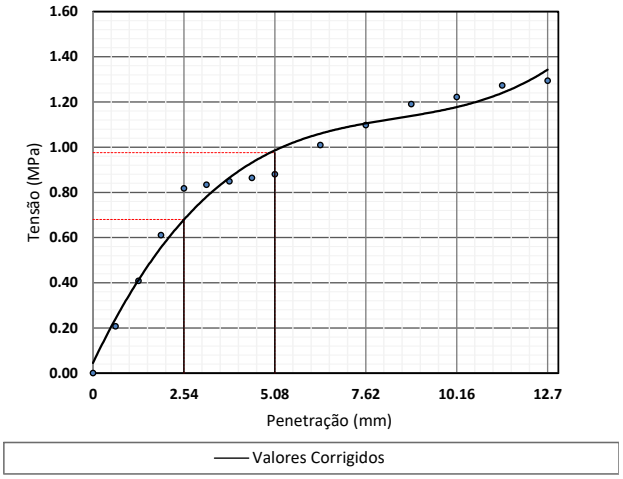
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	79.00	4.09	0.41
1.50	1.9	118.00	6.11	0.61
2.00	2.54	158.00	8.18	0.82
2.50	3.17	161.00	8.33	0.83
3.00	3.81	164.00	8.49	0.85
3.50	4.44	167.00	8.64	0.86
4.00	5.08	170.00	8.80	0.88
5.00	6.35	195.00	10.09	1.01
6.00	7.62	212.00	10.97	1.10
7.00	8.89	230.00	11.90	1.19
8.00	10.16	236.00	12.22	1.22
9.00	11.43	246.00	12.73	1.27
10.00	12.7	250.00	12.94	1.29

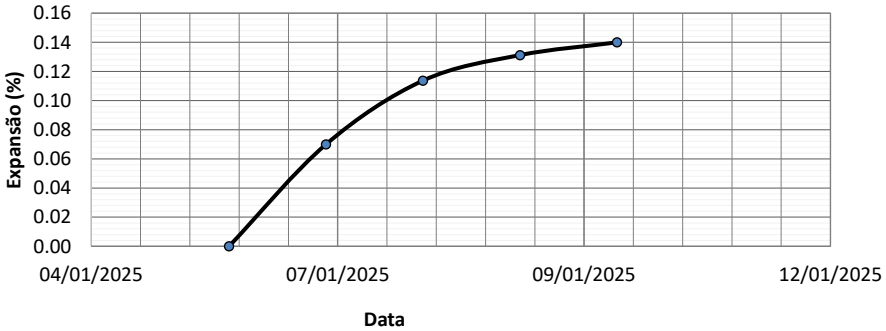


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.818	0.818	6.90	11.85
5.08	0.880	0.880	10.35	8.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.080		0.07
08/01/2025	08:07	0.130		0.11
09/01/2025	08:02	0.150		0.13
10/01/2025	08:08	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

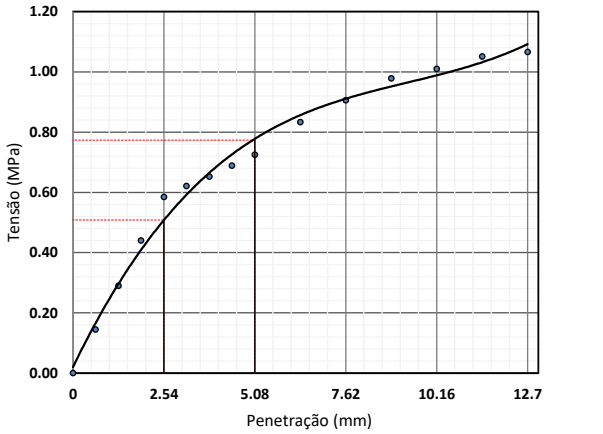
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

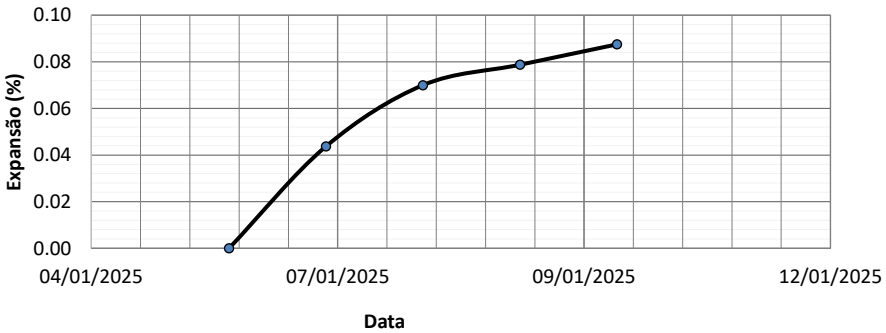
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	120.00	6.21	0.62
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	133.00	6.88	0.69
4.00	5.08	140.00	7.25	0.72
5.00	6.35	161.00	8.33	0.83
6.00	7.62	175.00	9.06	0.91
7.00	8.89	189.00	9.78	0.98
8.00	10.16	195.00	10.09	1.01
9.00	11.43	203.00	10.51	1.05
10.00	12.7	206.00	10.66	1.07



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.050		0.04
08/01/2025	08:07	0.080		0.07
09/01/2025	08:02	0.090		0.08
10/01/2025	08:08	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

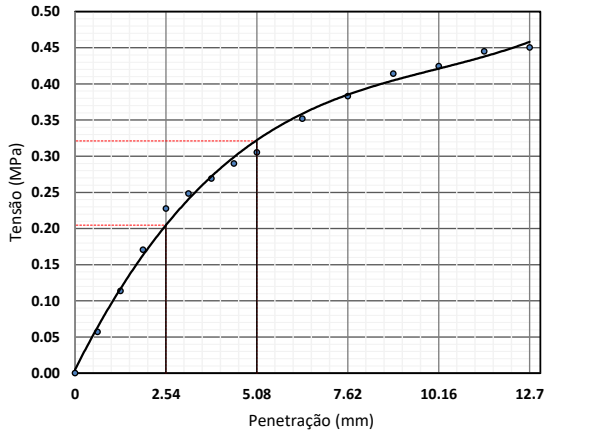
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	33.00	1.71	0.17
2.00	2.54	44.00	2.28	0.23
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	52.00	2.69	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	59.00	3.05	0.31
5.00	6.35	68.00	3.52	0.35
6.00	7.62	74.00	3.83	0.38
7.00	8.89	80.00	4.14	0.41
8.00	10.16	82.00	4.24	0.42
9.00	11.43	86.00	4.45	0.45
10.00	12.7	87.00	4.50	0.45

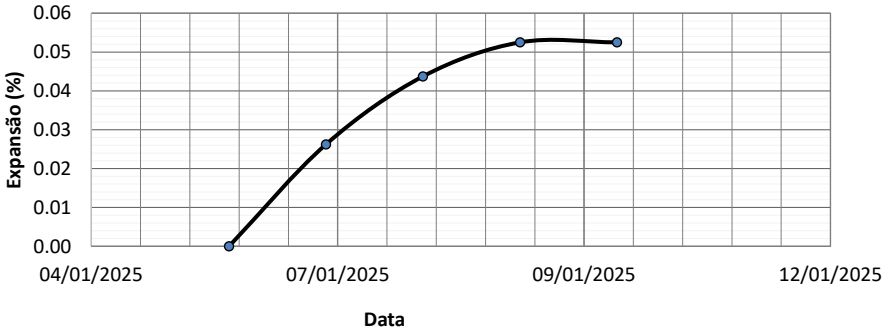


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.228	0.228	6.90	3.30
5.08	0.305	0.305	10.35	2.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.030		0.03
08/01/2025	08:07	0.050		0.04
09/01/2025	08:02	0.060		0.05
10/01/2025	08:08	0.060		0.05



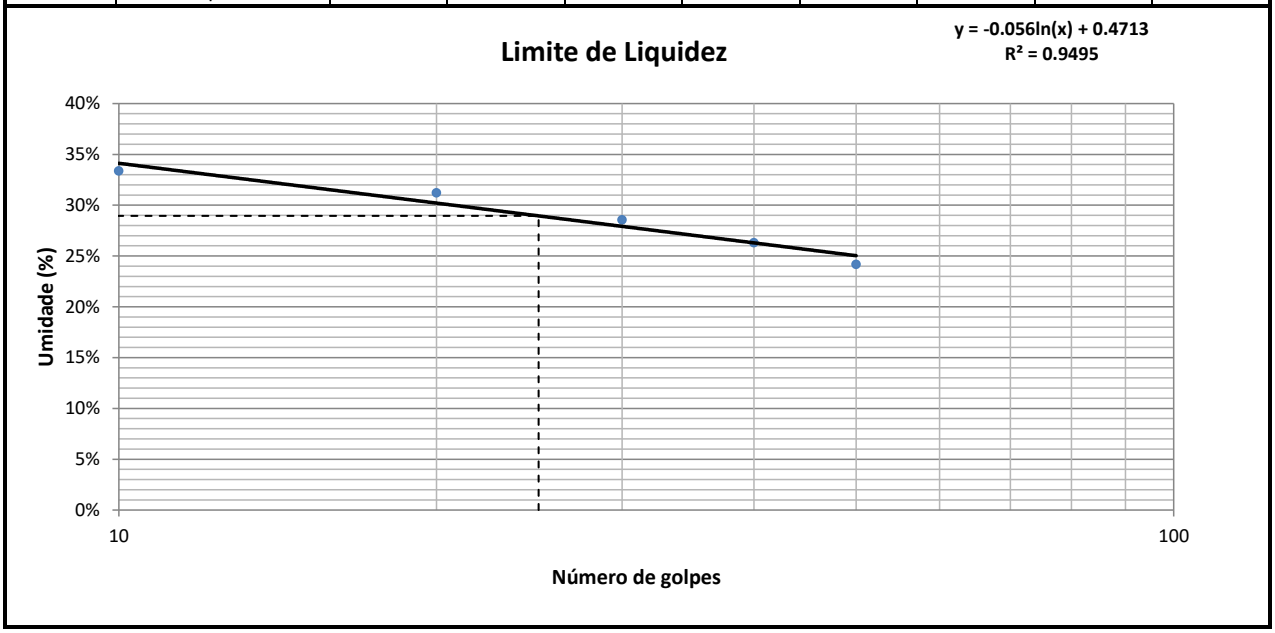
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	449	439	309	176	52			
2	Peso da Cápsula	10.85	10.22	11.26	9.40	12.07			
3	Peso Bruto Úmido	31.88	24.18	31.61	29.86	27.28			
4	Peso Bruto Seco	26.62	20.86	27.09	25.60	24.32			
5	Umidade	33.35%	31.20%	28.55%	26.30%	24.16%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	180	67	160	499	458			
2	Peso da Cápsula	9.21	10.02	9.72	10.99	9.93			
3	Peso Bruto Úmido	13.54	14.12	13.9	14.88	13.86			
4	Peso Bruto Seco	12.71	13.33	13.09	14.13	13.11			
5	Umidade	23.71%	23.87%	24.04%	23.89%	23.58%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.95%	Limite de Plasticidade:	23.82%	Índice de Plasticidade:	5.13%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1639-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	163	145		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.57	10.60		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	23.92	31.33		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.24%
Peso da Água		PBS	23.73	30.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.83%
Passado N° 10 Seca		w	1.44%	1.67%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.09%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.56%			Argila (<0,002mm)	24.85%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

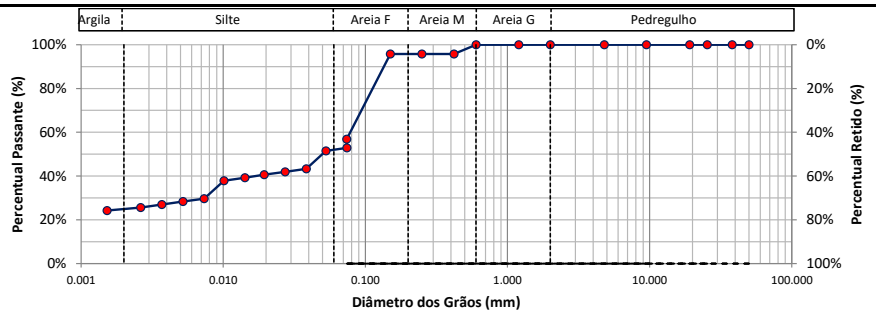
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.16
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.01	4.24%	4.24%	95.76%
60	0.250		0.00%	4.24%	95.76%
100	0.150		0.00%	4.24%	95.76%
200	0.074	46.03	38.96%	43.19%	56.81%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.84%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.47%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.31%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.95%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.59%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.23%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.87%
60.00	3600.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0073	29.70%
120.00	7200.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0052	28.34%
240.00	14400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0037	26.98%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.62%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.26%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.007	0.077			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

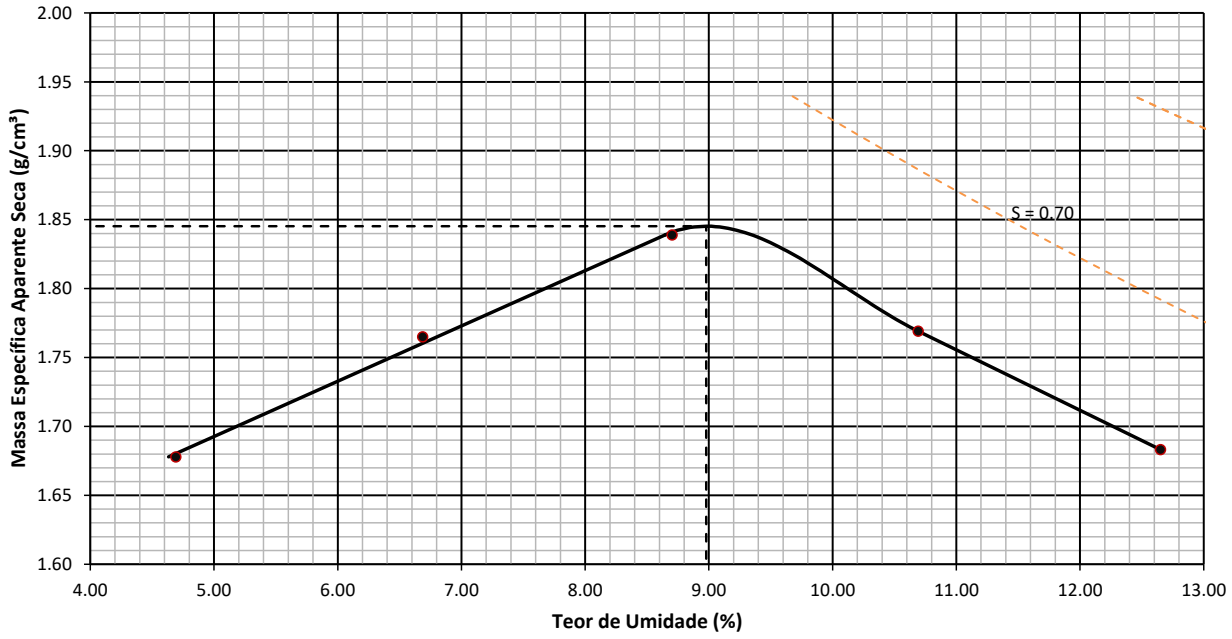
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8594.00	8954.00	9236.00	8949.00	8812.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3568.00	3901.00	4190.00	4011.00	3826.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.88	2.00	1.96	1.90		
Cápsula:	118	195	472	111	4		
Peso da Cápsula (g):	9.89	9.23	9.47	9.07	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.09	31.89	31.33	39.51	36.81		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.14	30.47	29.58	36.57	33.75		
Teor de Umidade (%):	4.69	6.69	8.70	10.69	12.65		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	81	92	38	91	117		
Peso do Cilindro (g):	5026.00	5053.00	5046.00	4938.00	4986.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2031.13	2071.73	2096.19	2048.22	2017.81		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.7	8.7	10.7	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.76**	**1.84**	**1.77**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.44	0.50	0.57		
Porosidade (%)	36.68%	33.40%	30.61%	33.24%	36.48%		
Grau de Saturação (%)	21.46%	35.33%	52.28%	56.90%	58.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.845	Umidade Ótima (%):	8.979	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

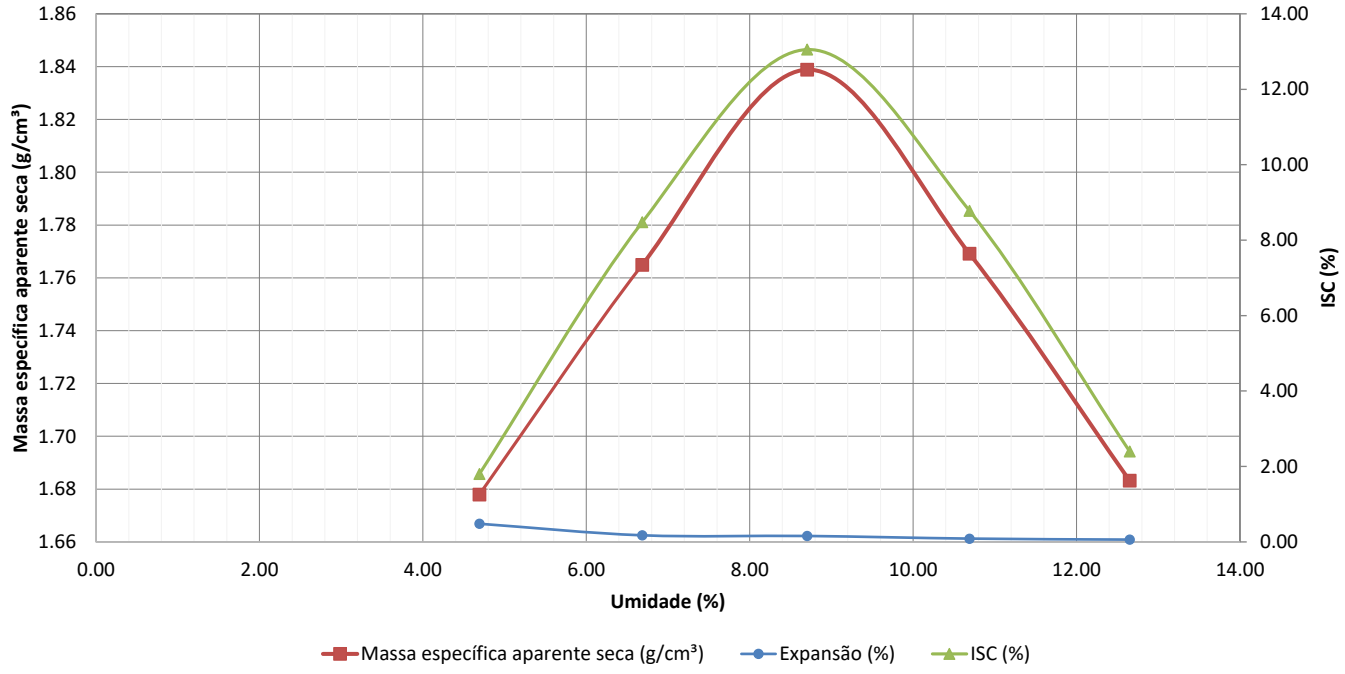
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.69	1.68	0.48	1.80
2	6.69	1.76	0.17	8.48
3	8.70	1.84	0.16	13.05
4	10.69	1.77	0.09	8.78
5	12.65	1.68	0.06	2.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.845
Umidade ótima:
8.979
ISC (%)
13.052

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

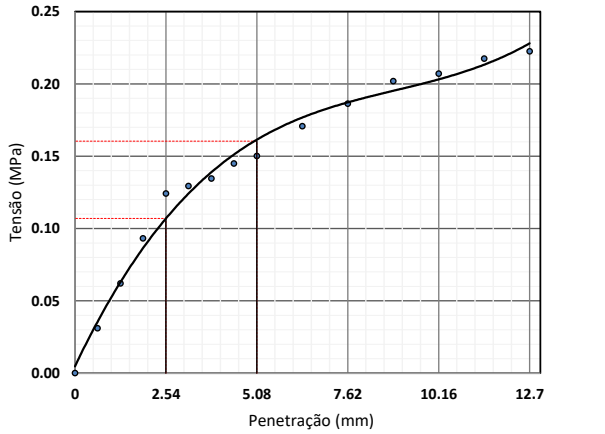
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

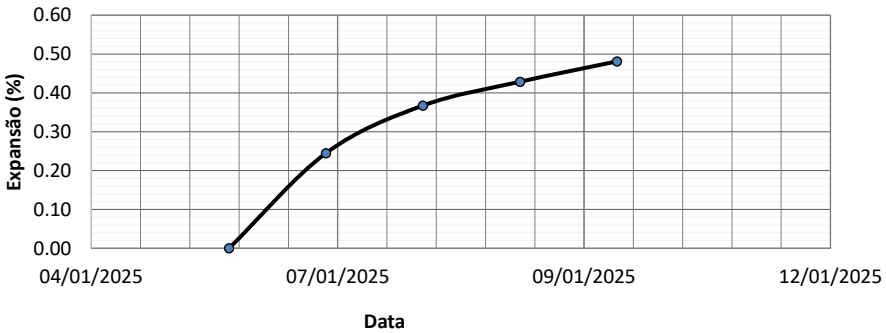
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	25.00	1.29	0.13
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
5.00	6.35	33.00	1.71	0.17
6.00	7.62	36.00	1.86	0.19
7.00	8.89	39.00	2.02	0.20
8.00	10.16	40.00	2.07	0.21
9.00	11.43	42.00	2.17	0.22
10.00	12.7	43.00	2.23	0.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.150	0.150	10.35	1.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.280		0.24
08/01/2025	08:25	0.420		0.37
09/01/2025	08:11	0.490		0.43
10/01/2025	08:10	0.550		0.48



Labotatorista de Solos

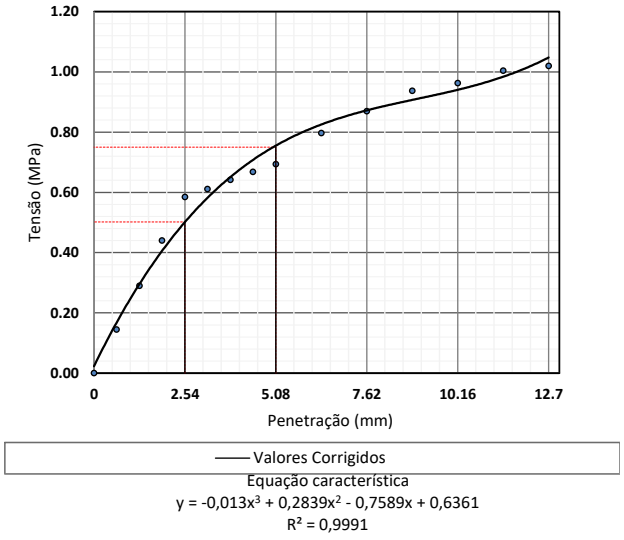
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

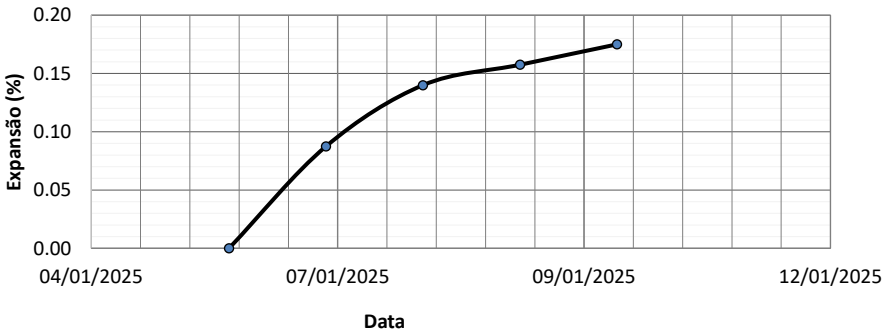
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	129.00	6.68	0.67
4.00	5.08	134.00	6.94	0.69
5.00	6.35	154.00	7.97	0.80
6.00	7.62	168.00	8.70	0.87
7.00	8.89	181.00	9.37	0.94
8.00	10.16	186.00	9.63	0.96
9.00	11.43	194.00	10.04	1.00
10.00	12.7	197.00	10.20	1.02



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.694	0.694	10.35	6.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.100		0.09
08/01/2025	08:25	0.160		0.14
09/01/2025	08:11	0.180		0.16
10/01/2025	08:10	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

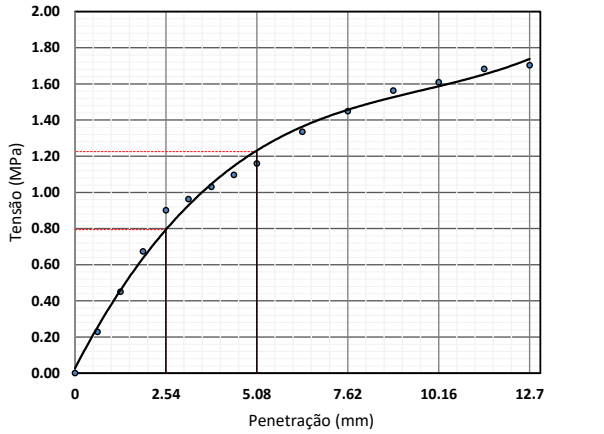
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	87.00	4.50	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	174.00	9.01	0.90
2.50	3.17	186.00	9.63	0.96
3.00	3.81	199.00	10.30	1.03
3.50	4.44	212.00	10.97	1.10
4.00	5.08	224.00	11.59	1.16
5.00	6.35	258.00	13.35	1.34
6.00	7.62	280.00	14.49	1.45
7.00	8.89	302.00	15.63	1.56
8.00	10.16	311.00	16.10	1.61
9.00	11.43	325.00	16.82	1.68
10.00	12.7	329.00	17.03	1.70

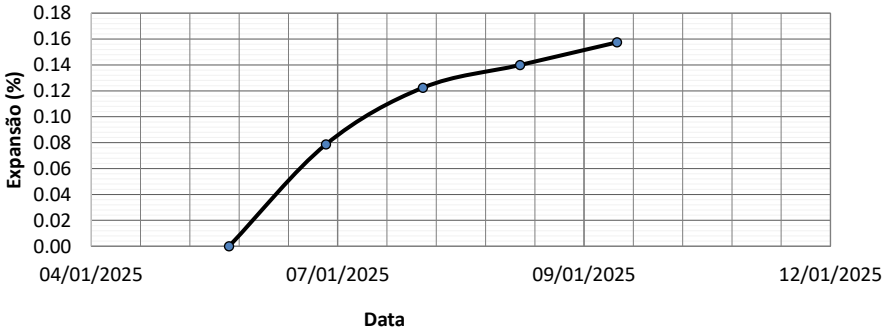


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.901	0.901	6.90	13.05
5.08	1.159	1.159	10.35	11.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.090		0.08
08/01/2025	08:25	0.140		0.12
09/01/2025	08:11	0.160		0.14
10/01/2025	08:10	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

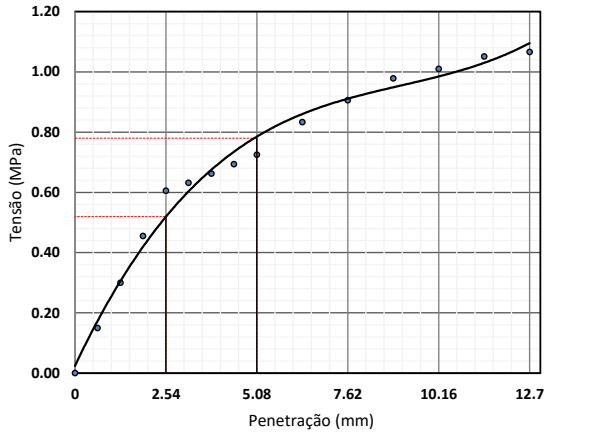
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

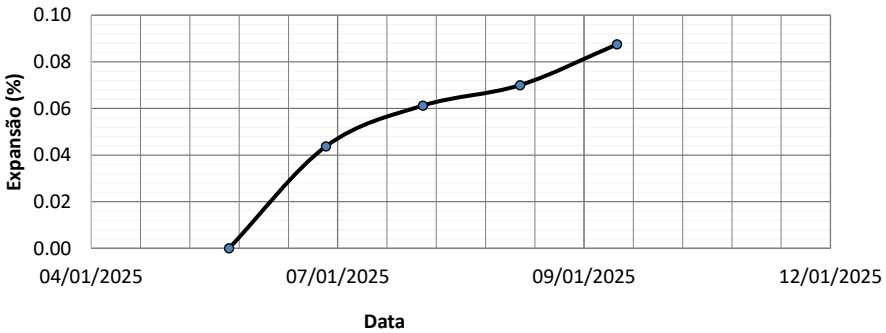
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	117.00	6.06	0.61
2.50	3.17	122.00	6.31	0.63
3.00	3.81	128.00	6.63	0.66
3.50	4.44	134.00	6.94	0.69
4.00	5.08	140.00	7.25	0.72
5.00	6.35	161.00	8.33	0.83
6.00	7.62	175.00	9.06	0.91
7.00	8.89	189.00	9.78	0.98
8.00	10.16	195.00	10.09	1.01
9.00	11.43	203.00	10.51	1.05
10.00	12.7	206.00	10.66	1.07



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.606	0.606	6.90	8.78
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.050		0.04
08/01/2025	08:25	0.070		0.06
09/01/2025	08:11	0.080		0.07
10/01/2025	08:10	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

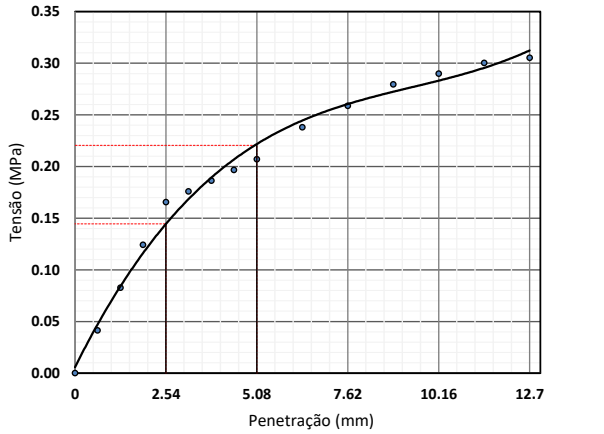
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

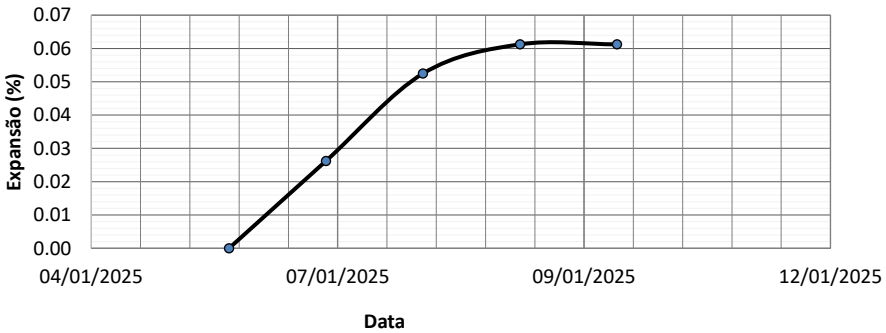
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	24.00	1.24	0.12
2.00	2.54	32.00	1.66	0.17
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
5.00	6.35	46.00	2.38	0.24
6.00	7.62	50.00	2.59	0.26
7.00	8.89	54.00	2.80	0.28
8.00	10.16	56.00	2.90	0.29
9.00	11.43	58.00	3.00	0.30
10.00	12.7	59.00	3.05	0.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.166	0.166	6.90	2.40
5.08	0.207	0.207	10.35	2.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.030		0.03
08/01/2025	08:25	0.060		0.05
09/01/2025	08:11	0.070		0.06
10/01/2025	08:10	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

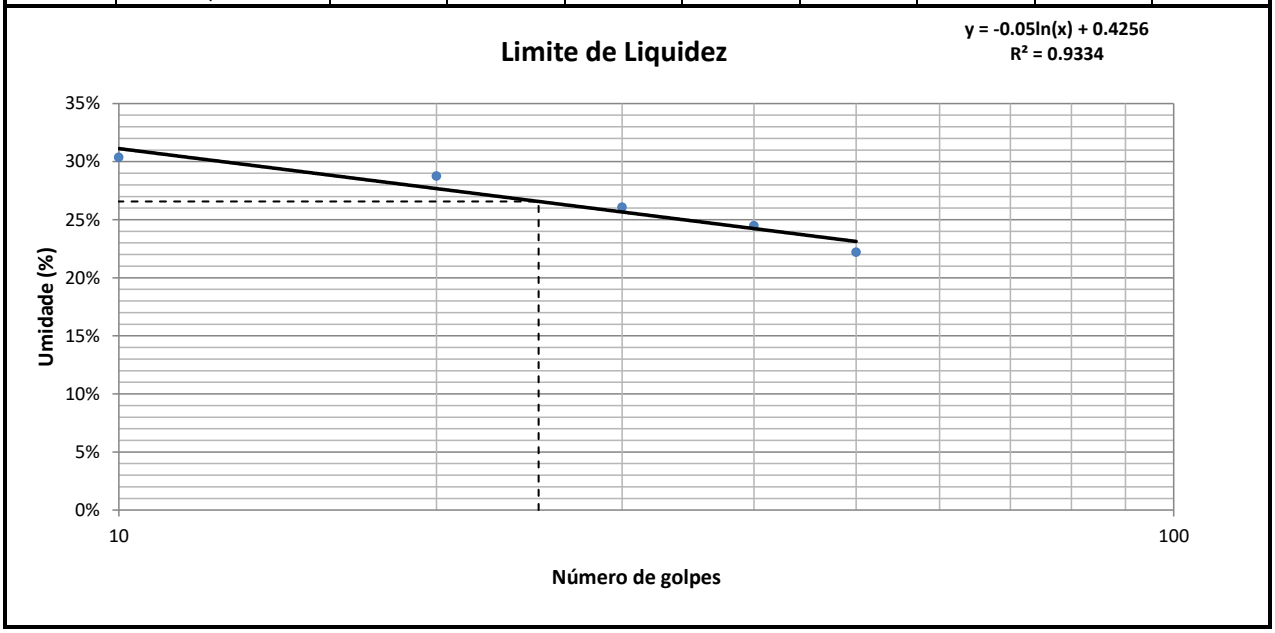
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	496	172	480	12	23			
2	Peso da Cápsula	10.47	10.03	9.40	12.27	9.07			
3	Peso Bruto Úmido	27.82	31.30	29.28	33.63	31.98			
4	Peso Bruto Seco	23.78	26.55	25.17	29.43	27.82			
5	Umidade	30.35%	28.75%	26.06%	24.48%	22.19%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	442	83	95	158	485			
2	Peso da Cápsula	10.02	9.74	10.16	9.74	9.58			
3	Peso Bruto Úmido	13.75	13.63	14.08	13.81	13.31			
4	Peso Bruto Seco	13.09	12.93	13.37	13.08	12.65			
5	Umidade	21.50%	21.94%	22.12%	21.86%	21.50%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.57%	Limite de Plasticidade:	21.78%	Índice de Plasticidade:	4.79%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1644-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	492	166		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.85	10.55		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.44	31.21		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.13%
Peso da Água		PBS	26.25	30.89		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.00%
Passado N° 10 Seca		w	1.32%	1.57%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.06%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.45%			Argila (<0,002mm)	24.82%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

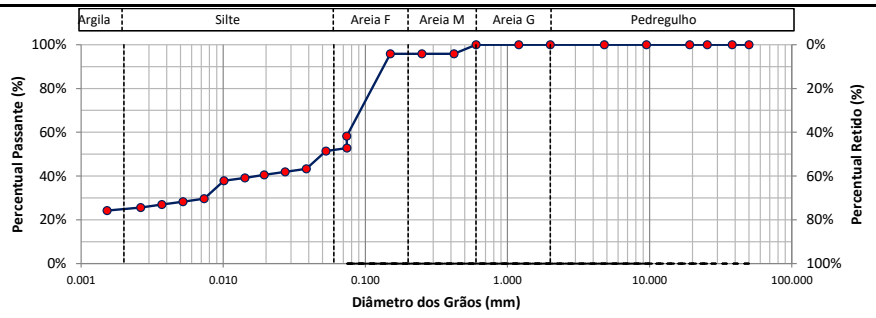
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.29
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.88	4.13%	4.13%	95.87%
60	0.250		0.00%	4.13%	95.87%
100	0.150		0.00%	4.13%	95.87%
200	0.074	44.49	37.61%	41.74%	58.26%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.78%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.42%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.26%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.90%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.54%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.18%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.82%
60.00	3600.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0073	29.67%
120.00	7200.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0052	28.31%
240.00	14400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0037	26.95%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.59%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.23%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.007	0.076			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

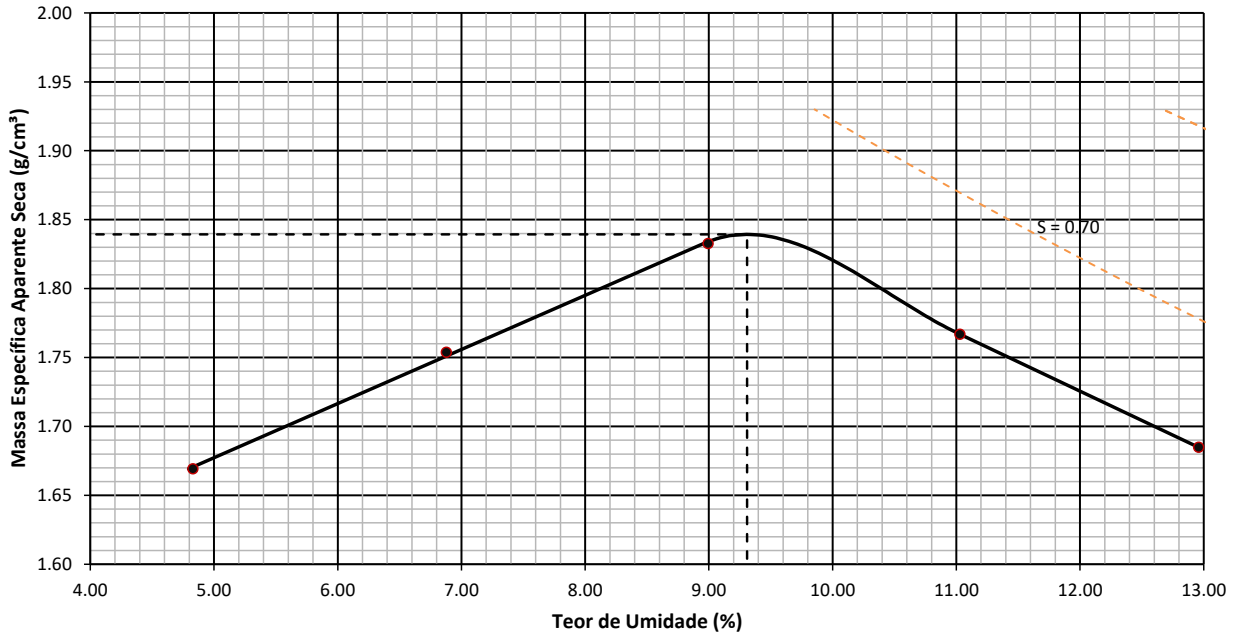
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8845.00	9121.00	9242.00	9152.00	9034.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3747.00	4042.00	4170.00	4155.00	3932.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.87	2.00	1.96	1.90		
Cápsula:	9	319	497	155	169		
Peso da Cápsula (g):	10.90	11.18	10.22	9.67	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.52	31.38	36.64	33.53	37.27		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.57	30.08	34.46	31.16	34.16		
Teor de Umidade (%):	4.83	6.88	8.99	11.03	12.96		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	138	67	34	36	32		
Peso do Cilindro (g):	5098.00	5079.00	5072.00	4997.00	5102.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2141.36	2156.41	2087.51	2118.00	2066.05		
Teor de Umidade Médio (%)	4.8	6.9	9.0	11.0	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.75**	**1.83**	**1.77**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.59	0.51	0.45	0.50	0.57		
Porosidade (%)	37.01%	33.82%	30.84%	33.32%	36.42%		
Grau de Saturação (%)	21.78%	35.67%	53.45%	58.47%	59.94%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.839	Umidade Ótima (%):	9.309	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

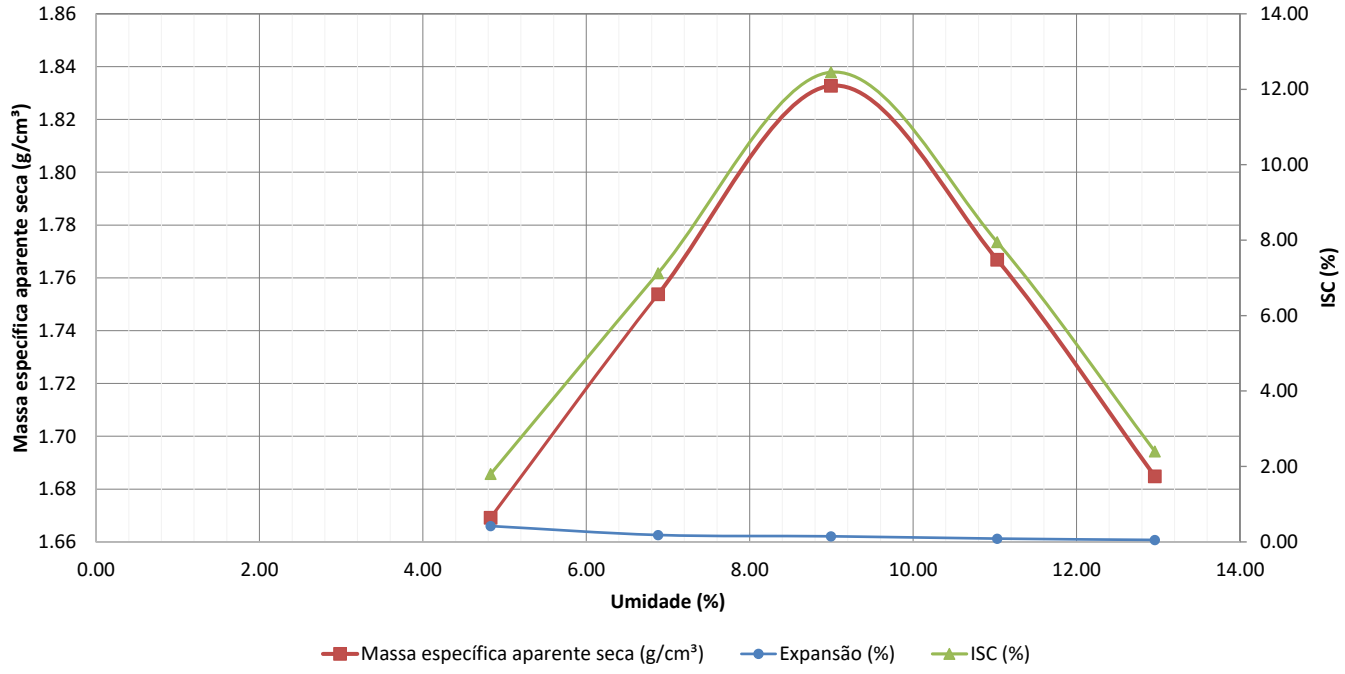
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.83	1.67	0.42	1.80
2	6.88	1.75	0.18	7.13
3	8.99	1.83	0.15	12.45
4	11.03	1.77	0.09	7.95
5	12.96	1.68	0.05	2.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.839
Umidade ótima:
9.309
ISC (%)
12.452

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

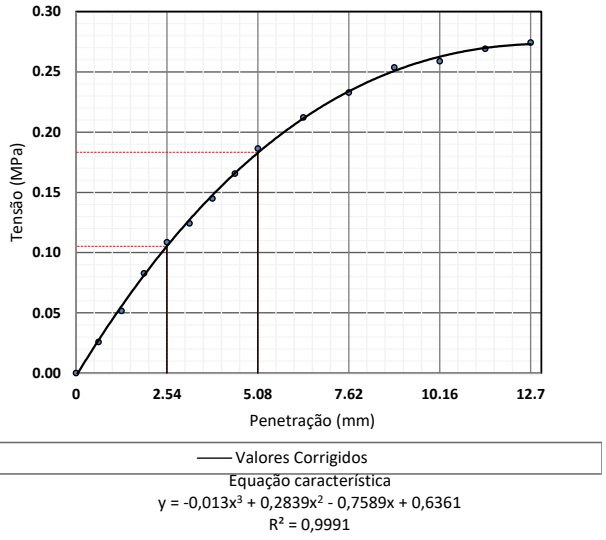
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

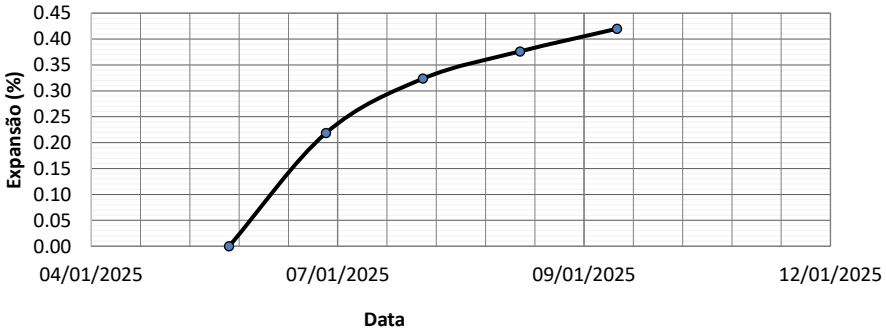
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
5.00	6.35	41.00	2.12	0.21
6.00	7.62	45.00	2.33	0.23
7.00	8.89	49.00	2.54	0.25
8.00	10.16	50.00	2.59	0.26
9.00	11.43	52.00	2.69	0.27
10.00	12.7	53.00	2.74	0.27



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.250		0.22
08/01/2025	08:03	0.370		0.32
09/01/2025	08:25	0.430		0.38
10/01/2025	08:12	0.480		0.42



Labotatorista de Solos

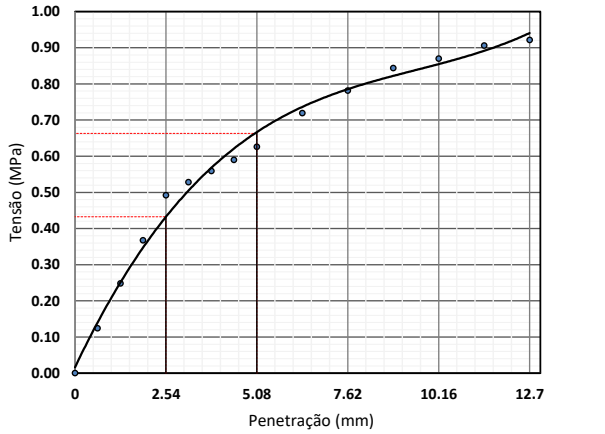
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

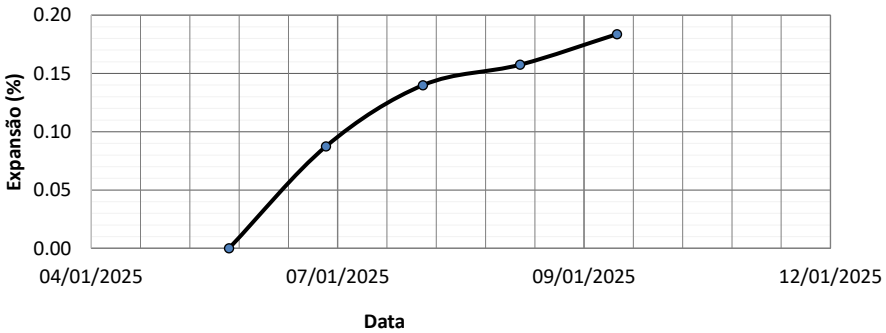
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	71.00	3.67	0.37
2.00	2.54	95.00	4.92	0.49
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	121.00	6.26	0.63
5.00	6.35	139.00	7.19	0.72
6.00	7.62	151.00	7.82	0.78
7.00	8.89	163.00	8.44	0.84
8.00	10.16	168.00	8.70	0.87
9.00	11.43	175.00	9.06	0.91
10.00	12.7	178.00	9.21	0.92



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.626	0.626	10.35	6.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.100		0.09
08/01/2025	08:03	0.160		0.14
09/01/2025	08:25	0.180		0.16
10/01/2025	08:12	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

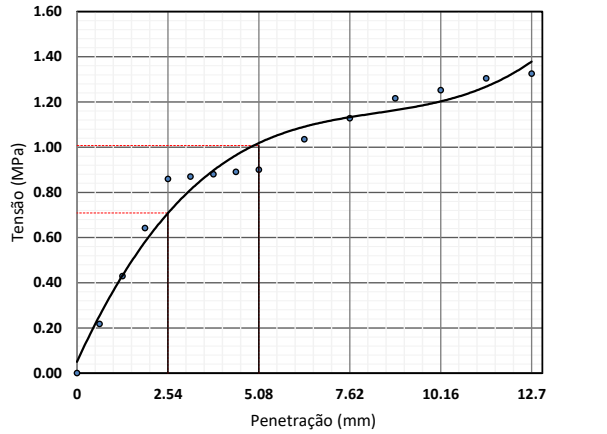
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	83.00	4.30	0.43
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	166.00	8.59	0.86
2.50	3.17	168.00	8.70	0.87
3.00	3.81	170.00	8.80	0.88
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	174.00	9.01	0.90
5.00	6.35	200.00	10.35	1.04
6.00	7.62	218.00	11.28	1.13
7.00	8.89	235.00	12.16	1.22
8.00	10.16	242.00	12.53	1.25
9.00	11.43	252.00	13.04	1.30
10.00	12.7	256.00	13.25	1.33

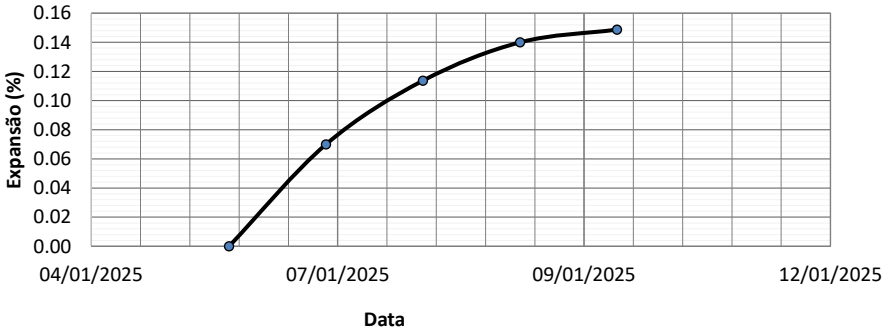


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	0.901	0.901	10.35	8.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.080		0.07
08/01/2025	08:03	0.130		0.11
09/01/2025	08:25	0.160		0.14
10/01/2025	08:12	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

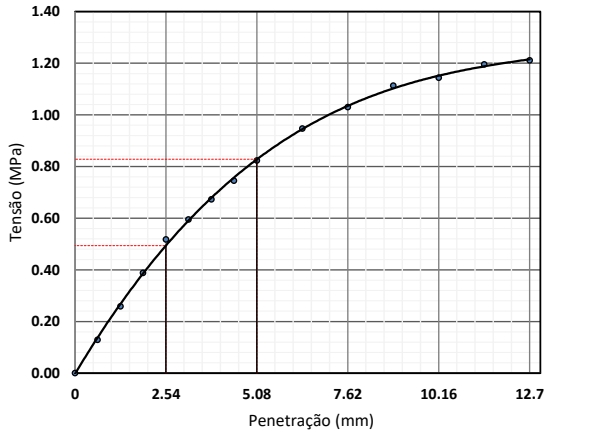
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	75.00	3.88	0.39
2.00	2.54	100.00	5.18	0.52
2.50	3.17	115.00	5.95	0.60
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
3.50	4.44	144.00	7.45	0.75
4.00	5.08	159.00	8.23	0.82
5.00	6.35	183.00	9.47	0.95
6.00	7.62	199.00	10.30	1.03
7.00	8.89	215.00	11.13	1.11
8.00	10.16	221.00	11.44	1.14
9.00	11.43	231.00	11.96	1.20
10.00	12.7	234.00	12.11	1.21

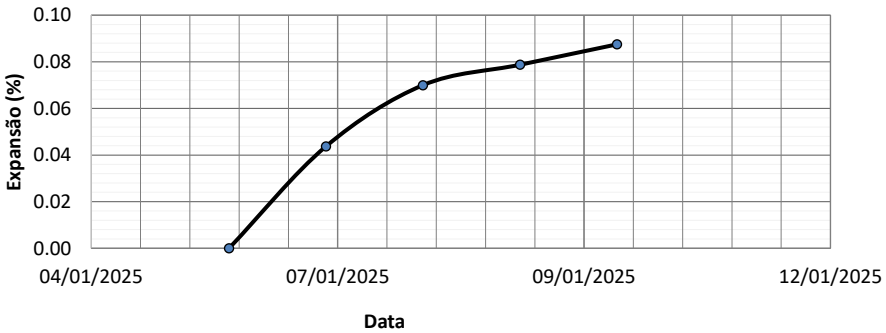


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.518	0.518	6.90	7.50
5.08	0.823	0.823	10.35	7.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.050		0.04
08/01/2025	08:03	0.080		0.07
09/01/2025	08:25	0.090		0.08
10/01/2025	08:12	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

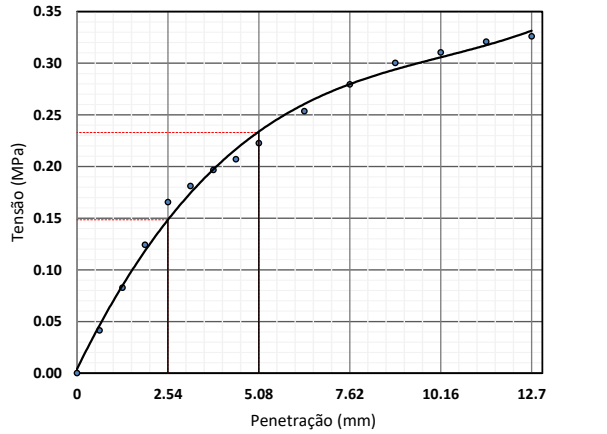
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

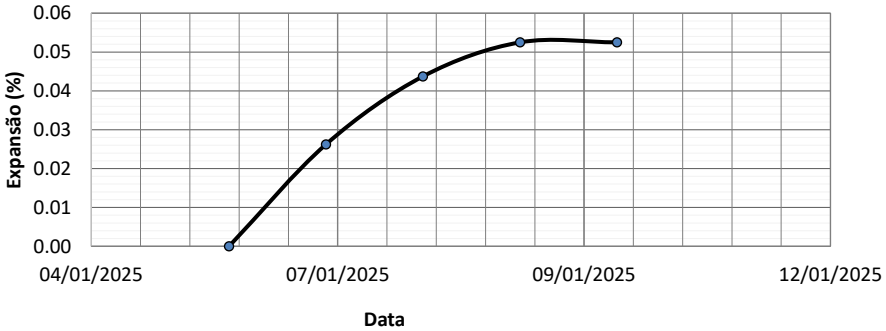
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	24.00	1.24	0.12
2.00	2.54	32.00	1.66	0.17
2.50	3.17	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
5.00	6.35	49.00	2.54	0.25
6.00	7.62	54.00	2.80	0.28
7.00	8.89	58.00	3.00	0.30
8.00	10.16	60.00	3.11	0.31
9.00	11.43	62.00	3.21	0.32
10.00	12.7	63.00	3.26	0.33



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.166	0.166	6.90	2.40
5.08	0.223	0.223	10.35	2.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.030		0.03
08/01/2025	08:03	0.050		0.04
09/01/2025	08:25	0.060		0.05
10/01/2025	08:12	0.060		0.05



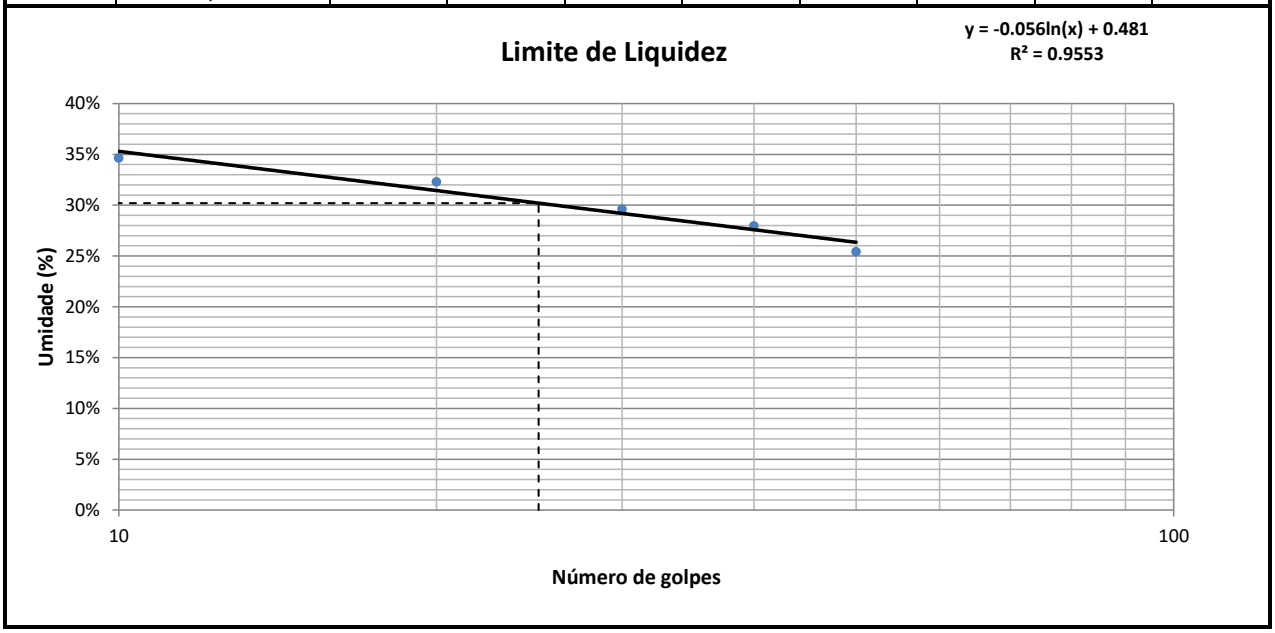
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	140	127	161	438	53			
2	Peso da Cápsula	10.71	9.90	11.49	10.98	10.38			
3	Peso Bruto Úmido	25.87	24.24	27.78	25.22	32.25			
4	Peso Bruto Seco	21.97	20.74	24.06	22.11	27.82			
5	Umidade	34.64%	32.29%	29.59%	27.94%	25.40%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	305	453	181	2	14			
2	Peso da Cápsula	11.49	10.55	10.68	9.51	10.67			
3	Peso Bruto Úmido	15.59	14.5	14.38	13.46	14.95			
4	Peso Bruto Seco	14.78	13.71	13.64	12.67	14.10			
5	Umidade	24.62%	25.00%	25.00%	25.00%	24.78%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.20%	Limite de Plasticidade:	24.88%	Índice de Plasticidade:	5.32%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1649-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	3	122		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.74	11.10		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.49	35.38		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.54%
Peso da Água		PBS	27.23	34.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.35%
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	1.76%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.13%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.62%			Argila (<0,002mm)	28.98%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

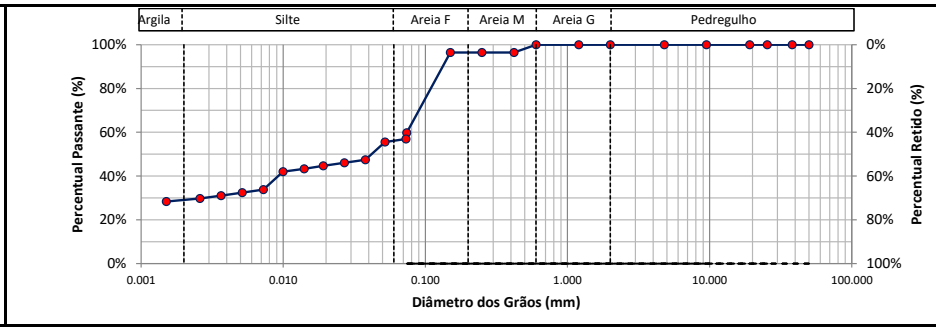
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.08
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.18	3.54%	3.54%	96.46%
60	0.250		0.00%	3.54%	96.46%
100	0.150		0.00%	3.54%	96.46%
200	0.074	43.32	36.69%	40.23%	59.77%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.96%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.59%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.42%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.06%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.70%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.34%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.98%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.81%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.44%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	31.08%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.72%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.36%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

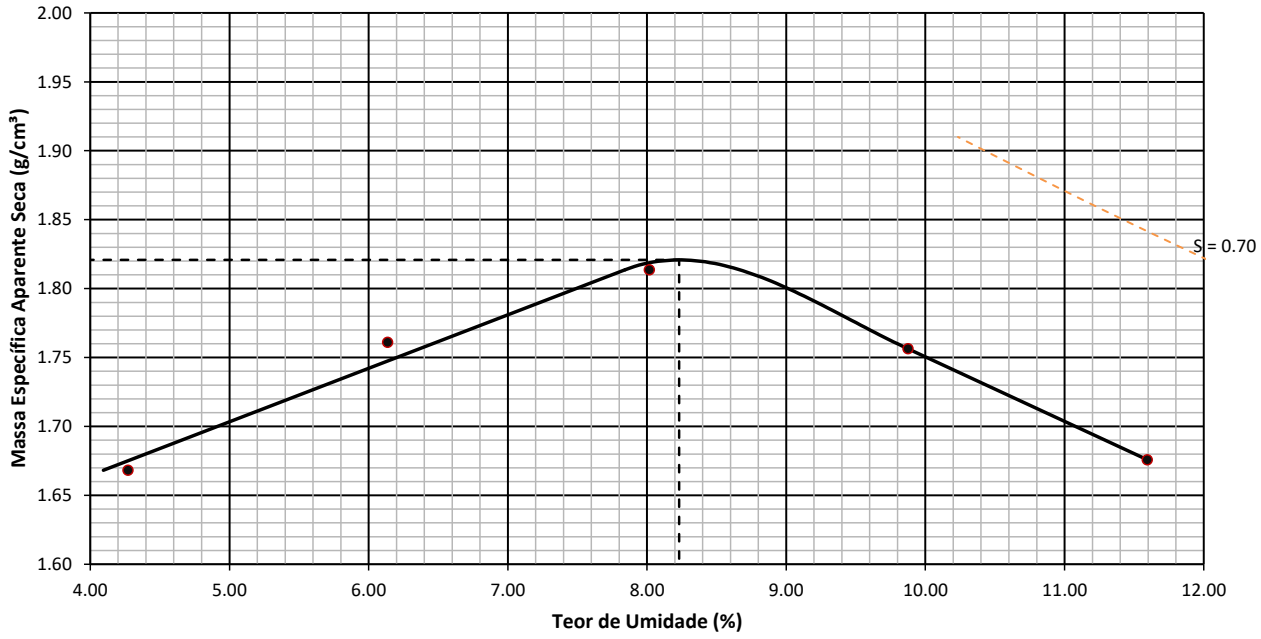
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8715.00	9131.00	9047.00	9158.00	8871.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3699.00	3999.00	4022.00	4127.00	3870.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.87	1.96	1.93	1.87		
Cápsula:	498	68	86	154	464		
Peso da Cápsula (g):	10.99	9.48	9.93	11.01	10.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	40.29	35.08	35.26	25.92	29.81		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	39.09	33.60	33.38	24.58	27.81		
Teor de Umidade (%):	4.27	6.14	8.02	9.87	11.59		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	57	106	50	115	123		
Peso do Cilindro (g):	5016.00	5132.00	5025.00	5031.00	5001.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2126.54	2139.49	2053.04	2138.58	2069.35		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.1	8.0	9.9	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.76**	**1.81**	**1.76**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.59	0.50	0.46	0.51	0.58		
Porosidade (%)	37.05%	33.54%	31.56%	33.72%	36.76%		
Grau de Saturação (%)	19.23%	32.21%	46.07%	51.43%	52.86%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.821	Umidade Ótima (%):	8.231	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

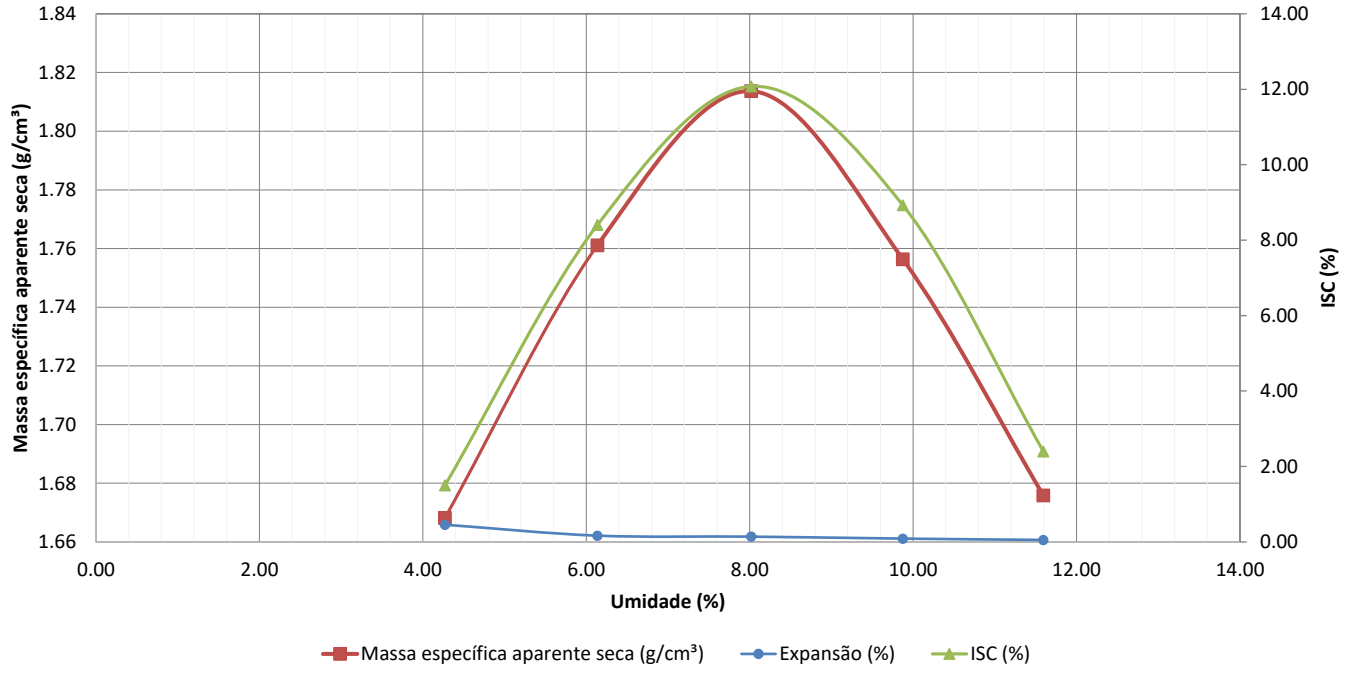
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.27	1.67	0.45	1.50
2	6.14	1.76	0.17	8.40
3	8.02	1.81	0.14	12.08
4	9.87	1.76	0.09	8.93
5	11.59	1.68	0.05	2.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.821
Umidade ótima:
8.231
ISC (%)
12.077

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

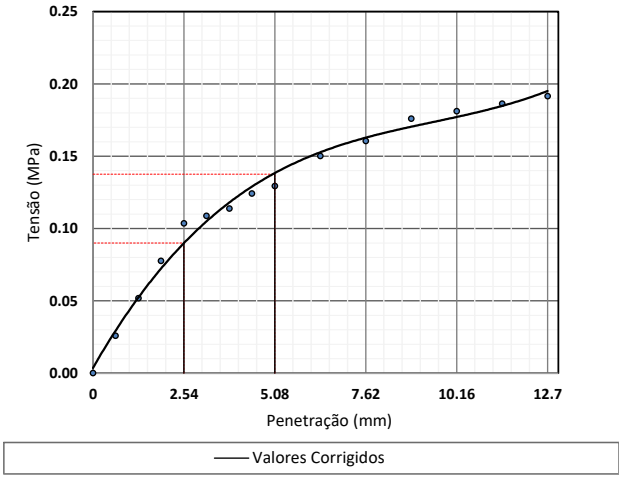
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	21.00	1.09	0.11
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	24.00	1.24	0.12
4.00	5.08	25.00	1.29	0.13
5.00	6.35	29.00	1.50	0.15
6.00	7.62	31.00	1.60	0.16
7.00	8.89	34.00	1.76	0.18
8.00	10.16	35.00	1.81	0.18
9.00	11.43	36.00	1.86	0.19
10.00	12.7	37.00	1.92	0.19

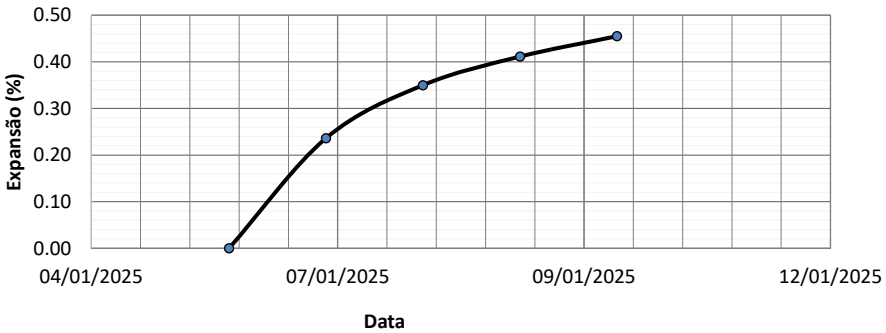


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.270		0.24
08/01/2025	08:10	0.400		0.35
09/01/2025	08:13	0.470		0.41
10/01/2025	08:22	0.520		0.45



Labotatorista de Solos

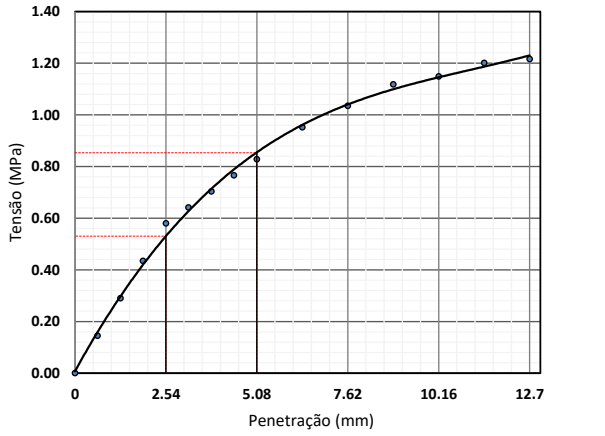
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

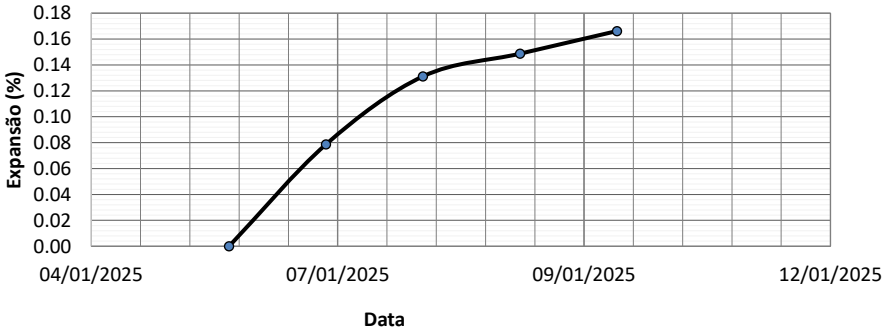
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	84.00	4.35	0.43
2.00	2.54	112.00	5.80	0.58
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	148.00	7.66	0.77
4.00	5.08	160.00	8.28	0.83
5.00	6.35	184.00	9.52	0.95
6.00	7.62	200.00	10.35	1.04
7.00	8.89	216.00	11.18	1.12
8.00	10.16	222.00	11.49	1.15
9.00	11.43	232.00	12.01	1.20
10.00	12.7	235.00	12.16	1.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.580	0.580	6.90	8.40
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.090		0.08
08/01/2025	08:10	0.150		0.13
09/01/2025	08:13	0.170		0.15
10/01/2025	08:22	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

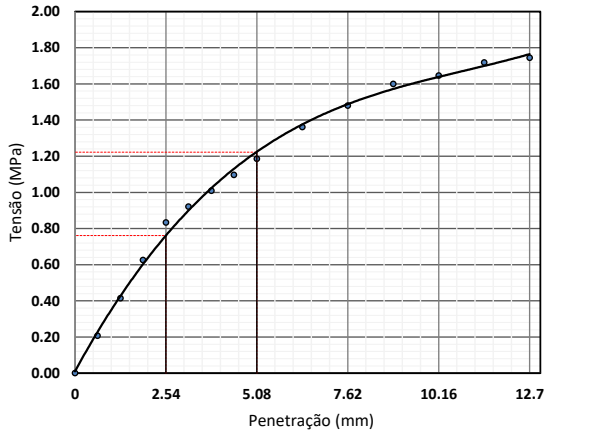
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

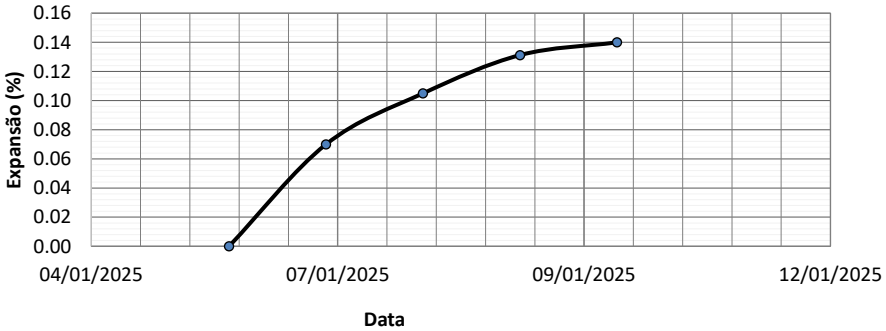
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	121.00	6.26	0.63
2.00	2.54	161.00	8.33	0.83
2.50	3.17	178.00	9.21	0.92
3.00	3.81	195.00	10.09	1.01
3.50	4.44	212.00	10.97	1.10
4.00	5.08	229.00	11.85	1.19
5.00	6.35	263.00	13.61	1.36
6.00	7.62	286.00	14.80	1.48
7.00	8.89	309.00	15.99	1.60
8.00	10.16	318.00	16.46	1.65
9.00	11.43	332.00	17.18	1.72
10.00	12.7	337.00	17.44	1.74



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.833	0.833	6.90	12.08
5.08	1.185	1.185	10.35	11.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.080		0.07
08/01/2025	08:10	0.120		0.10
09/01/2025	08:13	0.150		0.13
10/01/2025	08:22	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

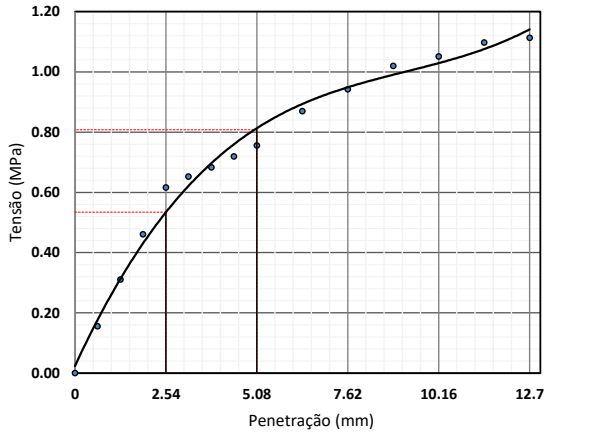
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

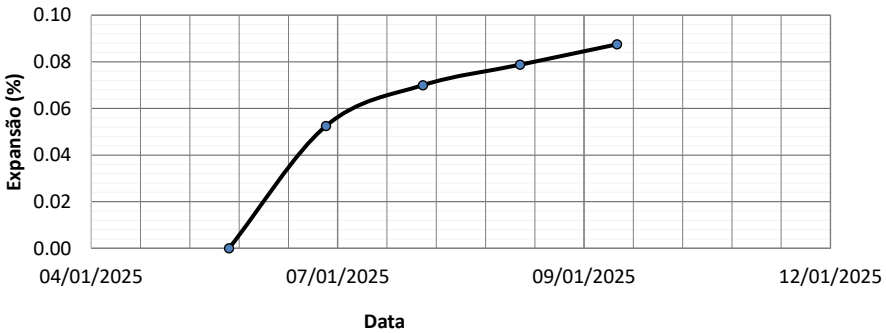
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	89.00	4.61	0.46
2.00	2.54	119.00	6.16	0.62
2.50	3.17	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	139.00	7.19	0.72
4.00	5.08	146.00	7.56	0.76
5.00	6.35	168.00	8.70	0.87
6.00	7.62	182.00	9.42	0.94
7.00	8.89	197.00	10.20	1.02
8.00	10.16	203.00	10.51	1.05
9.00	11.43	212.00	10.97	1.10
10.00	12.7	215.00	11.13	1.11



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.616	0.616	6.90	8.93
5.08	0.756	0.756	10.35	7.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.060		0.05
08/01/2025	08:10	0.080		0.07
09/01/2025	08:13	0.090		0.08
10/01/2025	08:22	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

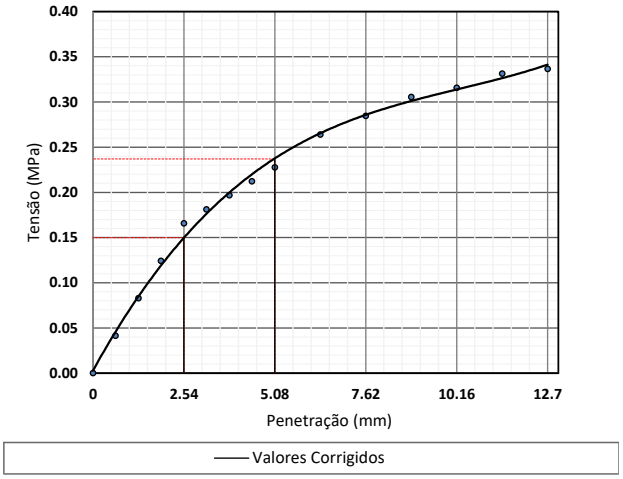
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	24.00	1.24	0.12
2.00	2.54	32.00	1.66	0.17
2.50	3.17	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	41.00	2.12	0.21
4.00	5.08	44.00	2.28	0.23
5.00	6.35	51.00	2.64	0.26
6.00	7.62	55.00	2.85	0.28
7.00	8.89	59.00	3.05	0.31
8.00	10.16	61.00	3.16	0.32
9.00	11.43	64.00	3.31	0.33
10.00	12.7	65.00	3.36	0.34

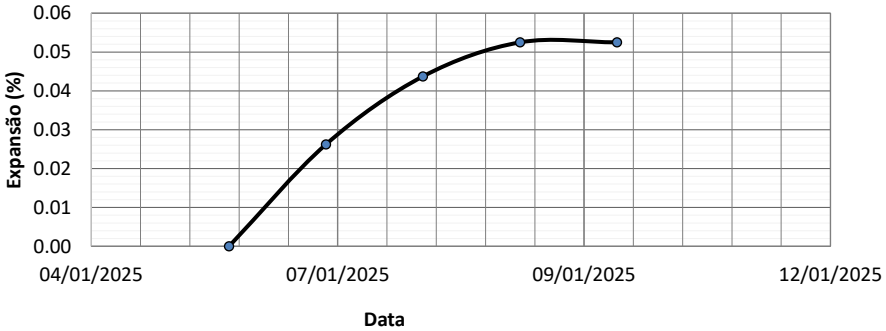


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.166	0.166	6.90	2.40
5.08	0.228	0.228	10.35	2.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.030		0.03
08/01/2025	08:10	0.050		0.04
09/01/2025	08:13	0.060		0.05
10/01/2025	08:22	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

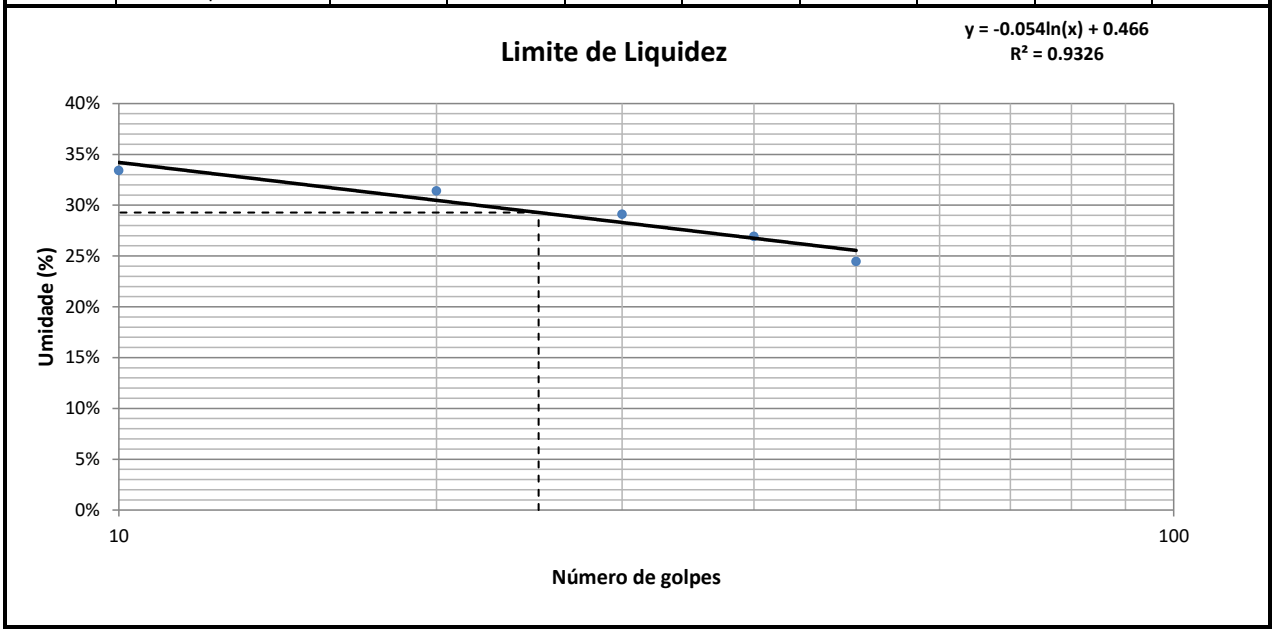
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	27	320	113	54	48			
2	Peso da Cápsula	9.42	11.18	8.88	11.13	9.80			
3	Peso Bruto Úmido	27.75	25.83	31.5	35.88	26.60			
4	Peso Bruto Seco	23.16	22.33	26.40	30.63	23.30			
5	Umidade	33.41%	31.39%	29.11%	26.92%	24.44%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	422	459	415	189	421			
2	Peso da Cápsula	9.75	10.23	9.18	12.41	9.89			
3	Peso Bruto Úmido	13.77	13.86	13.06	16.11	13.85			
4	Peso Bruto Seco	12.99	13.16	12.30	15.39	13.09			
5	Umidade	24.07%	23.89%	24.36%	24.16%	23.75%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.28%	Limite de Plasticidade:	24.05%	Índice de Plasticidade:	5.23%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1654-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	471	115		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.52	9.13		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.20	31.59		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.80%
Peso da Água		PBS	28.92	31.21		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.35%
Passado N° 10 Seca		w	1.44%	1.72%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.14%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.58%			Argila (<0,002mm)	31.71%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

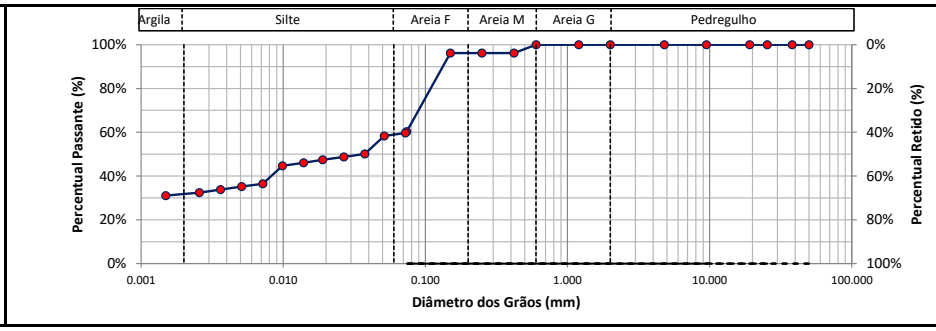
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.13
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.49	3.80%	3.80%	96.20%
60	0.250		0.00%	3.80%	96.20%
100	0.150		0.00%	3.80%	96.20%
200	0.074	42.43	35.92%	39.72%	60.28%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.66%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.29%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	50.13%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.77%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.40%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	46.04%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.68%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.51%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.15%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.79%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.43%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.07%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

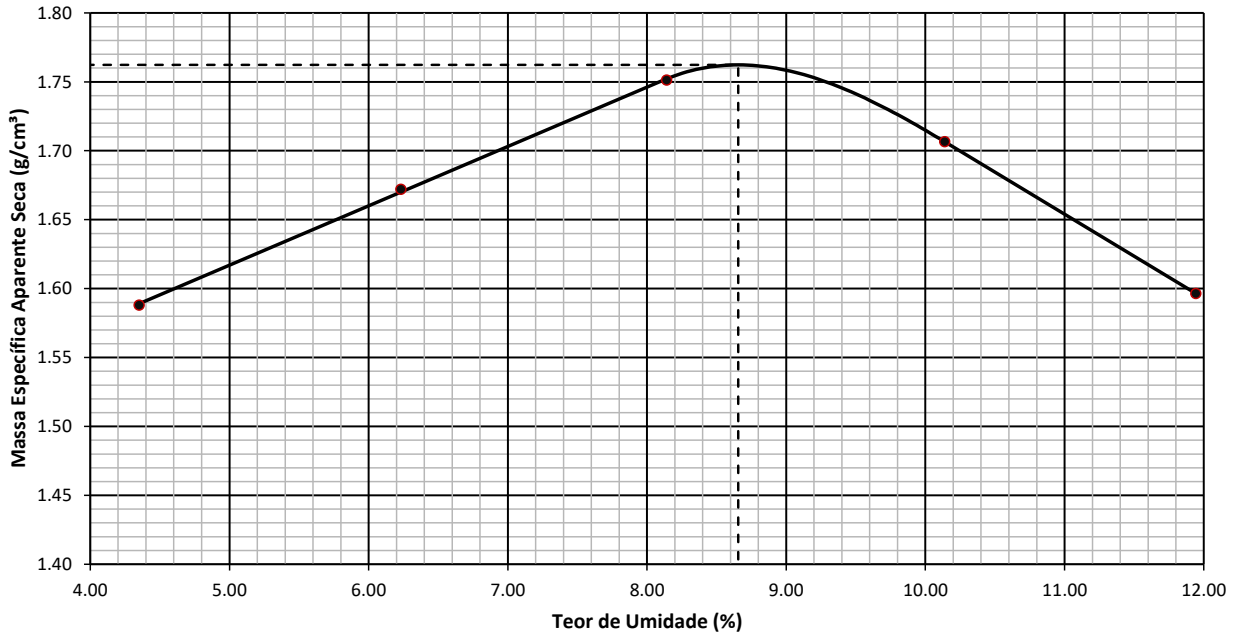
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8661.00	8905.00	8926.00	8966.00	8718.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3590.00	3746.00	3962.00	3884.00	3745.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.78	1.89	1.88	1.79		
Cápsula:	132	441	456	437	307		
Peso da Cápsula (g):	10.97	10.02	10.68	10.98	10.59		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.92	27.58	36.05	38.03	27.65		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.13	26.55	34.14	35.54	25.83		
Teor de Umidade (%):	4.35	6.23	8.14	10.14	11.94		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	124	108	77	66	39		
Peso do Cilindro (g):	5071.00	5159.00	4964.00	5082.00	4973.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2166.44	2109.03	2092.05	2066.44	2095.51		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.2	8.1	10.1	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.67**	**1.75**	**1.71**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.51	0.55	0.66		
Porosidade (%)	40.08%	36.91%	33.91%	35.60%	39.75%		
Grau de Saturação (%)	17.24%	28.23%	42.04%	48.60%	47.96%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.762	Umidade Ótima (%):	8.655	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

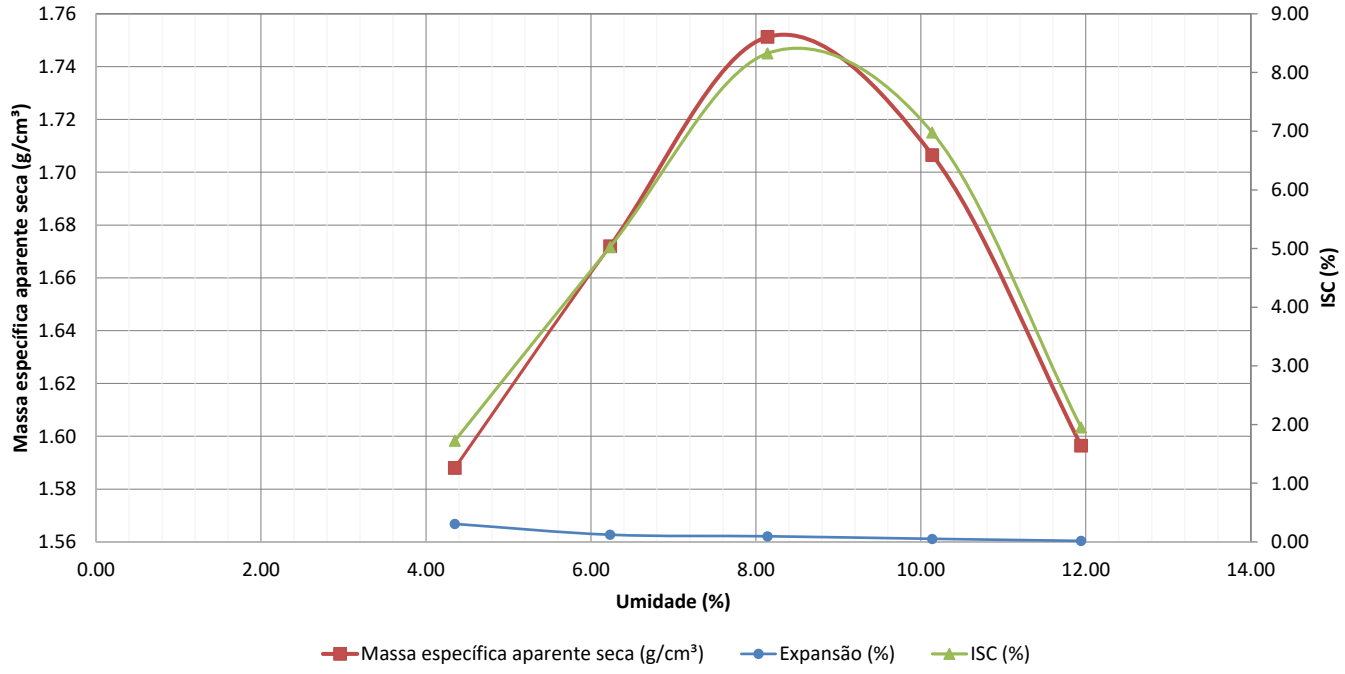
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.35	1.59	0.31	1.73
2	6.23	1.67	0.12	5.03
3	8.14	1.75	0.10	8.33
4	10.14	1.71	0.05	6.98
5	11.94	1.60	0.02	1.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.762
Umidade ótima:
8.655
ISC (%)
8.327

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

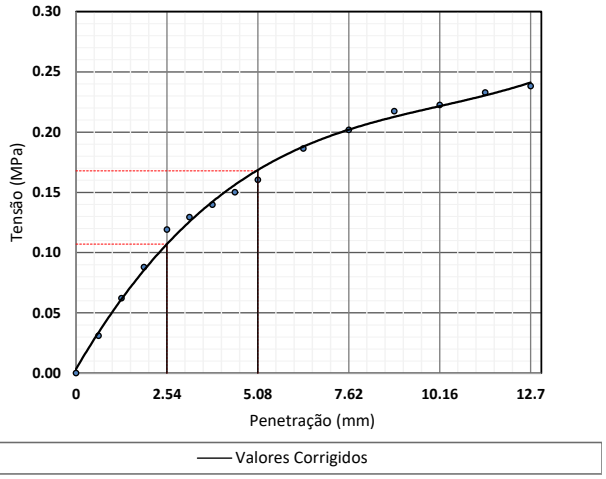
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	25.00	1.29	0.13
3.00	3.81	27.00	1.40	0.14
3.50	4.44	29.00	1.50	0.15
4.00	5.08	31.00	1.60	0.16
5.00	6.35	36.00	1.86	0.19
6.00	7.62	39.00	2.02	0.20
7.00	8.89	42.00	2.17	0.22
8.00	10.16	43.00	2.23	0.22
9.00	11.43	45.00	2.33	0.23
10.00	12.7	46.00	2.38	0.24

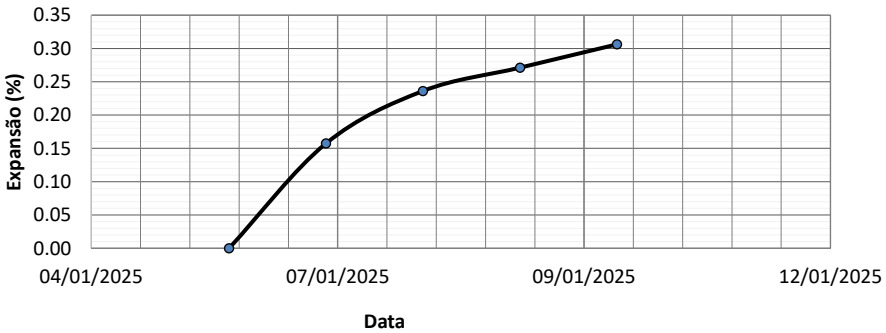


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.160	0.160	10.35	1.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.180		0.16
08/01/2025	08:19	0.270		0.24
09/01/2025	08:20	0.310		0.27
10/01/2025	08:08	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

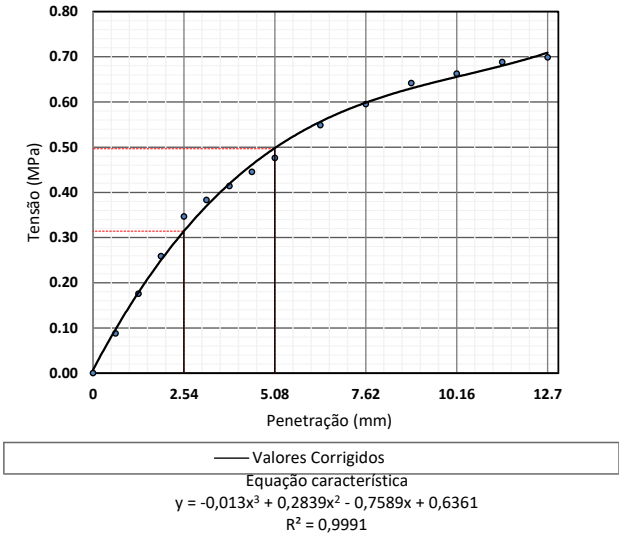
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

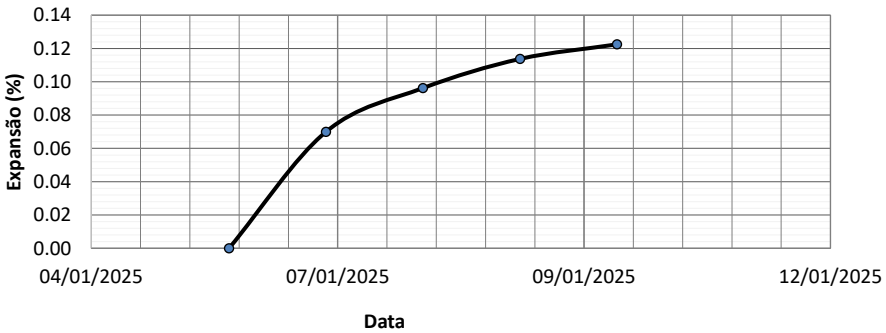
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	92.00	4.76	0.48
5.00	6.35	106.00	5.49	0.55
6.00	7.62	115.00	5.95	0.60
7.00	8.89	124.00	6.42	0.64
8.00	10.16	128.00	6.63	0.66
9.00	11.43	133.00	6.88	0.69
10.00	12.7	135.00	6.99	0.70



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.476	0.476	10.35	4.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.080		0.07
08/01/2025	08:19	0.110		0.10
09/01/2025	08:20	0.130		0.11
10/01/2025	08:08	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

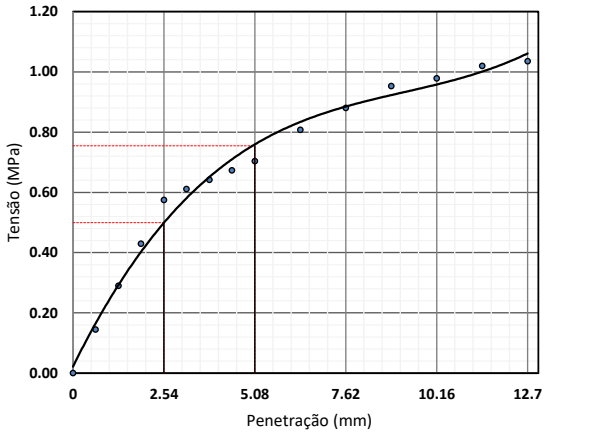
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

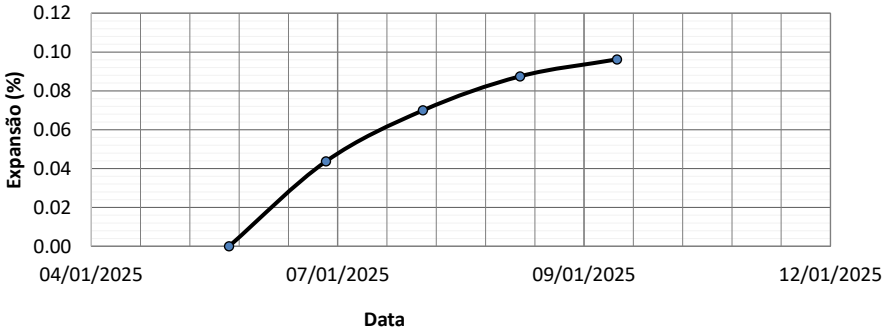
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	83.00	4.30	0.43
2.00	2.54	111.00	5.75	0.57
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	136.00	7.04	0.70
5.00	6.35	156.00	8.07	0.81
6.00	7.62	170.00	8.80	0.88
7.00	8.89	184.00	9.52	0.95
8.00	10.16	189.00	9.78	0.98
9.00	11.43	197.00	10.20	1.02
10.00	12.7	200.00	10.35	1.04



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.575	0.575	6.90	8.33
5.08	0.704	0.704	10.35	6.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.050		0.04
08/01/2025	08:19	0.080		0.07
09/01/2025	08:20	0.100		0.09
10/01/2025	08:08	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

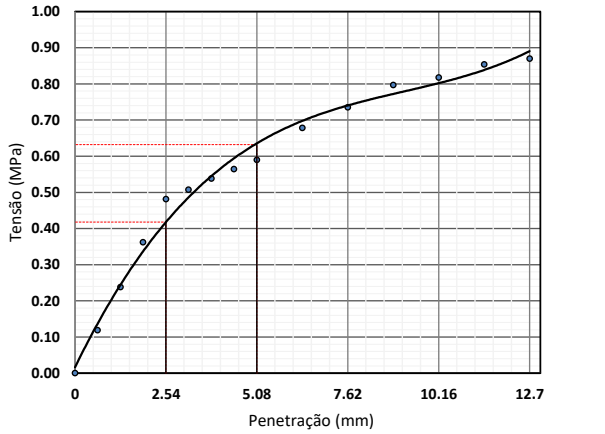
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

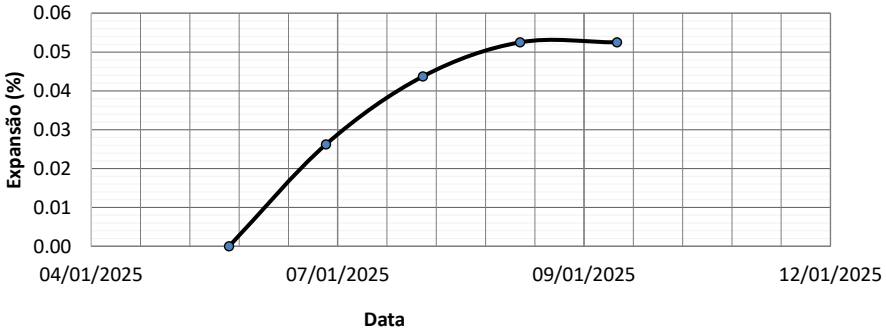
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	109.00	5.64	0.56
4.00	5.08	114.00	5.90	0.59
5.00	6.35	131.00	6.78	0.68
6.00	7.62	142.00	7.35	0.73
7.00	8.89	154.00	7.97	0.80
8.00	10.16	158.00	8.18	0.82
9.00	11.43	165.00	8.54	0.85
10.00	12.7	168.00	8.70	0.87



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.481	0.481	6.90	6.98
5.08	0.590	0.590	10.35	5.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.030		0.03
08/01/2025	08:19	0.050		0.04
09/01/2025	08:20	0.060		0.05
10/01/2025	08:08	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

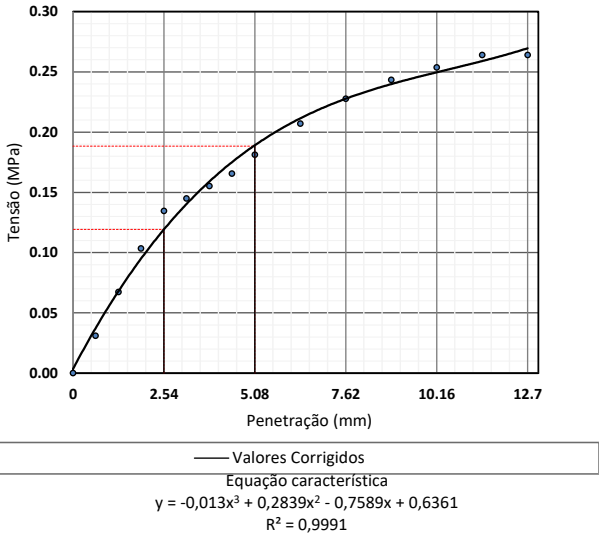
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

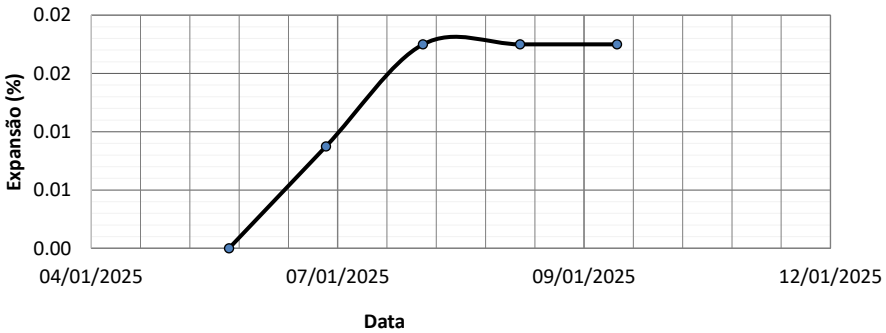
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:19	0.020		0.02
09/01/2025	08:20	0.020		0.02
10/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

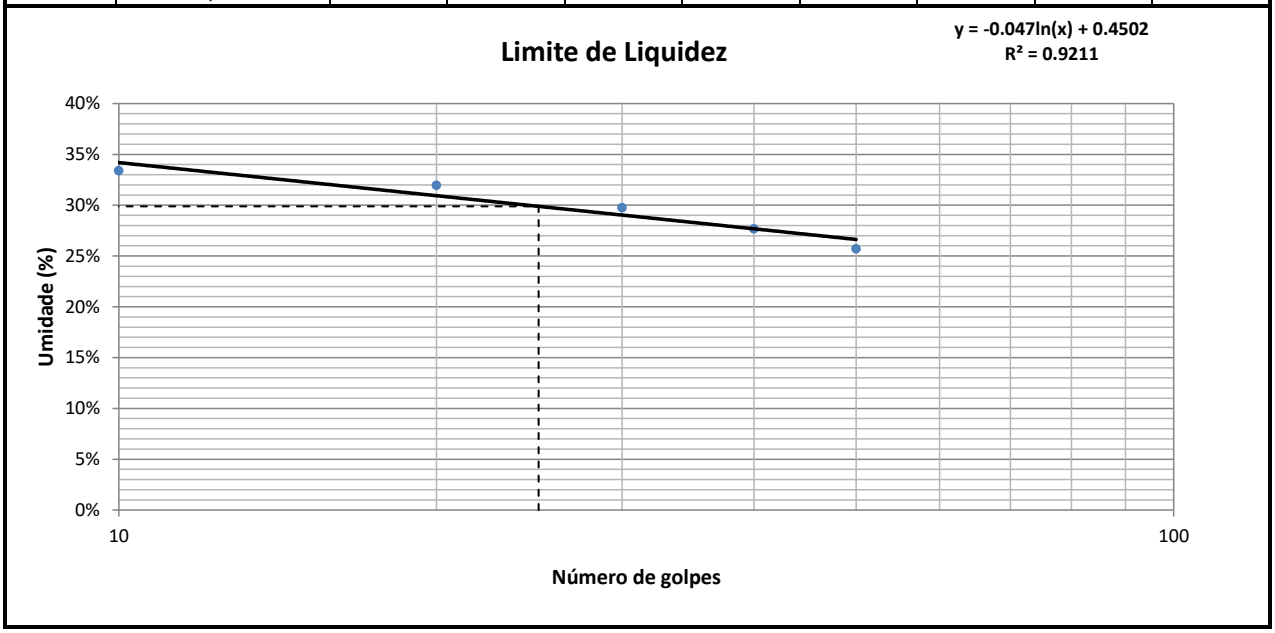
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	190	119	85	182	452			
2	Peso da Cápsula	10.64	9.89	9.98	11.86	9.97			
3	Peso Bruto Úmido	26.98	33.06	30.87	32.16	20.29			
4	Peso Bruto Seco	22.89	27.45	26.08	27.76	18.18			
5	Umidade	33.39%	31.95%	29.75%	27.67%	25.70%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	198	461	433	435	5			
2	Peso da Cápsula	10.27	10.14	9.86	10.23	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	14.16	14.06	14.19	14.31	13.3			
4	Peso Bruto Seco	13.40	13.27	13.33	13.52	12.57			
5	Umidade	24.28%	25.24%	24.78%	24.01%	24.25%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.89%	Limite de Plasticidade:	24.51%	Índice de Plasticidade:	5.37%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1659-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-87
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	312	41		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.02	9.76		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.15	26.91		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.09%
Peso da Água		PBS	27.94	26.75		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.42%
Passado N° 10 Seca		w	1.24%	0.94%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.28%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.09%			Argila (<0,002mm)	32.21%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

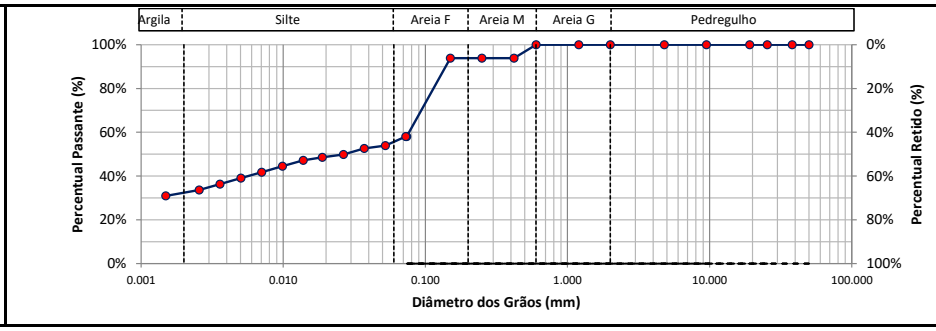
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.70
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.23	6.09%	6.09%	93.91%
60	0.250		0.00%	6.09%	93.91%
100	0.150		0.00%	6.09%	93.91%
200	0.074	42.53	35.83%	41.92%	58.08%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.01%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.95%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.59%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.88%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.53%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.18%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.47%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.76%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.05%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.34%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.63%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.92%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

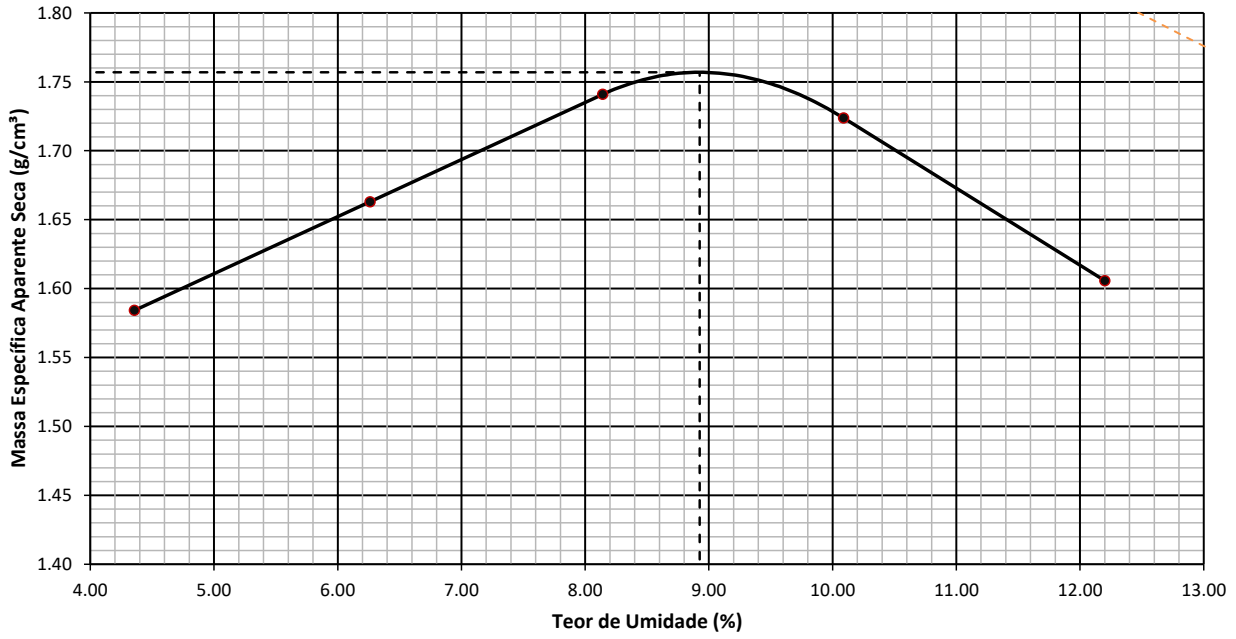
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8515.00	8810.00	8880.00	8921.00	8733.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3393.00	3779.00	3834.00	3896.00	3694.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.77	1.88	1.90	1.80		
Cápsula:	448	401	428	55	142		
Peso da Cápsula (g):	10.85	8.28	10.09	10.91	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.21	40.36	35.99	24.55	36.56		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.36	38.47	34.04	23.30	33.61		
Teor de Umidade (%):	4.36	6.26	8.14	10.09	12.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	98	115	46	50	47		
Peso do Cilindro (g):	5122.00	5031.00	5046.00	5025.00	5039.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2138.58	2036.49	2053.04	2050.31		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.3	8.1	10.1	12.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.74**	**1.72**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.67	0.59	0.52	0.54	0.65		
Porosidade (%)	40.22%	37.25%	34.31%	34.95%	39.40%		
Grau de Saturação (%)	17.16%	27.95%	41.32%	49.76%	49.72%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.757	Umidade Ótima (%):	8.926	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

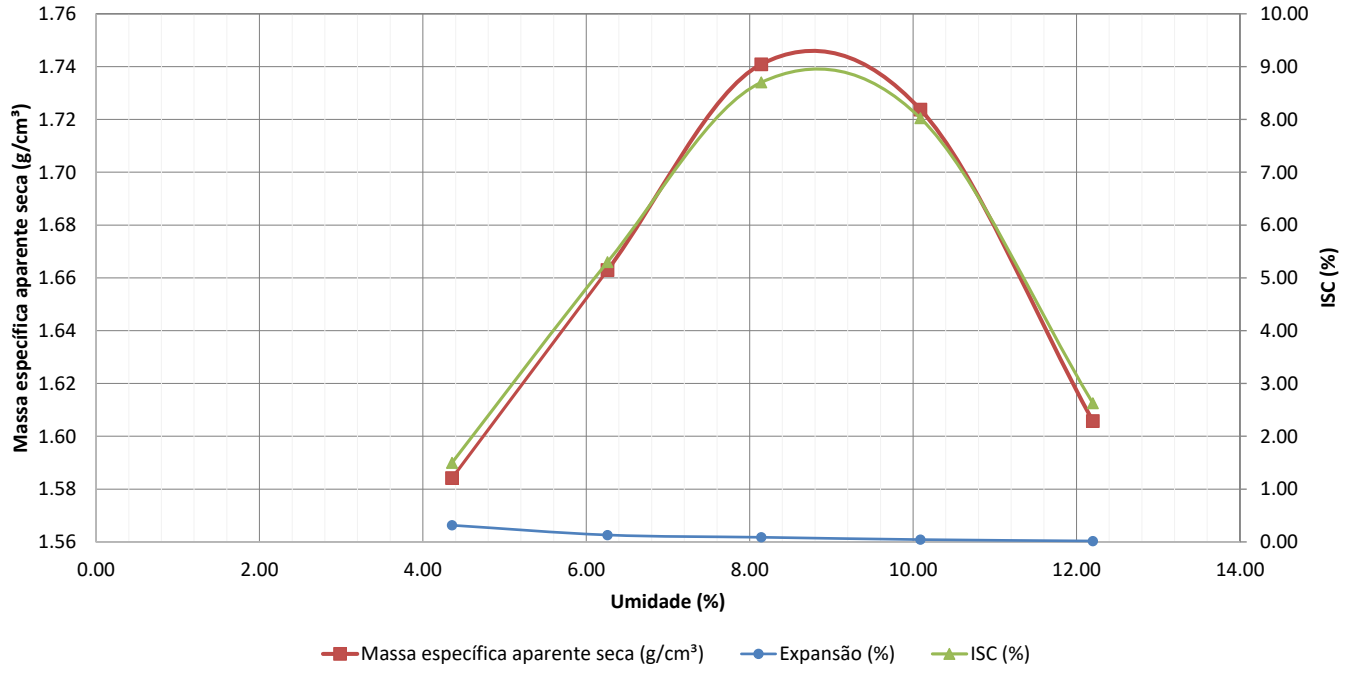
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.36	1.58	0.31	1.50
2	6.26	1.66	0.13	5.30
3	8.14	1.74	0.09	8.70
4	10.09	1.72	0.04	8.03
5	12.20	1.61	0.02	2.63

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.757
Umidade ótima:
8.926
ISC (%)
8.702

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

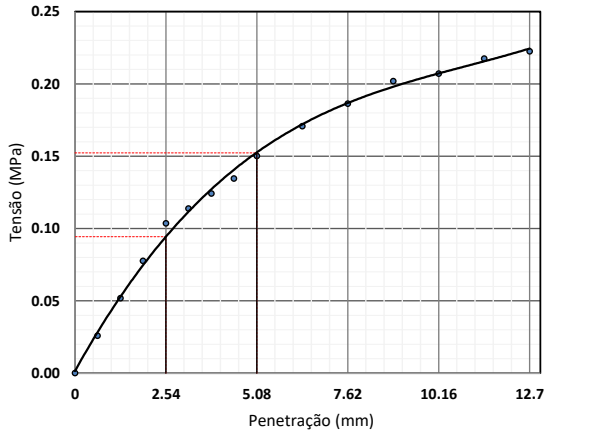
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
5.00	6.35	33.00	1.71	0.17
6.00	7.62	36.00	1.86	0.19
7.00	8.89	39.00	2.02	0.20
8.00	10.16	40.00	2.07	0.21
9.00	11.43	42.00	2.17	0.22
10.00	12.7	43.00	2.23	0.22

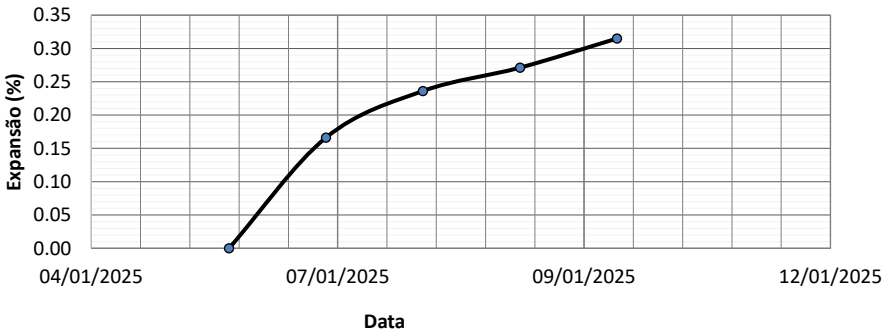


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.150	0.150	10.35	1.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.190		0.17
08/01/2025	08:17	0.270		0.24
09/01/2025	08:11	0.310		0.27
10/01/2025	08:15	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

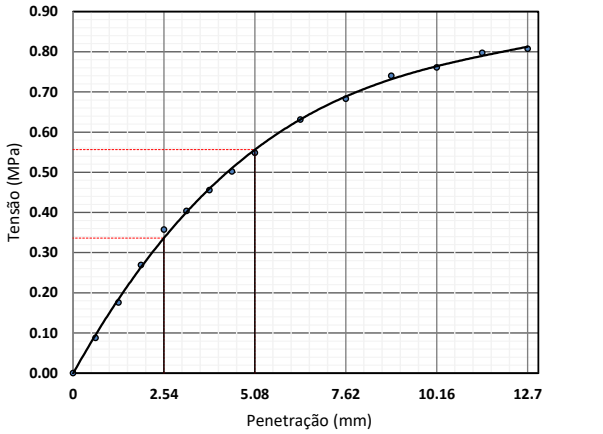
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

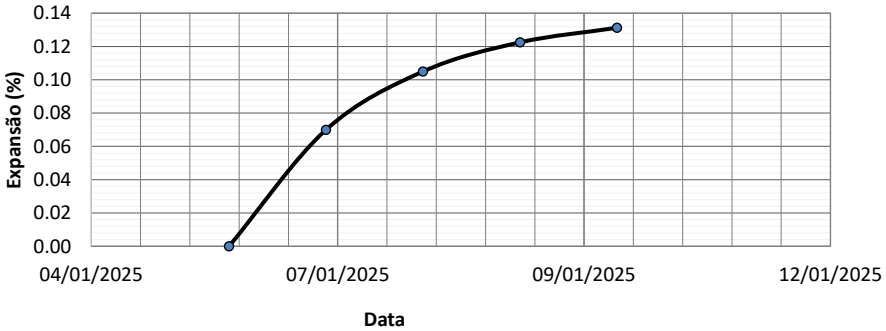
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	97.00	5.02	0.50
4.00	5.08	106.00	5.49	0.55
5.00	6.35	122.00	6.31	0.63
6.00	7.62	132.00	6.83	0.68
7.00	8.89	143.00	7.40	0.74
8.00	10.16	147.00	7.61	0.76
9.00	11.43	154.00	7.97	0.80
10.00	12.7	156.00	8.07	0.81



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.549	0.549	10.35	5.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.080		0.07
08/01/2025	08:17	0.120		0.10
09/01/2025	08:11	0.140		0.12
10/01/2025	08:15	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

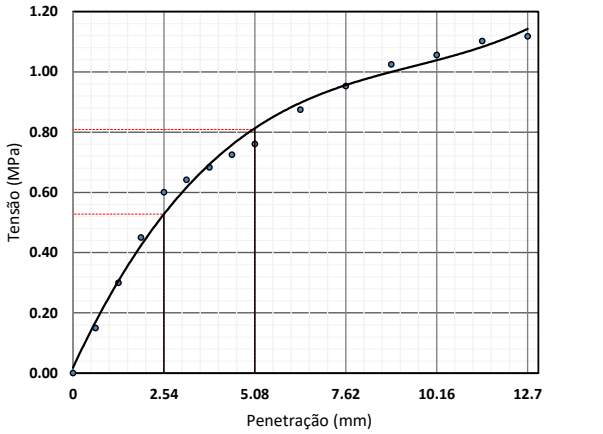
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

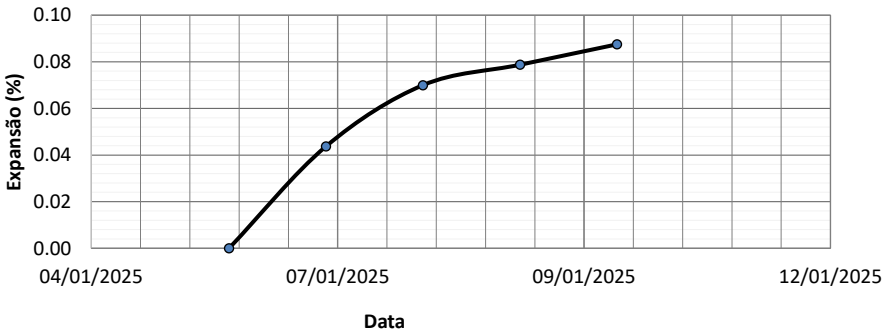
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	87.00	4.50	0.45
2.00	2.54	116.00	6.00	0.60
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	140.00	7.25	0.72
4.00	5.08	147.00	7.61	0.76
5.00	6.35	169.00	8.75	0.87
6.00	7.62	184.00	9.52	0.95
7.00	8.89	198.00	10.25	1.02
8.00	10.16	204.00	10.56	1.06
9.00	11.43	213.00	11.02	1.10
10.00	12.7	216.00	11.18	1.12



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.600	0.600	6.90	8.70
5.08	0.761	0.761	10.35	7.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.050		0.04
08/01/2025	08:17	0.080		0.07
09/01/2025	08:11	0.090		0.08
10/01/2025	08:15	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

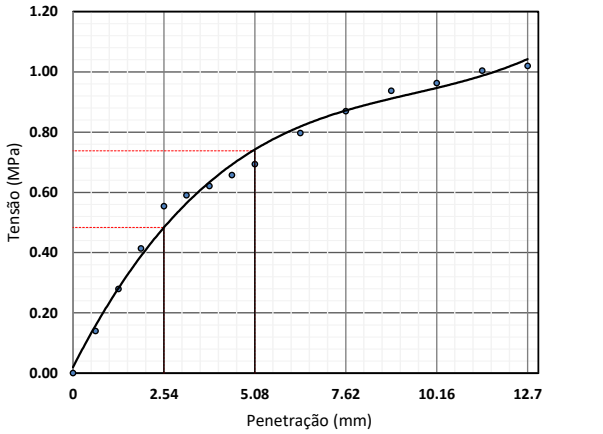
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	80.00	4.14	0.41
2.00	2.54	107.00	5.54	0.55
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	127.00	6.57	0.66
4.00	5.08	134.00	6.94	0.69
5.00	6.35	154.00	7.97	0.80
6.00	7.62	168.00	8.70	0.87
7.00	8.89	181.00	9.37	0.94
8.00	10.16	186.00	9.63	0.96
9.00	11.43	194.00	10.04	1.00
10.00	12.7	197.00	10.20	1.02

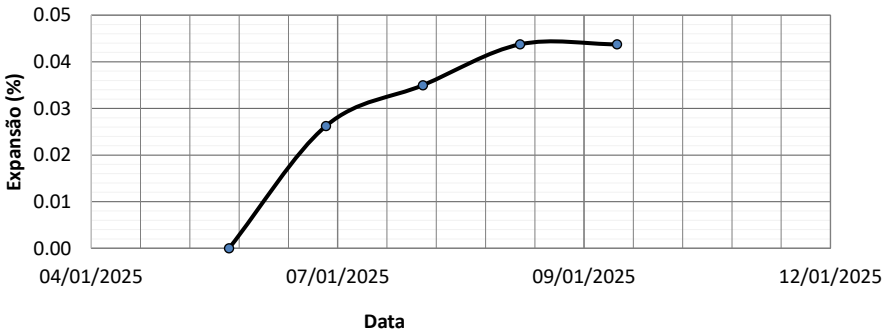


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.554	0.554	6.90	8.03
5.08	0.694	0.694	10.35	6.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.030		0.03
08/01/2025	08:17	0.040		0.03
09/01/2025	08:11	0.050		0.04
10/01/2025	08:15	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

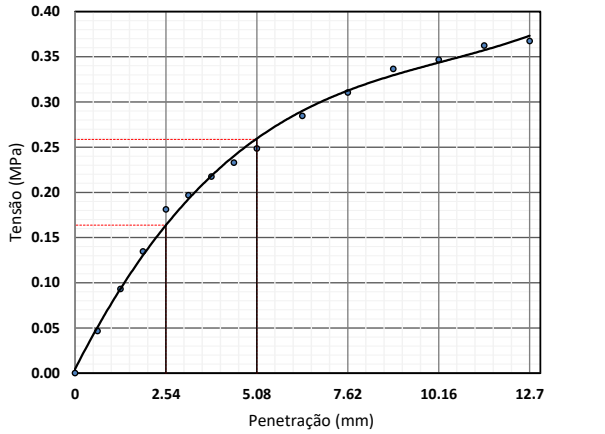
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

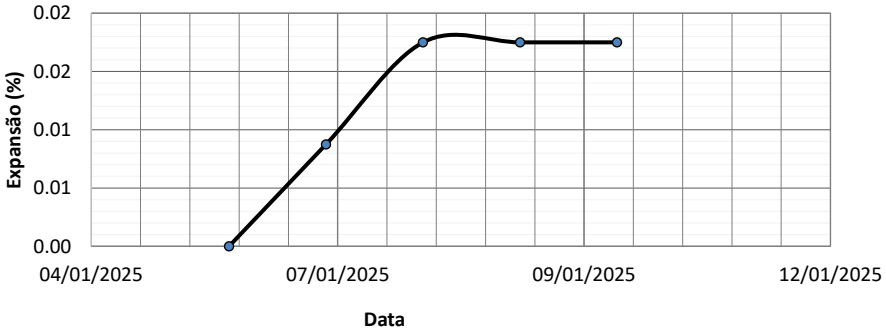
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	35.00	1.81	0.18
2.50	3.17	38.00	1.97	0.20
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	45.00	2.33	0.23
4.00	5.08	48.00	2.48	0.25
5.00	6.35	55.00	2.85	0.28
6.00	7.62	60.00	3.11	0.31
7.00	8.89	65.00	3.36	0.34
8.00	10.16	67.00	3.47	0.35
9.00	11.43	70.00	3.62	0.36
10.00	12.7	71.00	3.67	0.37



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.181	0.181	6.90	2.63
5.08	0.248	0.248	10.35	2.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.010		0.01
08/01/2025	08:17	0.020		0.02
09/01/2025	08:11	0.020		0.02
10/01/2025	08:15	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

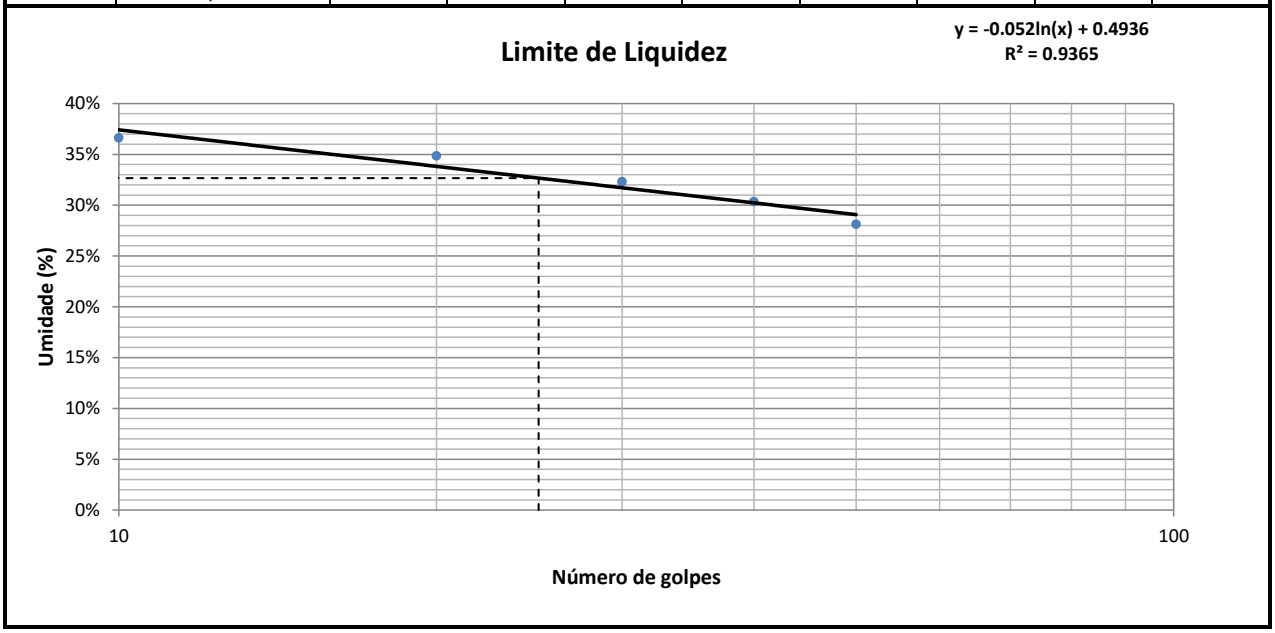
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	468	26	71	59	310			
2	Peso da Cápsula	11.57	8.81	10.94	11.50	11.04			
3	Peso Bruto Úmido	28.17	30.67	31.34	27.69	31.68			
4	Peso Bruto Seco	23.72	25.02	26.36	23.92	27.15			
5	Umidade	36.63%	34.86%	32.30%	30.35%	28.12%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	485	159	113	132	493			
2	Peso da Cápsula	9.58	10.16	8.88	10.86	11.08			
3	Peso Bruto Úmido	13.5	13.8	12.52	14.84	15.13			
4	Peso Bruto Seco	12.67	13.01	11.74	14.00	14.27			
5	Umidade	26.86%	27.72%	27.27%	26.75%	26.96%			

Resultados

Limite de Liquidez:	32.66%	Limite de Plasticidade:	27.11%	Índice de Plasticidade:	5.55%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1664-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	48	500		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.80	10.37		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	41.43	22.70		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.48%
Peso da Água		PBS	41.00	22.57		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.21%
Passado N° 10 Seca		w	1.38%	1.07%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.20%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	28.12%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

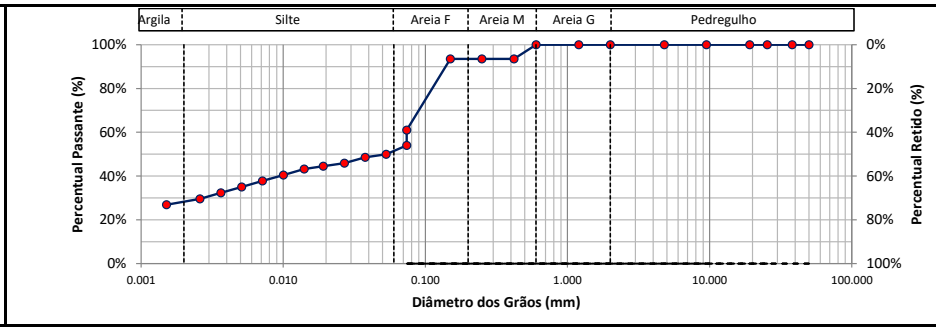
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.55
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.68	6.48%	6.48%	93.52%
60	0.250		0.00%	6.48%	93.52%
100	0.150		0.00%	6.48%	93.52%
200	0.074	38.56	32.53%	39.00%	61.00%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.02%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.95%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.59%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.88%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.52%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.17%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.45%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.74%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.03%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.32%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.60%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.89%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

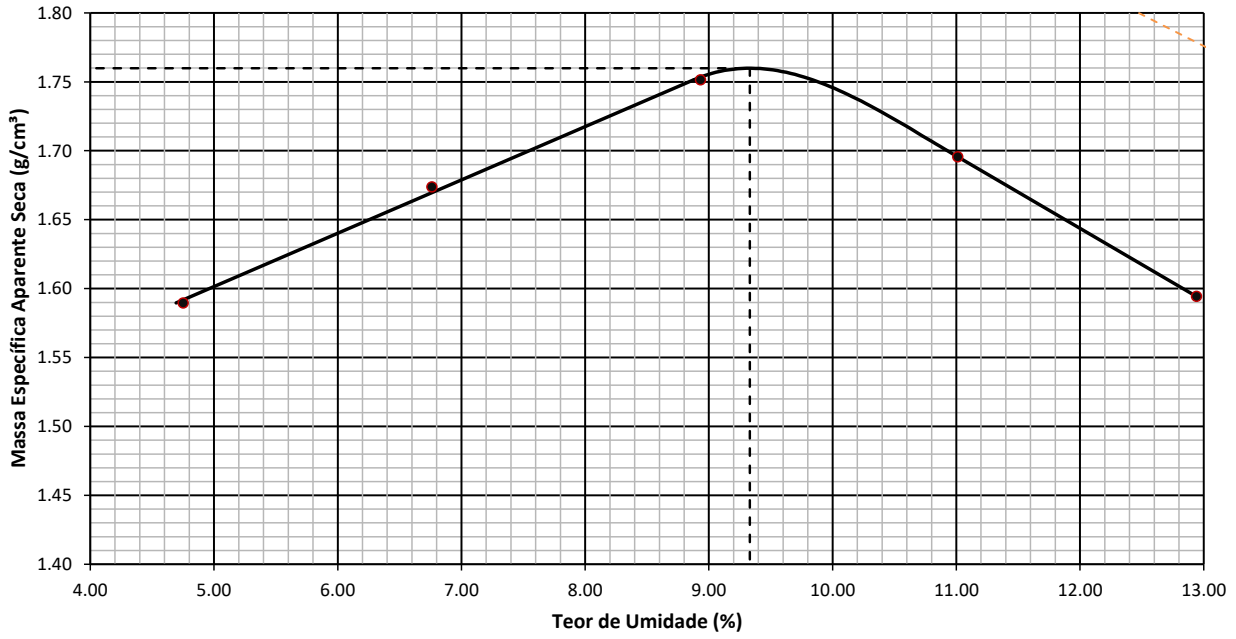
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8587.00	8734.00	8969.00	8951.00	8727.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3490.00	3723.00	3948.00	3934.00	3684.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.79	1.91	1.88	1.80		
Cápsula:	302	70	170	129	151		
Peso da Cápsula (g):	11.07	10.94	9.41	10.94	9.65		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.24	28.94	30.51	35.64	30.16		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.28	27.80	28.78	33.19	27.81		
Teor de Umidade (%):	4.75	6.76	8.93	11.01	12.94		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	55	73	61	68	101		
Peso do Cilindro (g):	5097.00	5011.00	5021.00	5017.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.95	2083.40	2069.23	2089.98	2045.94		
Teor de Umidade Médio (%)	4.8	6.8	8.9	11.0	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.67**	**1.75**	**1.70**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.51	0.56	0.66		
Porosidade (%)	40.01%	36.84%	33.90%	36.01%	39.84%		
Grau de Saturação (%)	18.87%	30.72%	46.14%	51.84%	51.79%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.760	Umidade Ótima (%):	9.331	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

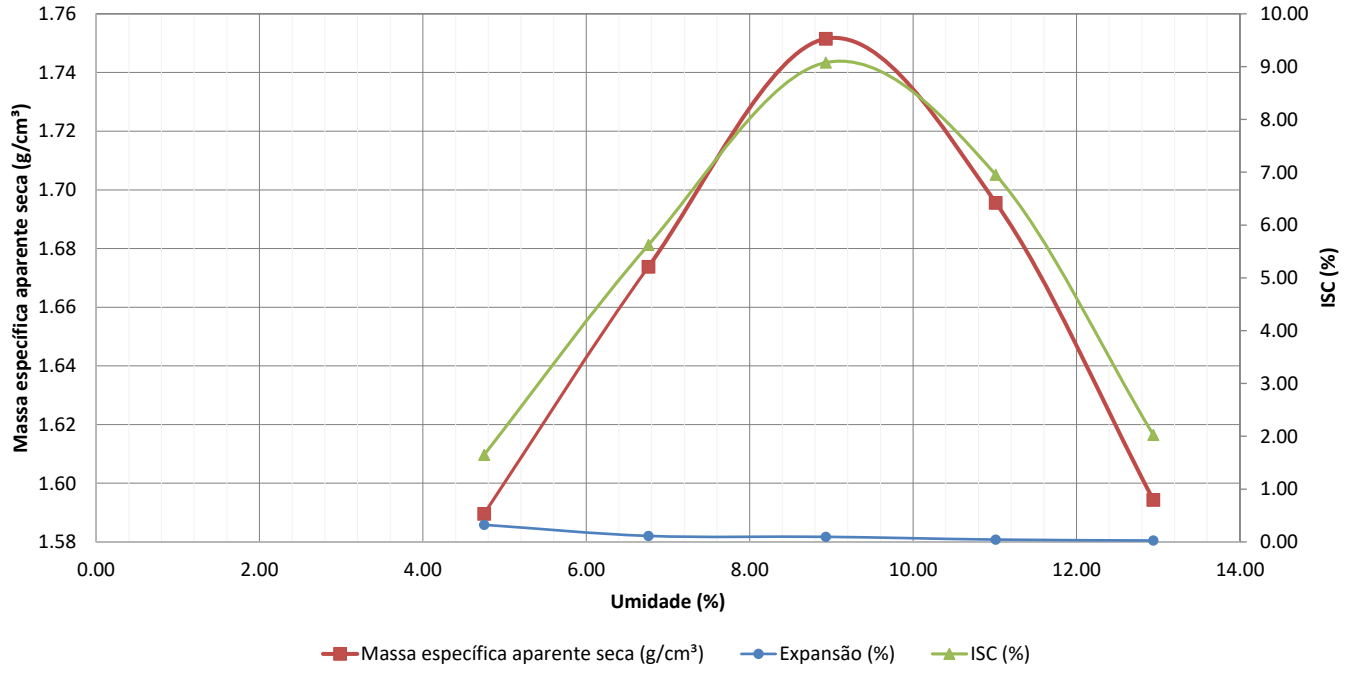
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.75	1.59	0.32	1.65
2	6.76	1.67	0.11	5.63
3	8.93	1.75	0.10	9.08
4	11.01	1.70	0.04	6.95
5	12.94	1.59	0.03	2.03

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.760
Umidade ótima:
9.331
ISC (%)
9.077

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

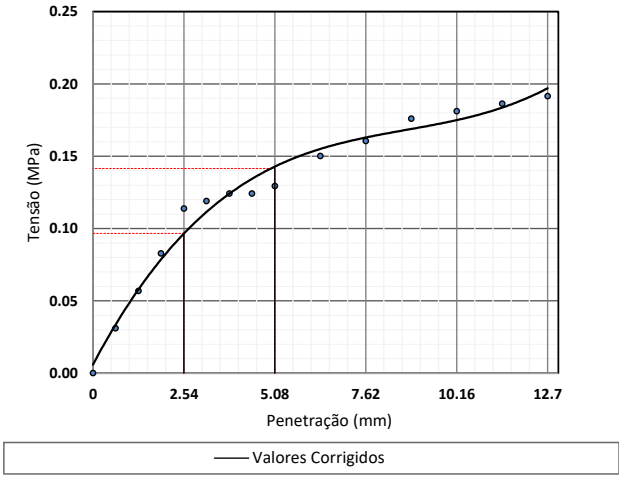
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	0.57	0.06
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	22.00	1.14	0.11
2.50	3.17	23.00	1.19	0.12
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	24.00	1.24	0.12
4.00	5.08	25.00	1.29	0.13
5.00	6.35	29.00	1.50	0.15
6.00	7.62	31.00	1.60	0.16
7.00	8.89	34.00	1.76	0.18
8.00	10.16	35.00	1.81	0.18
9.00	11.43	36.00	1.86	0.19
10.00	12.7	37.00	1.92	0.19

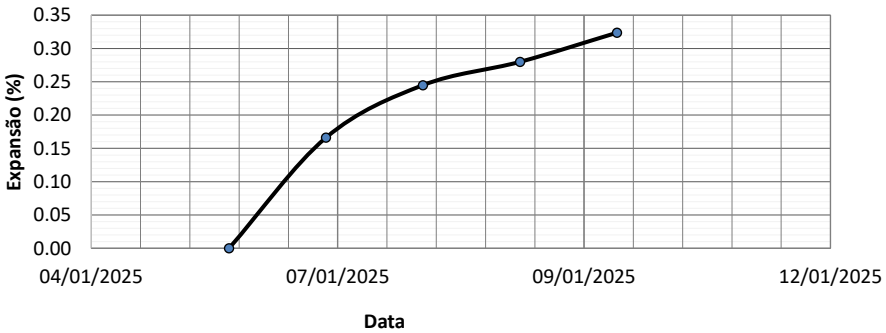


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.114	0.114	6.90	1.65
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.190		0.17
08/01/2025	08:13	0.280		0.24
09/01/2025	08:28	0.320		0.28
10/01/2025	08:25	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

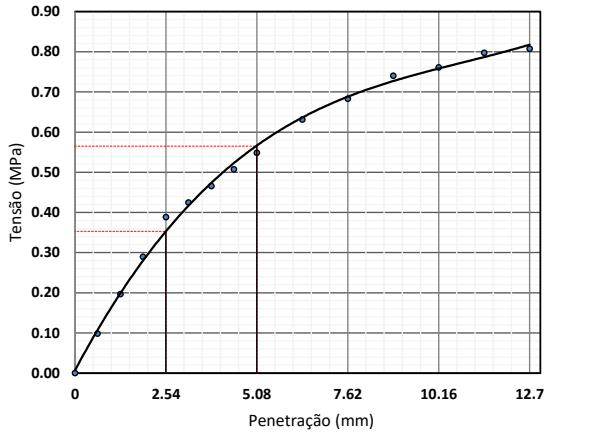
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

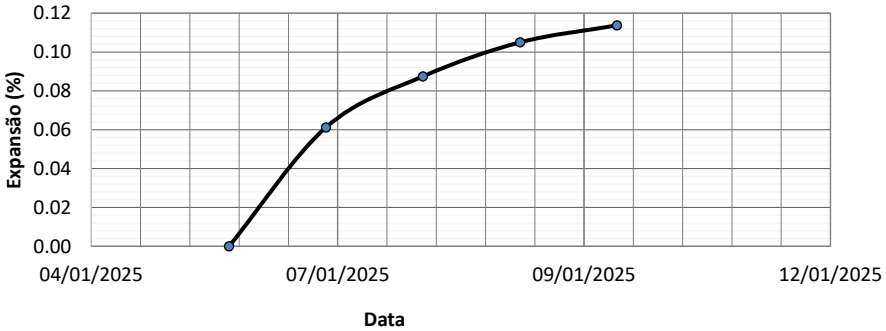
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	106.00	5.49	0.55
5.00	6.35	122.00	6.31	0.63
6.00	7.62	132.00	6.83	0.68
7.00	8.89	143.00	7.40	0.74
8.00	10.16	147.00	7.61	0.76
9.00	11.43	154.00	7.97	0.80
10.00	12.7	156.00	8.07	0.81



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.388	0.388	6.90	5.63
5.08	0.549	0.549	10.35	5.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.070		0.06
08/01/2025	08:13	0.100		0.09
09/01/2025	08:28	0.120		0.10
10/01/2025	08:25	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

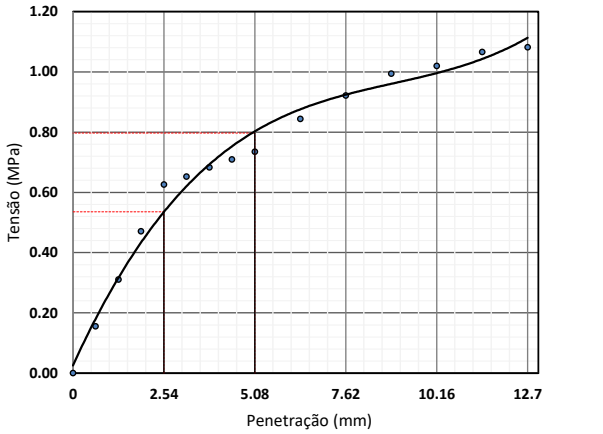
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

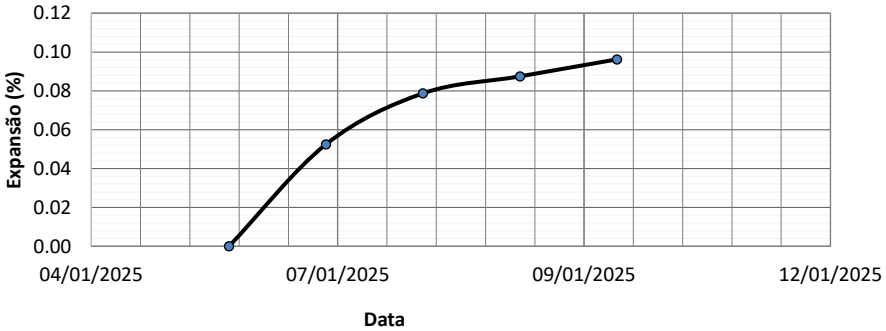
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	91.00	4.71	0.47
2.00	2.54	121.00	6.26	0.63
2.50	3.17	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	137.00	7.09	0.71
4.00	5.08	142.00	7.35	0.73
5.00	6.35	163.00	8.44	0.84
6.00	7.62	178.00	9.21	0.92
7.00	8.89	192.00	9.94	0.99
8.00	10.16	197.00	10.20	1.02
9.00	11.43	206.00	10.66	1.07
10.00	12.7	209.00	10.82	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.626	0.626	6.90	9.08
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.060		0.05
08/01/2025	08:13	0.090		0.08
09/01/2025	08:28	0.100		0.09
10/01/2025	08:25	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

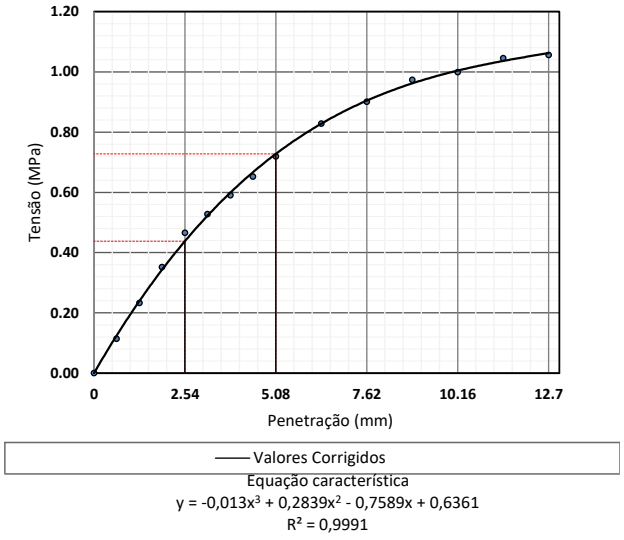
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

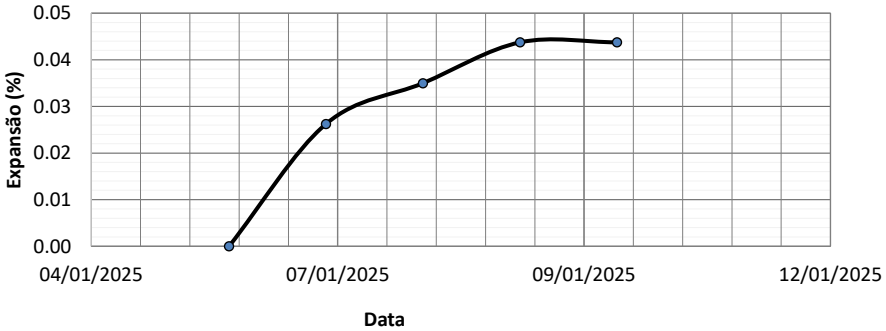
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	45.00	2.33	0.23
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	90.00	4.66	0.47
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	139.00	7.19	0.72
5.00	6.35	160.00	8.28	0.83
6.00	7.62	174.00	9.01	0.90
7.00	8.89	188.00	9.73	0.97
8.00	10.16	193.00	9.99	1.00
9.00	11.43	202.00	10.46	1.05
10.00	12.7	204.00	10.56	1.06



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.466	0.466	6.90	6.75
5.08	0.719	0.719	10.35	6.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.030		0.03
08/01/2025	08:13	0.040		0.03
09/01/2025	08:28	0.050		0.04
10/01/2025	08:25	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

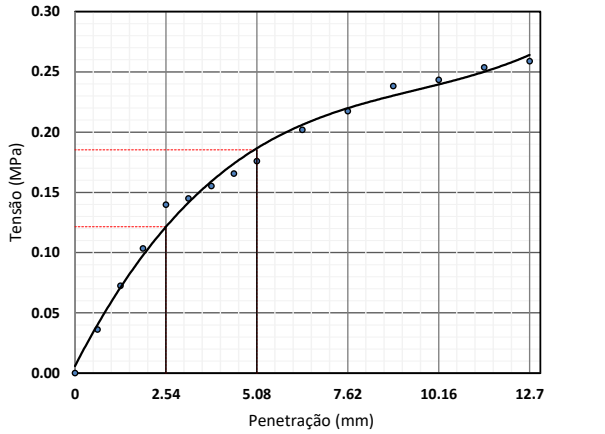
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

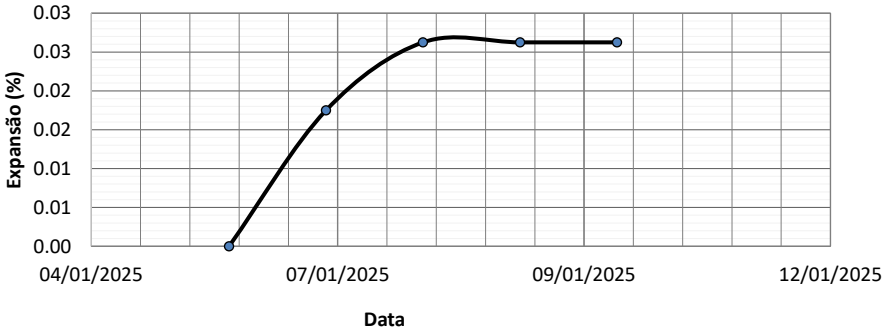
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	34.00	1.76	0.18
5.00	6.35	39.00	2.02	0.20
6.00	7.62	42.00	2.17	0.22
7.00	8.89	46.00	2.38	0.24
8.00	10.16	47.00	2.43	0.24
9.00	11.43	49.00	2.54	0.25
10.00	12.7	50.00	2.59	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.176	0.176	10.35	1.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.020		0.02
08/01/2025	08:13	0.030		0.03
09/01/2025	08:28	0.030		0.03
10/01/2025	08:25	0.030		0.03



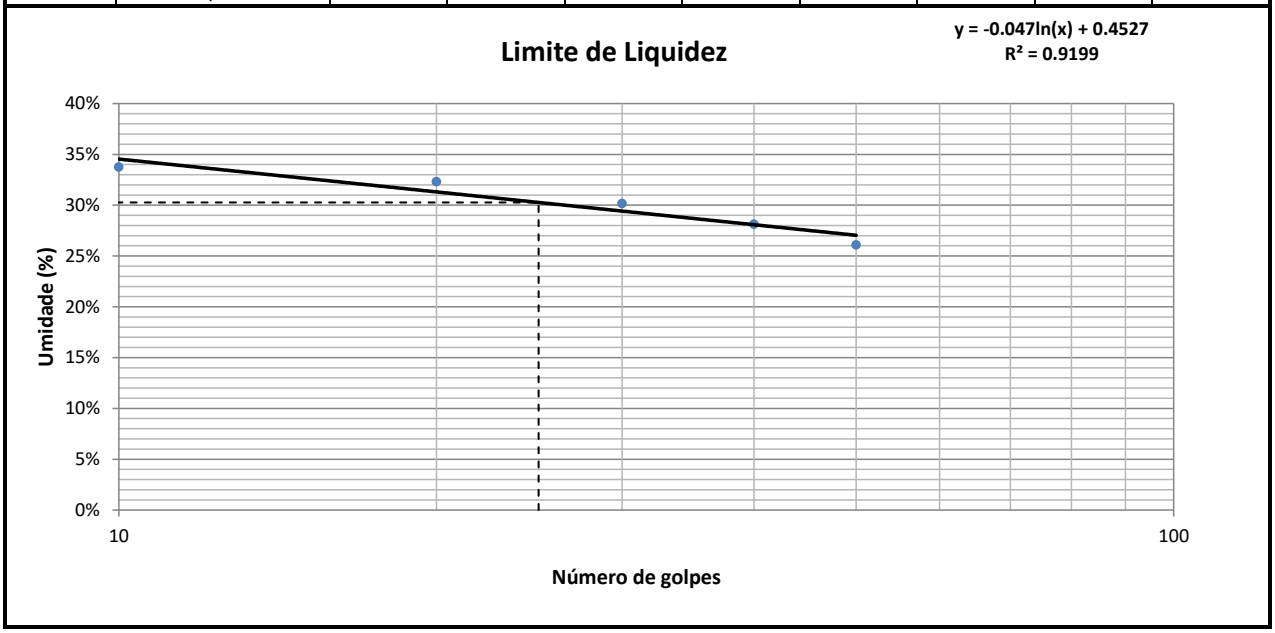
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	408	145	111	69	45			
2	Peso da Cápsula	11.85	10.60	9.16	9.48	9.62			
3	Peso Bruto Úmido	37.18	26.41	26.99	23.70	30.74			
4	Peso Bruto Seco	30.79	22.55	22.86	20.58	26.37			
5	Umidade	33.74%	32.30%	30.15%	28.11%	26.09%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	315	451	72	446	192			
2	Peso da Cápsula	10.96	8.75	10.99	9.55	12.01			
3	Peso Bruto Úmido	15	12.84	15.24	13.7	16.01			
4	Peso Bruto Seco	14.19	12.01	14.39	12.88	15.22			
5	Umidade	25.08%	25.46%	25.00%	24.62%	24.61%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.27%	Limite de Plasticidade:	24.95%	Índice de Plasticidade:	5.31%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1669-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	84	193		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.70	12.09		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.90	32.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.10%
Peso da Água		PBS	32.62	32.59		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.87%
Passado N° 10 Seca		w	1.28%	0.98%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.69%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.13%			Argila (<0,002mm)	25.34%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

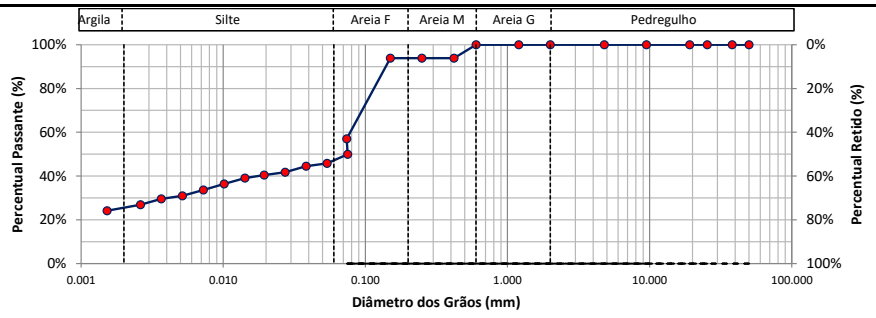
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.66
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.24	6.10%	6.10%	93.90%
60	0.250		0.00%	6.10%	93.90%
100	0.150		0.00%	6.10%	93.90%
200	0.074	43.81	36.92%	43.02%	56.98%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0750	49.90%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.84%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.48%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.77%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.42%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.06%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.35%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.64%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.93%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.57%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.86%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.15%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.077			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

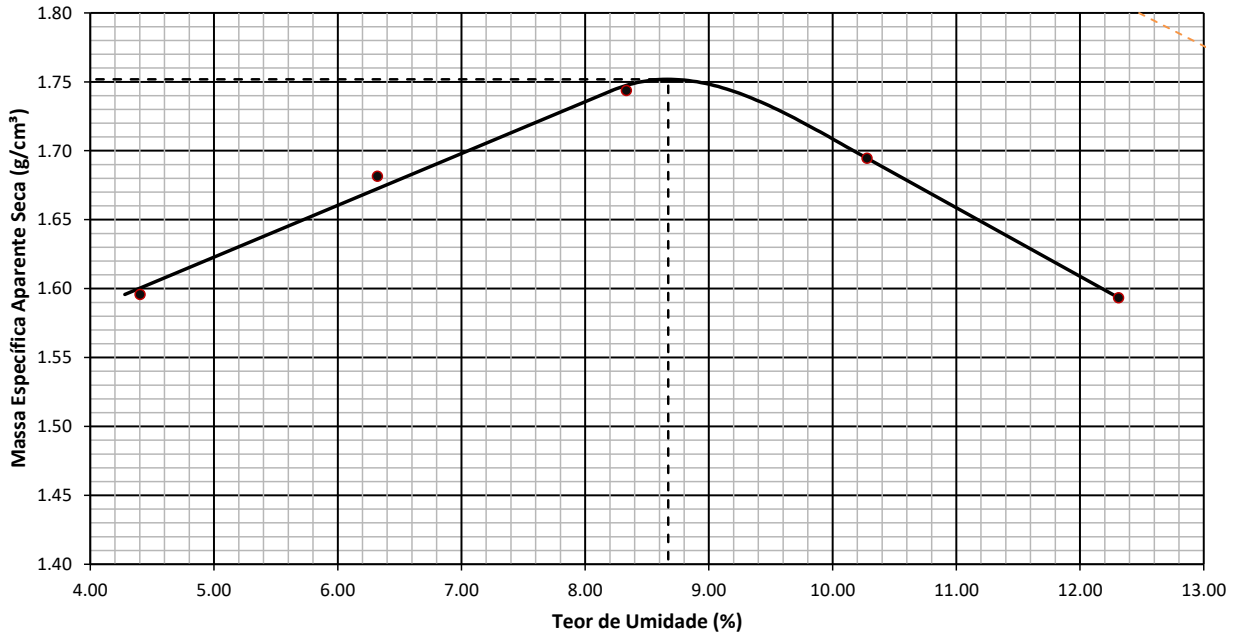
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8544.00	8772.00	9038.00	8977.00	8774.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3442.00	3796.00	4017.00	3918.00	3723.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.79	1.89	1.87	1.79		
Cápsula:	16	118	462	52	98		
Peso da Cápsula (g):	10.98	9.89	10.80	10.38	11.54		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.51	26.71	31.47	28.19	33.16		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.56	25.71	29.88	26.53	30.79		
Teor de Umidade (%):	4.40	6.32	8.33	10.28	12.31		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	32	88	45	102	130		
Peso do Cilindro (g):	5102.00	4976.00	5021.00	5059.00	5051.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.05	2123.29	2126.54	2096.62	2080.42		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.3	8.3	10.3	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.68**	**1.74**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.66	0.58	0.52	0.56	0.66		
Porosidade (%)	39.78%	36.55%	34.20%	36.05%	39.87%		
Grau de Saturação (%)	17.66%	29.08%	42.49%	48.31%	49.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.752	Umidade Ótima (%):	8.671	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

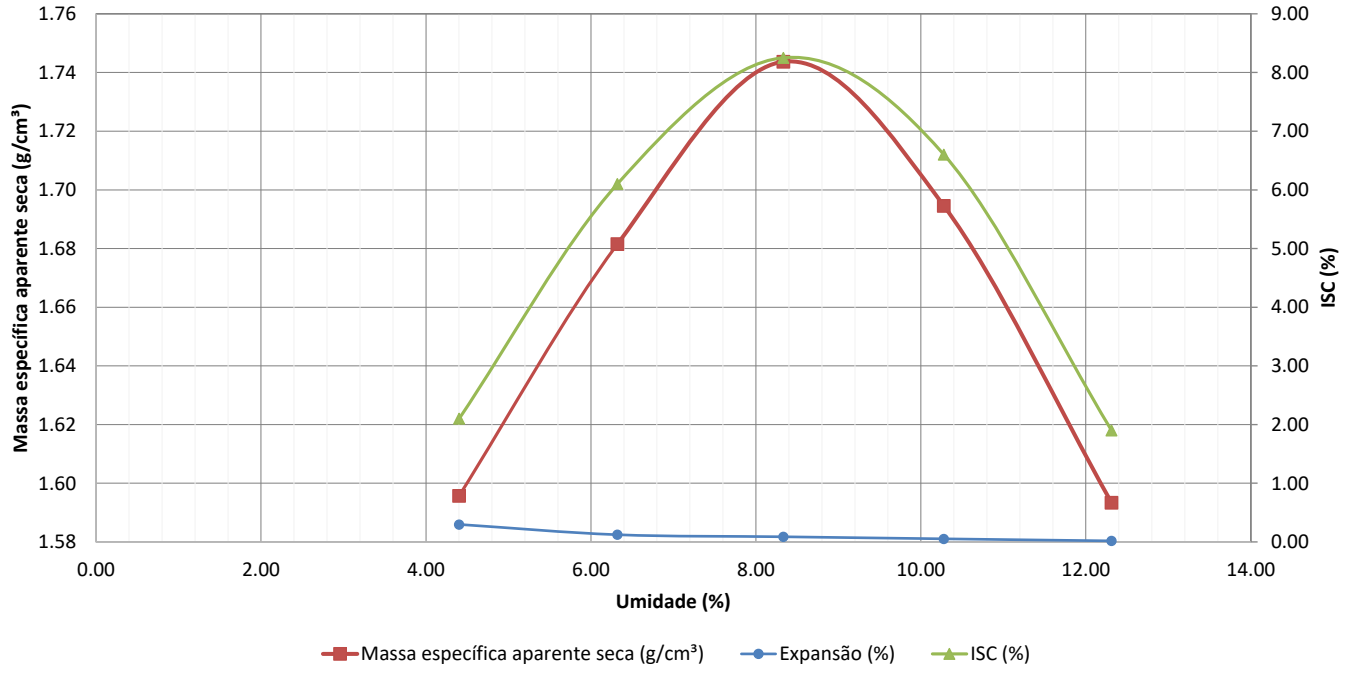
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.40	1.60	0.30	2.10
2	6.32	1.68	0.12	6.10
3	8.33	1.74	0.09	8.25
4	10.28	1.69	0.05	6.60
5	12.31	1.59	0.02	1.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.752
Umidade ótima:
8.671
ISC (%)
8.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

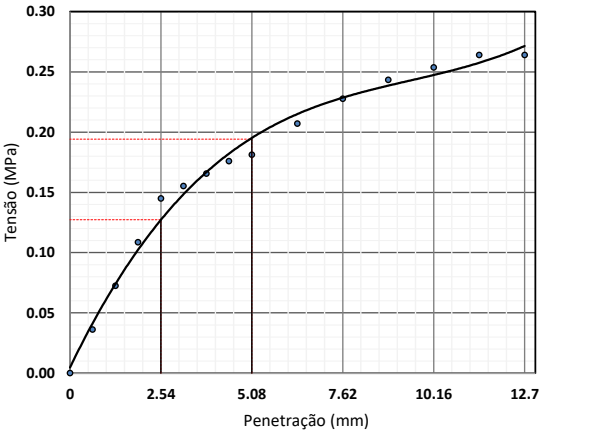
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

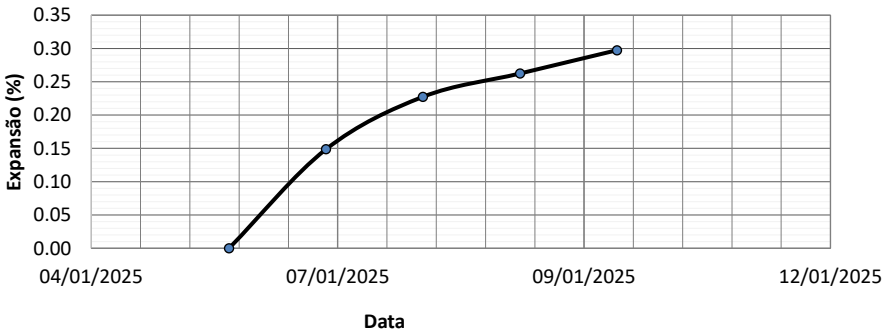
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.170		0.15
08/01/2025	08:19	0.260		0.23
09/01/2025	08:24	0.300		0.26
10/01/2025	08:25	0.340		0.30



Labotatorista de Solos

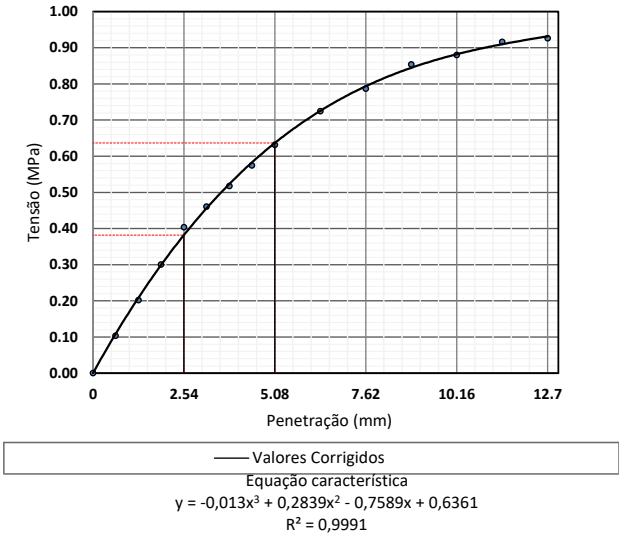
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

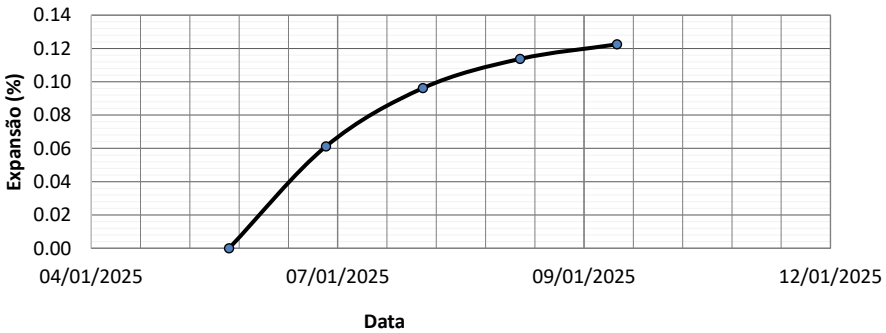
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	39.00	2.02	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	78.00	4.04	0.40
2.50	3.17	89.00	4.61	0.46
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	111.00	5.75	0.57
4.00	5.08	122.00	6.31	0.63
5.00	6.35	140.00	7.25	0.72
6.00	7.62	152.00	7.87	0.79
7.00	8.89	165.00	8.54	0.85
8.00	10.16	170.00	8.80	0.88
9.00	11.43	177.00	9.16	0.92
10.00	12.7	179.00	9.27	0.93



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.404	0.404	6.90	5.85
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.070		0.06
08/01/2025	08:19	0.110		0.10
09/01/2025	08:24	0.130		0.11
10/01/2025	08:25	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

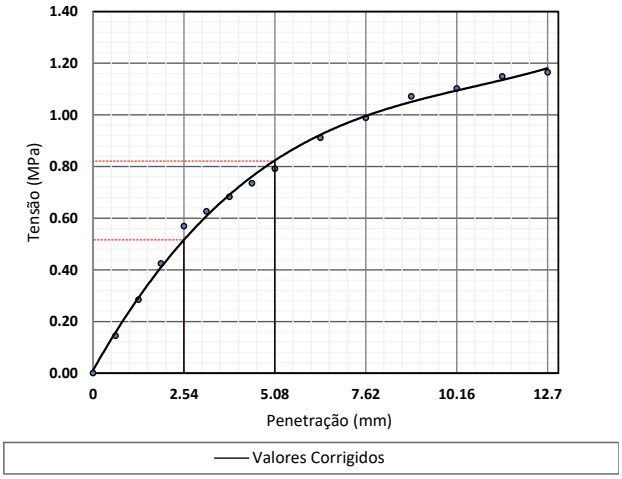
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	55.00	2.85	0.28
1.50	1.9	82.00	4.24	0.42
2.00	2.54	110.00	5.69	0.57
2.50	3.17	121.00	6.26	0.63
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
4.00	5.08	153.00	7.92	0.79
5.00	6.35	176.00	9.11	0.91
6.00	7.62	191.00	9.89	0.99
7.00	8.89	207.00	10.71	1.07
8.00	10.16	213.00	11.02	1.10
9.00	11.43	222.00	11.49	1.15
10.00	12.7	225.00	11.65	1.16

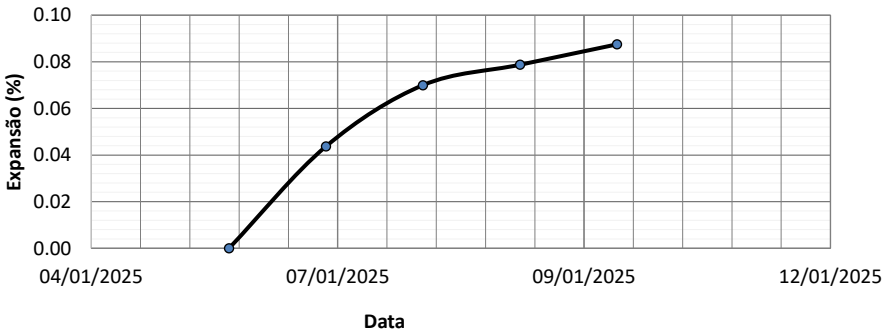


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.569	0.569	6.90	8.25
5.08	0.792	0.792	10.35	7.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.050		0.04
08/01/2025	08:19	0.080		0.07
09/01/2025	08:24	0.090		0.08
10/01/2025	08:25	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

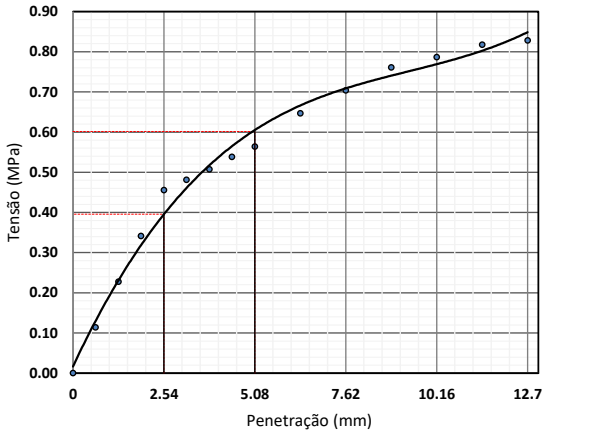
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

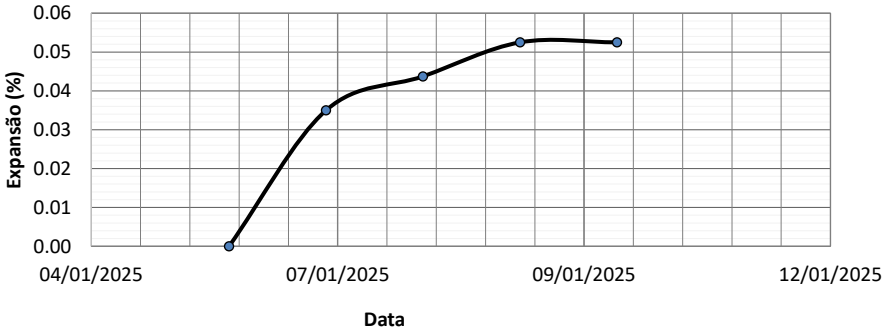
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	66.00	3.42	0.34
2.00	2.54	88.00	4.55	0.46
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
4.00	5.08	109.00	5.64	0.56
5.00	6.35	125.00	6.47	0.65
6.00	7.62	136.00	7.04	0.70
7.00	8.89	147.00	7.61	0.76
8.00	10.16	152.00	7.87	0.79
9.00	11.43	158.00	8.18	0.82
10.00	12.7	160.00	8.28	0.83



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.455	0.455	6.90	6.60
5.08	0.564	0.564	10.35	5.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.040		0.03
08/01/2025	08:19	0.050		0.04
09/01/2025	08:24	0.060		0.05
10/01/2025	08:25	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

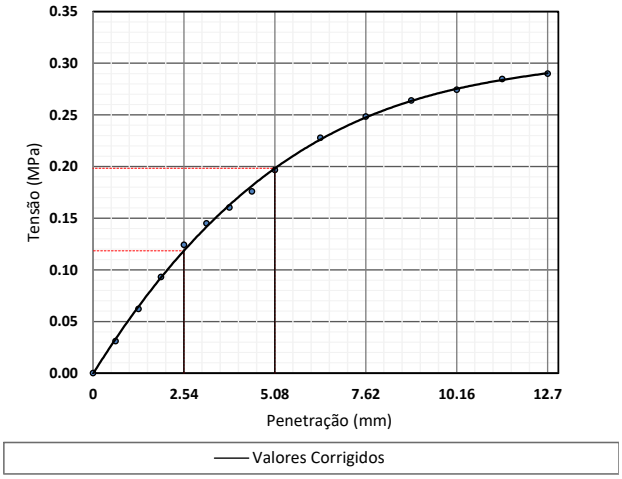
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	38.00	1.97	0.20
5.00	6.35	44.00	2.28	0.23
6.00	7.62	48.00	2.48	0.25
7.00	8.89	51.00	2.64	0.26
8.00	10.16	53.00	2.74	0.27
9.00	11.43	55.00	2.85	0.28
10.00	12.7	56.00	2.90	0.29

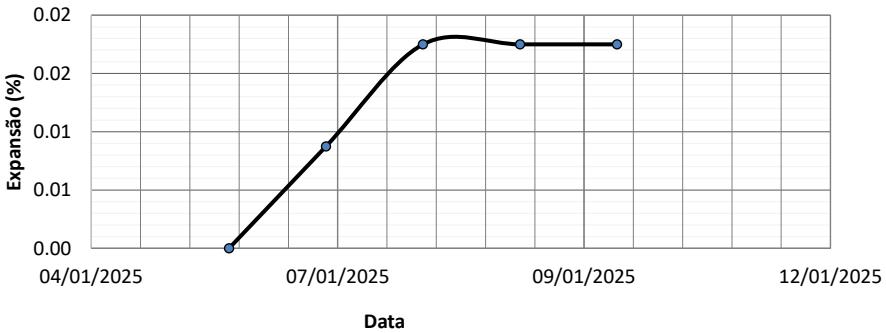


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.010		0.01
08/01/2025	08:19	0.020		0.02
09/01/2025	08:24	0.020		0.02
10/01/2025	08:25	0.020		0.02



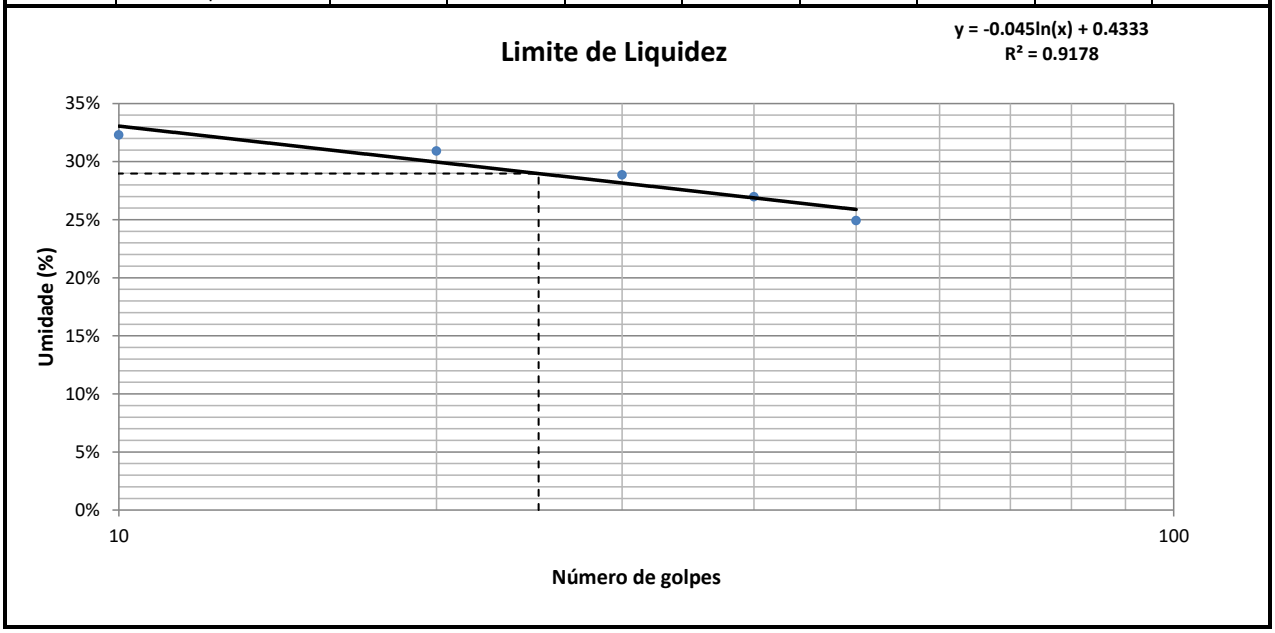
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	126	434	413	435	422			
2	Peso da Cápsula	10.69	10.68	10.53	10.23	9.75			
3	Peso Bruto Úmido	35.68	26.31	25.13	38.20	43.28			
4	Peso Bruto Seco	29.58	22.62	21.86	32.26	36.59			
5	Umidade	32.29%	30.90%	28.86%	26.96%	24.93%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	88	181	410	163	470			
2	Peso da Cápsula	9.80	10.68	10.45	10.57	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	13.81	14.53	14.36	14.59	14.67			
4	Peso Bruto Seco	13.04	13.78	13.60	13.82	13.91			
5	Umidade	23.77%	24.19%	24.13%	23.69%	23.31%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.97%	Limite de Plasticidade:	23.82%	Índice de Plasticidade:	5.15%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1674-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	31	189		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.46	12.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.58	35.63		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.01%
Peso da Água		PBS	21.43	35.42		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.33%
Passado N° 10 Seca		w	1.25%	0.91%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.20%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.08%			Argila (<0,002mm)	29.45%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

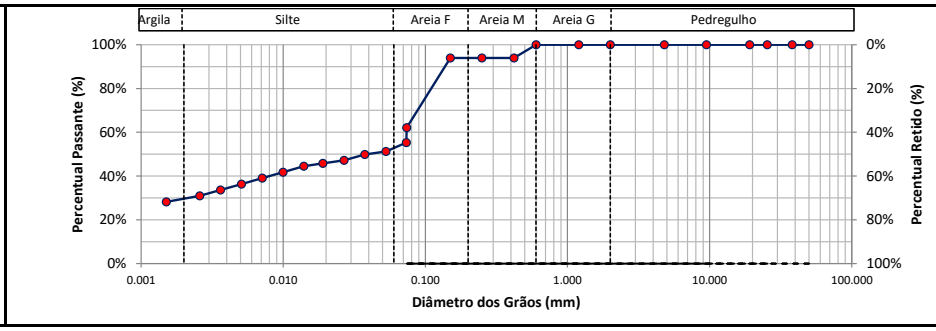
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.71
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.14	6.01%	6.01%	93.99%
60	0.250		0.00%	6.01%	93.99%
100	0.150		0.00%	6.01%	93.99%
200	0.074	37.89	31.92%	37.93%	62.07%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.30%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.23%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.88%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.17%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.82%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.46%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.75%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.04%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.33%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.63%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.92%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.21%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

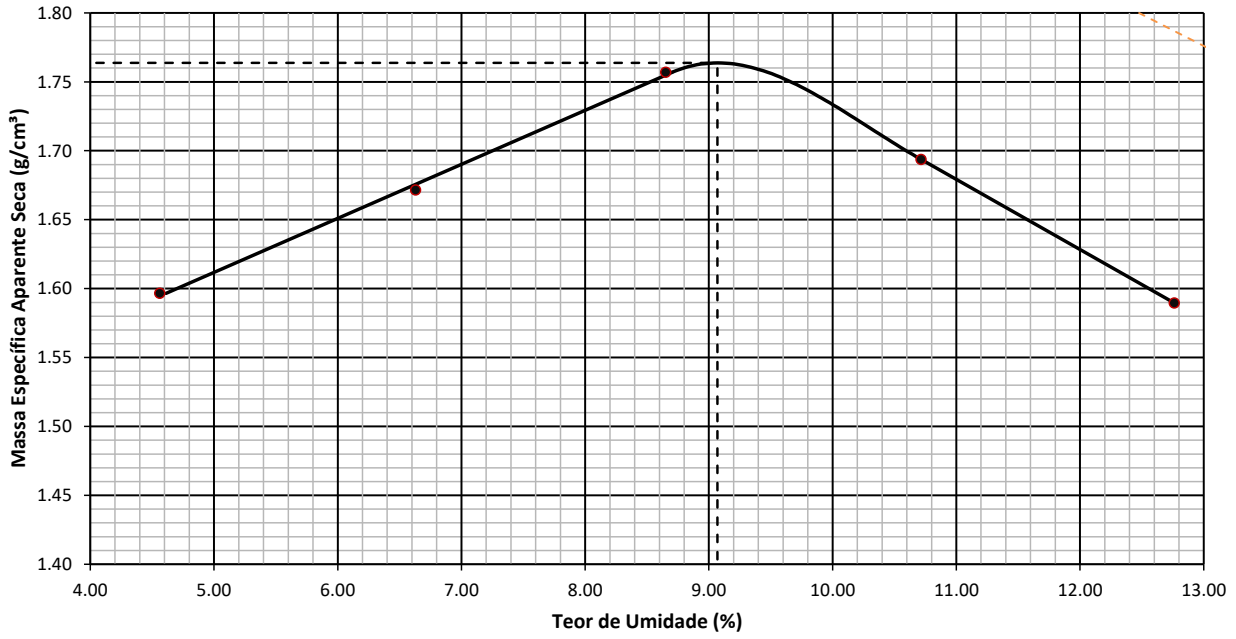
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8613.00	8685.00	9094.00	8938.00	8728.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3565.00	3701.00	3990.00	3885.00	3736.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.78	1.91	1.88	1.79		
Cápsula:	28	101	133	452	190		
Peso da Cápsula (g):	9.56	10.95	11.01	10.55	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	18.96	31.54	29.85	27.91	32.87		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	18.55	30.26	28.35	26.23	30.30		
Teor de Umidade (%):	4.56	6.63	8.65	10.71	12.76		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	84	83	40	92	54		
Peso do Cilindro (g):	5048.00	4984.00	5104.00	5053.00	4992.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2135.56	2076.53	2090.24	2071.73	2084.27		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.6	8.7	10.7	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.76**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.51	0.56	0.67		
Porosidade (%)	39.75%	36.92%	33.70%	36.08%	40.01%		
Grau de Saturação (%)	18.32%	30.01%	45.09%	50.29%	50.69%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.764	Umidade Ótima (%):	9.069	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

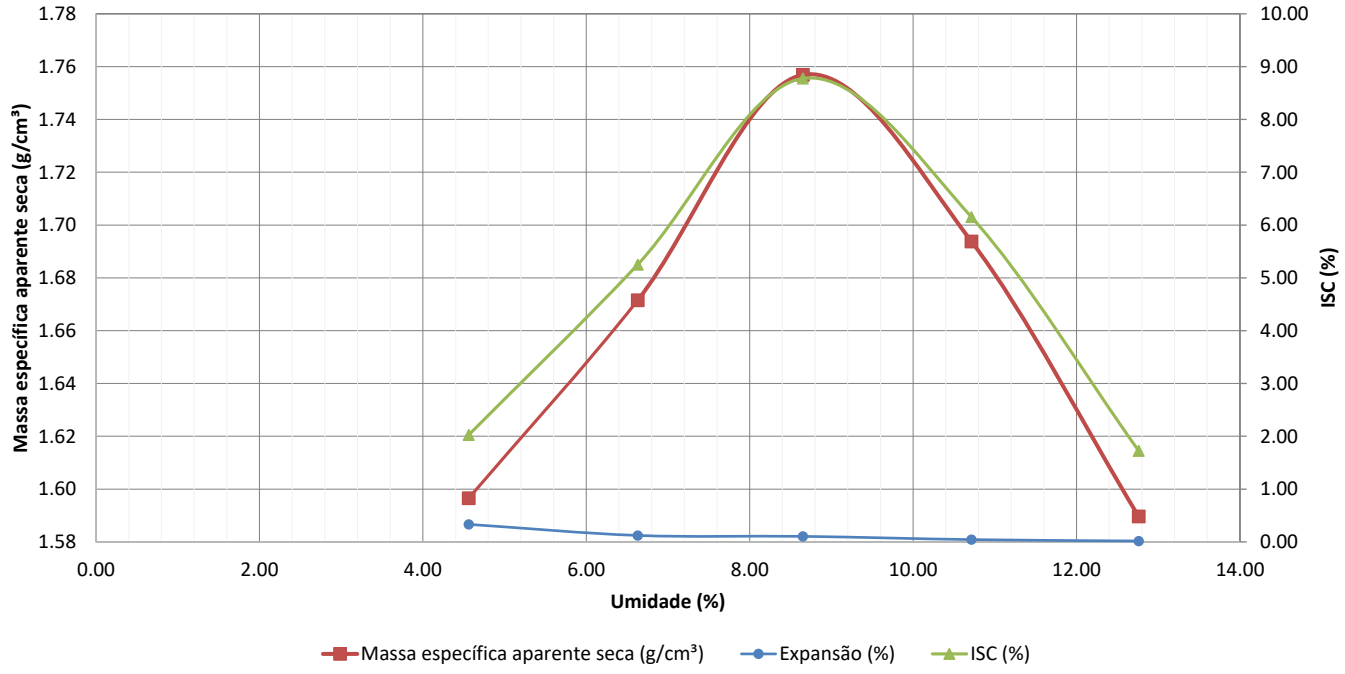
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.56	1.60	0.33	2.03
2	6.63	1.67	0.12	5.25
3	8.65	1.76	0.10	8.78
4	10.71	1.69	0.04	6.15
5	12.76	1.59	0.02	1.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.764
Umidade ótima:
9.069
ISC (%)
8.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

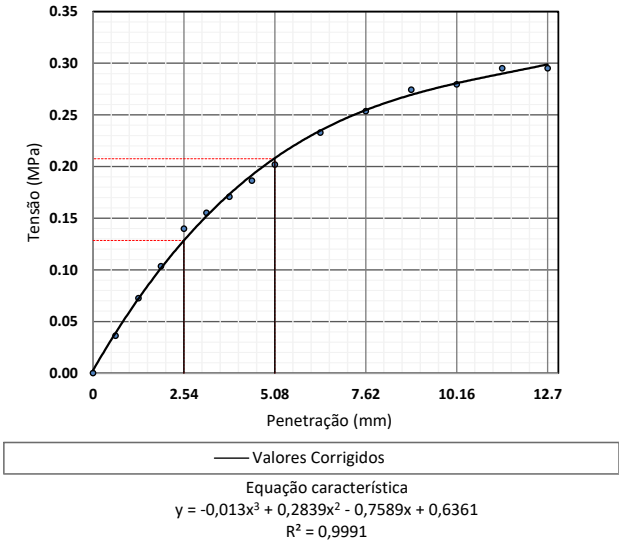
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	33.00	1.71	0.17
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	39.00	2.02	0.20
5.00	6.35	45.00	2.33	0.23
6.00	7.62	49.00	2.54	0.25
7.00	8.89	53.00	2.74	0.27
8.00	10.16	54.00	2.80	0.28
9.00	11.43	57.00	2.95	0.30
10.00	12.7	57.00	2.95	0.30

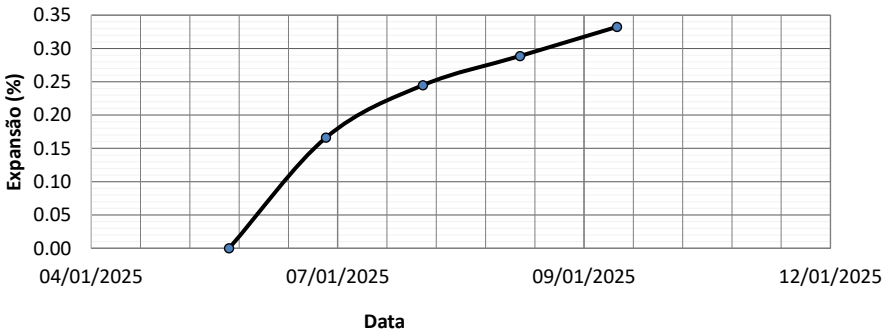


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.202	0.202	10.35	1.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.190		0.17
08/01/2025	08:28	0.280		0.24
09/01/2025	08:23	0.330		0.29
10/01/2025	08:23	0.380		0.33



Labotatorista de Solos

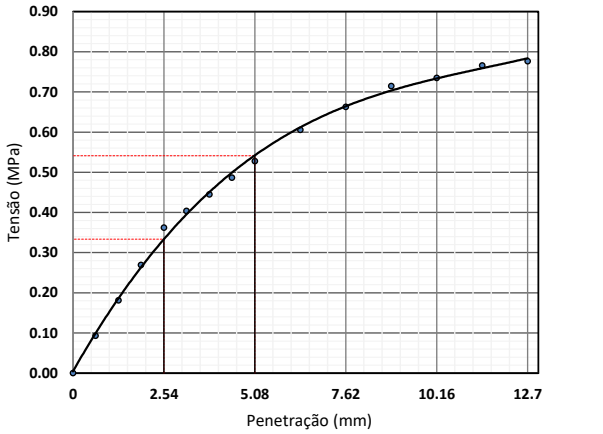
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

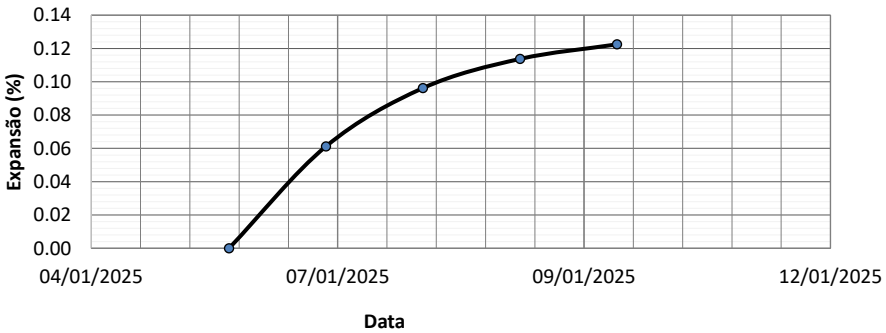
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
5.00	6.35	117.00	6.06	0.61
6.00	7.62	128.00	6.63	0.66
7.00	8.89	138.00	7.14	0.71
8.00	10.16	142.00	7.35	0.73
9.00	11.43	148.00	7.66	0.77
10.00	12.7	150.00	7.76	0.78



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.528	0.528	10.35	5.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.070		0.06
08/01/2025	08:28	0.110		0.10
09/01/2025	08:23	0.130		0.11
10/01/2025	08:23	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

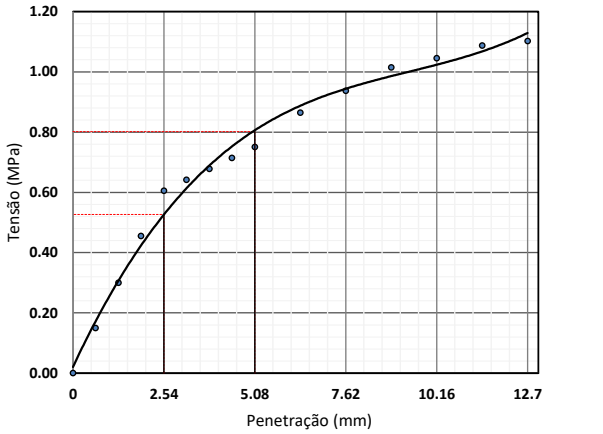
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

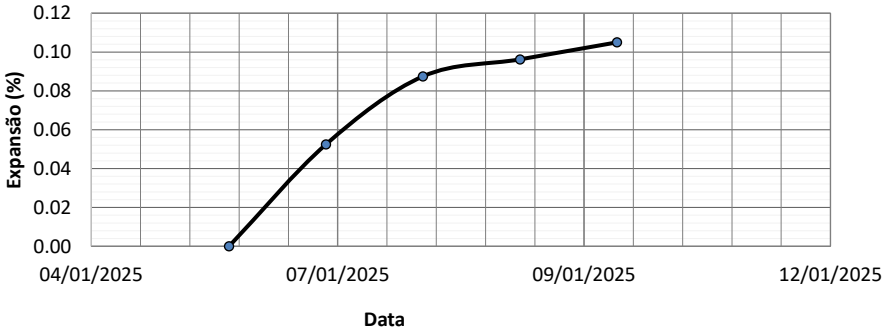
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	117.00	6.06	0.61
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	131.00	6.78	0.68
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	145.00	7.51	0.75
5.00	6.35	167.00	8.64	0.86
6.00	7.62	181.00	9.37	0.94
7.00	8.89	196.00	10.14	1.01
8.00	10.16	202.00	10.46	1.05
9.00	11.43	210.00	10.87	1.09
10.00	12.7	213.00	11.02	1.10



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.606	0.606	6.90	8.78
5.08	0.751	0.751	10.35	7.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.060		0.05
08/01/2025	08:28	0.100		0.09
09/01/2025	08:23	0.110		0.10
10/01/2025	08:23	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

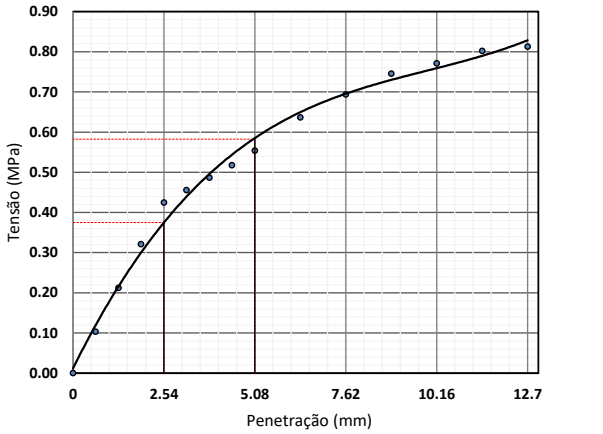
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

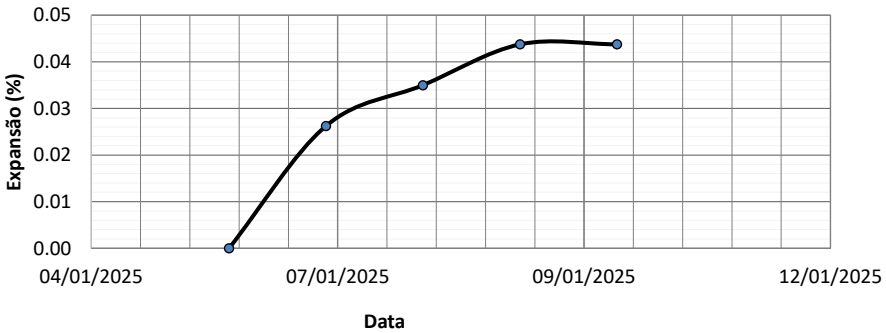
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	107.00	5.54	0.55
5.00	6.35	123.00	6.37	0.64
6.00	7.62	134.00	6.94	0.69
7.00	8.89	144.00	7.45	0.75
8.00	10.16	149.00	7.71	0.77
9.00	11.43	155.00	8.02	0.80
10.00	12.7	157.00	8.13	0.81



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.554	0.554	10.35	5.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.030		0.03
08/01/2025	08:28	0.040		0.03
09/01/2025	08:23	0.050		0.04
10/01/2025	08:23	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

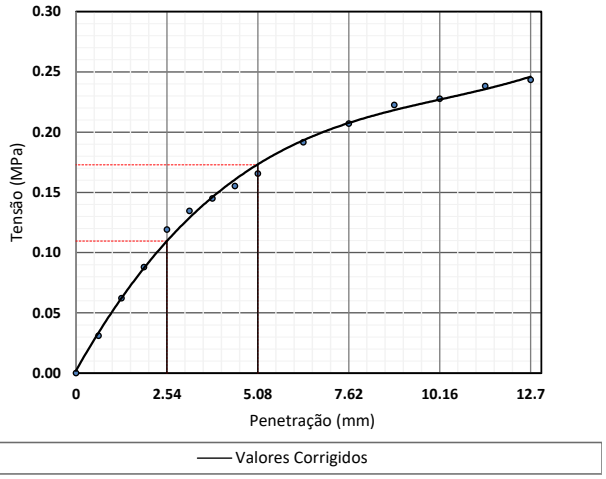
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	30.00	1.55	0.16
4.00	5.08	32.00	1.66	0.17
5.00	6.35	37.00	1.92	0.19
6.00	7.62	40.00	2.07	0.21
7.00	8.89	43.00	2.23	0.22
8.00	10.16	44.00	2.28	0.23
9.00	11.43	46.00	2.38	0.24
10.00	12.7	47.00	2.43	0.24

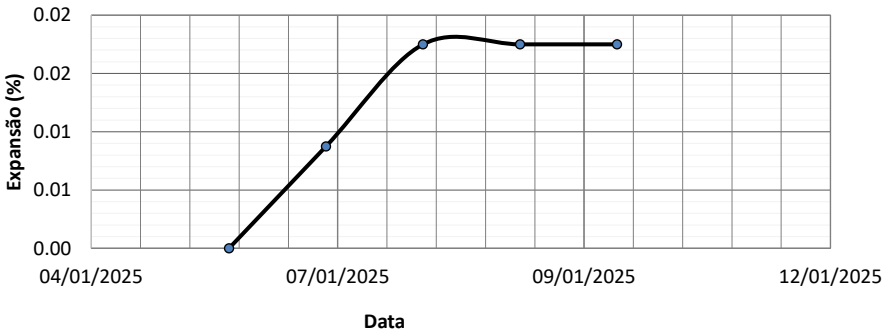


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.010		0.01
08/01/2025	08:28	0.020		0.02
09/01/2025	08:23	0.020		0.02
10/01/2025	08:23	0.020		0.02



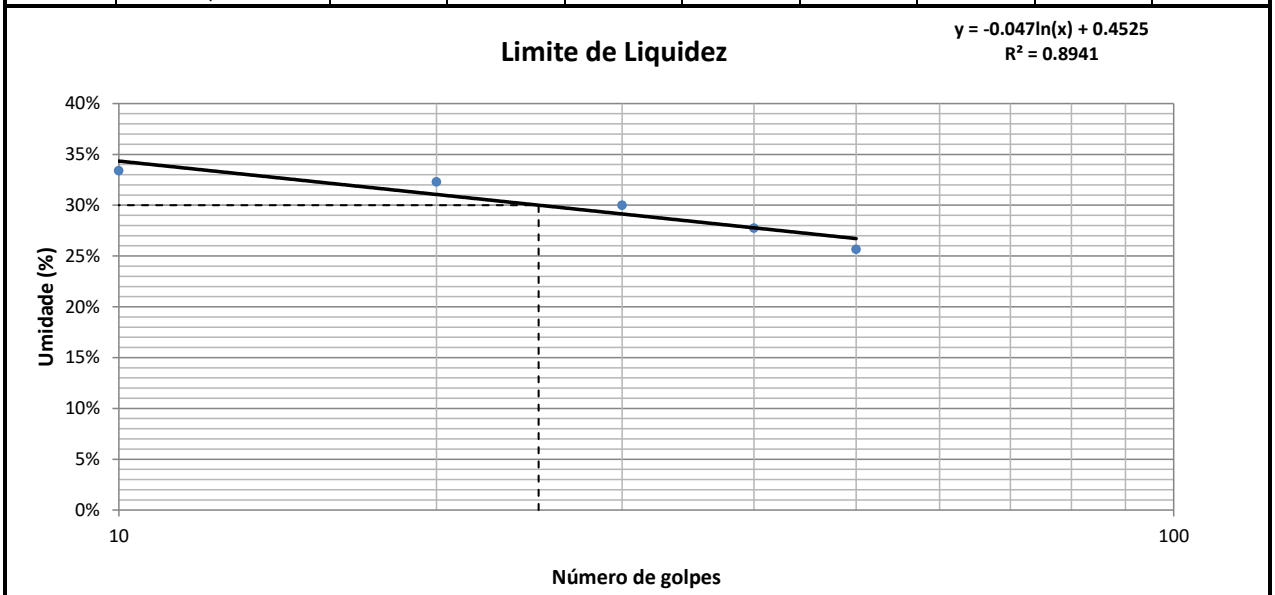
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	34	414	464	36	424			
2	Peso da Cápsula	9.52	11.47	10.36	9.56	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	29.18	31.67	30.26	25.82	28.59			
4	Peso Bruto Seco	24.26	26.74	25.67	22.29	24.82			
5	Umidade	33.38%	32.29%	29.98%	27.73%	25.65%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	90	488	459	478	473			
2	Peso da Cápsula	9.64	10.55	10.23	11.30	9.47			
3	Peso Bruto Úmido	13.97	14.49	14.35	15.18	13.52			
4	Peso Bruto Seco	13.11	13.70	13.53	14.41	12.73			
5	Umidade	24.78%	25.08%	24.85%	24.76%	24.23%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.00%	Limite de Plasticidade:	24.74%	Índice de Plasticidade:	5.26%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1679-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-88
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	402	483		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.28	9.94		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.89	35.96		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.21%
Peso da Água		PBS	31.60	35.72		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.89%
Passado N° 10 Seca		w	1.24%	0.93%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.32%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.09%			Argila (<0,002mm)	33.59%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

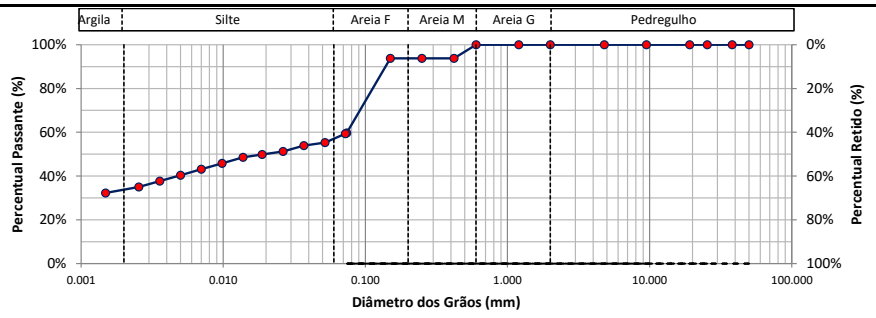
Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.71

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.37	6.21%	6.21%	93.79%
60	0.250		0.00%	6.21%	93.79%
100	0.150		0.00%	6.21%	93.79%
200	0.074	40.50	34.12%	40.33%	59.67%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.36%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.30%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	53.95%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.24%
8.00	480.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0187	49.88%
15.00	900.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0138	48.53%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.82%
60.00	3600.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0070	43.11%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.40%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.69%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	34.98%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.27%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

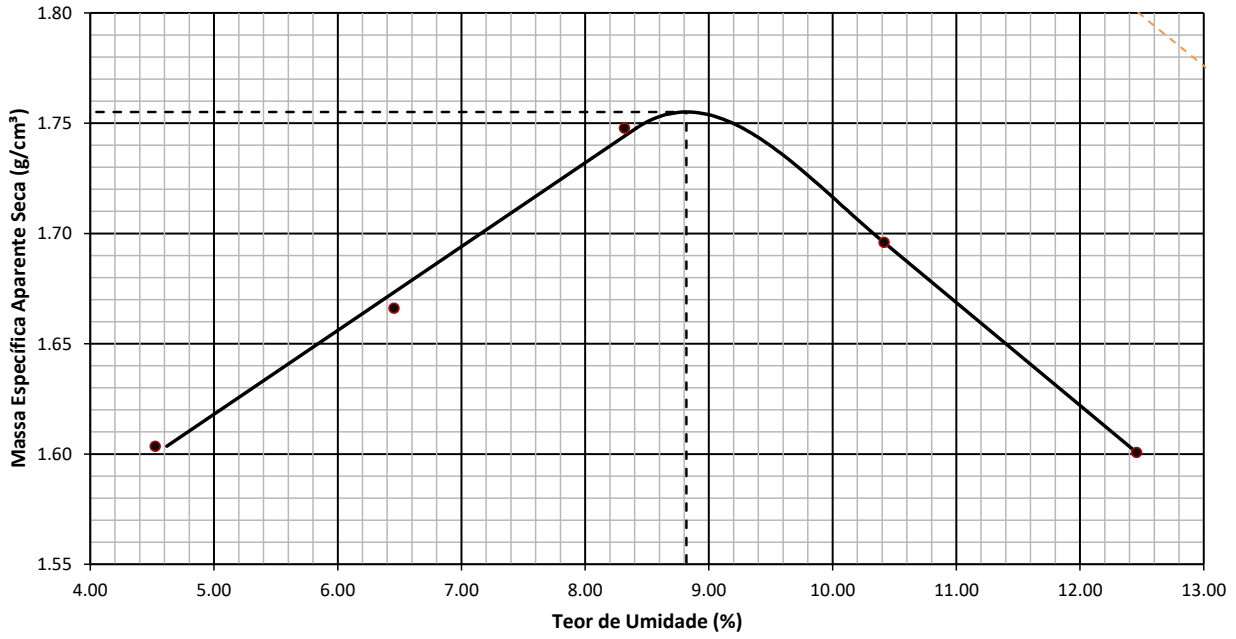
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8718.00	8698.00	8985.00	8981.00	8862.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3586.00	3766.00	3921.00	3909.00	3808.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.77	1.89	1.87	1.80		
Cápsula:	130	318	39	21	61		
Peso da Cápsula (g):	9.42	11.60	9.77	9.49	12.18		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.75	38.32	31.52	28.89	31.95		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.61	36.70	29.85	27.06	29.76		
Teor de Umidade (%):	4.53	6.45	8.32	10.42	12.46		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	106	122	56	34	127		
Peso do Cilindro (g):	5132.00	4932.00	5064.00	5072.00	5054.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2139.49	2123.31	2071.23	2087.51	2115.47		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.3	10.4	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.75**	**1.70**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.65	0.59	0.52	0.56	0.66		
Porosidade (%)	39.49%	37.13%	34.05%	36.00%	39.60%		
Grau de Saturação (%)	18.38%	28.96%	42.69%	49.06%	50.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.755	Umidade Ótima (%):	8.818	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

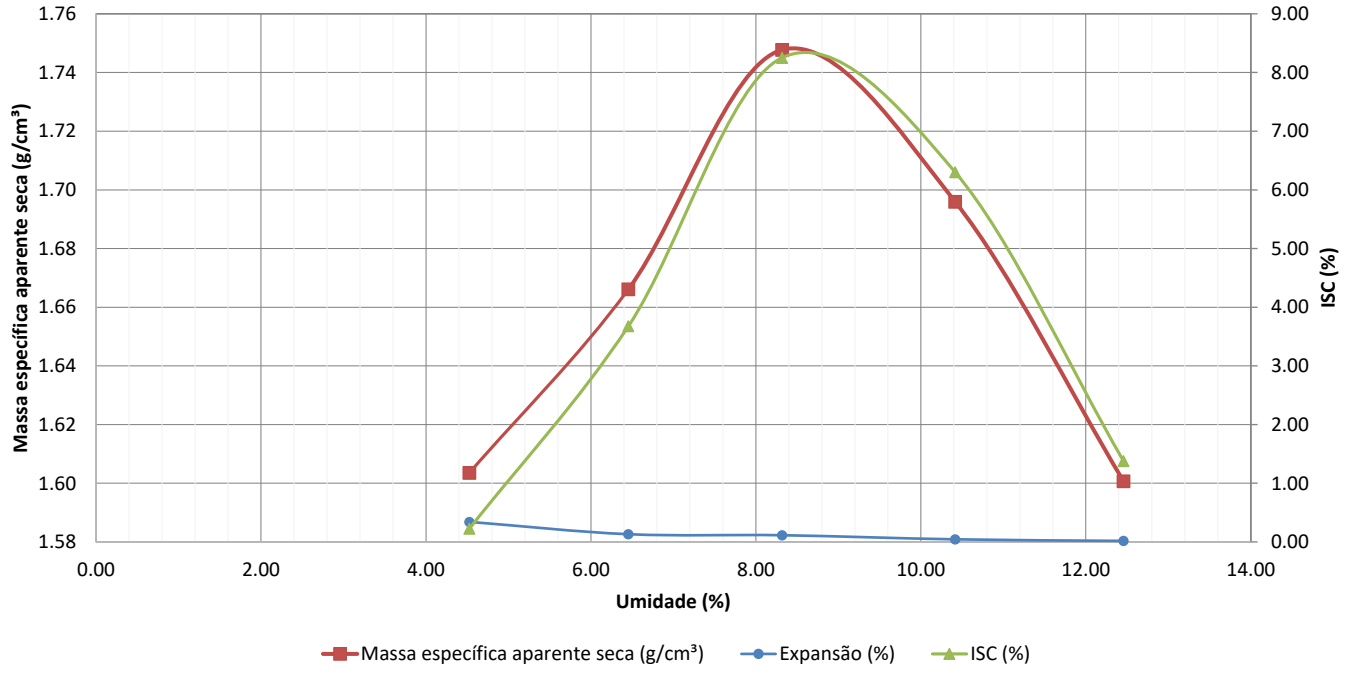
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.53	1.60	0.34	0.23
2	6.45	1.67	0.13	3.68
3	8.32	1.75	0.11	8.25
4	10.42	1.70	0.04	6.30
5	12.46	1.60	0.02	1.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.755
Umidade ótima:
8.818
ISC (%)
8.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

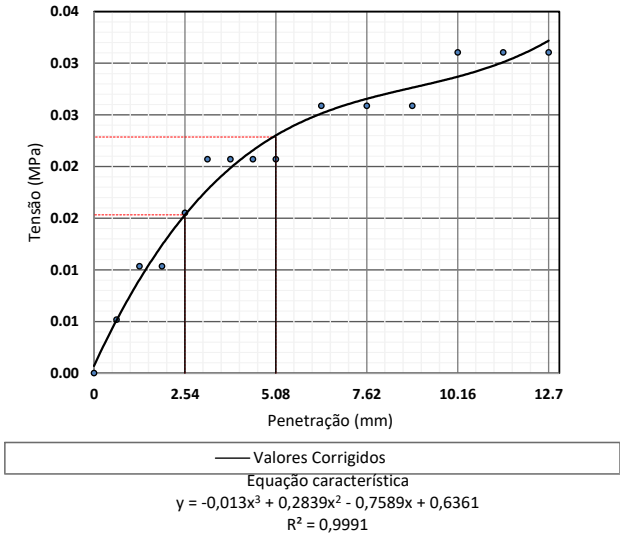
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

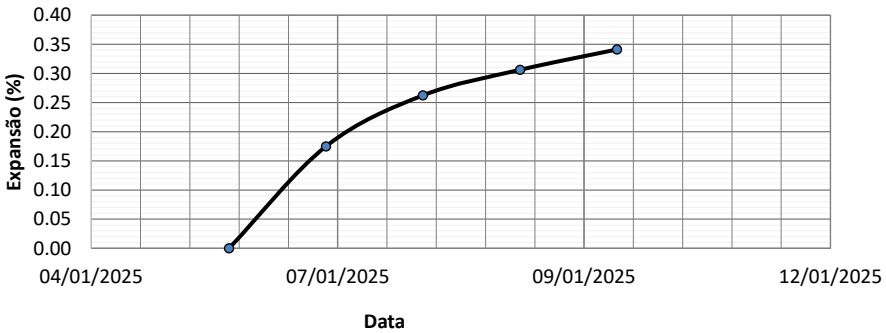
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	4.00	0.21	0.02
5.00	6.35	5.00	0.26	0.03
6.00	7.62	5.00	0.26	0.03
7.00	8.89	5.00	0.26	0.03
8.00	10.16	6.00	0.31	0.03
9.00	11.43	6.00	0.31	0.03
10.00	12.7	6.00	0.31	0.03



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.016	0.016	6.90	0.23
5.08	0.021	0.021	10.35	0.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.200		0.17
08/01/2025	08:07	0.300		0.26
09/01/2025	08:17	0.350		0.31
10/01/2025	08:13	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

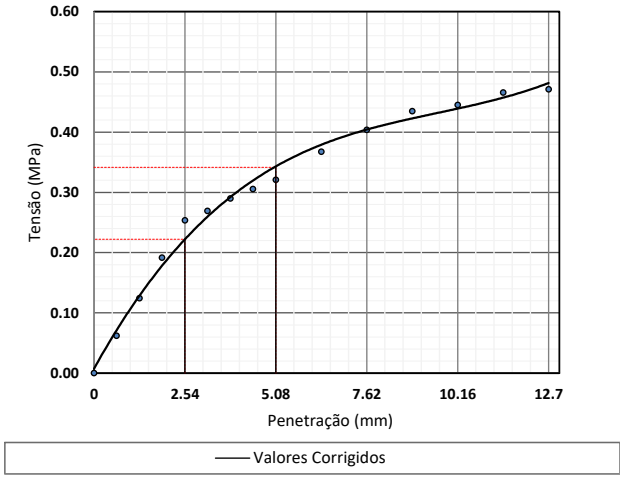
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	37.00	1.92	0.19
2.00	2.54	49.00	2.54	0.25
2.50	3.17	52.00	2.69	0.27
3.00	3.81	56.00	2.90	0.29
3.50	4.44	59.00	3.05	0.31
4.00	5.08	62.00	3.21	0.32
5.00	6.35	71.00	3.67	0.37
6.00	7.62	78.00	4.04	0.40
7.00	8.89	84.00	4.35	0.43
8.00	10.16	86.00	4.45	0.45
9.00	11.43	90.00	4.66	0.47
10.00	12.7	91.00	4.71	0.47

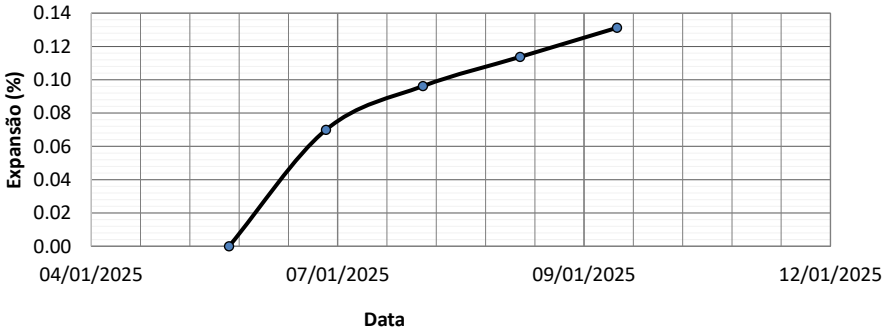


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.321	0.321	10.35	3.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.080		0.07
08/01/2025	08:07	0.110		0.10
09/01/2025	08:17	0.130		0.11
10/01/2025	08:13	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

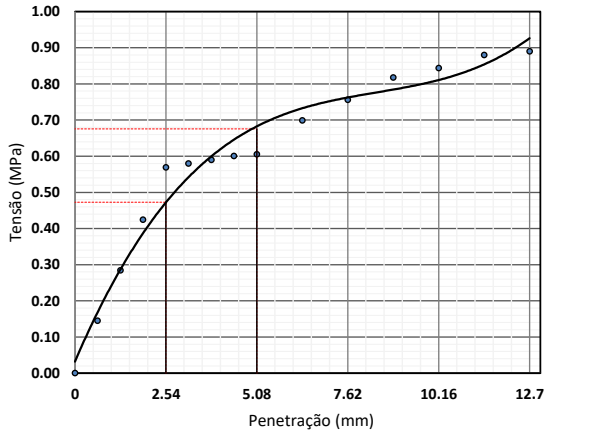
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

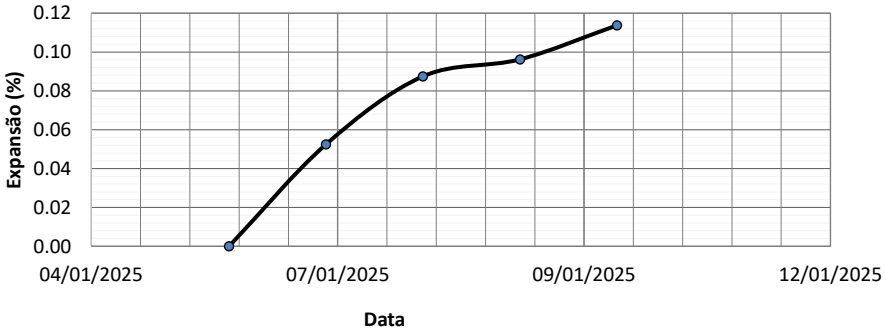
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	55.00	2.85	0.28
1.50	1.9	82.00	4.24	0.42
2.00	2.54	110.00	5.69	0.57
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	117.00	6.06	0.61
5.00	6.35	135.00	6.99	0.70
6.00	7.62	146.00	7.56	0.76
7.00	8.89	158.00	8.18	0.82
8.00	10.16	163.00	8.44	0.84
9.00	11.43	170.00	8.80	0.88
10.00	12.7	172.00	8.90	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.569	0.569	6.90	8.25
5.08	0.606	0.606	10.35	5.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.060		0.05
08/01/2025	08:07	0.100		0.09
09/01/2025	08:17	0.110		0.10
10/01/2025	08:13	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

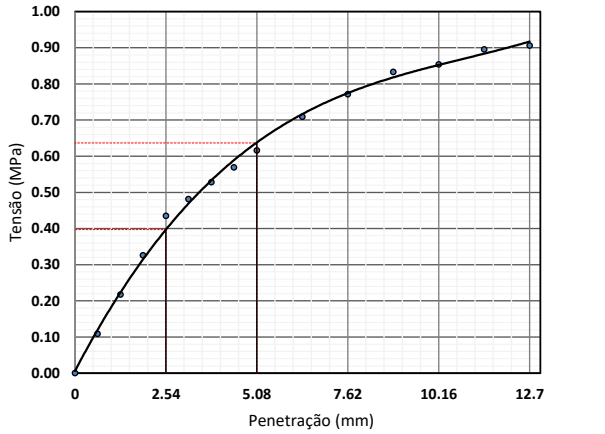
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

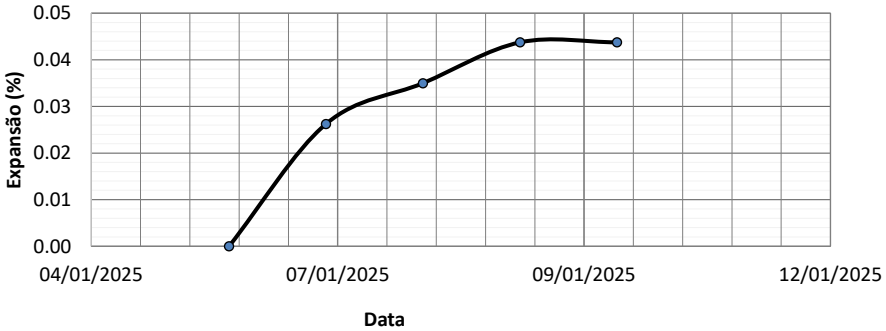
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	110.00	5.69	0.57
4.00	5.08	119.00	6.16	0.62
5.00	6.35	137.00	7.09	0.71
6.00	7.62	149.00	7.71	0.77
7.00	8.89	161.00	8.33	0.83
8.00	10.16	165.00	8.54	0.85
9.00	11.43	173.00	8.95	0.90
10.00	12.7	175.00	9.06	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.616	0.616	10.35	5.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.030		0.03
08/01/2025	08:07	0.040		0.03
09/01/2025	08:17	0.050		0.04
10/01/2025	08:13	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

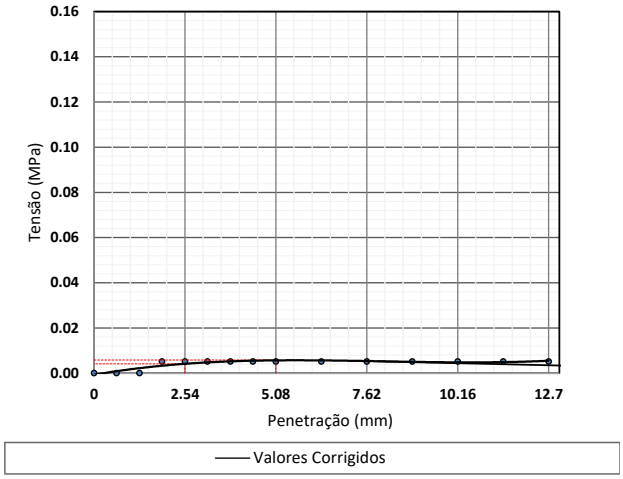
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	0.00	0.00	0.00
1.50	1.9	1.00	0.05	0.01
2.00	2.54	1.00	0.05	0.01
2.50	3.17	1.00	0.05	0.01
3.00	3.81	1.00	0.05	0.01
3.50	4.44	1.00	0.05	0.01
4.00	5.08	1.00	0.05	0.01
5.00	6.35	1.00	0.05	0.01
6.00	7.62	1.00	0.05	0.01
7.00	8.89	1.00	0.05	0.01
8.00	10.16	1.00	0.05	0.01
9.00	11.43	1.00	0.05	0.01
10.00	12.7	1.00	0.05	0.01

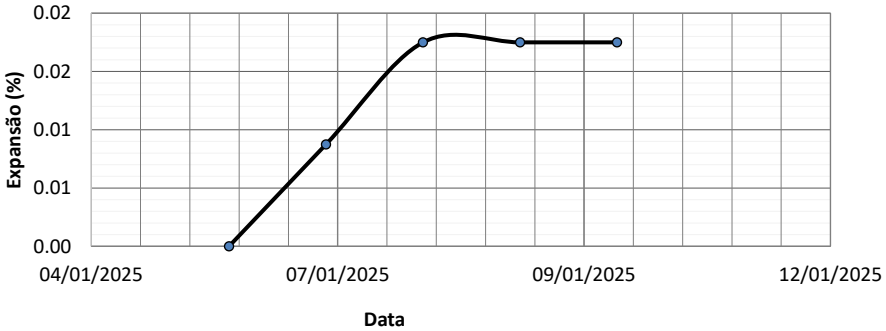


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	22.232
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.005	0.094	6.90	1.36
5.08	0.005	0.143	10.35	1.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.010		0.01
08/01/2025	08:07	0.020		0.02
09/01/2025	08:17	0.020		0.02
10/01/2025	08:13	0.020		0.02



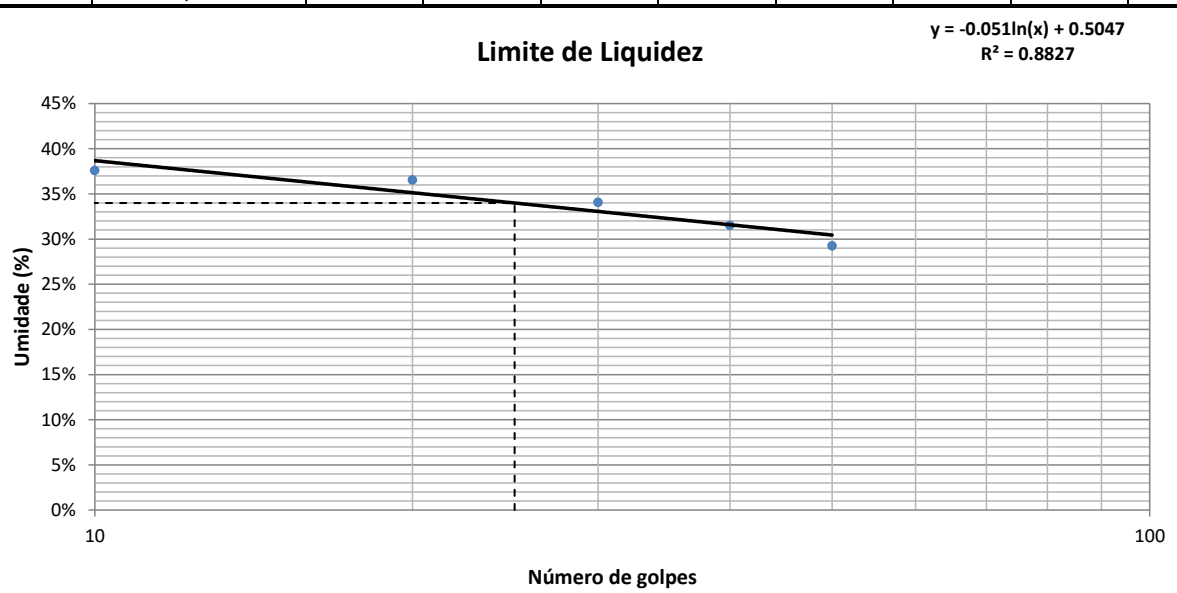
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	146	17	41	136	443			
2	Peso da Cápsula	9.48	10.98	9.76	9.90	10.79			
3	Peso Bruto Úmido	31.52	34.93	25.47	40.51	23.65			
4	Peso Bruto Seco	25.50	28.52	21.48	33.18	20.74			
5	Umidade	37.58%	36.55%	34.04%	31.49%	29.25%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	106	148	83	475	458			
2	Peso da Cápsula	10.03	10.16	9.74	9.70	9.93			
3	Peso Bruto Úmido	14.37	14.1	13.81	13.51	14			
4	Peso Bruto Seco	13.44	13.23	12.92	12.68	13.12			
5	Umidade	27.27%	28.34%	27.99%	27.85%	27.59%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.99%	Limite de Plasticidade:	27.81%	Índice de Plasticidade:	6.18%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1684-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	32	199		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.55	9.57		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.08	26.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.35%
Peso da Água		PBS	34.72	26.08		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.56%
Passado N° 10 Seca		w	1.43%	1.09%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.10%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			Argila (<0,002mm)	23.99%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

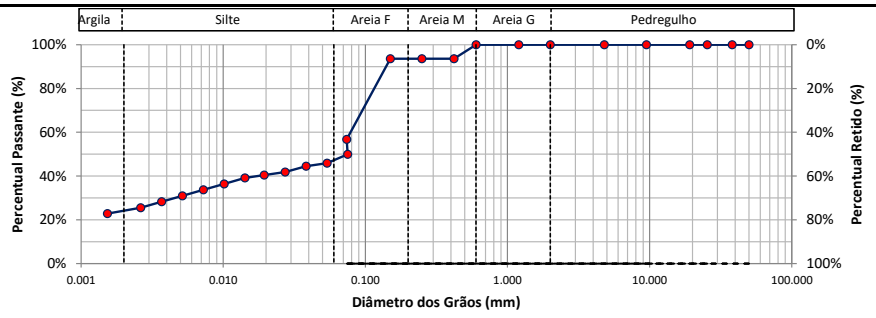
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.51
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.52	6.35%	6.35%	93.65%
60	0.250		0.00%	6.35%	93.65%
100	0.150		0.00%	6.35%	93.65%
200	0.074	43.77	36.93%	43.28%	56.72%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0750	49.97%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.90%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.54%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.83%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.47%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.11%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.40%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.68%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.97%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.26%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.54%
1440.00	86400.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0015	22.83%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.005	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

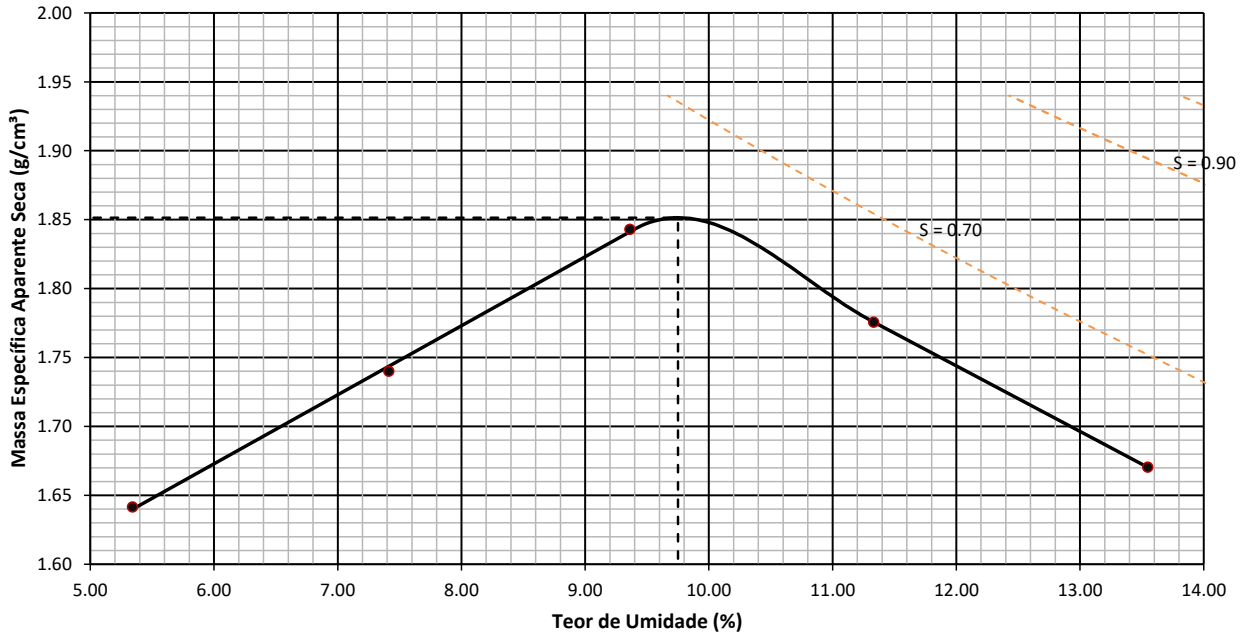
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8667.00	8730.00	9414.00	9325.00	9193.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3637.00	3809.00	4316.00	4247.00	4087.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.87	2.02	1.98	1.90		
Cápsula:	13	120	168	42	480		
Peso da Cápsula (g):	10.67	10.75	11.26	9.30	11.11		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.11	34.95	28.90	27.18	32.40		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.53	33.28	27.39	25.36	29.86		
Teor de Umidade (%):	5.34	7.41	9.36	11.33	13.55		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	137	48	138	111	99		
Peso do Cilindro (g):	5030.00	4921.00	5098.00	5078.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2103.25	2037.90	2141.36	2148.31	2154.81		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.4	9.4	11.3	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.74**	**1.84**	**1.78**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.61	0.52	0.44	0.49	0.59		
Porosidade (%)	38.05%	34.34%	30.45%	32.99%	36.97%		
Grau de Saturação (%)	23.04%	37.56%	56.66%	60.99%	61.21%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.851	Umidade Ótima (%):	9.750	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

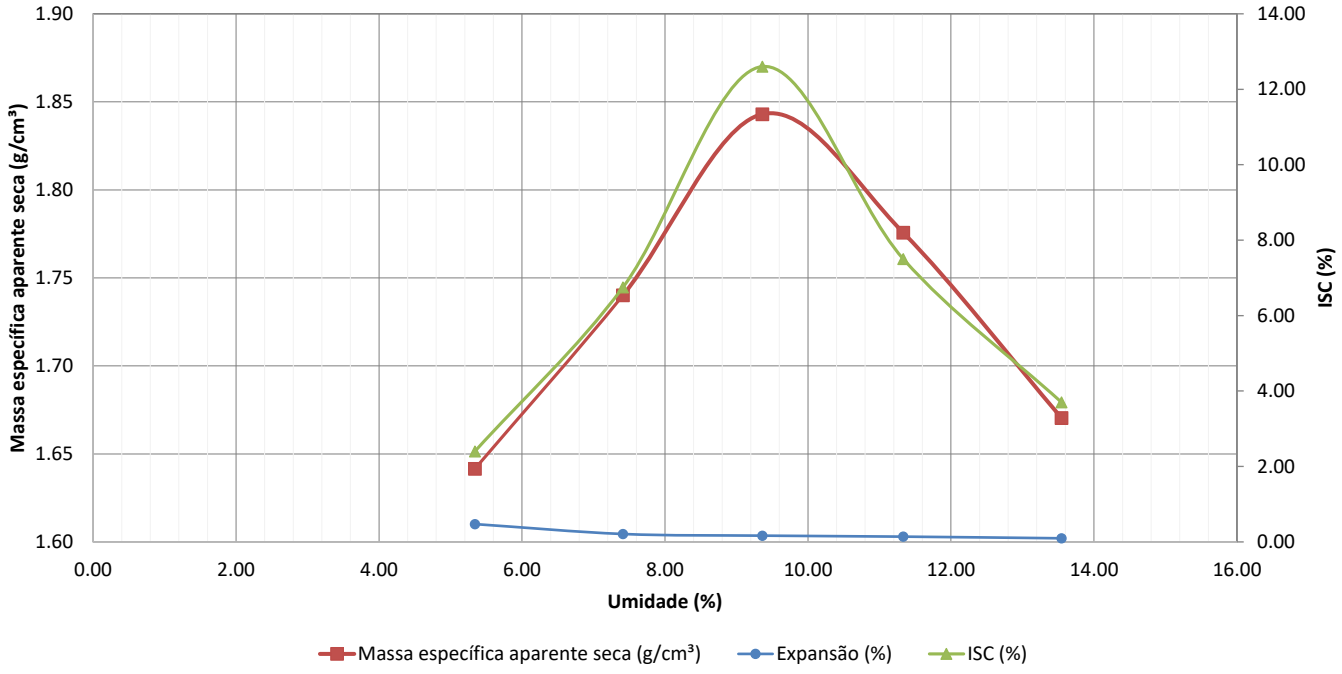
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.34	1.64	0.47	2.40
2	7.41	1.74	0.21	6.75
3	9.36	1.84	0.17	12.60
4	11.33	1.78	0.14	7.50
5	13.55	1.67	0.10	3.70

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.851
Umidade ótima:
9.750
ISC (%)
12.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

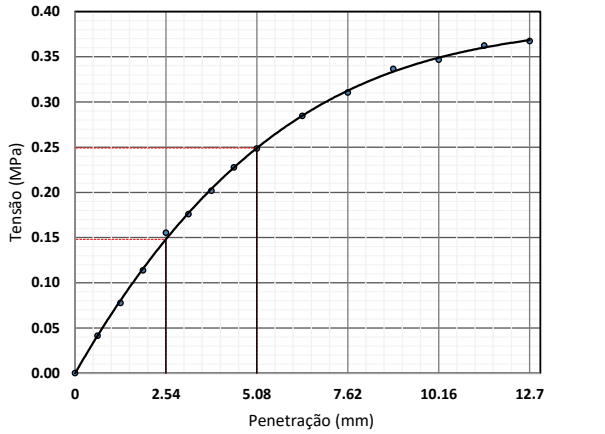
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

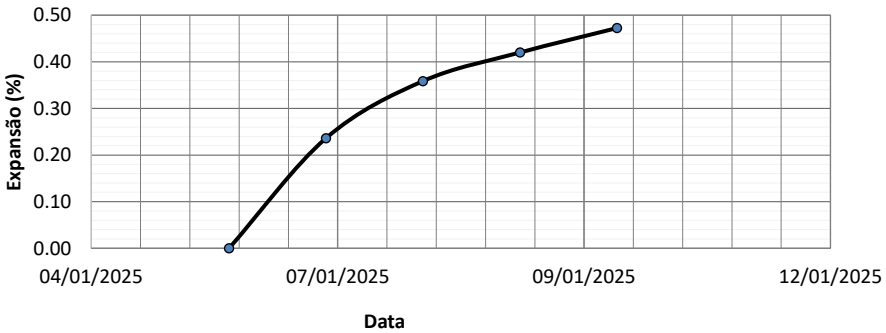
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	39.00	2.02	0.20
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	48.00	2.48	0.25
5.00	6.35	55.00	2.85	0.28
6.00	7.62	60.00	3.11	0.31
7.00	8.89	65.00	3.36	0.34
8.00	10.16	67.00	3.47	0.35
9.00	11.43	70.00	3.62	0.36
10.00	12.7	71.00	3.67	0.37



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.248	0.248	10.35	2.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.270		0.24
08/01/2025	08:18	0.410		0.36
09/01/2025	08:02	0.480		0.42
10/01/2025	08:05	0.540		0.47



Labotatorista de Solos

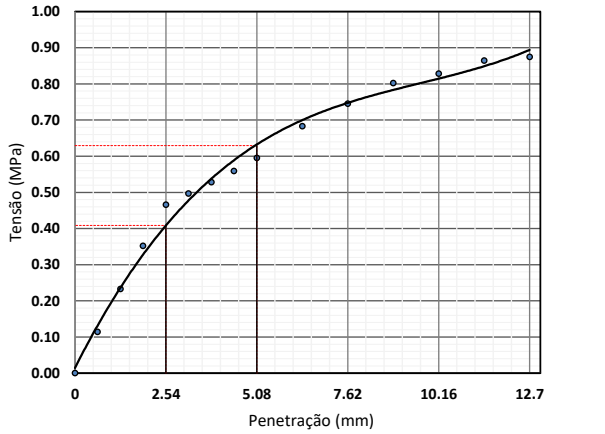
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

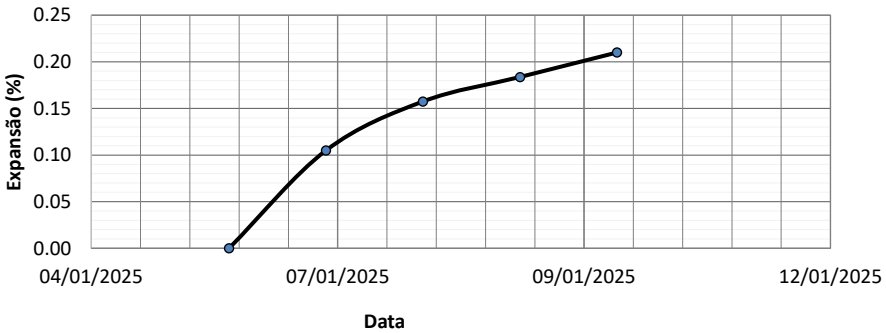
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	45.00	2.33	0.23
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	90.00	4.66	0.47
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	115.00	5.95	0.60
5.00	6.35	132.00	6.83	0.68
6.00	7.62	144.00	7.45	0.75
7.00	8.89	155.00	8.02	0.80
8.00	10.16	160.00	8.28	0.83
9.00	11.43	167.00	8.64	0.86
10.00	12.7	169.00	8.75	0.87



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.466	0.466	6.90	6.75
5.08	0.595	0.595	10.35	5.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.120		0.10
08/01/2025	08:18	0.180		0.16
09/01/2025	08:02	0.210		0.18
10/01/2025	08:05	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

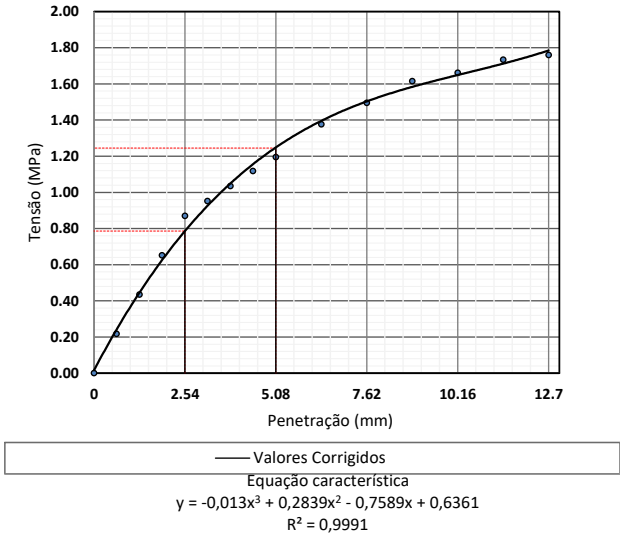
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

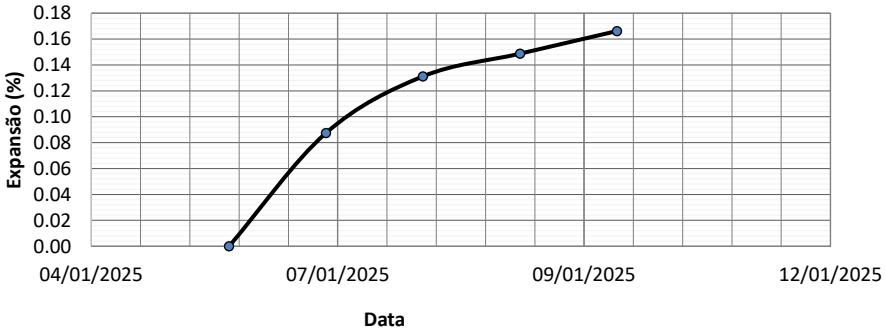
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	126.00	6.52	0.65
2.00	2.54	168.00	8.70	0.87
2.50	3.17	184.00	9.52	0.95
3.00	3.81	200.00	10.35	1.04
3.50	4.44	216.00	11.18	1.12
4.00	5.08	231.00	11.96	1.20
5.00	6.35	266.00	13.77	1.38
6.00	7.62	289.00	14.96	1.50
7.00	8.89	312.00	16.15	1.61
8.00	10.16	321.00	16.61	1.66
9.00	11.43	335.00	17.34	1.73
10.00	12.7	340.00	17.60	1.76



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.870	0.870	6.90	12.60
5.08	1.196	1.196	10.35	11.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.100		0.09
08/01/2025	08:18	0.150		0.13
09/01/2025	08:02	0.170		0.15
10/01/2025	08:05	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

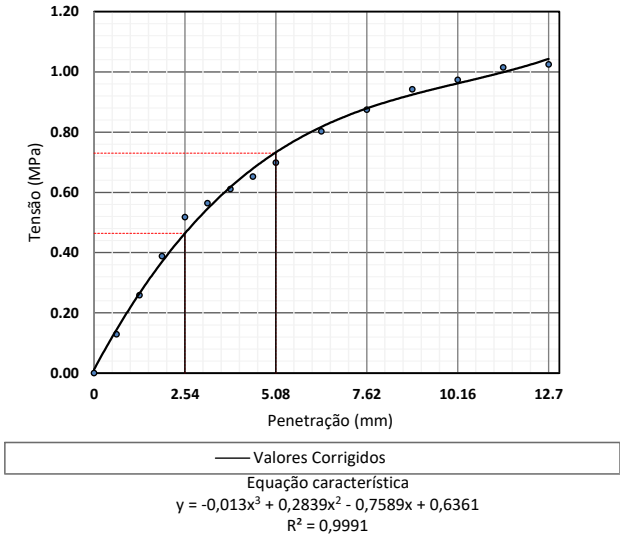
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	75.00	3.88	0.39
2.00	2.54	100.00	5.18	0.52
2.50	3.17	109.00	5.64	0.56
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	135.00	6.99	0.70
5.00	6.35	155.00	8.02	0.80
6.00	7.62	169.00	8.75	0.87
7.00	8.89	182.00	9.42	0.94
8.00	10.16	188.00	9.73	0.97
9.00	11.43	196.00	10.14	1.01
10.00	12.7	198.00	10.25	1.02

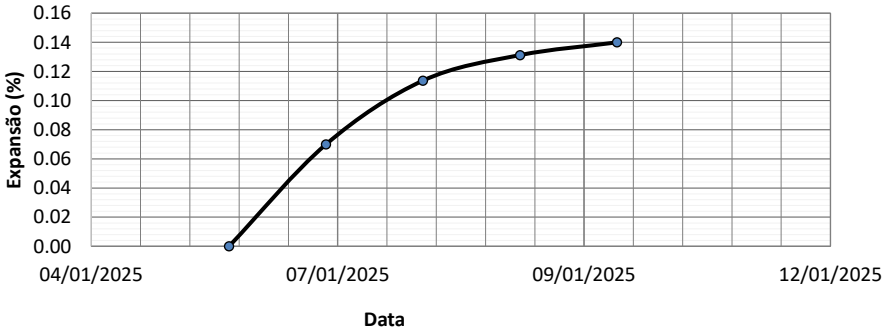


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.518	0.518	6.90	7.50
5.08	0.699	0.699	10.35	6.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.080		0.07
08/01/2025	08:18	0.130		0.11
09/01/2025	08:02	0.150		0.13
10/01/2025	08:05	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

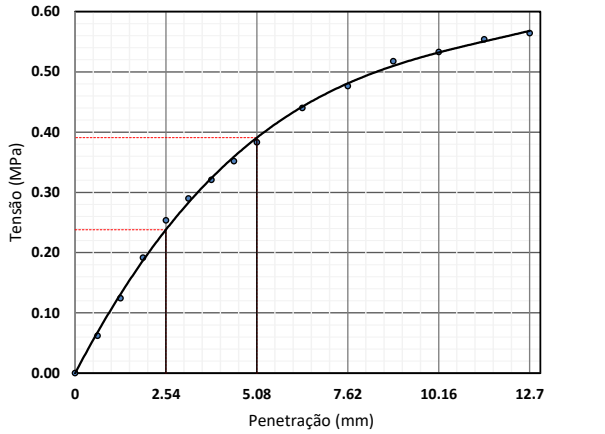
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

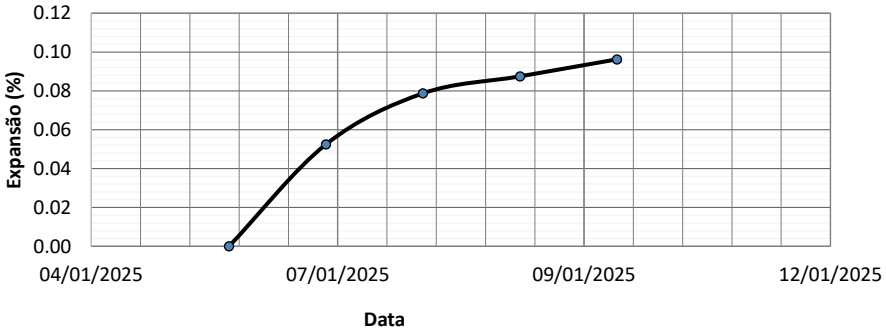
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	37.00	1.92	0.19
2.00	2.54	49.00	2.54	0.25
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	74.00	3.83	0.38
5.00	6.35	85.00	4.40	0.44
6.00	7.62	92.00	4.76	0.48
7.00	8.89	100.00	5.18	0.52
8.00	10.16	103.00	5.33	0.53
9.00	11.43	107.00	5.54	0.55
10.00	12.7	109.00	5.64	0.56



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.383	0.383	10.35	3.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.060		0.05
08/01/2025	08:18	0.090		0.08
09/01/2025	08:02	0.100		0.09
10/01/2025	08:05	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

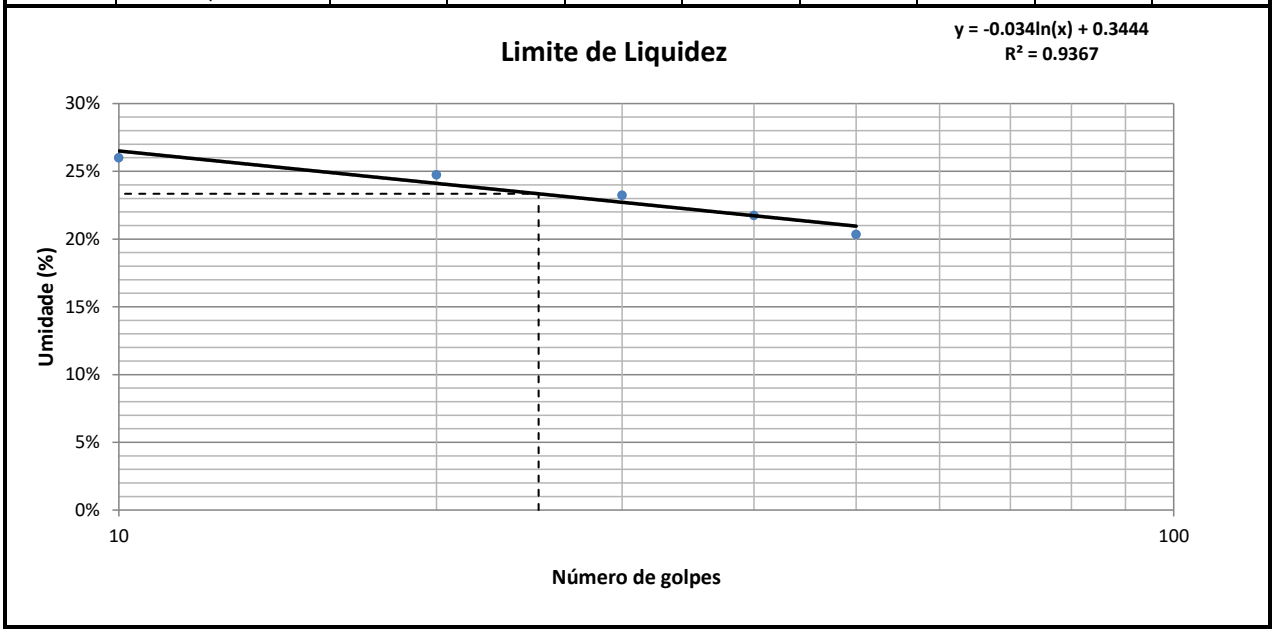
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	60	157	87	498	460			
2	Peso da Cápsula	11.95	10.48	9.93	10.22	10.72			
3	Peso Bruto Úmido	31.78	31.61	28.29	33.86	28.06			
4	Peso Bruto Seco	27.69	27.42	24.83	29.64	25.13			
5	Umidade	25.98%	24.73%	23.22%	21.73%	20.33%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	482	76	447	314	123			
2	Peso da Cápsula	11.88	10.44	10.39	10.71	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	16.1	14.37	14.19	15.22	14.29			
4	Peso Bruto Seco	15.43	13.76	13.60	14.52	13.63			
5	Umidade	18.87%	18.37%	18.38%	18.37%	18.80%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.34%	Limite de Plasticidade:	18.56%	Índice de Plasticidade:	4.78%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1689-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-89
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	409	73		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.12	10.58		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.49	22.14		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.37%
Peso da Água		PBS	25.39	21.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.45%
Passado N° 10 Seca		w	0.65%	1.58%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.97%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.12%			Argila (<0,002mm)	32.22%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

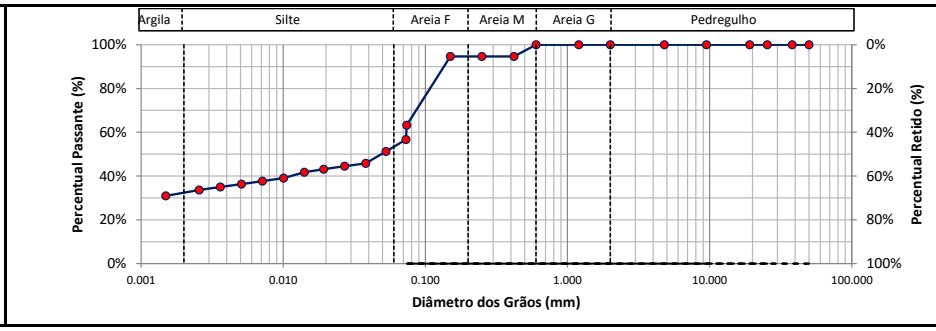
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.67
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.37	5.37%	5.37%	94.63%
60	0.250		0.00%	5.37%	94.63%
100	0.150		0.00%	5.37%	94.63%
200	0.074	37.22	31.36%	36.73%	63.27%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.67%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.25%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.83%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.48%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.12%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.77%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.06%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.70%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.35%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	34.99%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.64%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.93%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

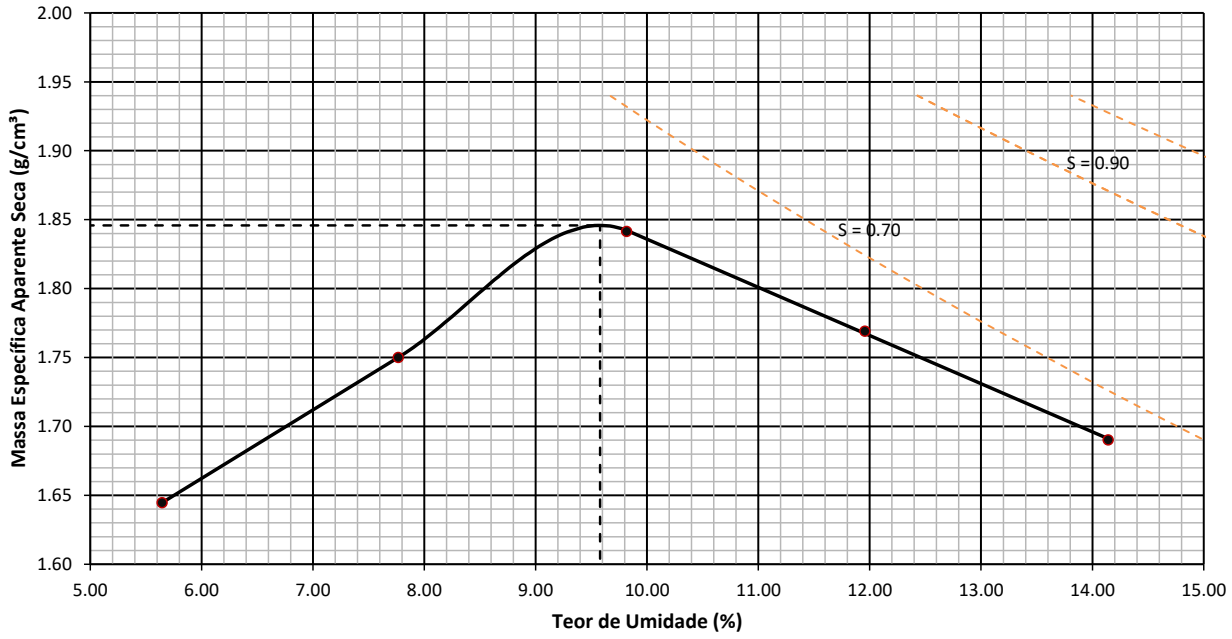
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8731.00	9009.00	9356.00	9128.00	8928.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3619.00	4035.00	4256.00	4154.00	3993.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.89	2.02	1.98	1.93		
Cápsula:	124	309	172	81	43		
Peso da Cápsula (g):	9.75	11.04	8.78	9.85	9.25		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.29	34.63	34.51	23.52	35.32		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.62	32.93	32.21	22.06	32.09		
Teor de Umidade (%):	5.64	7.77	9.82	11.96	14.14		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	70	42	87	60	100		
Peso do Cilindro (g):	5112.00	4974.00	5100.00	4974.00	4935.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.90	2139.50	2104.66	2097.34	2069.63		
Teor de Umidade Médio (%)	5.6	7.8	9.8	12.0	14.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.75**	**1.84**	**1.77**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.61	0.51	0.44	0.50	0.57		
Porosidade (%)	37.94%	33.96%	30.51%	33.24%	36.22%		
Grau de Saturação (%)	24.47%	40.02%	59.24%	63.63%	66.00%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.846	Umidade Ótima (%):	9.578	Energia:	Normal

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

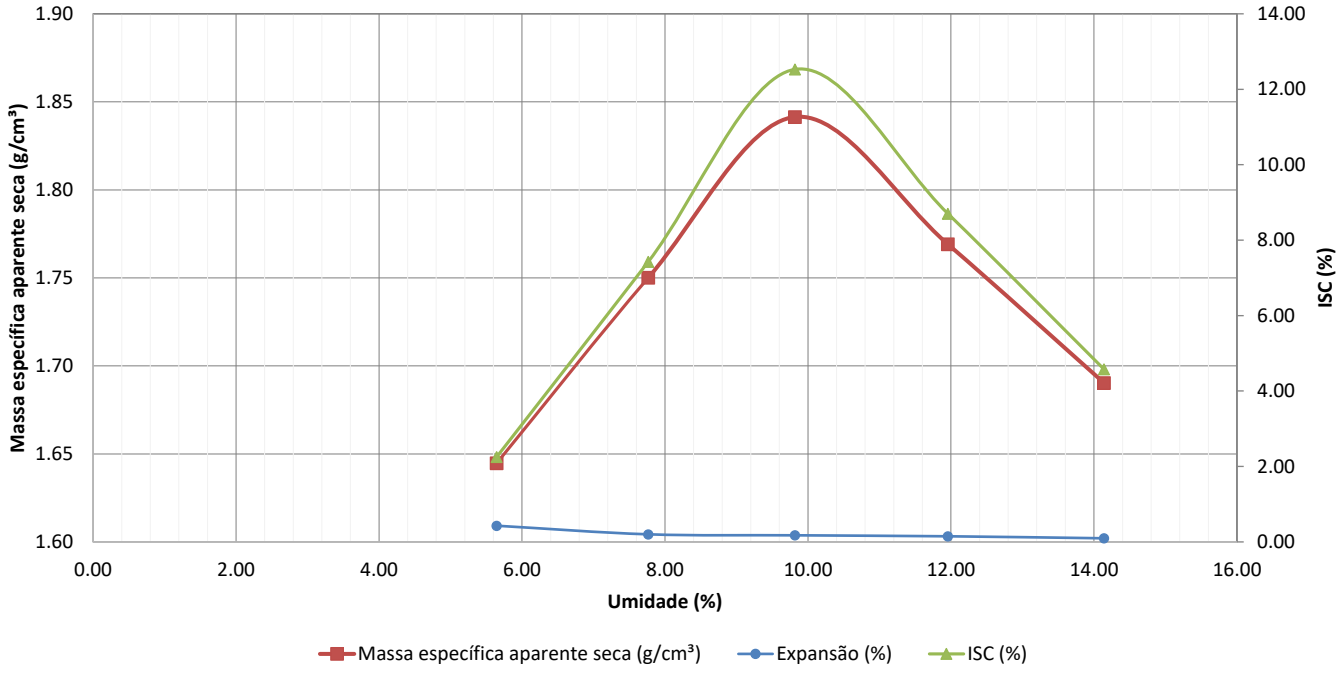
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.64	1.64	0.43	2.25
2	7.77	1.75	0.20	7.43
3	9.82	1.84	0.17	12.53
4	11.96	1.77	0.15	8.70
5	14.14	1.69	0.10	4.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.846
Umidade ótima:
9.578
ISC (%)
12.527

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

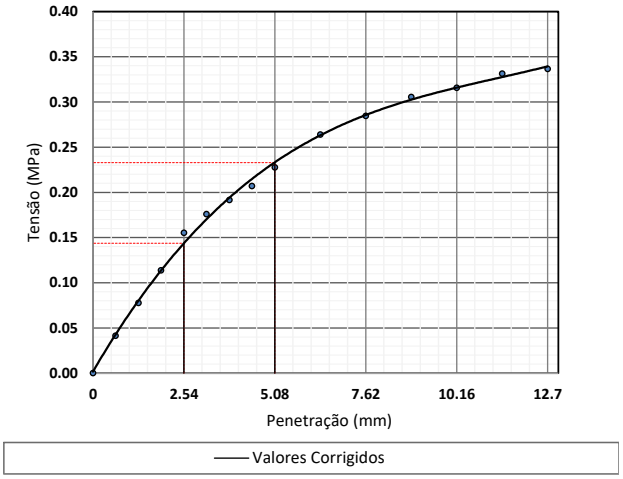
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	37.00	1.92	0.19
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	44.00	2.28	0.23
5.00	6.35	51.00	2.64	0.26
6.00	7.62	55.00	2.85	0.28
7.00	8.89	59.00	3.05	0.31
8.00	10.16	61.00	3.16	0.32
9.00	11.43	64.00	3.31	0.33
10.00	12.7	65.00	3.36	0.34

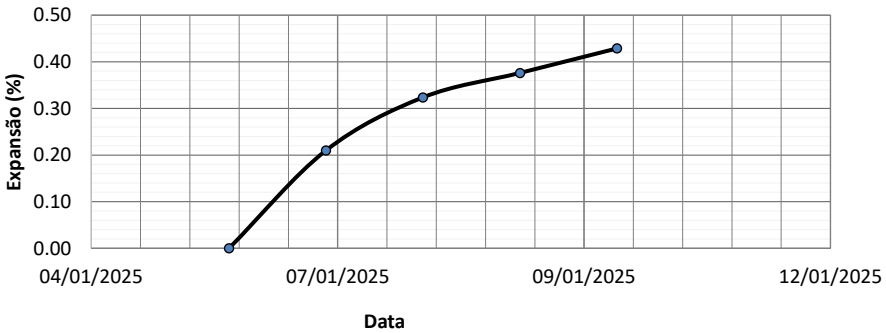


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.228	0.228	10.35	2.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.240		0.21
08/01/2025	08:29	0.370		0.32
09/01/2025	08:19	0.430		0.38
10/01/2025	08:27	0.490		0.43



Labotatorista de Solos

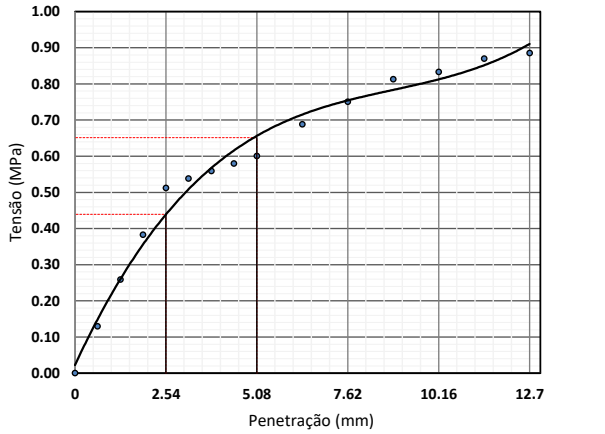
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

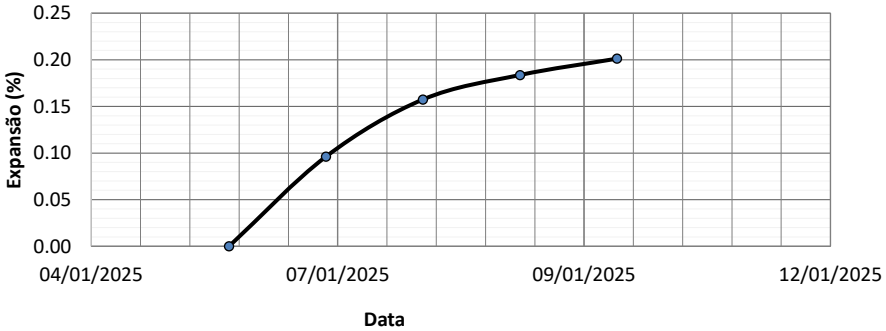
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	116.00	6.00	0.60
5.00	6.35	133.00	6.88	0.69
6.00	7.62	145.00	7.51	0.75
7.00	8.89	157.00	8.13	0.81
8.00	10.16	161.00	8.33	0.83
9.00	11.43	168.00	8.70	0.87
10.00	12.7	171.00	8.85	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.600	0.600	10.35	5.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.110		0.10
08/01/2025	08:29	0.180		0.16
09/01/2025	08:19	0.210		0.18
10/01/2025	08:27	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

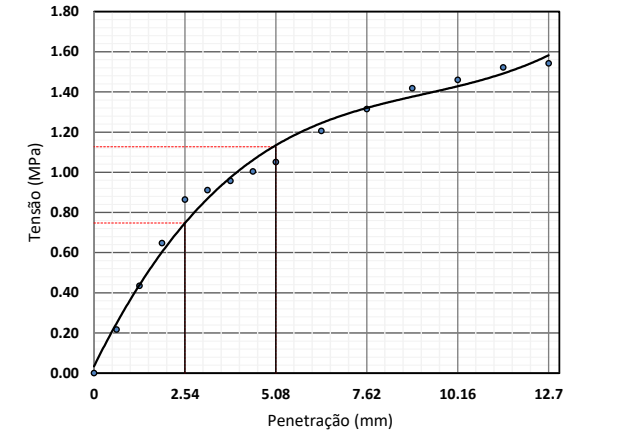
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

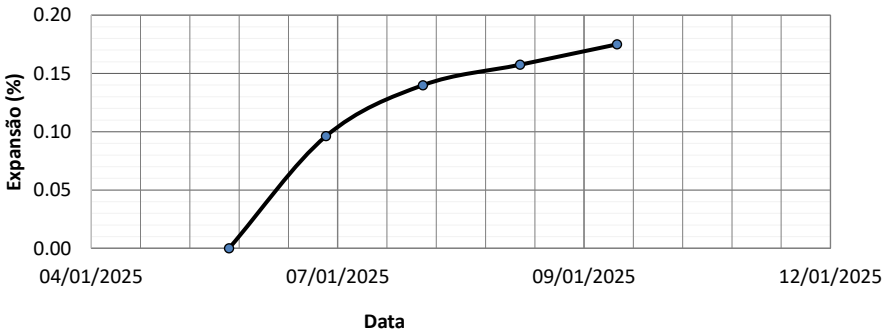
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	125.00	6.47	0.65
2.00	2.54	167.00	8.64	0.86
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	185.00	9.58	0.96
3.50	4.44	194.00	10.04	1.00
4.00	5.08	203.00	10.51	1.05
5.00	6.35	233.00	12.06	1.21
6.00	7.62	254.00	13.15	1.31
7.00	8.89	274.00	14.18	1.42
8.00	10.16	282.00	14.60	1.46
9.00	11.43	294.00	15.22	1.52
10.00	12.7	298.00	15.42	1.54



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.864	0.864	6.90	12.53
5.08	1.051	1.051	10.35	10.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.110		0.10
08/01/2025	08:29	0.160		0.14
09/01/2025	08:19	0.180		0.16
10/01/2025	08:27	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

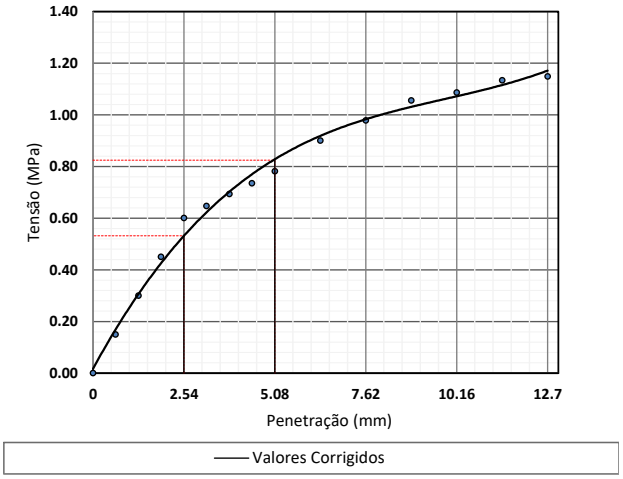
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	87.00	4.50	0.45
2.00	2.54	116.00	6.00	0.60
2.50	3.17	125.00	6.47	0.65
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
4.00	5.08	151.00	7.82	0.78
5.00	6.35	174.00	9.01	0.90
6.00	7.62	189.00	9.78	0.98
7.00	8.89	204.00	10.56	1.06
8.00	10.16	210.00	10.87	1.09
9.00	11.43	219.00	11.34	1.13
10.00	12.7	222.00	11.49	1.15

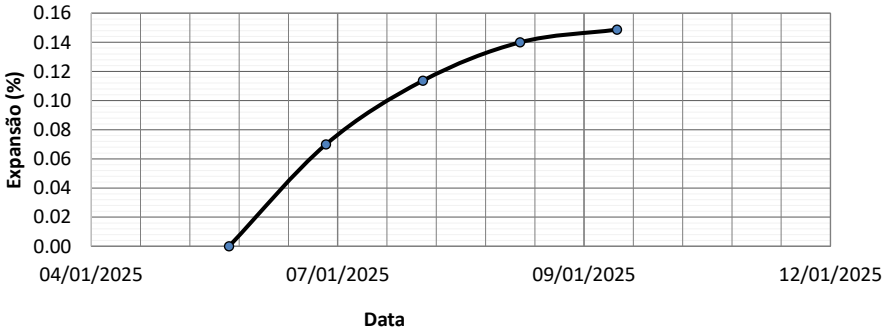


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.600	0.600	6.90	8.70
5.08	0.782	0.782	10.35	7.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.080		0.07
08/01/2025	08:29	0.130		0.11
09/01/2025	08:19	0.160		0.14
10/01/2025	08:27	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

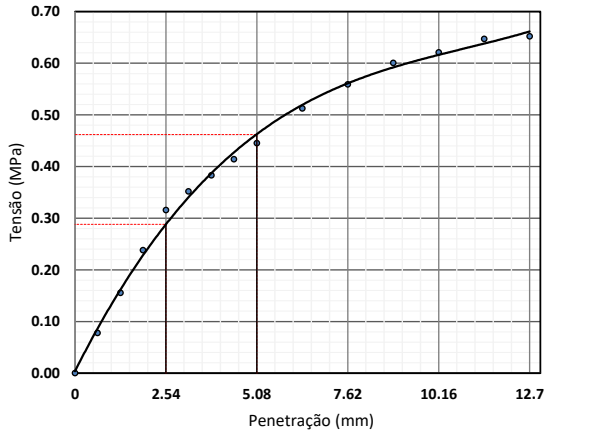
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

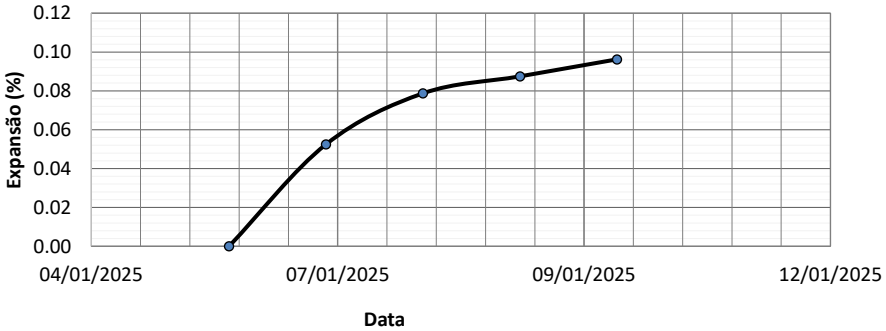
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	61.00	3.16	0.32
2.50	3.17	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	86.00	4.45	0.45
5.00	6.35	99.00	5.12	0.51
6.00	7.62	108.00	5.59	0.56
7.00	8.89	116.00	6.00	0.60
8.00	10.16	120.00	6.21	0.62
9.00	11.43	125.00	6.47	0.65
10.00	12.7	126.00	6.52	0.65



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.316	0.316	6.90	4.58
5.08	0.445	0.445	10.35	4.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.060		0.05
08/01/2025	08:29	0.090		0.08
09/01/2025	08:19	0.100		0.09
10/01/2025	08:27	0.110		0.10



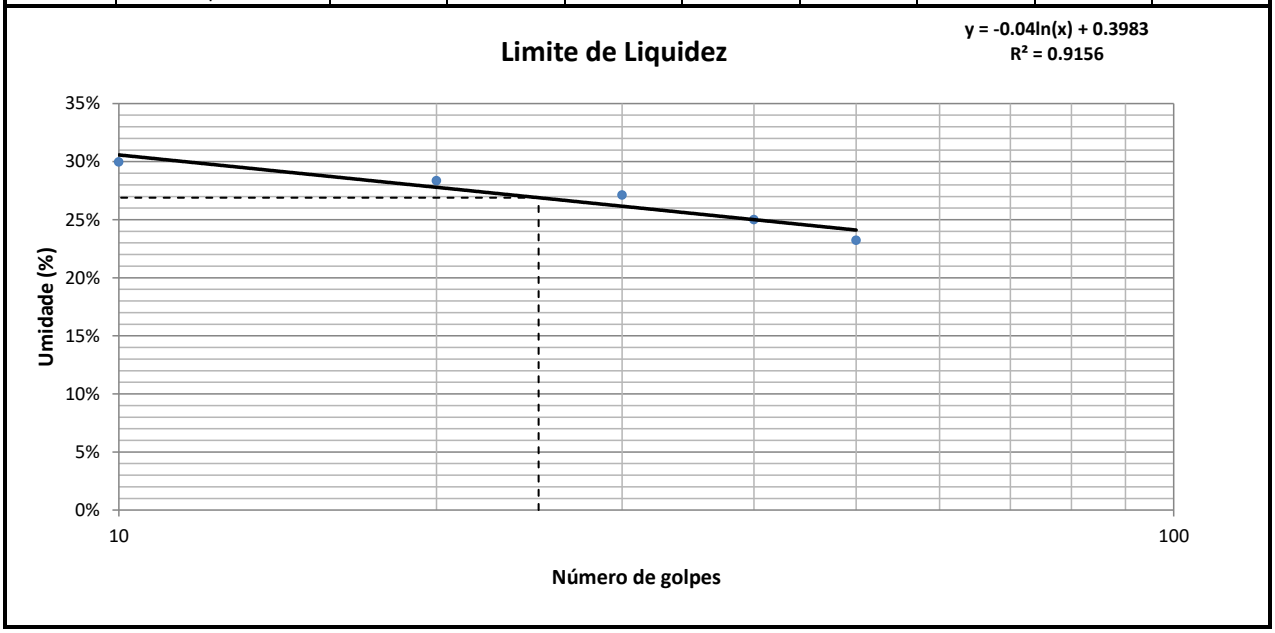
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	8	425	49	57	166			
2	Peso da Cápsula	9.22	10.42	9.38	10.30	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	29.61	30.52	21.99	27.35	37.19			
4	Peso Bruto Seco	24.91	26.08	19.30	23.94	32.17			
5	Umidade	29.96%	28.35%	27.12%	25.00%	23.22%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	44	415	160	155	173			
2	Peso da Cápsula	9.25	9.18	9.72	11.01	8.78			
3	Peso Bruto Úmido	12.85	13.09	14.01	15.6	12.67			
4	Peso Bruto Seco	12.22	12.40	13.27	14.81	11.99			
5	Umidade	21.21%	21.43%	20.85%	20.79%	21.18%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.89%	Limite de Plasticidade:	21.09%	Índice de Plasticidade:	5.80%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1694-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	24	89		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.53	9.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.44	34.71		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.94%
Peso da Água		PBS	31.29	34.26		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.48%
Passado N° 10 Seca		w	0.69%	1.81%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.18%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.25%			Argila (<0,002mm)	36.40%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

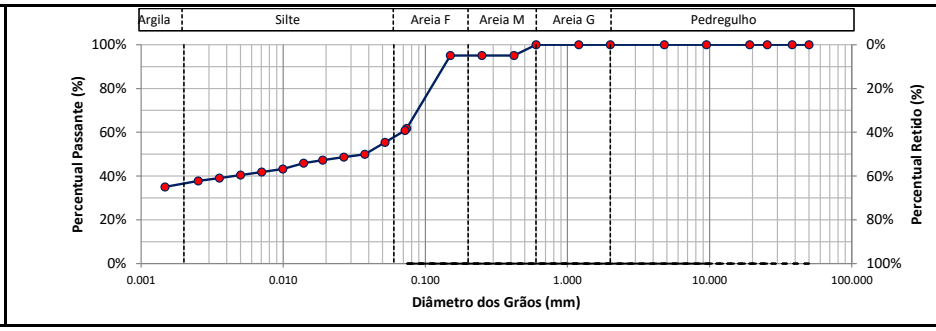
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.52
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.86	4.94%	4.94%	95.06%
60	0.250		0.00%	4.94%	95.06%
100	0.150		0.00%	4.94%	95.06%
200	0.074	39.50	33.33%	38.27%	61.73%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.82%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.39%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.96%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.61%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.25%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.89%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.18%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.82%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.47%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.11%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.75%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.04%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.069			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

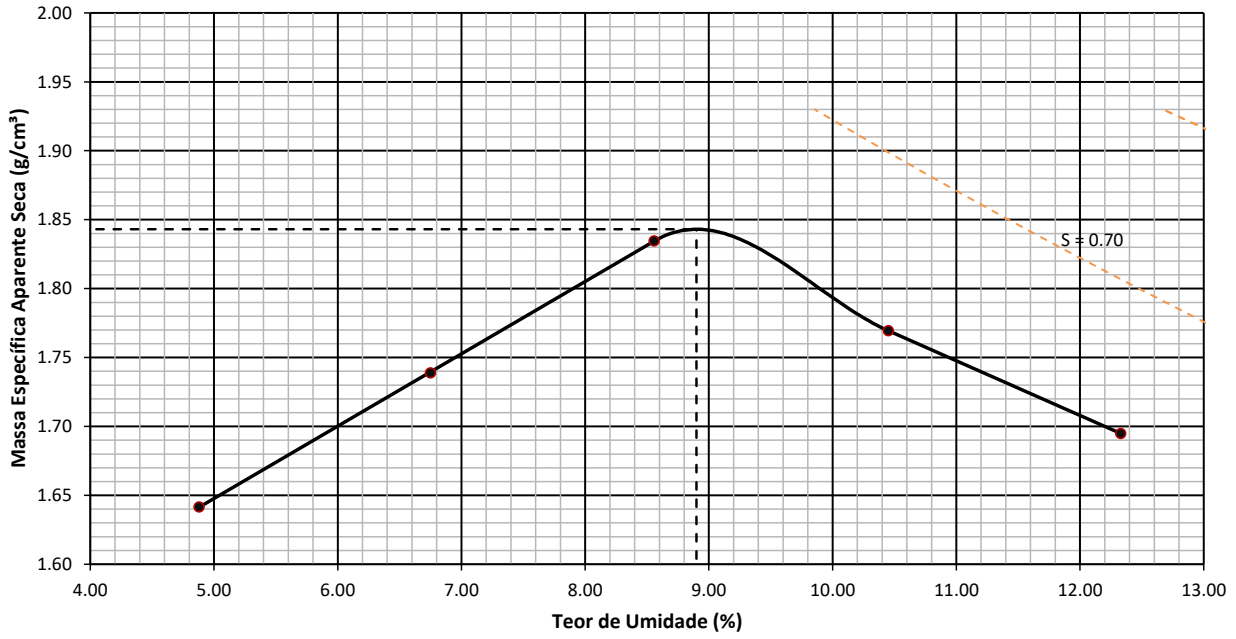
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8523.00	8996.00	9122.00	9097.00	9007.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3497.00	3974.00	4163.00	4020.00	4075.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	1.99	1.95	1.90		
Cápsula:	405	100	191	20	307		
Peso da Cápsula (g):	9.64	11.00	12.01	9.79	10.59		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.27	35.20	43.60	31.88	31.18		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.45	33.67	41.11	29.79	28.92		
Teor de Umidade (%):	4.88	6.75	8.56	10.45	12.33		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	81	63	90	82	69		
Peso do Cilindro (g):	5026.00	5022.00	4959.00	5077.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2031.13	2140.88	2090.22	2056.93	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	6.7	8.6	10.5	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.74**	**1.83**	**1.77**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.61	0.52	0.44	0.50	0.56		
Porosidade (%)	38.05%	34.38%	30.77%	33.23%	36.04%		
Grau de Saturação (%)	21.04%	34.13%	51.02%	55.65%	57.98%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.843	Umidade Ótima (%):	8.900	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

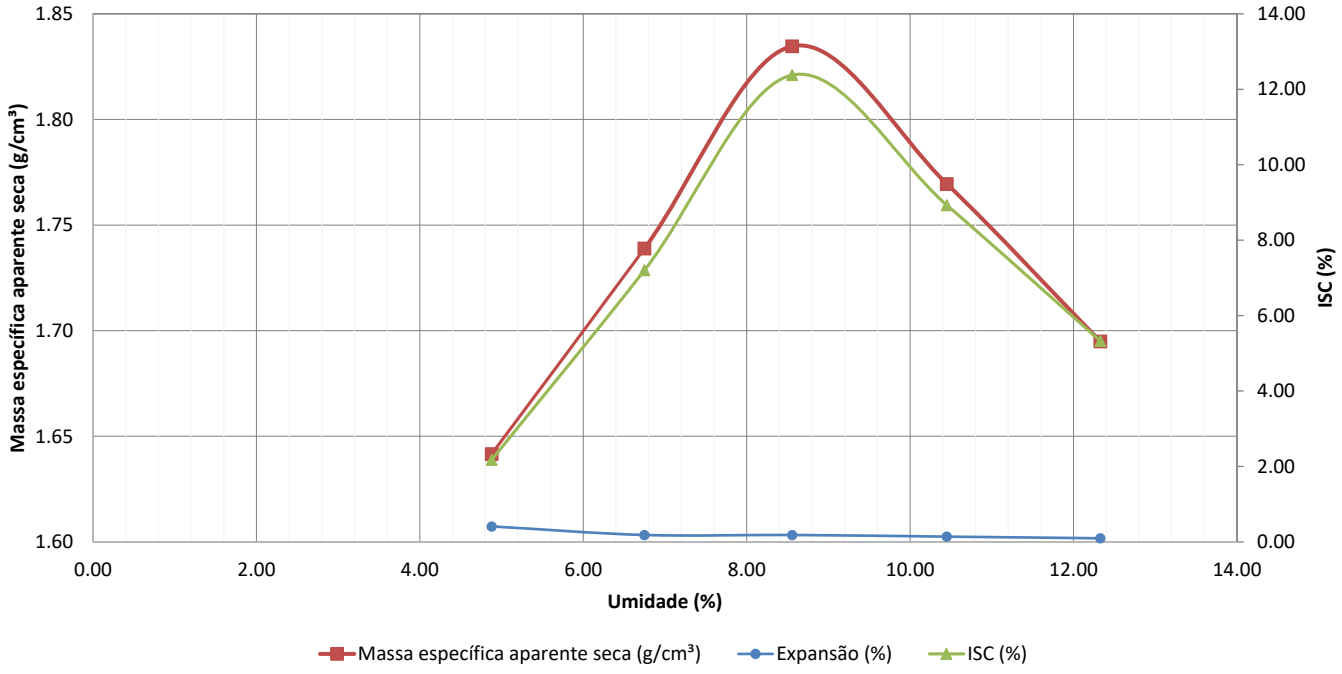
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.88	1.64	0.41	2.18
2	6.75	1.74	0.18	7.20
3	8.56	1.83	0.18	12.38
4	10.45	1.77	0.14	8.93
5	12.33	1.69	0.10	5.33

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.843
Umidade ótima:
8.900
ISC (%)
12.377

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

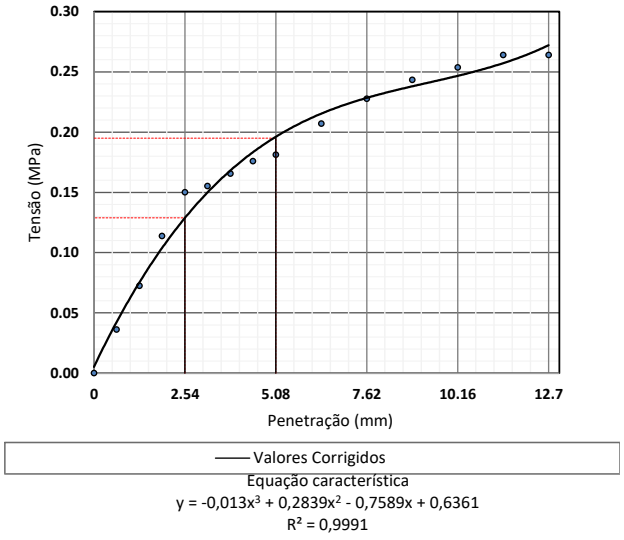
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

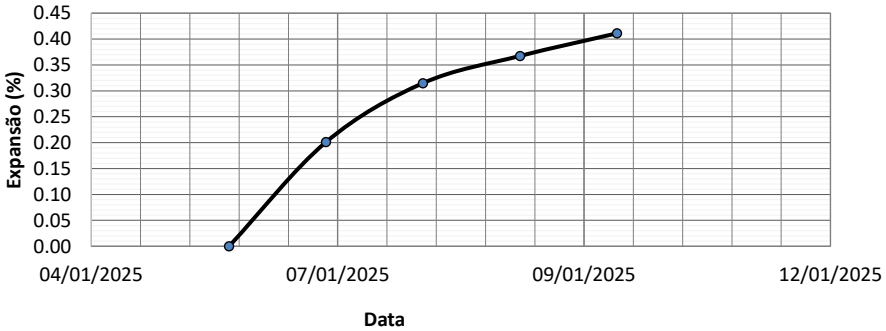
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.150	0.150	6.90	2.18
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.230		0.20
08/01/2025	08:20	0.360		0.31
09/01/2025	08:11	0.420		0.37
10/01/2025	08:28	0.470		0.41



Labotatorista de Solos

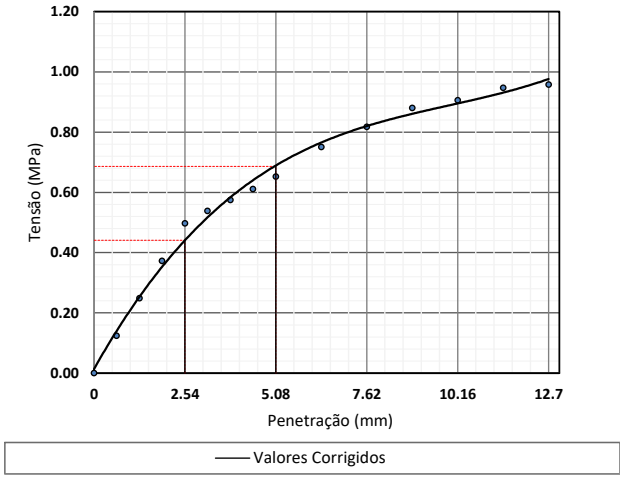
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	111.00	5.75	0.57
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	126.00	6.52	0.65
5.00	6.35	145.00	7.51	0.75
6.00	7.62	158.00	8.18	0.82
7.00	8.89	170.00	8.80	0.88
8.00	10.16	175.00	9.06	0.91
9.00	11.43	183.00	9.47	0.95
10.00	12.7	185.00	9.58	0.96

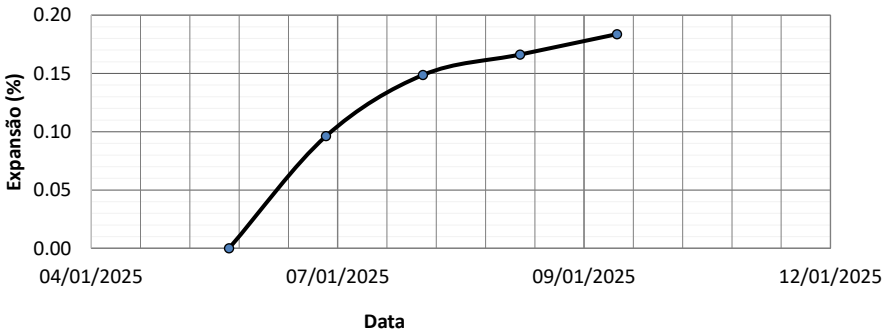


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.497	0.497	6.90	7.20
5.08	0.652	0.652	10.35	6.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.110		0.10
08/01/2025	08:20	0.170		0.15
09/01/2025	08:11	0.190		0.17
10/01/2025	08:28	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

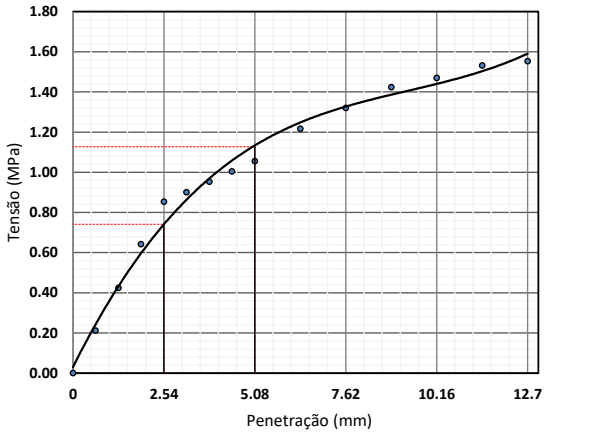
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

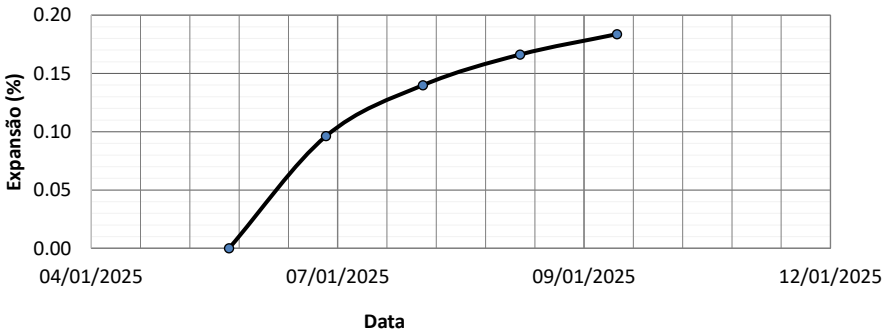
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	165.00	8.54	0.85
2.50	3.17	174.00	9.01	0.90
3.00	3.81	184.00	9.52	0.95
3.50	4.44	194.00	10.04	1.00
4.00	5.08	204.00	10.56	1.06
5.00	6.35	235.00	12.16	1.22
6.00	7.62	255.00	13.20	1.32
7.00	8.89	275.00	14.23	1.42
8.00	10.16	284.00	14.70	1.47
9.00	11.43	296.00	15.32	1.53
10.00	12.7	300.00	15.53	1.55



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.854	0.854	6.90	12.38
5.08	1.056	1.056	10.35	10.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.110		0.10
08/01/2025	08:20	0.160		0.14
09/01/2025	08:11	0.190		0.17
10/01/2025	08:28	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

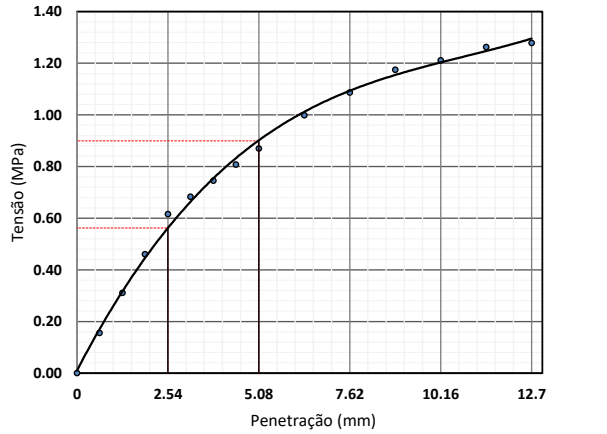
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

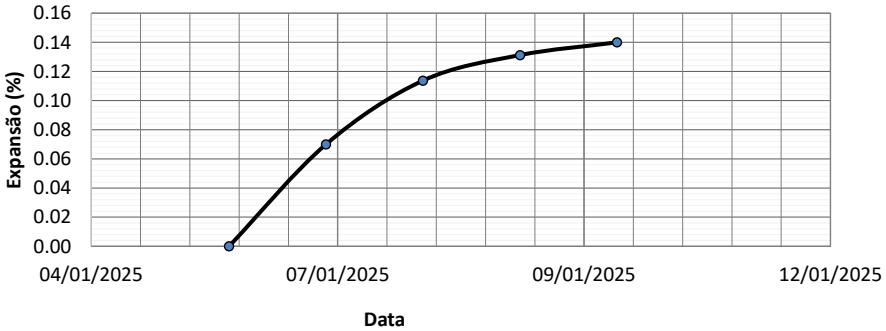
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	89.00	4.61	0.46
2.00	2.54	119.00	6.16	0.62
2.50	3.17	132.00	6.83	0.68
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	156.00	8.07	0.81
4.00	5.08	168.00	8.70	0.87
5.00	6.35	193.00	9.99	1.00
6.00	7.62	210.00	10.87	1.09
7.00	8.89	227.00	11.75	1.17
8.00	10.16	234.00	12.11	1.21
9.00	11.43	244.00	12.63	1.26
10.00	12.7	247.00	12.78	1.28



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.616	0.616	6.90	8.93
5.08	0.870	0.870	10.35	8.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.080		0.07
08/01/2025	08:20	0.130		0.11
09/01/2025	08:11	0.150		0.13
10/01/2025	08:28	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

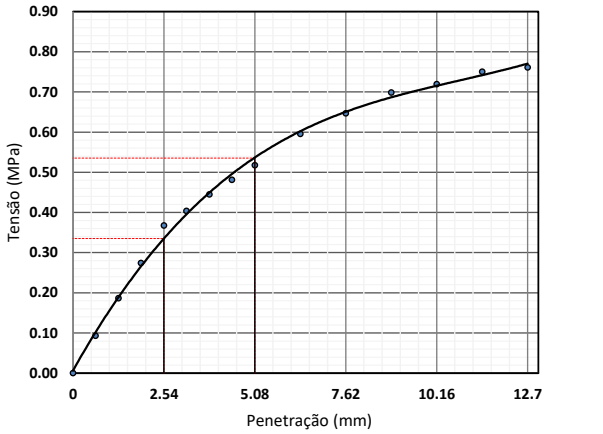
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	53.00	2.74	0.27
2.00	2.54	71.00	3.67	0.37
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	93.00	4.81	0.48
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76

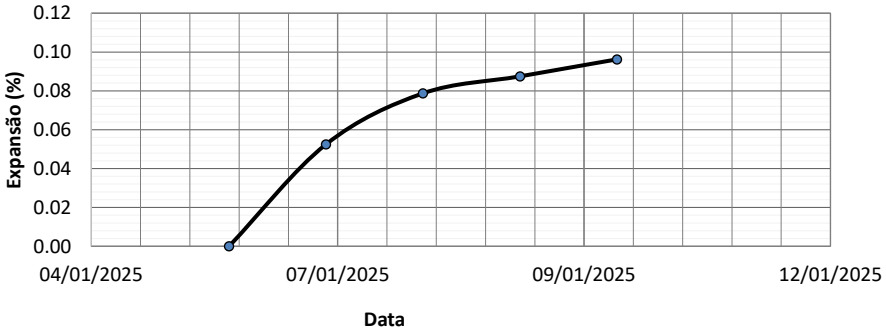


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.367	0.367	6.90	5.33
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.060		0.05
08/01/2025	08:20	0.090		0.08
09/01/2025	08:11	0.100		0.09
10/01/2025	08:28	0.110		0.10



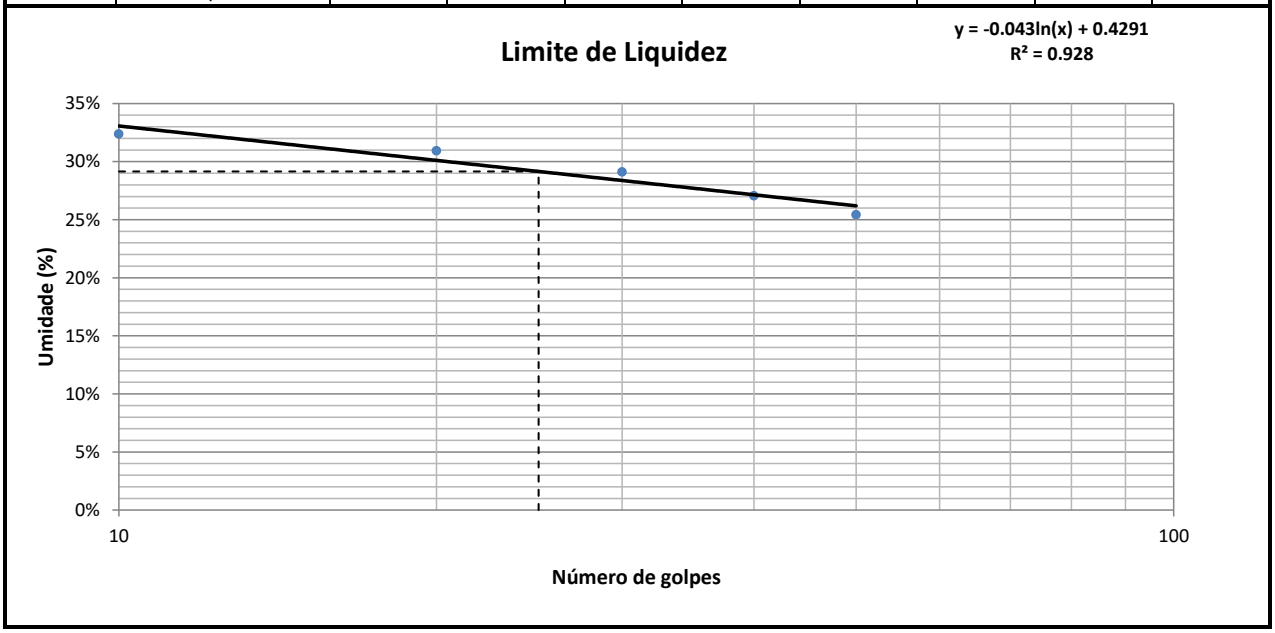
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	320	167	29	58	444			
2	Peso da Cápsula	11.18	11.01	9.56	10.60	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	32.56	31.54	31.74	25.86	33.05			
4	Peso Bruto Seco	27.33	26.69	26.74	22.61	28.76			
5	Umidade	32.38%	30.93%	29.10%	27.06%	25.41%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	53	108	178	138	476			
2	Peso da Cápsula	10.38	10.91	9.99	10.79	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	14.48	14.71	13.96	14.32	13.88			
4	Peso Bruto Seco	13.70	14.00	13.22	13.66	13.13			
5	Umidade	23.49%	22.98%	22.91%	23.00%	23.29%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.15%	Limite de Plasticidade:	23.13%	Índice de Plasticidade:	6.02%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1699-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	404	30		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.16	8.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.45	20.68		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.63%
Peso da Água		PBS	24.35	20.45		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.26%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	2.00%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.27%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.41%			Argila (<0,002mm)	37.84%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

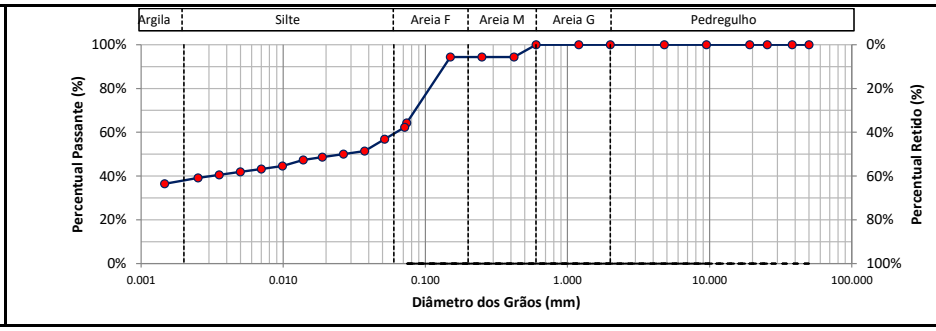
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.33
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.66	5.63%	5.63%	94.37%
60	0.250		0.00%	5.63%	94.37%
100	0.150		0.00%	5.63%	94.37%
200	0.074	35.66	30.14%	35.76%	64.24%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	62.27%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.84%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.40%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	50.04%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.68%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.32%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.61%
60.00	3600.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0070	43.25%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.89%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.53%
480.00	28800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0025	39.17%
1440.00	86400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0015	36.45%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.063			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

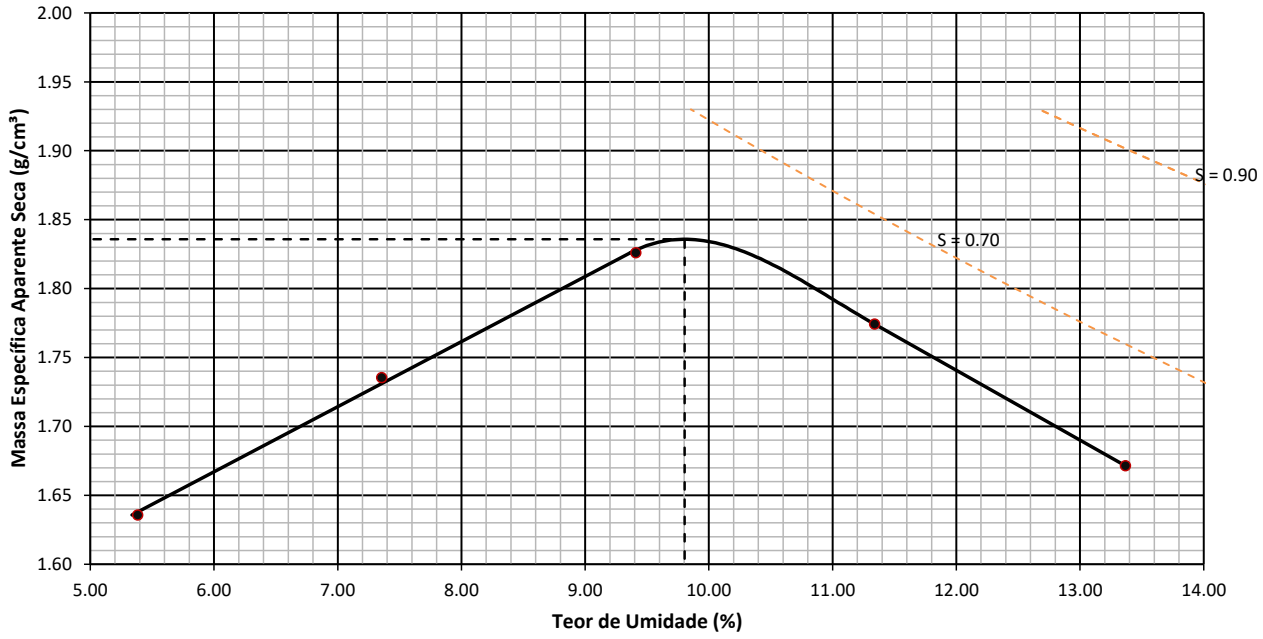
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8689.00	8949.00	9162.00	9163.00	8758.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3595.00	3877.00	4147.00	4163.00	3955.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	2.00	1.98	1.89		
Cápsula:	38	131	143	177	185		
Peso da Cápsula (g):	9.12	10.86	9.41	9.99	10.82		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.63	34.07	34.76	28.94	24.39		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.48	32.48	32.58	27.01	22.79		
Teor de Umidade (%):	5.38	7.35	9.41	11.34	13.37		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	112	76	103	94	35		
Peso do Cilindro (g):	5094.00	5072.00	5015.00	5000.00	4803.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2085.45	2081.06	2075.84	2107.42	2087.20		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.4	9.4	11.3	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.74**	**1.83**	**1.77**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.62	0.53	0.45	0.49	0.59		
Porosidade (%)	38.27%	34.51%	31.10%	33.05%	36.93%		
Grau de Saturação (%)	23.01%	36.98%	55.25%	60.88%	60.51%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.836	Umidade Ótima (%):	9.804	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

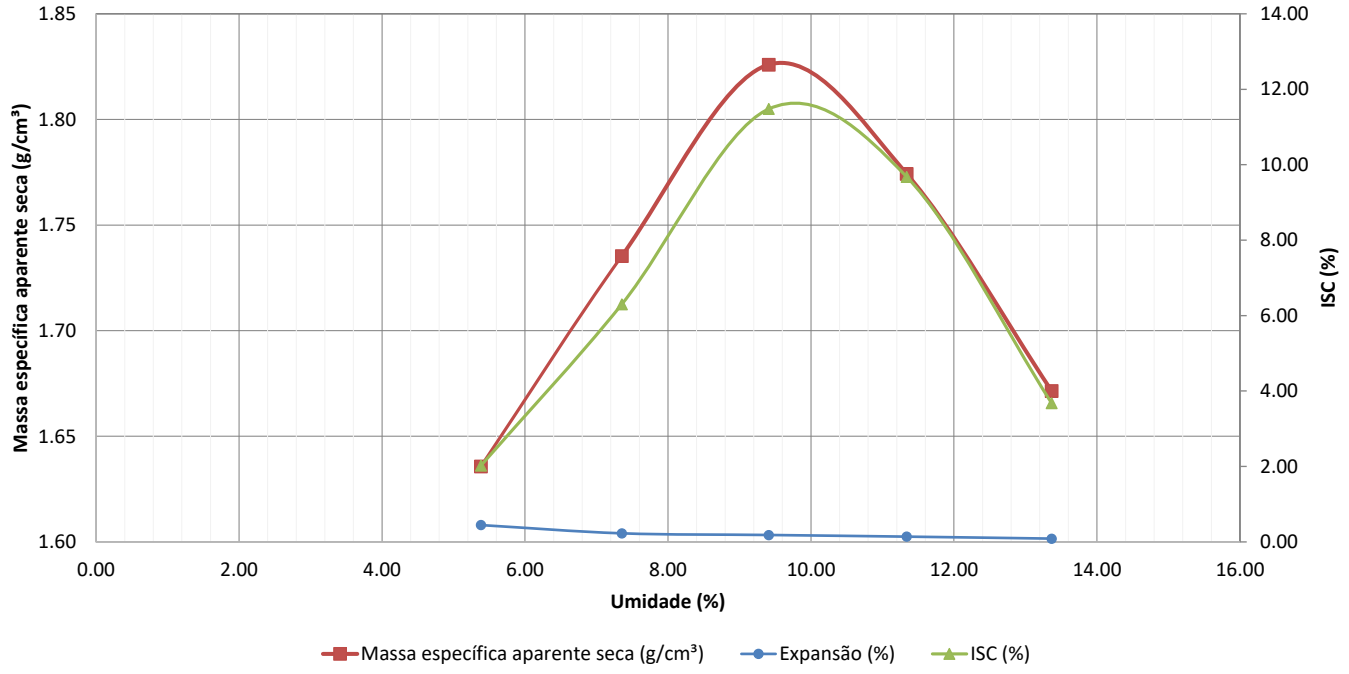
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.38	1.64	0.45	2.03
2	7.35	1.74	0.23	6.30
3	9.41	1.83	0.18	11.48
4	11.34	1.77	0.14	9.68
5	13.37	1.67	0.09	3.68

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.836
Umidade ótima:
9.804
ISC (%)
11.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

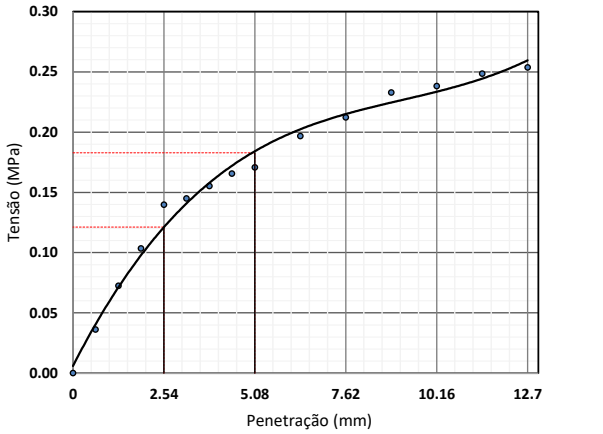
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	33.00	1.71	0.17
5.00	6.35	38.00	1.97	0.20
6.00	7.62	41.00	2.12	0.21
7.00	8.89	45.00	2.33	0.23
8.00	10.16	46.00	2.38	0.24
9.00	11.43	48.00	2.48	0.25
10.00	12.7	49.00	2.54	0.25

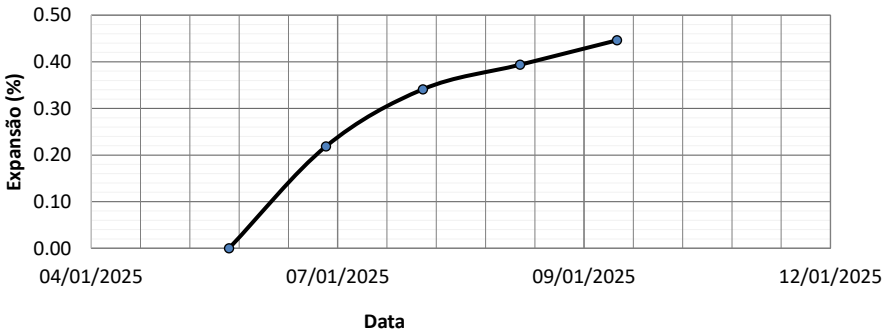


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.171	0.171	10.35	1.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.250		0.22
08/01/2025	08:01	0.390		0.34
09/01/2025	08:07	0.450		0.39
10/01/2025	08:00	0.510		0.45



Labotatorista de Solos

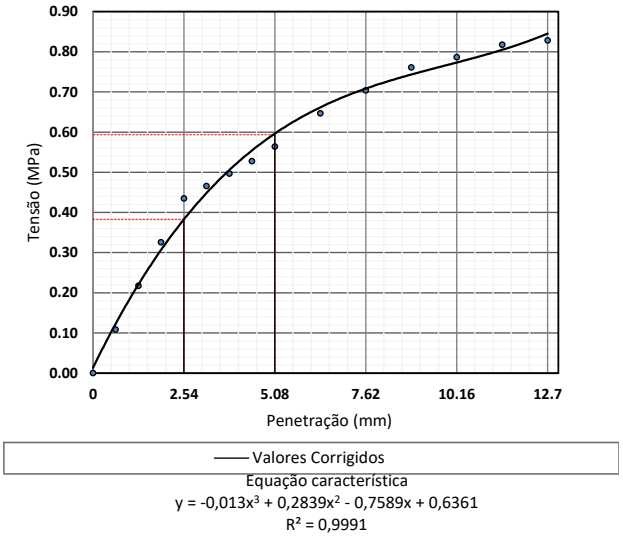
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

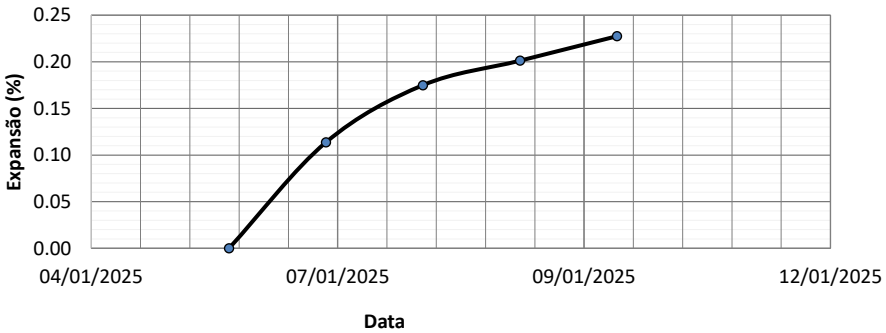
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	109.00	5.64	0.56
5.00	6.35	125.00	6.47	0.65
6.00	7.62	136.00	7.04	0.70
7.00	8.89	147.00	7.61	0.76
8.00	10.16	152.00	7.87	0.79
9.00	11.43	158.00	8.18	0.82
10.00	12.7	160.00	8.28	0.83



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.564	0.564	10.35	5.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.130		0.11
08/01/2025	08:01	0.200		0.17
09/01/2025	08:07	0.230		0.20
10/01/2025	08:00	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

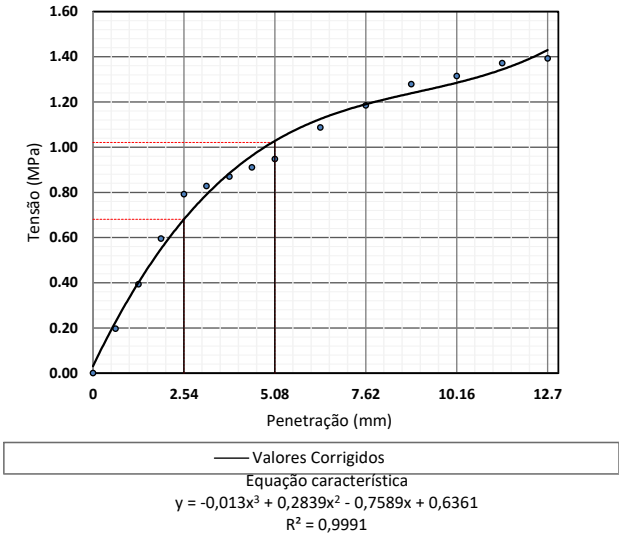
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

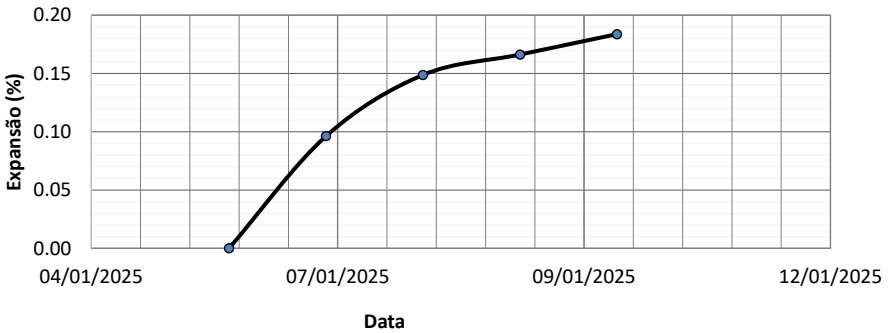
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	115.00	5.95	0.60
2.00	2.54	153.00	7.92	0.79
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	183.00	9.47	0.95
5.00	6.35	210.00	10.87	1.09
6.00	7.62	229.00	11.85	1.19
7.00	8.89	247.00	12.78	1.28
8.00	10.16	254.00	13.15	1.31
9.00	11.43	265.00	13.72	1.37
10.00	12.7	269.00	13.92	1.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.792	0.792	6.90	11.48
5.08	0.947	0.947	10.35	9.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.110		0.10
08/01/2025	08:01	0.170		0.15
09/01/2025	08:07	0.190		0.17
10/01/2025	08:00	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

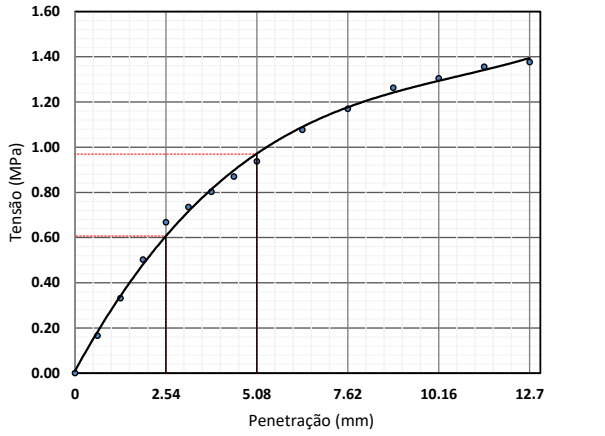
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	97.00	5.02	0.50
2.00	2.54	129.00	6.68	0.67
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	155.00	8.02	0.80
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	181.00	9.37	0.94
5.00	6.35	208.00	10.77	1.08
6.00	7.62	226.00	11.70	1.17
7.00	8.89	244.00	12.63	1.26
8.00	10.16	252.00	13.04	1.30
9.00	11.43	262.00	13.56	1.36
10.00	12.7	266.00	13.77	1.38

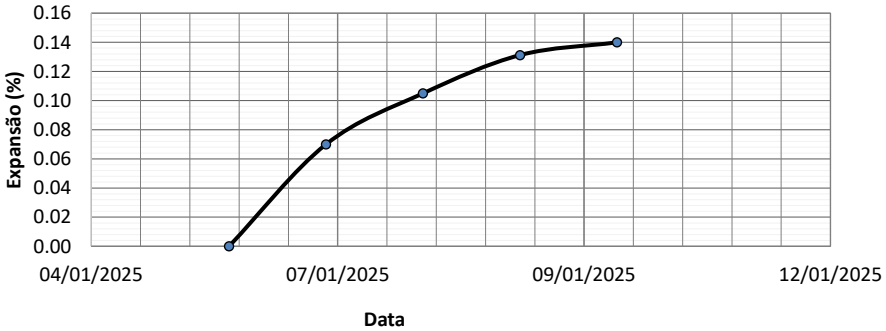


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.668	0.668	6.90	9.68
5.08	0.937	0.937	10.35	9.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.080		0.07
08/01/2025	08:01	0.120		0.10
09/01/2025	08:07	0.150		0.13
10/01/2025	08:00	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

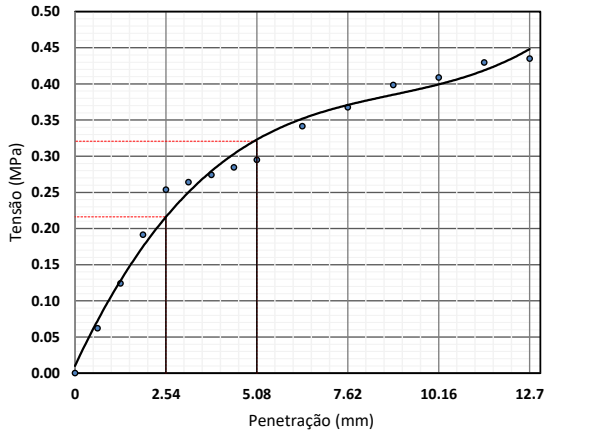
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

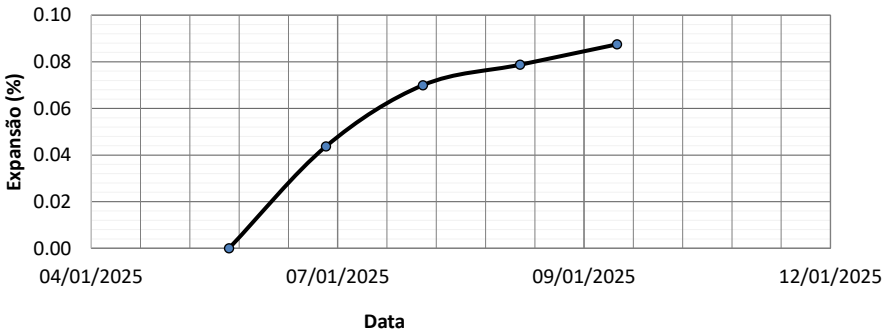
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	37.00	1.92	0.19
2.00	2.54	49.00	2.54	0.25
2.50	3.17	51.00	2.64	0.26
3.00	3.81	53.00	2.74	0.27
3.50	4.44	55.00	2.85	0.28
4.00	5.08	57.00	2.95	0.30
5.00	6.35	66.00	3.42	0.34
6.00	7.62	71.00	3.67	0.37
7.00	8.89	77.00	3.99	0.40
8.00	10.16	79.00	4.09	0.41
9.00	11.43	83.00	4.30	0.43
10.00	12.7	84.00	4.35	0.43



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.295	0.295	10.35	2.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.050		0.04
08/01/2025	08:01	0.080		0.07
09/01/2025	08:07	0.090		0.08
10/01/2025	08:00	0.100		0.09



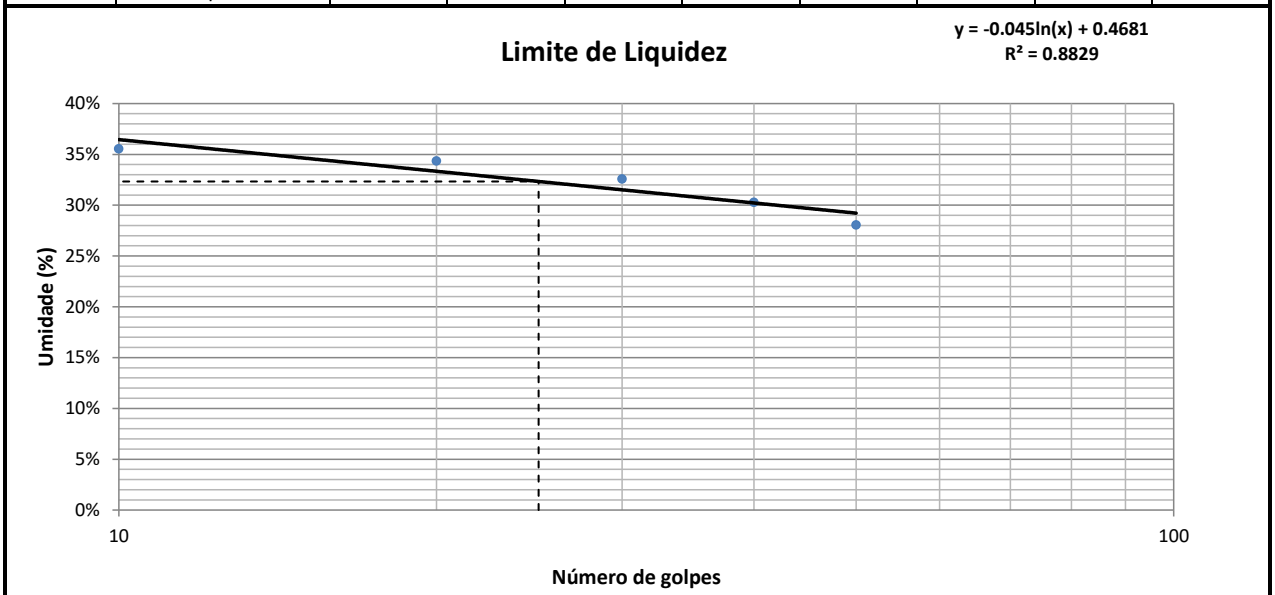
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	134	301	198	50	492			
2	Peso da Cápsula	11.01	11.16	10.27	9.85	11.85			
3	Peso Bruto Úmido	33.70	32.95	27.41	24.27	17.97			
4	Peso Bruto Seco	27.75	27.38	23.20	20.92	16.63			
5	Umidade	35.54%	34.34%	32.56%	30.26%	28.03%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	457	188	436	33	441			
2	Peso da Cápsula	10.68	10.92	10.14	9.47	10.28			
3	Peso Bruto Úmido	14.72	14.69	13.85	13.77	14.25			
4	Peso Bruto Seco	13.89	13.92	13.10	12.90	13.44			
5	Umidade	25.86%	25.67%	25.34%	25.36%	25.63%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.33%	Limite de Plasticidade:	25.57%	Índice de Plasticidade:	6.76%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1704-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	194	144		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.67	9.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.89	27.19		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.61%
Peso da Água		PBS	25.76	26.82		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.58%
Passado N° 10 Seca		w	0.81%	2.13%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.10%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.47%			Argila (<0,002mm)	33.71%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

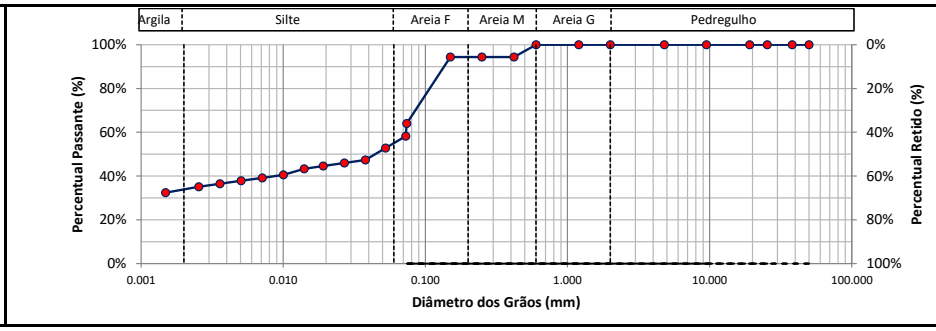
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.27
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.64	5.61%	5.61%	94.39%
60	0.250		0.00%	5.61%	94.39%
100	0.150		0.00%	5.61%	94.39%
200	0.074	35.93	30.38%	36.00%	64.00%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.23%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.79%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.35%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.99%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.63%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.27%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.55%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.19%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.83%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.47%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	35.11%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.39%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

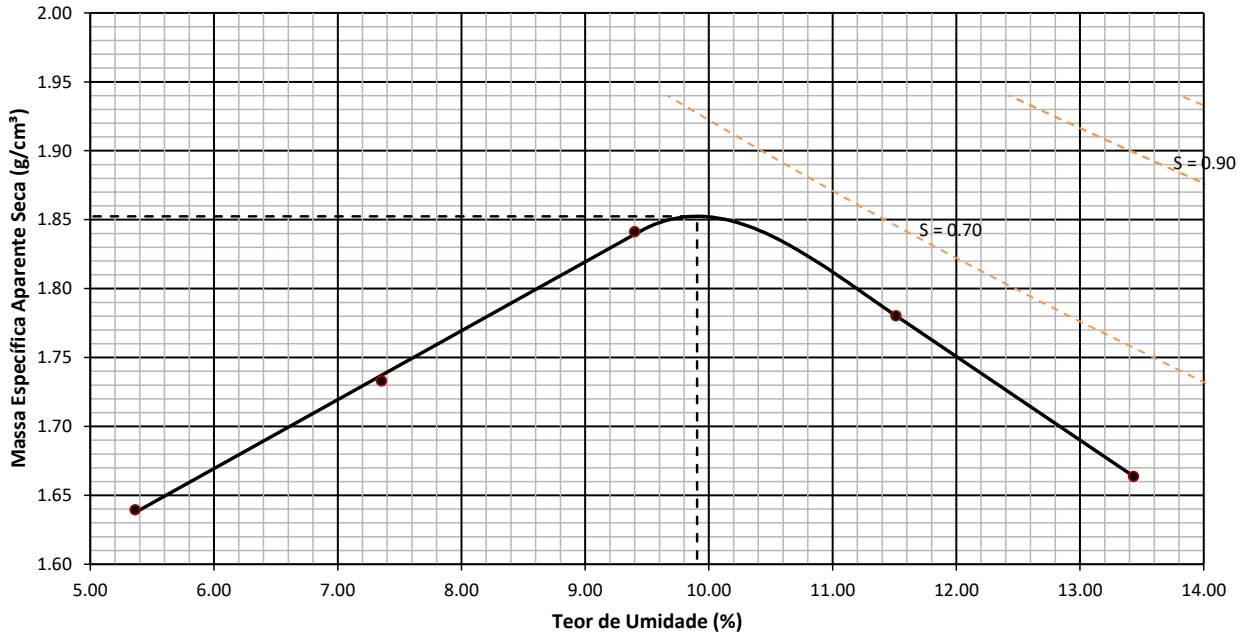
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8804.00	8974.00	9422.00	9297.00	8933.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3725.00	3840.00	4231.00	4219.00	4016.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	2.01	1.99	1.89		
Cápsula:	75	152	445	7	119		
Peso da Cápsula (g):	10.44	9.26	9.55	9.22	9.29		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.86	35.25	29.45	25.59	32.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.77	33.47	27.74	23.90	29.39		
Teor de Umidade (%):	5.36	7.35	9.40	11.51	13.43		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	67	128	144	116	118		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	5134.00	5191.00	5078.00	4917.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2156.41	2064.00	2100.31	2125.15	2127.92		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.4	9.4	11.5	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.73**	**1.84**	**1.78**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.62	0.53	0.44	0.49	0.59		
Porosidade (%)	38.13%	34.60%	30.51%	32.82%	37.22%		
Grau de Saturação (%)	23.05%	36.82%	56.73%	62.45%	60.05%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.852	Umidade Ótima (%):	9.905	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

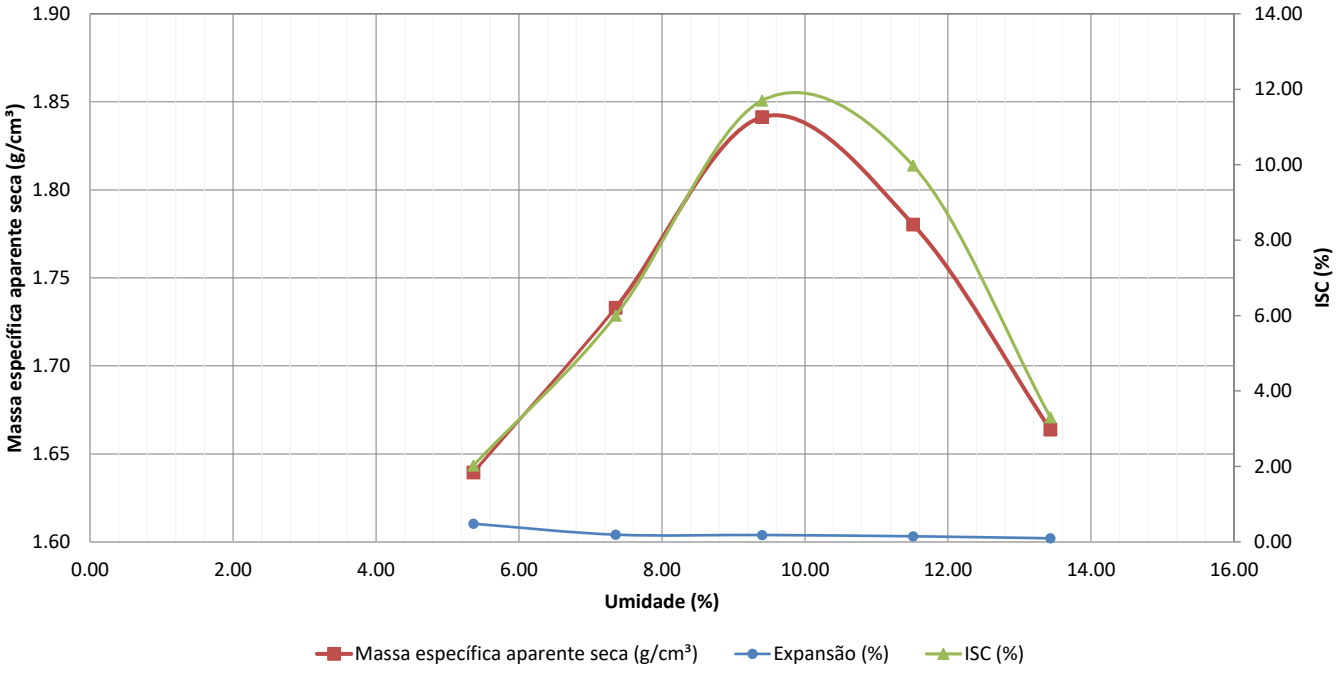
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.36	1.64	0.48	2.03
2	7.35	1.73	0.19	6.00
3	9.40	1.84	0.18	11.70
4	11.51	1.78	0.15	9.98
5	13.43	1.66	0.10	3.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.852
Umidade ótima:
9.905
ISC (%)
11.702

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

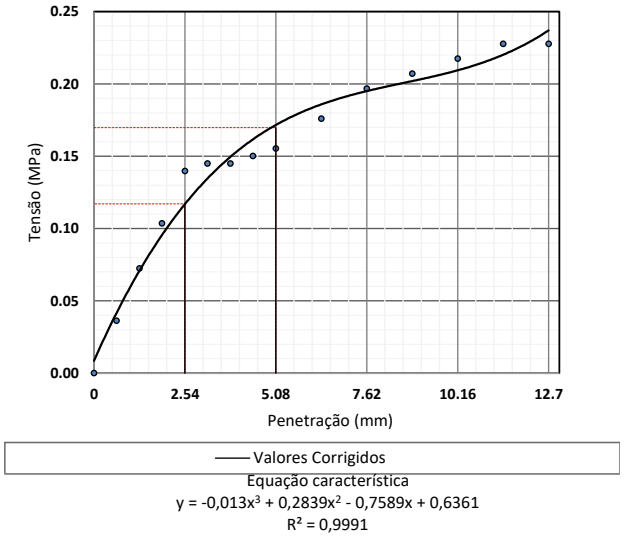
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

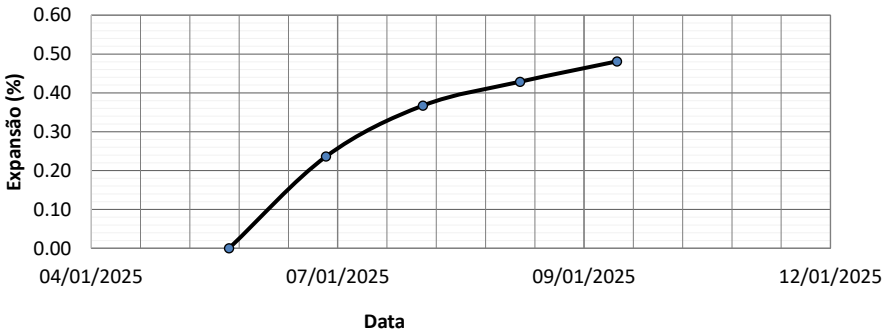
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	29.00	1.50	0.15
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
5.00	6.35	34.00	1.76	0.18
6.00	7.62	38.00	1.97	0.20
7.00	8.89	40.00	2.07	0.21
8.00	10.16	42.00	2.17	0.22
9.00	11.43	44.00	2.28	0.23
10.00	12.7	44.00	2.28	0.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.270		0.24
08/01/2025	08:03	0.420		0.37
09/01/2025	08:13	0.490		0.43
10/01/2025	08:16	0.550		0.48



Labotatorista de Solos

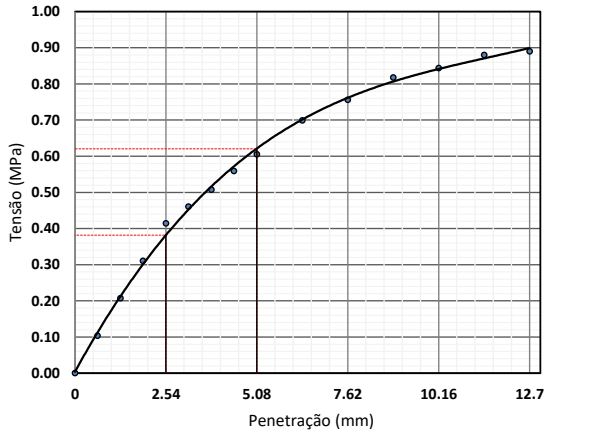
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

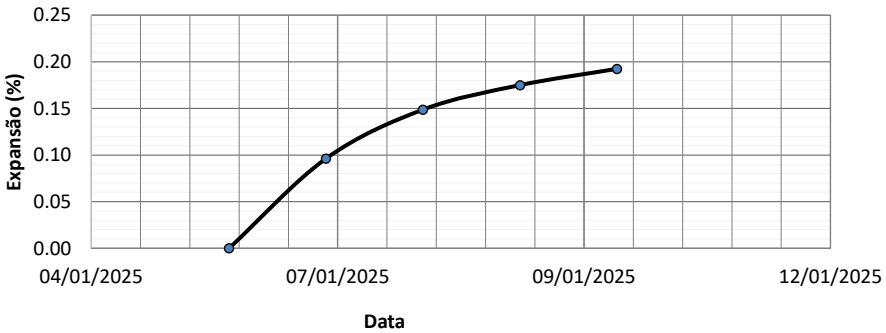
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	89.00	4.61	0.46
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	117.00	6.06	0.61
5.00	6.35	135.00	6.99	0.70
6.00	7.62	146.00	7.56	0.76
7.00	8.89	158.00	8.18	0.82
8.00	10.16	163.00	8.44	0.84
9.00	11.43	170.00	8.80	0.88
10.00	12.7	172.00	8.90	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.414	0.414	6.90	6.00
5.08	0.606	0.606	10.35	5.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.110		0.10
08/01/2025	08:03	0.170		0.15
09/01/2025	08:13	0.200		0.17
10/01/2025	08:16	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

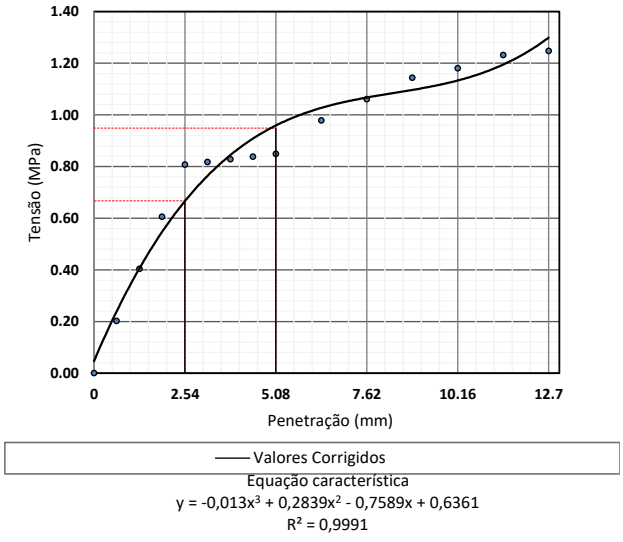
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

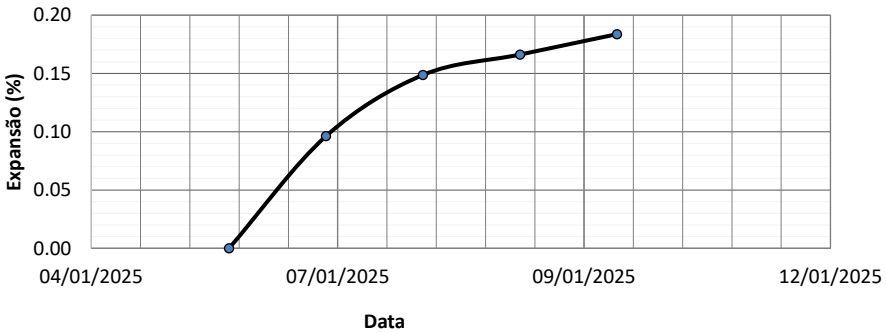
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	117.00	6.06	0.61
2.00	2.54	156.00	8.07	0.81
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
4.00	5.08	164.00	8.49	0.85
5.00	6.35	189.00	9.78	0.98
6.00	7.62	205.00	10.61	1.06
7.00	8.89	221.00	11.44	1.14
8.00	10.16	228.00	11.80	1.18
9.00	11.43	238.00	12.32	1.23
10.00	12.7	241.00	12.47	1.25



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.807	0.807	6.90	11.70
5.08	0.849	0.849	10.35	8.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.110		0.10
08/01/2025	08:03	0.170		0.15
09/01/2025	08:13	0.190		0.17
10/01/2025	08:16	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

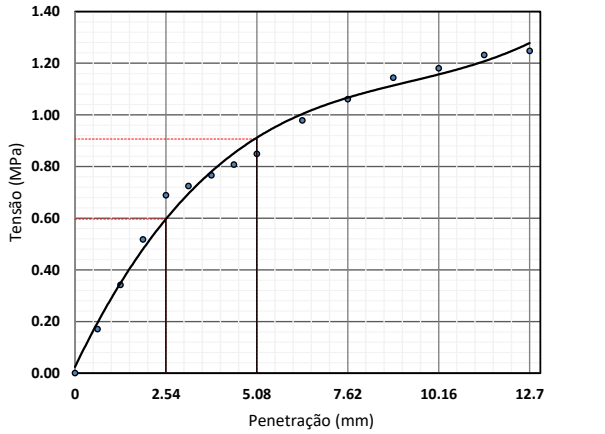
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

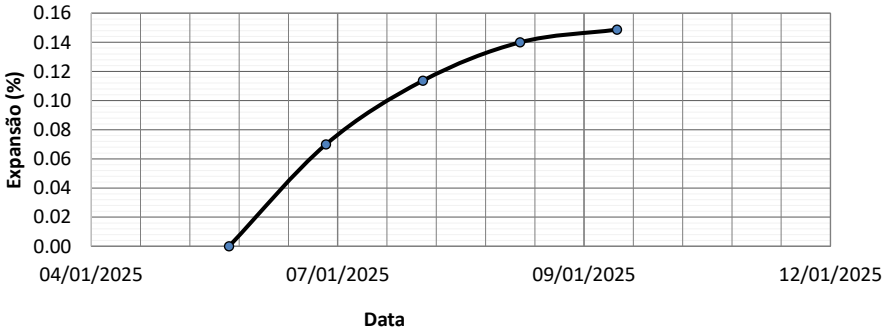
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	133.00	6.88	0.69
2.50	3.17	140.00	7.25	0.72
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	156.00	8.07	0.81
4.00	5.08	164.00	8.49	0.85
5.00	6.35	189.00	9.78	0.98
6.00	7.62	205.00	10.61	1.06
7.00	8.89	221.00	11.44	1.14
8.00	10.16	228.00	11.80	1.18
9.00	11.43	238.00	12.32	1.23
10.00	12.7	241.00	12.47	1.25



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	0.849	0.849	10.35	8.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.080		0.07
08/01/2025	08:03	0.130		0.11
09/01/2025	08:13	0.160		0.14
10/01/2025	08:16	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

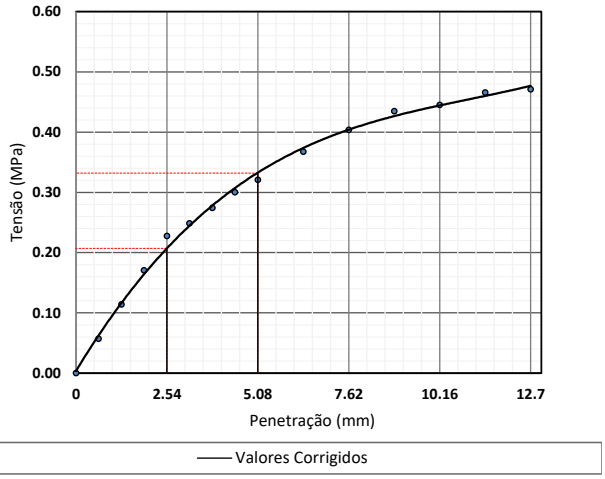
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	33.00	1.71	0.17
2.00	2.54	44.00	2.28	0.23
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	53.00	2.74	0.27
3.50	4.44	58.00	3.00	0.30
4.00	5.08	62.00	3.21	0.32
5.00	6.35	71.00	3.67	0.37
6.00	7.62	78.00	4.04	0.40
7.00	8.89	84.00	4.35	0.43
8.00	10.16	86.00	4.45	0.45
9.00	11.43	90.00	4.66	0.47
10.00	12.7	91.00	4.71	0.47

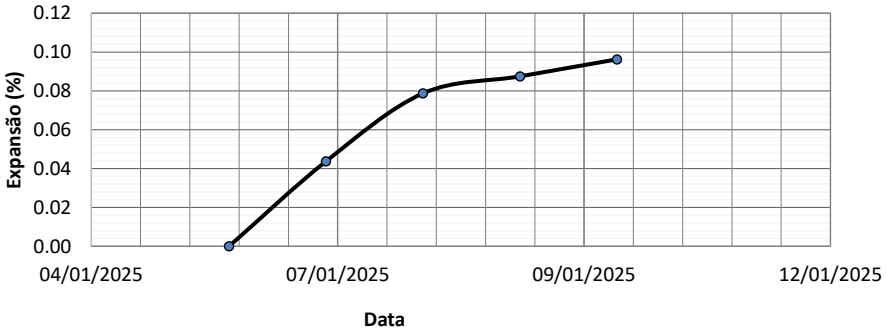


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.228	0.228	6.90	3.30
5.08	0.321	0.321	10.35	3.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.050		0.04
08/01/2025	08:03	0.090		0.08
09/01/2025	08:13	0.100		0.09
10/01/2025	08:16	0.110		0.10



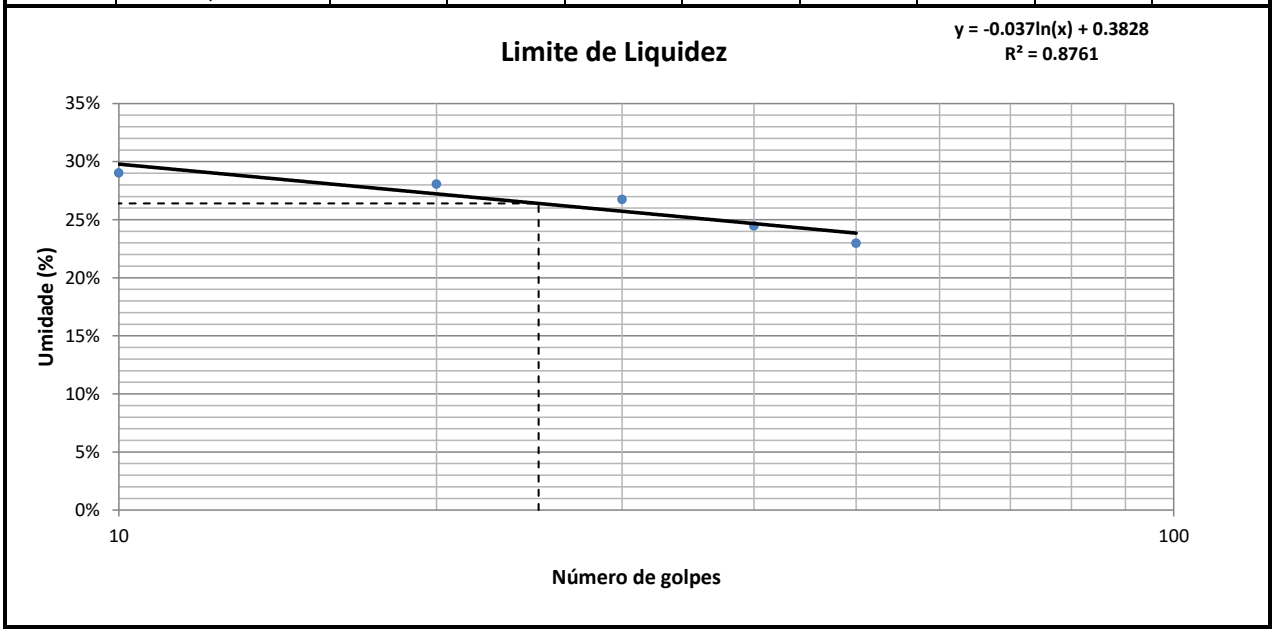
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	316	85	186	86	19			
2	Peso da Cápsula	10.80	9.98	10.82	10.34	10.67			
3	Peso Bruto Úmido	27.43	39.87	23.05	31.76	31.71			
4	Peso Bruto Seco	23.69	33.32	20.47	27.55	27.78			
5	Umidade	29.01%	28.06%	26.74%	24.46%	22.97%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	477	313	426	64	496			
2	Peso da Cápsula	9.84	12.08	8.83	9.61	10.47			
3	Peso Bruto Úmido	13.8	16.6	12.98	13.36	14.4			
4	Peso Bruto Seco	13.11	15.82	12.26	12.72	13.71			
5	Umidade	21.10%	20.86%	20.99%	20.58%	21.30%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.40%	Limite de Plasticidade:	20.96%	Índice de Plasticidade:	5.44%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1709-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	78	406		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.25	9.64		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.15	27.97		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.00%
Peso da Água		PBS	33.01	27.64		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.42%
Passado N° 10 Seca		w	0.67%	1.83%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.18%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.25%			Argila (<0,002mm)	36.40%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

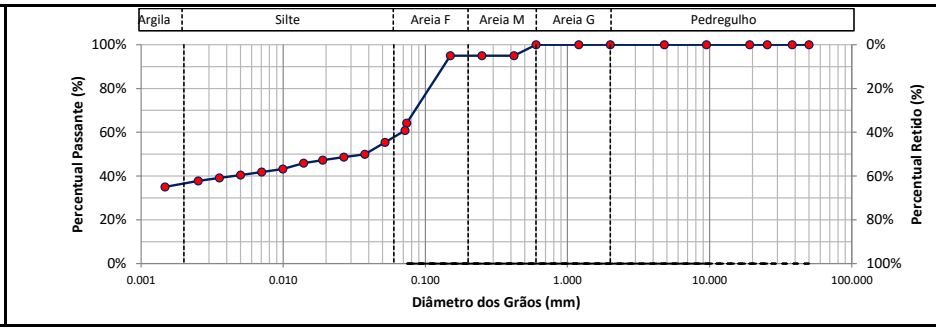
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.51
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.93	5.00%	5.00%	95.00%
60	0.250		0.00%	5.00%	95.00%
100	0.150		0.00%	5.00%	95.00%
200	0.074	36.49	30.79%	35.79%	64.21%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.82%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.39%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.96%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.61%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.25%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.89%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.18%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.82%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.47%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.11%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.75%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.04%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.069			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

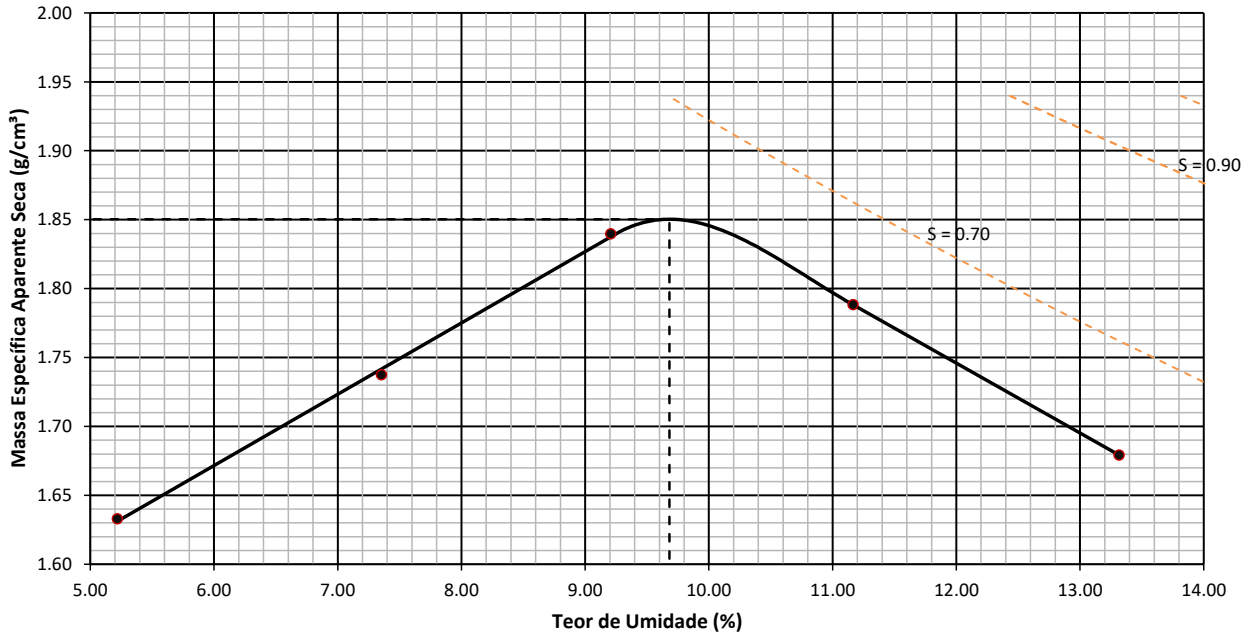
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8623.00	9019.00	9201.00	9189.00	8977.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3635.00	3924.00	4211.00	4153.00	3950.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.87	2.01	1.99	1.90		
Cápsula:	164	82	104	200	110		
Peso da Cápsula (g):	10.92	9.74	11.81	11.16	9.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.22	28.28	26.40	36.55	38.86		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.61	27.01	25.17	34.00	35.37		
Teor de Umidade (%):	5.22	7.35	9.21	11.16	13.32		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	110	62	79	97	139		
Peso do Cilindro (g):	4988.00	5095.00	4990.00	5036.00	5027.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2115.47	2103.75	2095.94	2089.07	2075.84		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.4	9.2	11.2	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.74**	**1.84**	**1.79**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.62	0.53	0.44	0.48	0.58		
Porosidade (%)	38.37%	34.43%	30.58%	32.52%	36.63%		
Grau de Saturação (%)	22.21%	37.10%	55.40%	61.40%	61.04%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.850	Umidade Ótima (%):	9.681	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

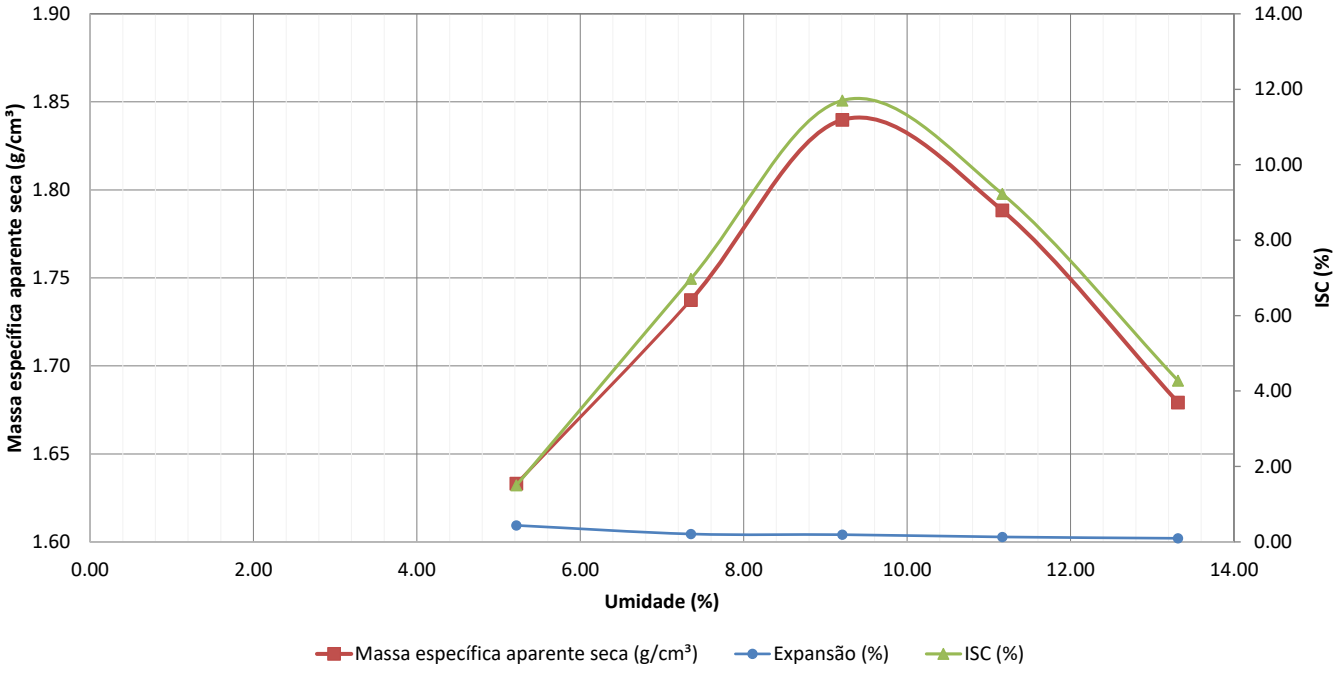
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.22	1.63	0.44	1.50
2	7.35	1.74	0.21	6.98
3	9.21	1.84	0.19	11.70
4	11.16	1.79	0.13	9.23
5	13.32	1.68	0.10	4.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.850
Umidade ótima:
9.681
ISC (%)
11.702

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

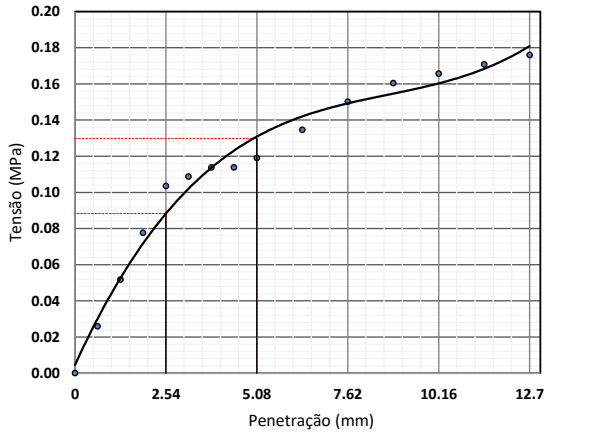
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	21.00	1.09	0.11
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
5.00	6.35	26.00	1.35	0.13
6.00	7.62	29.00	1.50	0.15
7.00	8.89	31.00	1.60	0.16
8.00	10.16	32.00	1.66	0.17
9.00	11.43	33.00	1.71	0.17
10.00	12.7	34.00	1.76	0.18

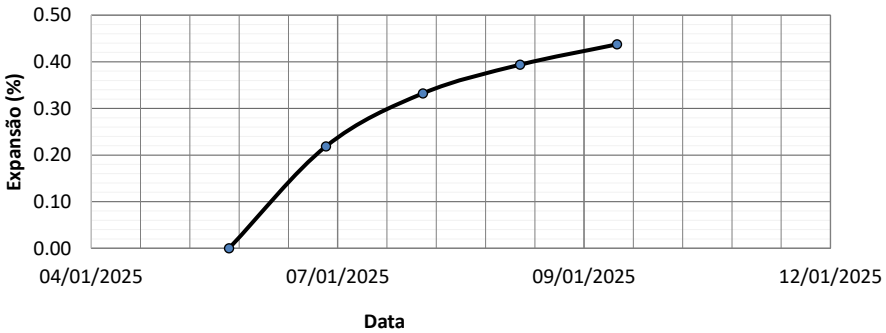


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.119	0.119	10.35	1.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.250		0.22
08/01/2025	08:04	0.380		0.33
09/01/2025	08:27	0.450		0.39
10/01/2025	08:06	0.500		0.44



Labotatorista de Solos

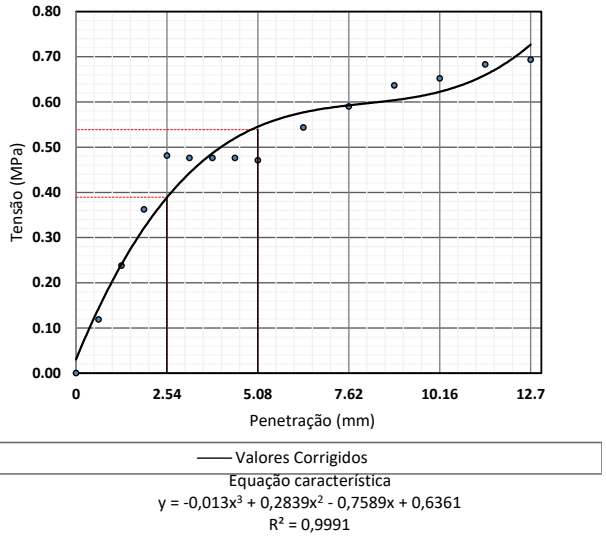
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

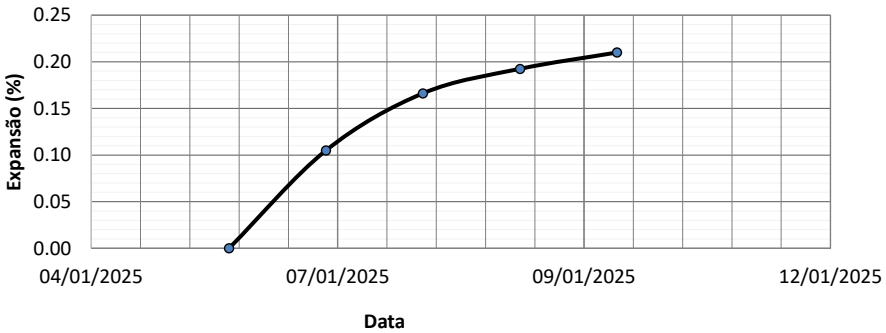
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	91.00	4.71	0.47
5.00	6.35	105.00	5.43	0.54
6.00	7.62	114.00	5.90	0.59
7.00	8.89	123.00	6.37	0.64
8.00	10.16	126.00	6.52	0.65
9.00	11.43	132.00	6.83	0.68
10.00	12.7	134.00	6.94	0.69



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.481	0.481	6.90	6.98
5.08	0.471	0.471	10.35	4.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.120		0.10
08/01/2025	08:04	0.190		0.17
09/01/2025	08:27	0.220		0.19
10/01/2025	08:06	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

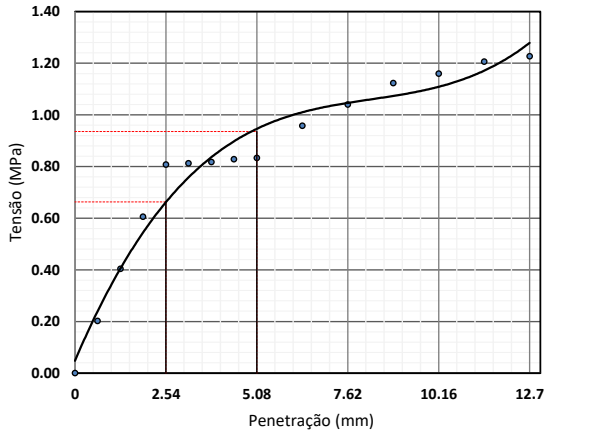
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

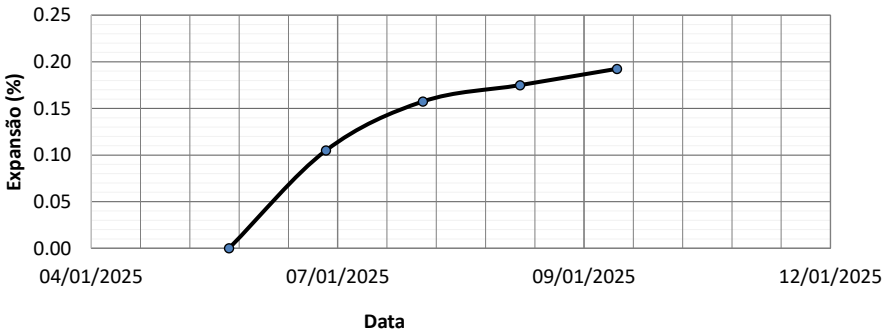
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	117.00	6.06	0.61
2.00	2.54	156.00	8.07	0.81
2.50	3.17	157.00	8.13	0.81
3.00	3.81	158.00	8.18	0.82
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	161.00	8.33	0.83
5.00	6.35	185.00	9.58	0.96
6.00	7.62	201.00	10.40	1.04
7.00	8.89	217.00	11.23	1.12
8.00	10.16	224.00	11.59	1.16
9.00	11.43	233.00	12.06	1.21
10.00	12.7	237.00	12.27	1.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.807	0.807	6.90	11.70
5.08	0.833	0.833	10.35	8.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.120		0.10
08/01/2025	08:04	0.180		0.16
09/01/2025	08:27	0.200		0.17
10/01/2025	08:06	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

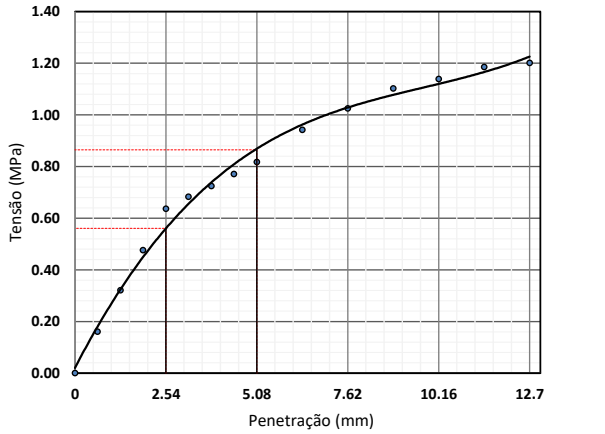
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

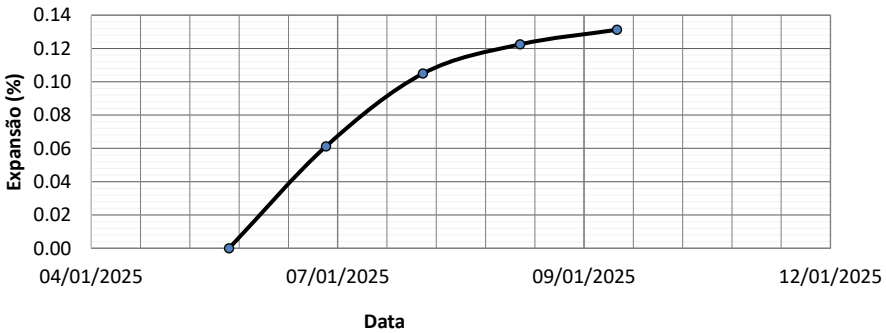
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	92.00	4.76	0.48
2.00	2.54	123.00	6.37	0.64
2.50	3.17	132.00	6.83	0.68
3.00	3.81	140.00	7.25	0.72
3.50	4.44	149.00	7.71	0.77
4.00	5.08	158.00	8.18	0.82
5.00	6.35	182.00	9.42	0.94
6.00	7.62	198.00	10.25	1.02
7.00	8.89	213.00	11.02	1.10
8.00	10.16	220.00	11.39	1.14
9.00	11.43	229.00	11.85	1.19
10.00	12.7	232.00	12.01	1.20



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.637	0.637	6.90	9.23
5.08	0.818	0.818	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.070		0.06
08/01/2025	08:04	0.120		0.10
09/01/2025	08:27	0.140		0.12
10/01/2025	08:06	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

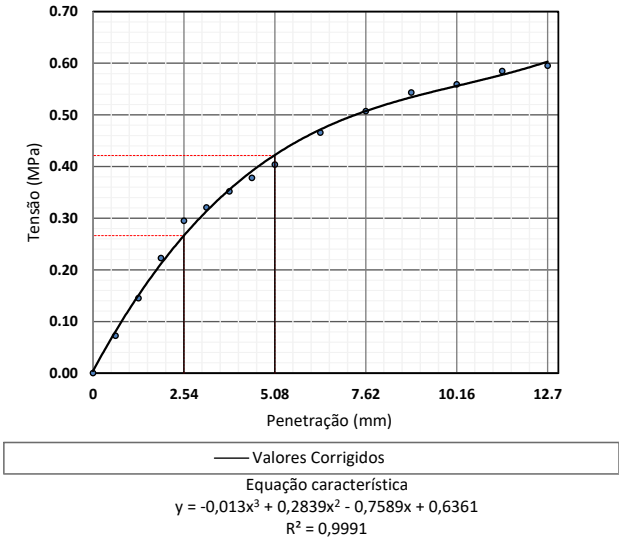
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	43.00	2.23	0.22
2.00	2.54	57.00	2.95	0.30
2.50	3.17	62.00	3.21	0.32
3.00	3.81	68.00	3.52	0.35
3.50	4.44	73.00	3.78	0.38
4.00	5.08	78.00	4.04	0.40
5.00	6.35	90.00	4.66	0.47
6.00	7.62	98.00	5.07	0.51
7.00	8.89	105.00	5.43	0.54
8.00	10.16	108.00	5.59	0.56
9.00	11.43	113.00	5.85	0.58
10.00	12.7	115.00	5.95	0.60

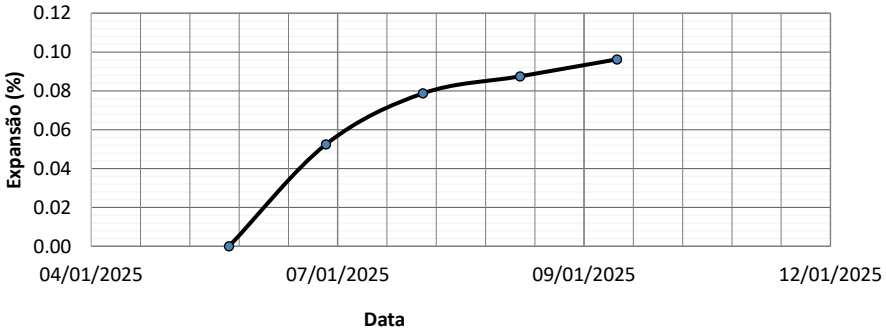


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.295	0.295	6.90	4.28
5.08	0.404	0.404	10.35	3.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:01	0.060		0.05
08/01/2025	08:04	0.090		0.08
09/01/2025	08:27	0.100		0.09
10/01/2025	08:06	0.110		0.10



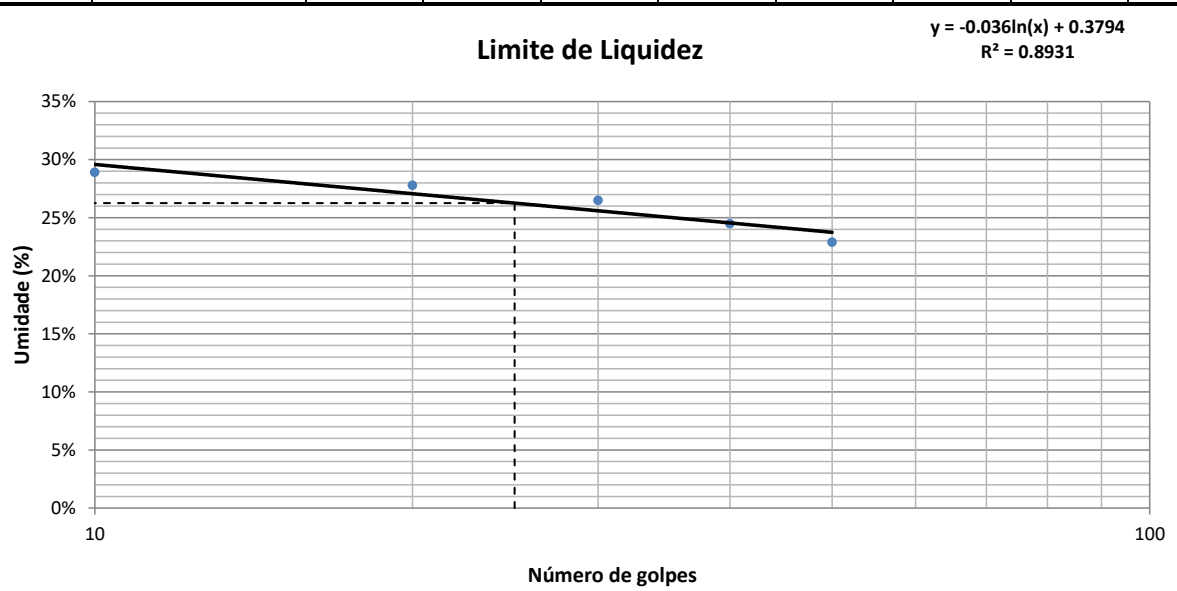
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	23	311	140	66	141			
2	Peso da Cápsula	9.07	11.19	10.71	9.66	10.73			
3	Peso Bruto Úmido	27.27	35.88	34.63	34.79	25.12			
4	Peso Bruto Seco	23.19	30.51	29.62	29.85	22.44			
5	Umidade	28.90%	27.80%	26.49%	24.47%	22.89%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	487	63	411	432	474			
2	Peso da Cápsula	11.37	9.76	10.40	10.44	11.60			
3	Peso Bruto Úmido	15.33	13.49	14.08	14.35	15.6			
4	Peso Bruto Seco	14.65	12.85	13.45	13.68	14.91			
5	Umidade	20.73%	20.71%	20.66%	20.68%	20.85%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.26%	Limite de Plasticidade:	20.72%	Índice de Plasticidade:	5.53%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1714-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-90
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	117	454		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.51	10.98		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.88	24.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.62%
Peso da Água		PBS	36.70	24.11		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.13%
Passado N° 10 Seca		w	0.66%	1.83%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.99%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	32.26%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

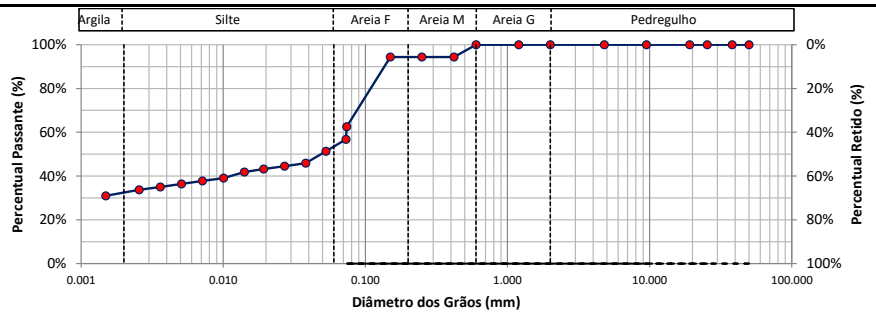
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.52
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.66	5.62%	5.62%	94.38%
60	0.250		0.00%	5.62%	94.38%
100	0.150		0.00%	5.62%	94.38%
200	0.074	37.71	31.82%	37.44%	62.56%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.74%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.32%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.89%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.53%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.18%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.82%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.11%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.75%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.39%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.04%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.68%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.97%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

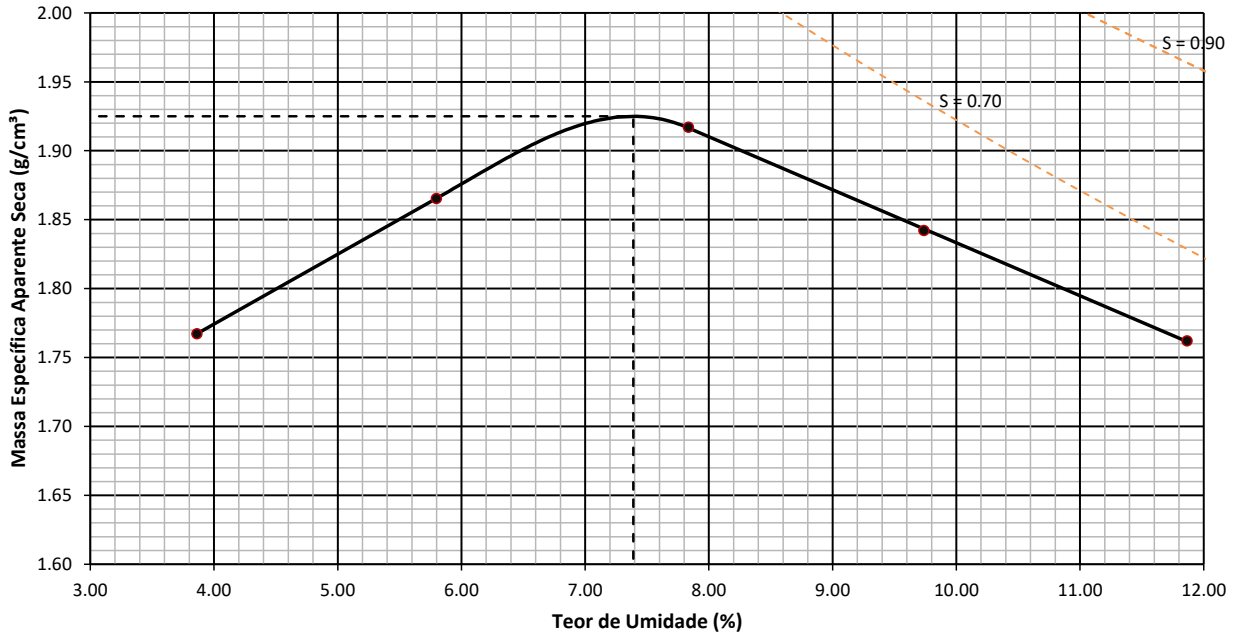
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8837.00	8905.00	9322.00	9260.00	9239.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3795.00	4049.00	4243.00	4328.00	4241.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.97	2.07	2.02	1.97		
Cápsula:	74	62	121	169	22		
Peso da Cápsula (g):	11.75	9.76	11.10	10.16	9.07		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.08	19.25	26.93	33.94	29.34		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.51	18.73	25.78	31.83	27.19		
Teor de Umidade (%):	3.86	5.80	7.83	9.74	11.87		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	148	33	120	141	133		
Peso do Cilindro (g):	5042.00	4856.00	5079.00	4932.00	4998.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2067.58	2051.65	2052.40	2140.88	2151.53		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	5.8	7.8	9.7	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.87**	**1.92**	**1.84**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.50	0.42	0.38	0.44	0.50		
Porosidade (%)	33.31%	29.61%	27.65%	30.48%	33.51%		
Grau de Saturação (%)	20.49%	36.52%	54.31%	58.85%	62.40%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.925	Umidade Ótima (%):	7.389	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

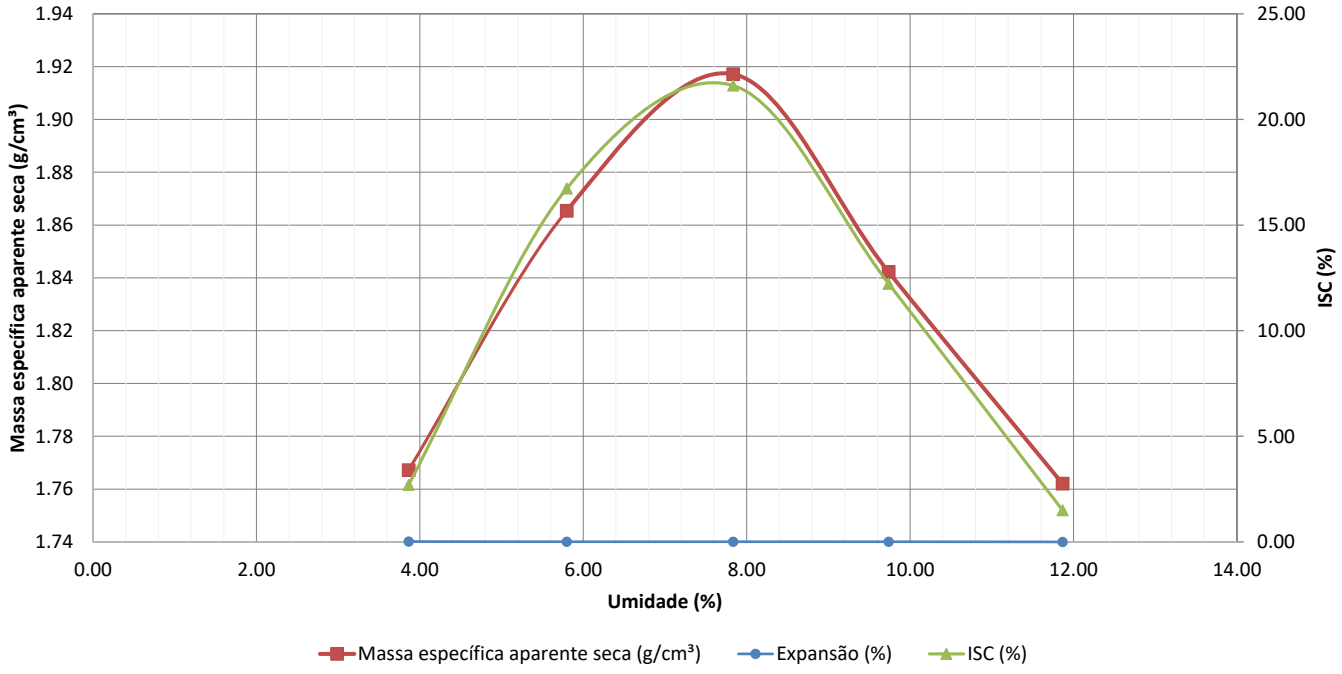
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.86	1.77	0.02	2.70
2	5.80	1.87	0.01	16.73
3	7.83	1.92	0.01	21.60
4	9.74	1.84	0.01	12.23
5	11.87	1.76	0.00	1.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.925
Umidade ótima:
7.389
ISC (%)
21.604

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

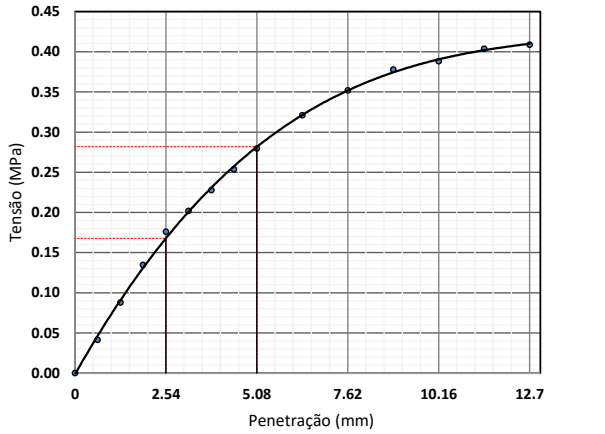
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	39.00	2.02	0.20
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	49.00	2.54	0.25
4.00	5.08	54.00	2.80	0.28
5.00	6.35	62.00	3.21	0.32
6.00	7.62	68.00	3.52	0.35
7.00	8.89	73.00	3.78	0.38
8.00	10.16	75.00	3.88	0.39
9.00	11.43	78.00	4.04	0.40
10.00	12.7	79.00	4.09	0.41

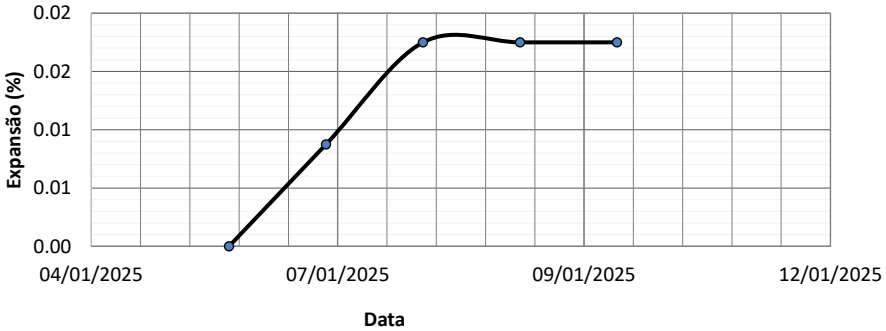


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.176	0.176	6.90	2.55
5.08	0.280	0.280	10.35	2.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.010		0.01
08/01/2025	08:21	0.020		0.02
09/01/2025	08:27	0.020		0.02
10/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

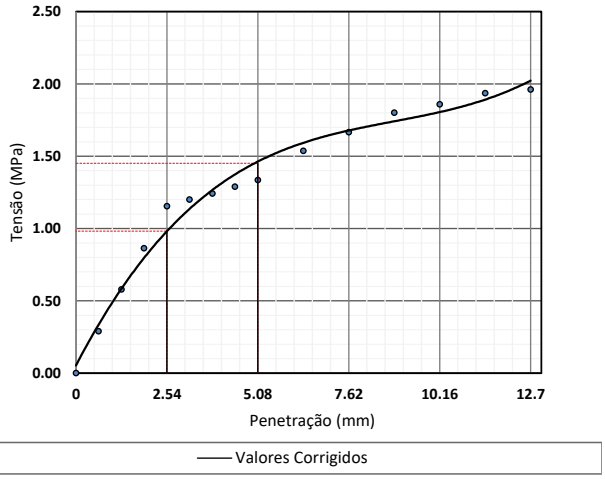
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	56.00	2.90	0.29
1.00	1.27	112.00	5.80	0.58
1.50	1.9	167.00	8.64	0.86
2.00	2.54	223.00	11.54	1.15
2.50	3.17	232.00	12.01	1.20
3.00	3.81	240.00	12.42	1.24
3.50	4.44	249.00	12.89	1.29
4.00	5.08	258.00	13.35	1.34
5.00	6.35	297.00	15.37	1.54
6.00	7.62	322.00	16.67	1.67
7.00	8.89	348.00	18.01	1.80
8.00	10.16	359.00	18.58	1.86
9.00	11.43	374.00	19.36	1.94
10.00	12.7	379.00	19.62	1.96

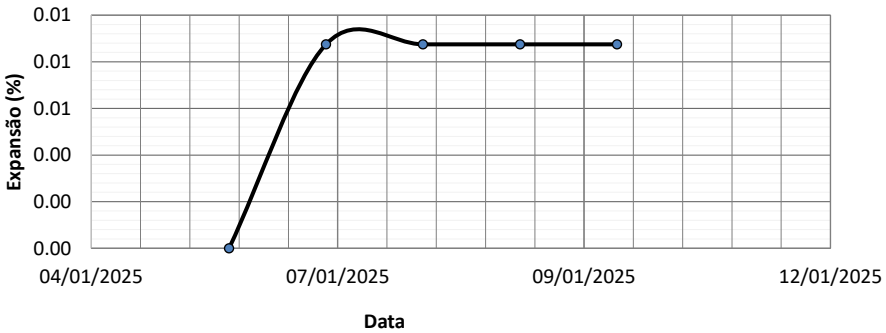


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.154	1.154	6.90	16.73
5.08	1.335	1.335	10.35	12.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.010		0.01
08/01/2025	08:21	0.010		0.01
09/01/2025	08:27	0.010		0.01
10/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

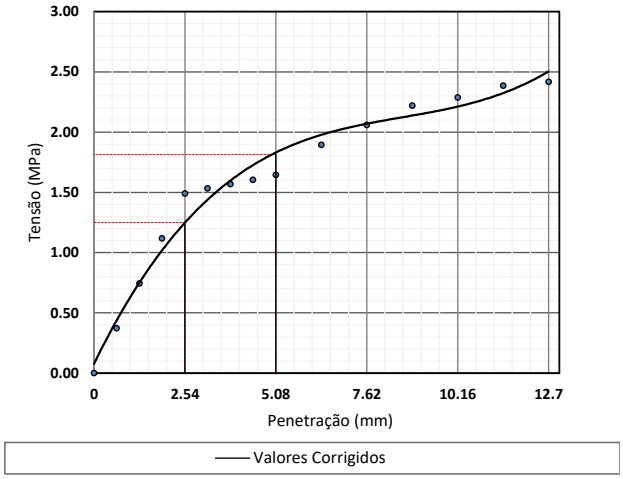
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	72.00	3.73	0.37
1.00	1.27	144.00	7.45	0.75
1.50	1.9	216.00	11.18	1.12
2.00	2.54	288.00	14.91	1.49
2.50	3.17	296.00	15.32	1.53
3.00	3.81	303.00	15.68	1.57
3.50	4.44	310.00	16.05	1.60
4.00	5.08	318.00	16.46	1.65
5.00	6.35	366.00	18.94	1.89
6.00	7.62	398.00	20.60	2.06
7.00	8.89	429.00	22.20	2.22
8.00	10.16	442.00	22.88	2.29
9.00	11.43	461.00	23.86	2.39
10.00	12.7	467.00	24.17	2.42

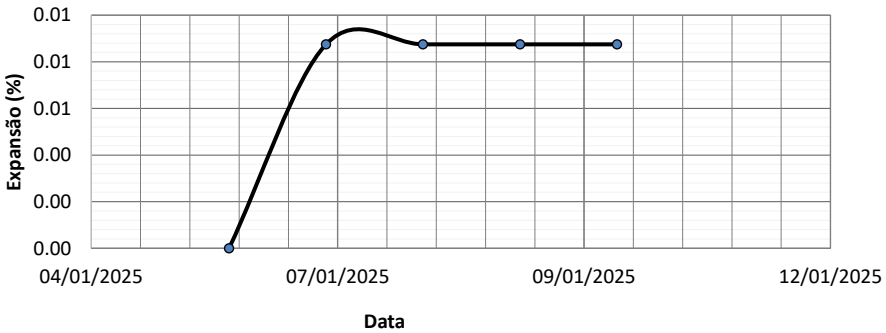


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.491	1.491	6.90	21.60
5.08	1.646	1.646	10.35	15.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.010		0.01
08/01/2025	08:21	0.010		0.01
09/01/2025	08:27	0.010		0.01
10/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

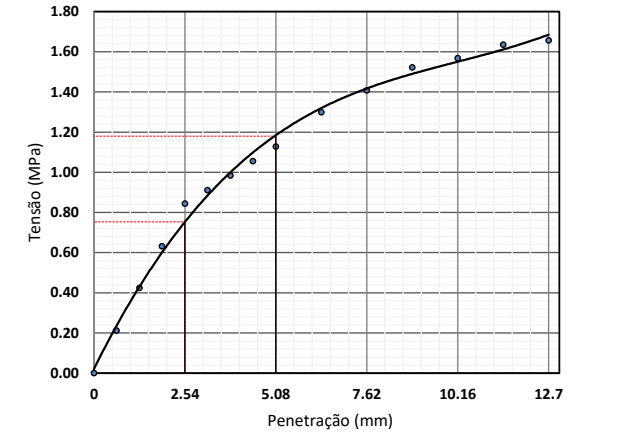
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

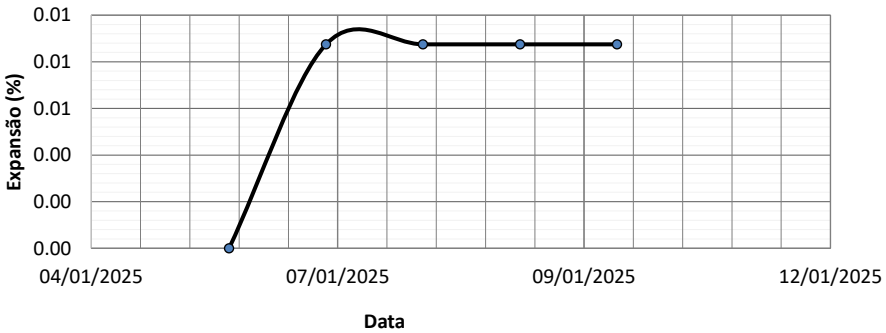
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	163.00	8.44	0.84
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	204.00	10.56	1.06
4.00	5.08	218.00	11.28	1.13
5.00	6.35	251.00	12.99	1.30
6.00	7.62	272.00	14.08	1.41
7.00	8.89	294.00	15.22	1.52
8.00	10.16	303.00	15.68	1.57
9.00	11.43	316.00	16.36	1.64
10.00	12.7	320.00	16.56	1.66



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.844	0.844	6.90	12.23
5.08	1.128	1.128	10.35	10.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.010		0.01
08/01/2025	08:21	0.010		0.01
09/01/2025	08:27	0.010		0.01
10/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

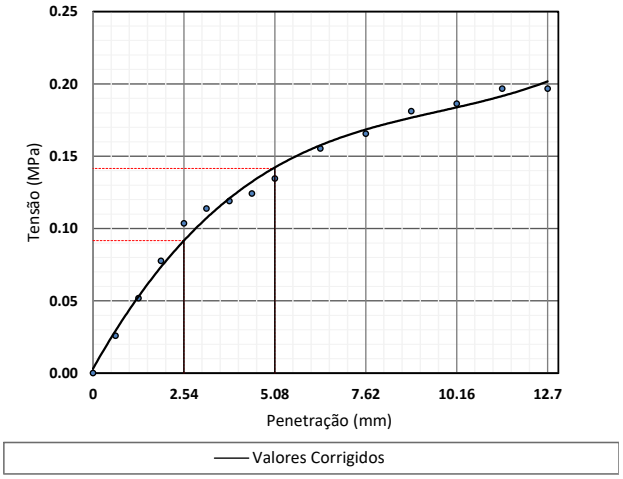
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	23.00	1.19	0.12
3.50	4.44	24.00	1.24	0.12
4.00	5.08	26.00	1.35	0.13
5.00	6.35	30.00	1.55	0.16
6.00	7.62	32.00	1.66	0.17
7.00	8.89	35.00	1.81	0.18
8.00	10.16	36.00	1.86	0.19
9.00	11.43	38.00	1.97	0.20
10.00	12.7	38.00	1.97	0.20

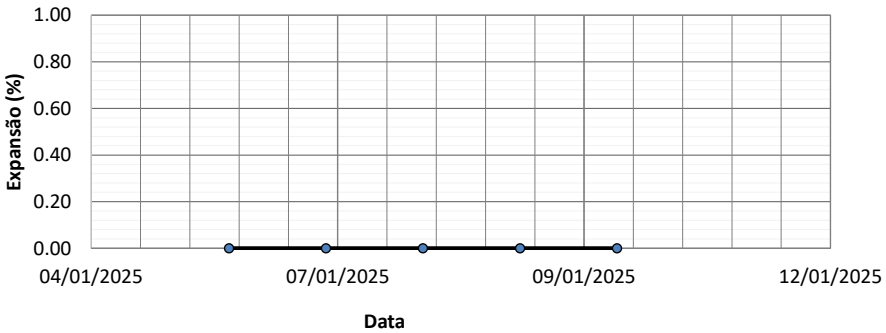


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.135	0.135	10.35	1.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.000		0.00
08/01/2025	08:21	0.000		0.00
09/01/2025	08:27	0.000		0.00
10/01/2025	08:08	0.000		0.00



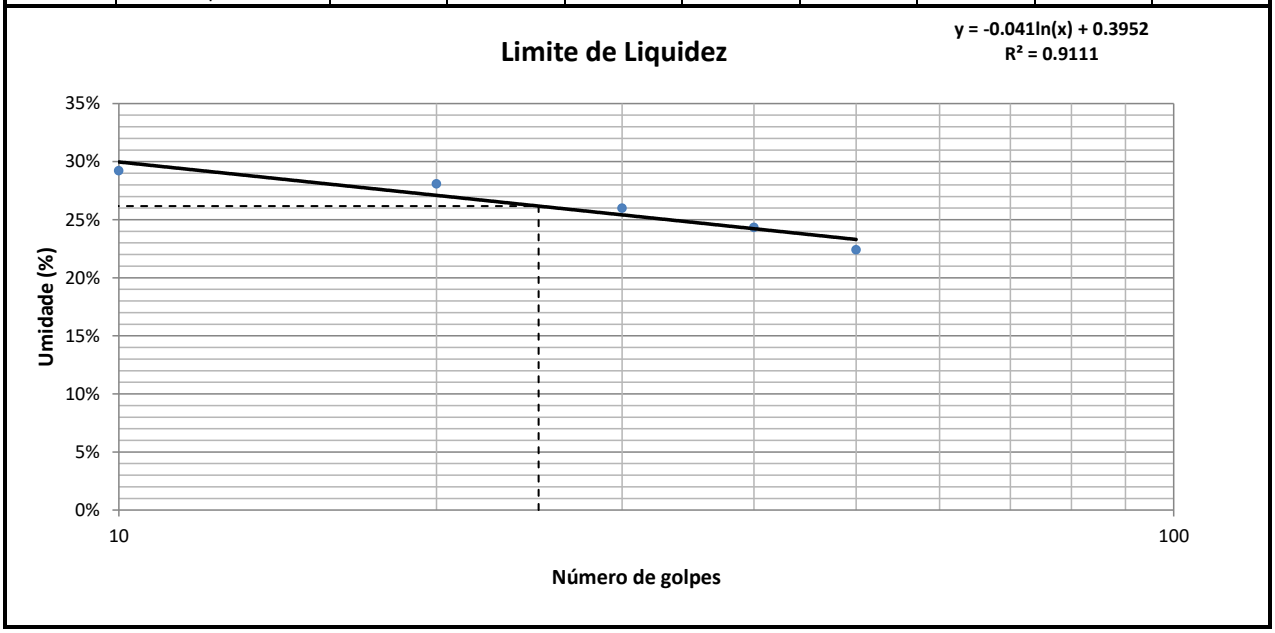
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	495	128	187	40	421			
2	Peso da Cápsula	9.25	10.89	11.97	9.77	9.89			
3	Peso Bruto Úmido	30.26	17.64	31.99	38.49	31.37			
4	Peso Bruto Seco	25.51	16.16	27.86	32.87	27.44			
5	Umidade	29.21%	28.08%	25.99%	24.33%	22.39%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	412	46	442	484	308			
2	Peso da Cápsula	11.64	9.73	10.02	10.87	10.59			
3	Peso Bruto Úmido	15.47	13.92	13.93	15.1	14.88			
4	Peso Bruto Seco	14.87	13.26	13.29	14.42	14.19			
5	Umidade	18.58%	18.70%	19.57%	19.15%	19.17%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.17%	Limite de Plasticidade:	19.03%	Índice de Plasticidade:	7.14%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1719-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	319	195		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.60	10.98		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.11	27.27		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.28%
Peso da Água		PBS	30.89	27.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.89%
Passado N° 10 Seca		w	1.14%	1.69%		Silte (0,002- 0,06mm)	29.39%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.41%			Argila (<0,002mm)	23.44%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

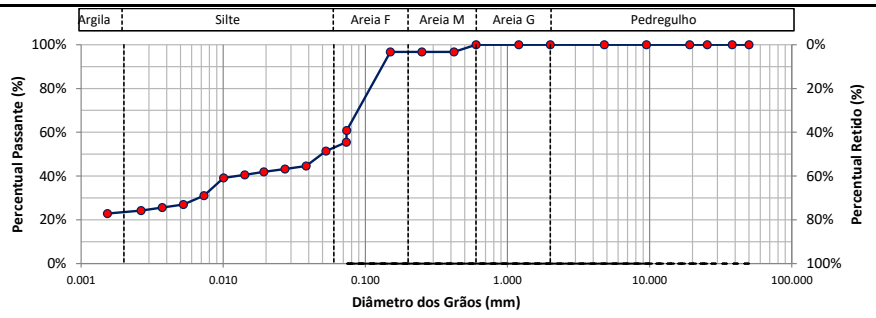
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.33
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	3.88	3.28%	3.28%	96.72%
60	0.250		0.00%	3.28%	96.72%
100	0.150		0.00%	3.28%	96.72%
200	0.074	42.47	35.89%	39.17%	60.83%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.48%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.40%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.61%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.25%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.89%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.53%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.17%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	31.02%
120.00	7200.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0052	26.94%
240.00	14400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0037	25.58%
480.00	28800.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0026	24.22%
1440.00	86400.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0015	22.86%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.007	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

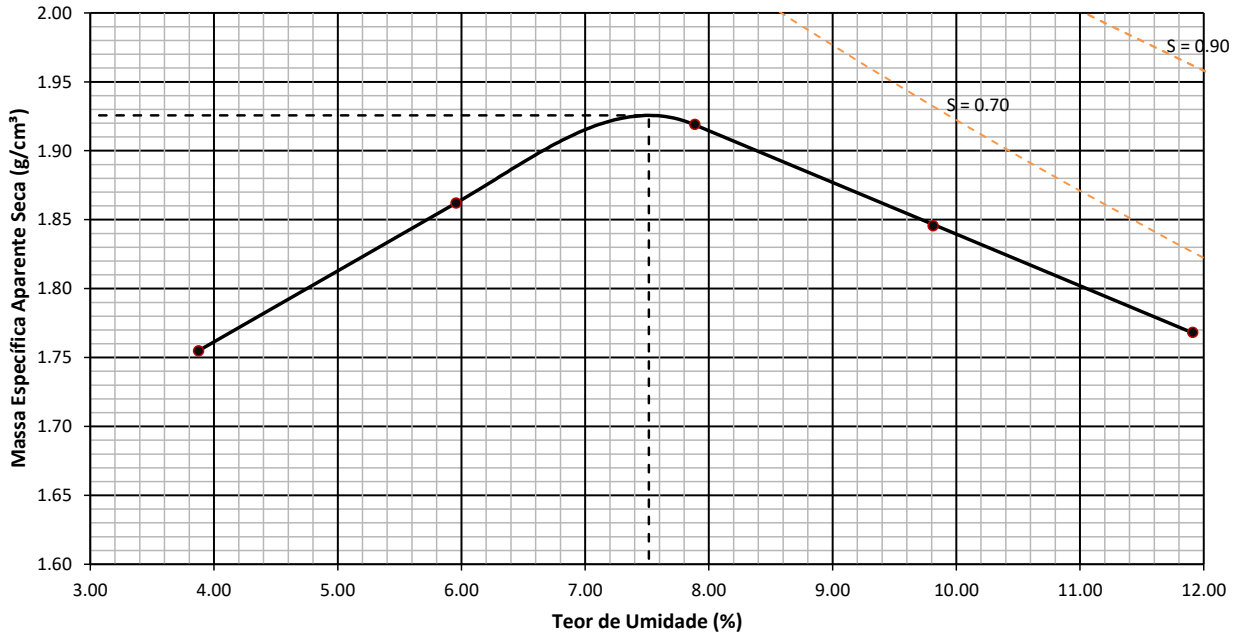
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9049.00	9101.00	9258.00	9263.00	9104.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3942.00	4170.00	4215.00	4308.00	4140.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.97	2.07	2.03	1.98		
Cápsula:	114	158	156	499	175		
Peso da Cápsula (g):	9.13	10.16	10.48	10.37	9.40		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.73	30.62	27.99	27.38	34.58		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.26	29.47	26.71	25.86	31.90		
Teor de Umidade (%):	3.87	5.96	7.89	9.81	11.91		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	121	95	136	145	77		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	4931.00	5043.00	4955.00	4964.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2162.48	2113.63	2035.66	2125.59	2092.05		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.0	7.9	9.8	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.86**	**1.92**	**1.85**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.51	0.42	0.38	0.44	0.50		
Porosidade (%)	33.78%	29.74%	27.58%	30.35%	33.27%		
Grau de Saturação (%)	20.13%	37.29%	54.89%	59.67%	63.30%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.926	Umidade Ótima (%):	7.515	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

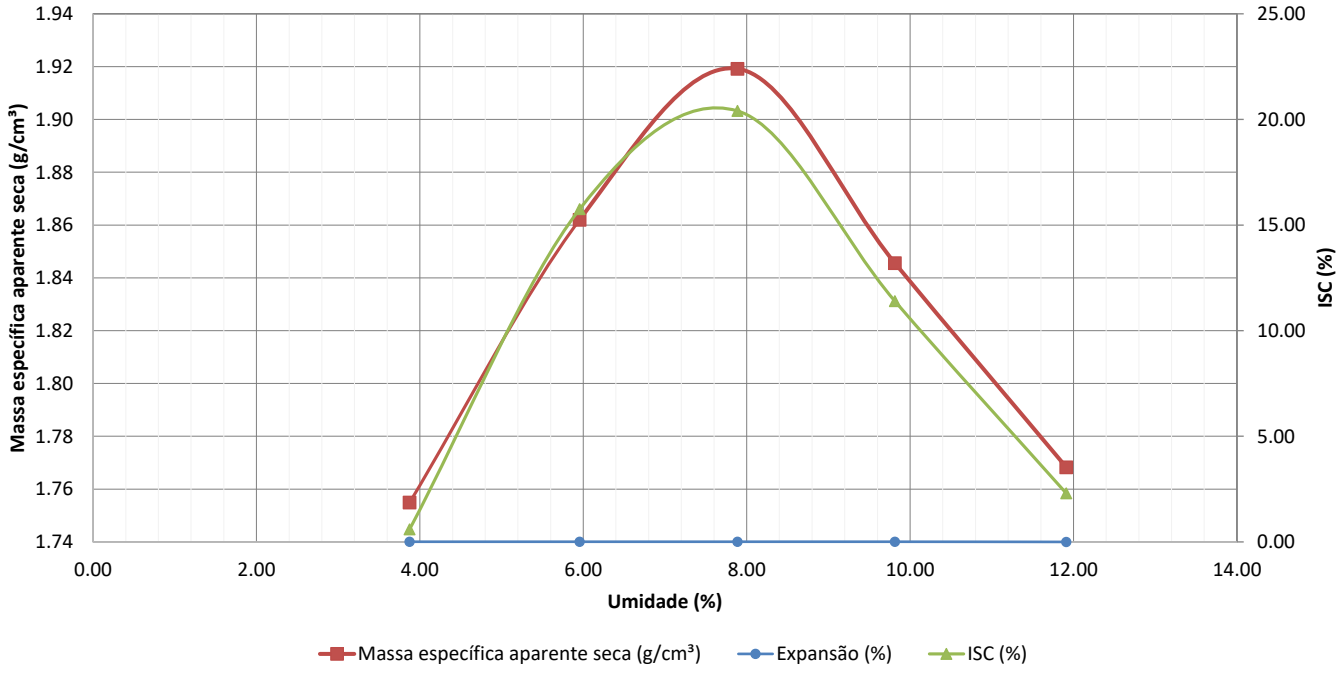
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.87	1.75	0.01	0.60
2	5.96	1.86	0.01	15.75
3	7.89	1.92	0.01	20.40
4	9.81	1.85	0.01	11.40
5	11.91	1.77	0.00	2.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.926
Umidade ótima:
7.515
ISC (%)
20.404

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

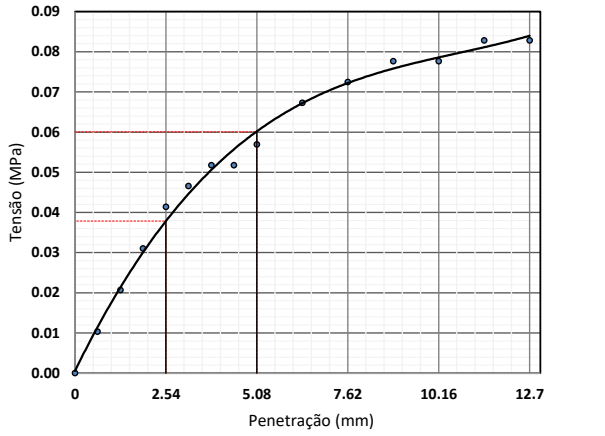
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

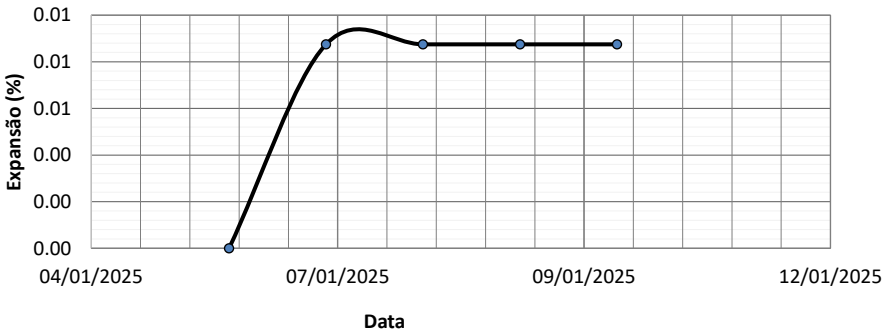
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	6.00	0.31	0.03
2.00	2.54	8.00	0.41	0.04
2.50	3.17	9.00	0.47	0.05
3.00	3.81	10.00	0.52	0.05
3.50	4.44	10.00	0.52	0.05
4.00	5.08	11.00	0.57	0.06
5.00	6.35	13.00	0.67	0.07
6.00	7.62	14.00	0.72	0.07
7.00	8.89	15.00	0.78	0.08
8.00	10.16	15.00	0.78	0.08
9.00	11.43	16.00	0.83	0.08
10.00	12.7	16.00	0.83	0.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.041	0.041	6.90	0.60
5.08	0.057	0.057	10.35	0.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.010		0.01
08/01/2025	08:12	0.010		0.01
09/01/2025	08:14	0.010		0.01
10/01/2025	08:03	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

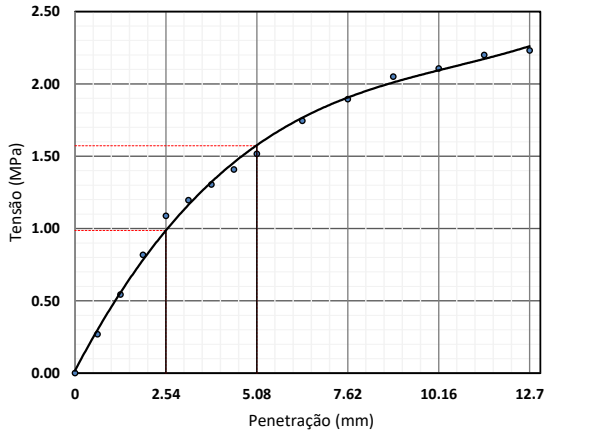
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

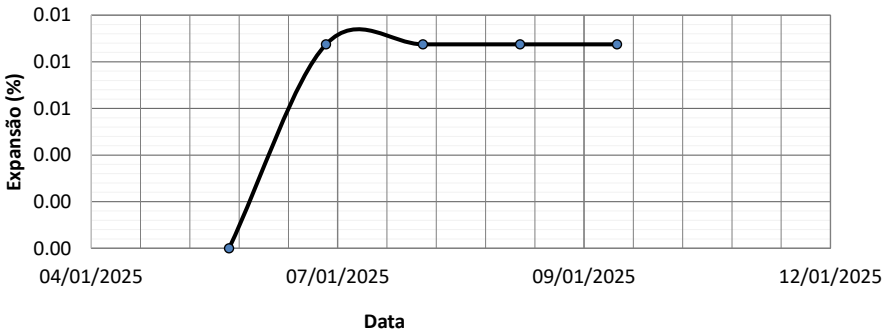
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	52.00	2.69	0.27
1.00	1.27	105.00	5.43	0.54
1.50	1.9	158.00	8.18	0.82
2.00	2.54	210.00	10.87	1.09
2.50	3.17	231.00	11.96	1.20
3.00	3.81	252.00	13.04	1.30
3.50	4.44	272.00	14.08	1.41
4.00	5.08	293.00	15.17	1.52
5.00	6.35	337.00	17.44	1.74
6.00	7.62	366.00	18.94	1.89
7.00	8.89	396.00	20.50	2.05
8.00	10.16	407.00	21.07	2.11
9.00	11.43	425.00	22.00	2.20
10.00	12.7	431.00	22.31	2.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.087	1.087	6.90	15.75
5.08	1.517	1.517	10.35	14.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.010		0.01
08/01/2025	08:12	0.010		0.01
09/01/2025	08:14	0.010		0.01
10/01/2025	08:03	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

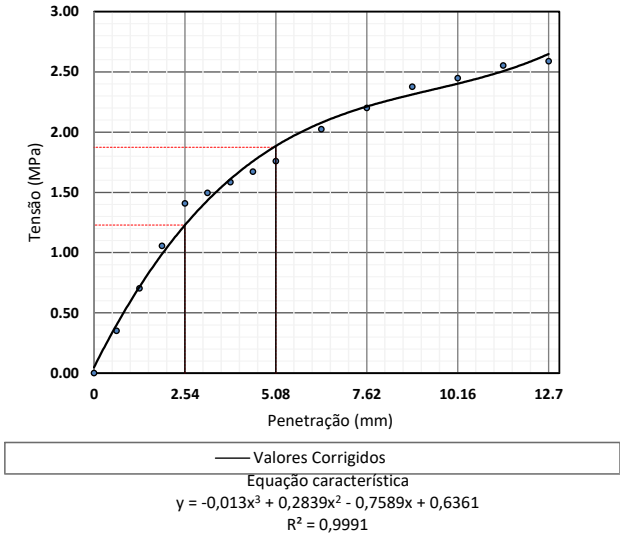
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

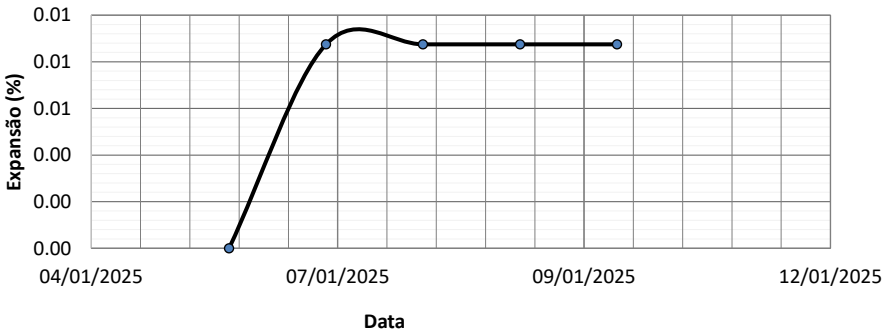
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	68.00	3.52	0.35
1.00	1.27	136.00	7.04	0.70
1.50	1.9	204.00	10.56	1.06
2.00	2.54	272.00	14.08	1.41
2.50	3.17	289.00	14.96	1.50
3.00	3.81	306.00	15.84	1.58
3.50	4.44	323.00	16.72	1.67
4.00	5.08	340.00	17.60	1.76
5.00	6.35	391.00	20.24	2.02
6.00	7.62	425.00	22.00	2.20
7.00	8.89	459.00	23.76	2.38
8.00	10.16	473.00	24.48	2.45
9.00	11.43	493.00	25.52	2.55
10.00	12.7	500.00	25.88	2.59



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.408	1.408	6.90	20.40
5.08	1.760	1.760	10.35	17.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.010		0.01
08/01/2025	08:12	0.010		0.01
09/01/2025	08:14	0.010		0.01
10/01/2025	08:03	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

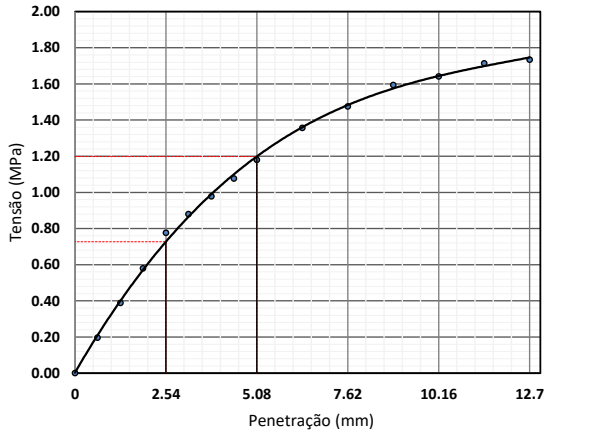
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

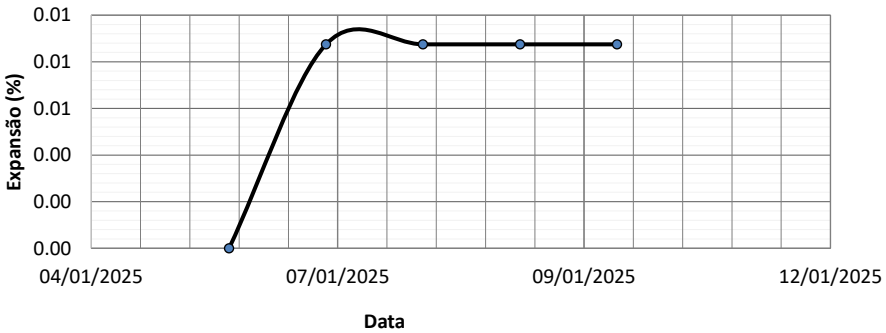
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	75.00	3.88	0.39
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	150.00	7.76	0.78
2.50	3.17	170.00	8.80	0.88
3.00	3.81	189.00	9.78	0.98
3.50	4.44	208.00	10.77	1.08
4.00	5.08	228.00	11.80	1.18
5.00	6.35	262.00	13.56	1.36
6.00	7.62	285.00	14.75	1.48
7.00	8.89	308.00	15.94	1.59
8.00	10.16	317.00	16.41	1.64
9.00	11.43	331.00	17.13	1.71
10.00	12.7	335.00	17.34	1.73



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.25
5.08	1.180	1.180	10.35	11.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.010		0.01
08/01/2025	08:12	0.010		0.01
09/01/2025	08:14	0.010		0.01
10/01/2025	08:03	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

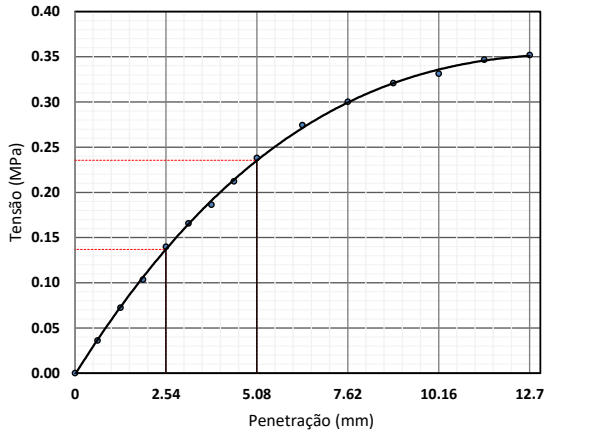
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

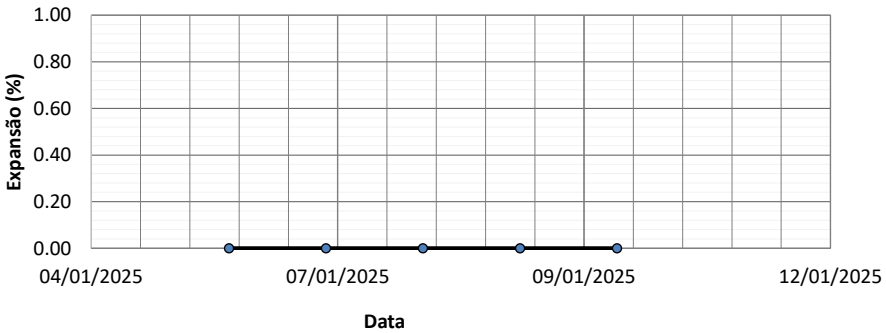
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	41.00	2.12	0.21
4.00	5.08	46.00	2.38	0.24
5.00	6.35	53.00	2.74	0.27
6.00	7.62	58.00	3.00	0.30
7.00	8.89	62.00	3.21	0.32
8.00	10.16	64.00	3.31	0.33
9.00	11.43	67.00	3.47	0.35
10.00	12.7	68.00	3.52	0.35



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.238	0.238	10.35	2.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.000		0.00
08/01/2025	08:12	0.000		0.00
09/01/2025	08:14	0.000		0.00
10/01/2025	08:03	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

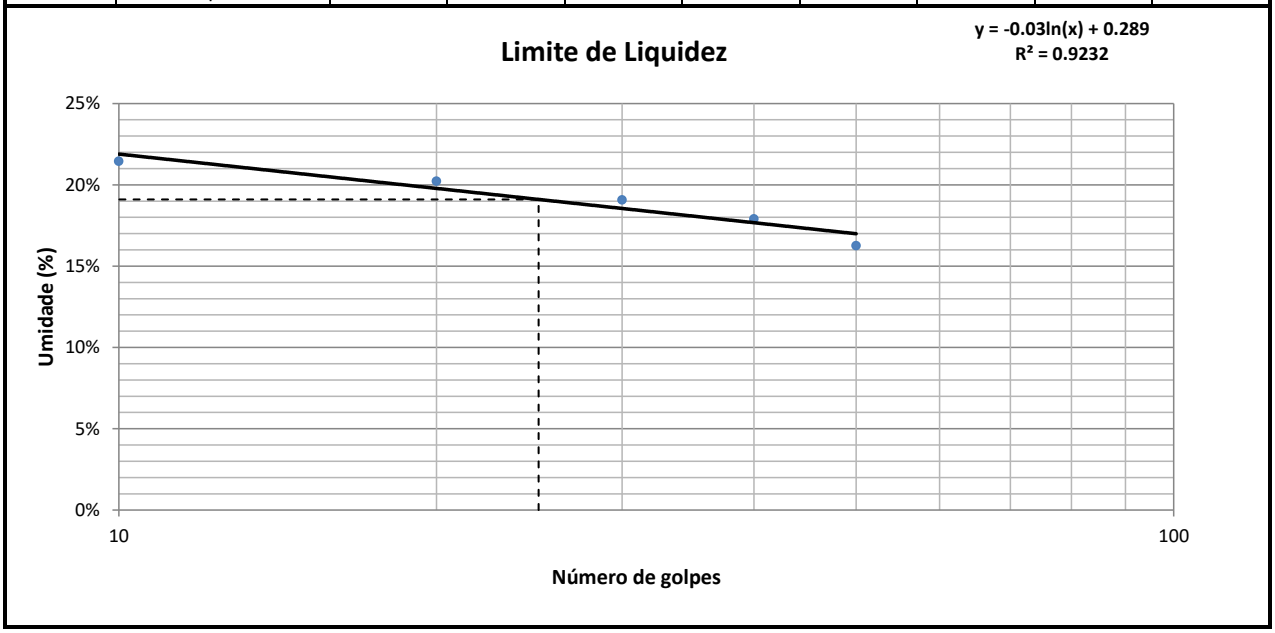
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	77	4	416	450	10			
2	Peso da Cápsula	10.20	9.01	10.55	10.02	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	26.79	33.09	28.16	26.95	33.71			
4	Peso Bruto Seco	23.86	29.04	25.34	24.38	30.52			
5	Umidade	21.45%	20.22%	19.07%	17.90%	16.26%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	139	102	112	15	94			
2	Peso da Cápsula	10.92	10.95	9.07	10.79	11.61			
3	Peso Bruto Úmido	15.06	15.05	12.97	15.05	15.32			
4	Peso Bruto Seco	14.56	14.55	12.49	14.53	14.86			
5	Umidade	13.74%	13.89%	14.04%	13.90%	14.15%			

Resultados

Limite de Liquidez:	19.10%	Limite de Plasticidade:	13.94%	Índice de Plasticidade:	5.16%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1724-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	107	183		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.69	9.06		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.21	27.75		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.43%
Peso da Água		PBS	32.03	27.52		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.27%
Passado N° 10 Seca		w	0.84%	1.25%		Silte (0,002- 0,06mm)	29.49%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.04%			Argila (<0,002mm)	28.81%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

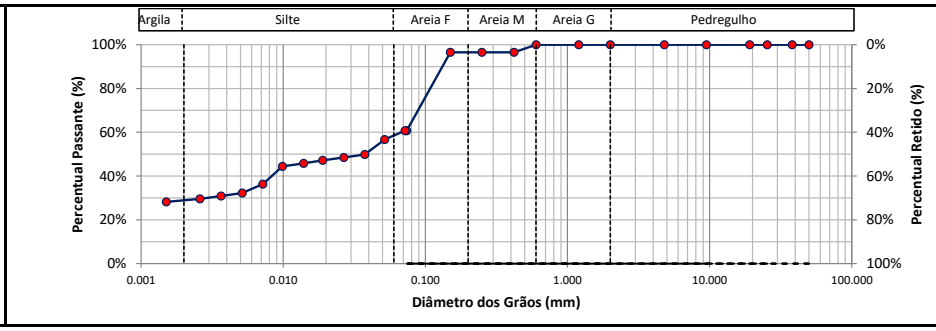
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.76
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.07	3.43%	3.43%	96.57%
60	0.250		0.00%	3.43%	96.57%
100	0.150		0.00%	3.43%	96.57%
200	0.074	42.57	35.85%	39.27%	60.73%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.69%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.63%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.86%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.51%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.15%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.80%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.45%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.32%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.26%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.90%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.55%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.20%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.068			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

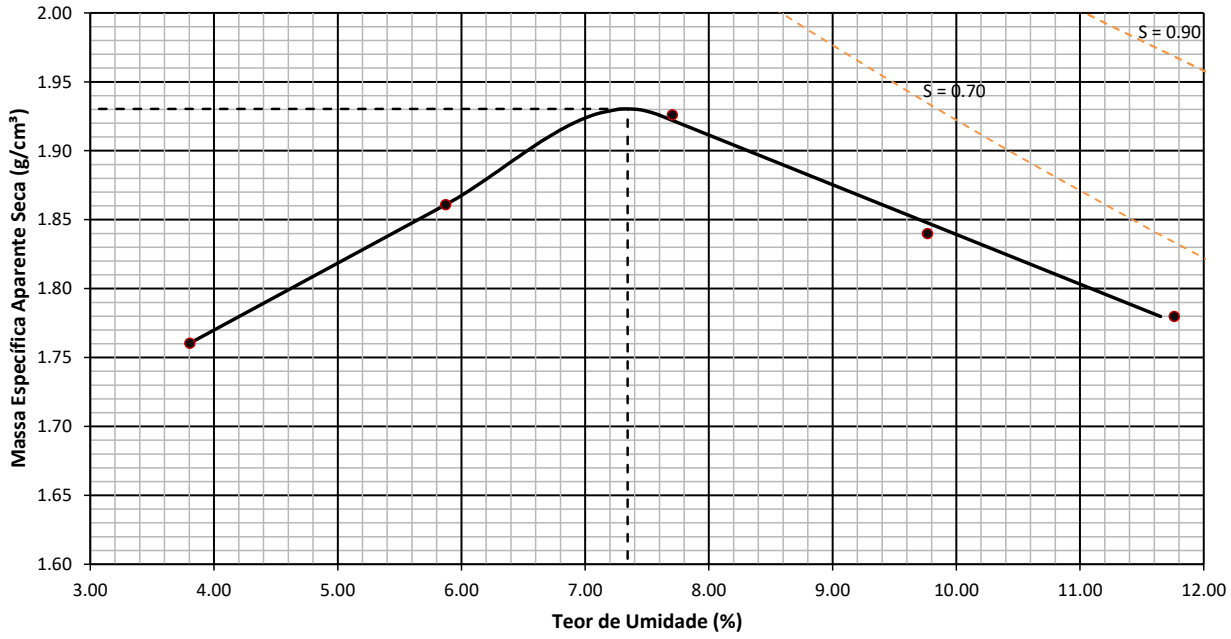
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9030.00	9127.00	9417.00	9386.00	9212.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3959.00	4156.00	4372.00	4339.00	4140.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.97	2.07	2.02	1.99		
Cápsula:	417	99	96	125	35		
Peso da Cápsula (g):	9.84	10.93	9.79	10.69	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.12	36.17	24.33	30.81	36.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.23	34.77	23.29	29.02	33.45		
Teor de Umidade (%):	3.81	5.87	7.70	9.77	11.76		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	124	126	140	64	80		
Peso do Cilindro (g):	5071.00	4971.00	5045.00	5047.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2166.44	2109.49	2107.66	2148.54	2081.34		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.9	7.7	9.8	11.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.86**	**1.93**	**1.84**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.51	0.42	0.38	0.44	0.49		
Porosidade (%)	33.57%	29.78%	27.32%	30.57%	32.84%		
Grau de Saturação (%)	19.95%	36.70%	54.31%	58.77%	63.75%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.930	Umidade Ótima (%):	7.343	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

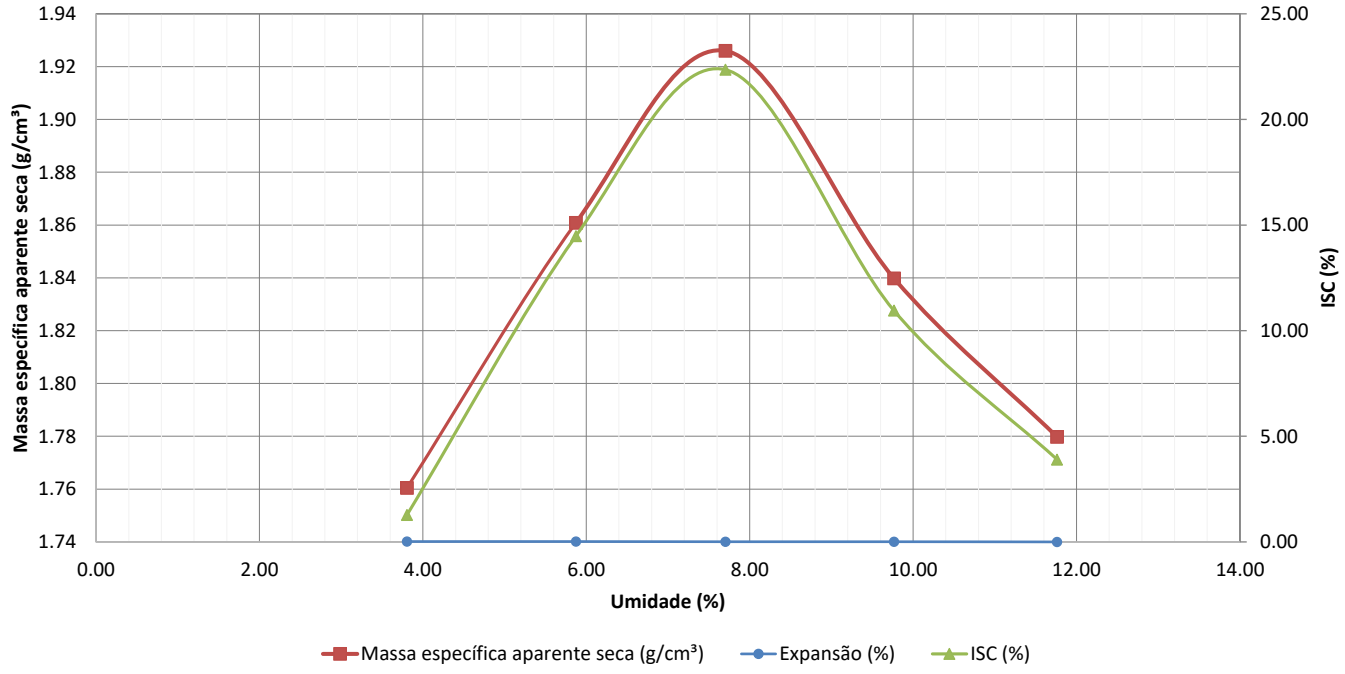
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.81	1.76	0.02	1.28
2	5.87	1.86	0.02	14.48
3	7.70	1.93	0.01	22.35
4	9.77	1.84	0.01	10.95
5	11.76	1.78	0.00	3.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.930
Umidade ótima:
7.343
ISC (%)
22.354

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

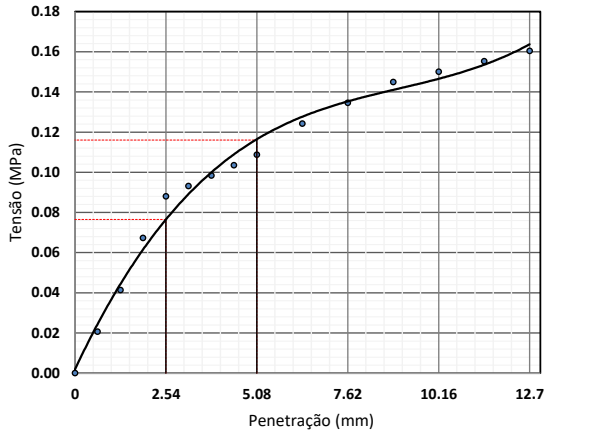
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

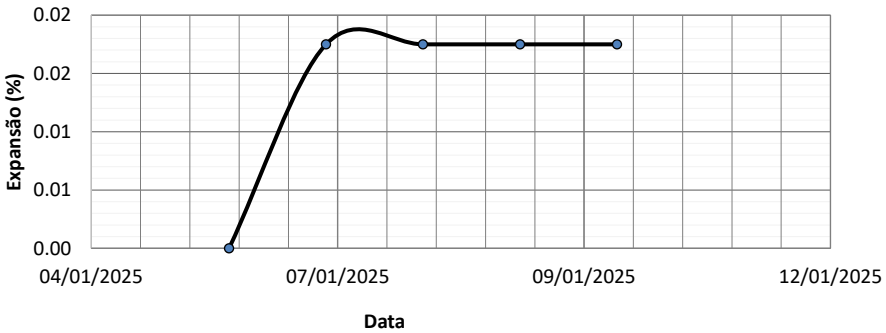
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	19.00	0.98	0.10
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.088	0.088	6.90	1.28
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.020		0.02
08/01/2025	08:20	0.020		0.02
09/01/2025	08:23	0.020		0.02
10/01/2025	08:10	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

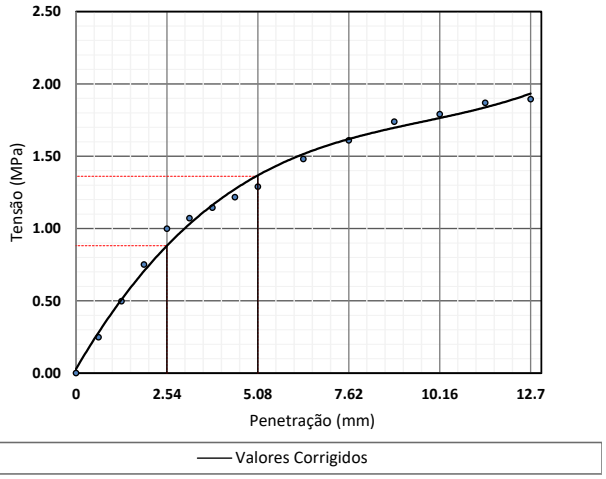
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	2.48	0.25
1.00	1.27	96.00	4.97	0.50
1.50	1.9	145.00	7.51	0.75
2.00	2.54	193.00	9.99	1.00
2.50	3.17	207.00	10.71	1.07
3.00	3.81	221.00	11.44	1.14
3.50	4.44	235.00	12.16	1.22
4.00	5.08	249.00	12.89	1.29
5.00	6.35	286.00	14.80	1.48
6.00	7.62	311.00	16.10	1.61
7.00	8.89	336.00	17.39	1.74
8.00	10.16	346.00	17.91	1.79
9.00	11.43	361.00	18.69	1.87
10.00	12.7	366.00	18.94	1.89

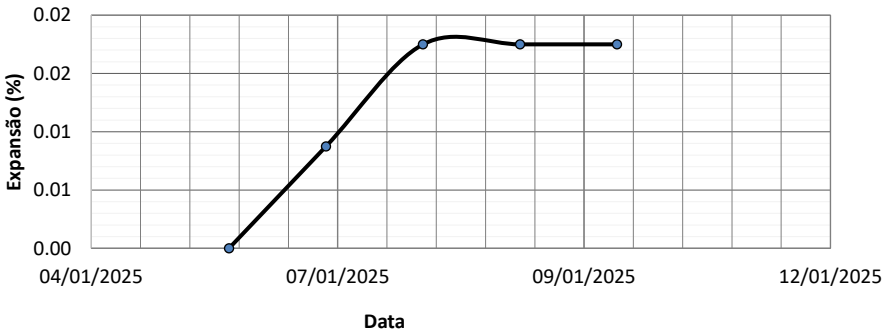


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.999	0.999	6.90	14.48
5.08	1.289	1.289	10.35	12.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.010		0.01
08/01/2025	08:20	0.020		0.02
09/01/2025	08:23	0.020		0.02
10/01/2025	08:10	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

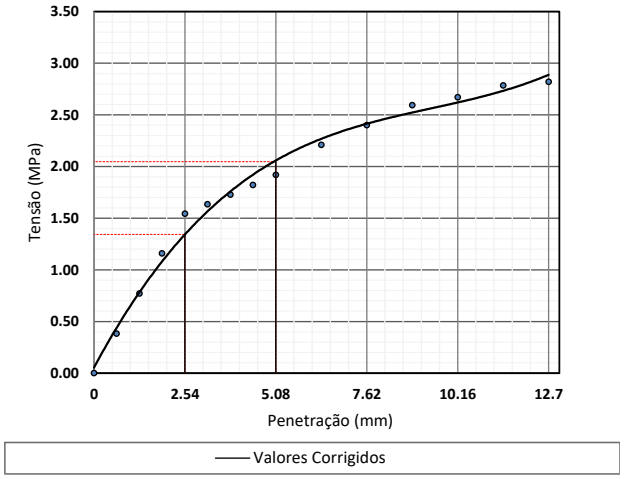
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	74.00	3.83	0.38
1.00	1.27	149.00	7.71	0.77
1.50	1.9	224.00	11.59	1.16
2.00	2.54	298.00	15.42	1.54
2.50	3.17	316.00	16.36	1.64
3.00	3.81	334.00	17.29	1.73
3.50	4.44	352.00	18.22	1.82
4.00	5.08	371.00	19.20	1.92
5.00	6.35	427.00	22.10	2.21
6.00	7.62	464.00	24.02	2.40
7.00	8.89	501.00	25.93	2.59
8.00	10.16	516.00	26.71	2.67
9.00	11.43	538.00	27.85	2.78
10.00	12.7	545.00	28.21	2.82

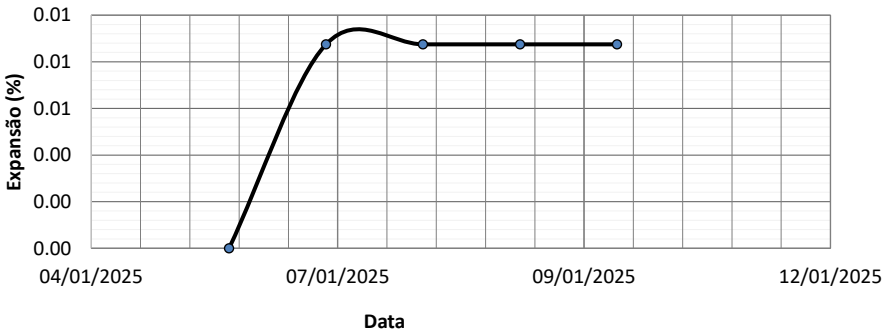


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.542	1.542	6.90	22.35
5.08	1.920	1.920	10.35	18.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.010		0.01
08/01/2025	08:20	0.010		0.01
09/01/2025	08:23	0.010		0.01
10/01/2025	08:10	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

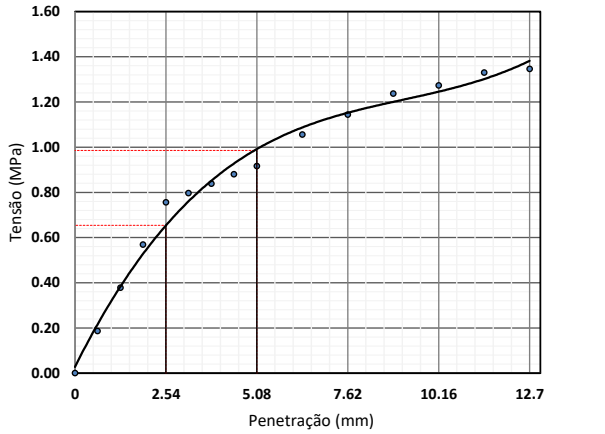
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	73.00	3.78	0.38
1.50	1.9	110.00	5.69	0.57
2.00	2.54	146.00	7.56	0.76
2.50	3.17	154.00	7.97	0.80
3.00	3.81	162.00	8.39	0.84
3.50	4.44	170.00	8.80	0.88
4.00	5.08	177.00	9.16	0.92
5.00	6.35	204.00	10.56	1.06
6.00	7.62	221.00	11.44	1.14
7.00	8.89	239.00	12.37	1.24
8.00	10.16	246.00	12.73	1.27
9.00	11.43	257.00	13.30	1.33
10.00	12.7	260.00	13.46	1.35

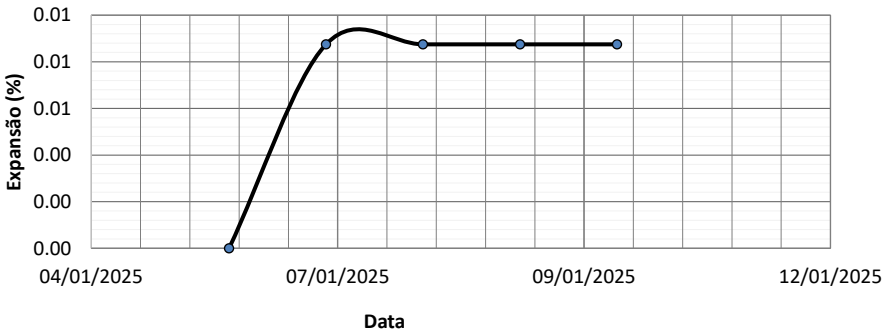


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.756	0.756	6.90	10.95
5.08	0.916	0.916	10.35	8.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.010		0.01
08/01/2025	08:20	0.010		0.01
09/01/2025	08:23	0.010		0.01
10/01/2025	08:10	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

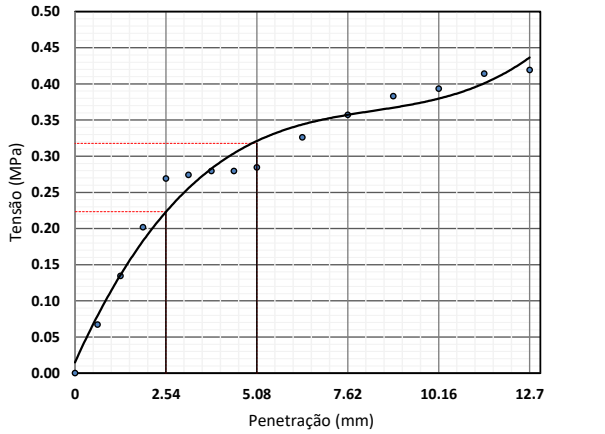
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

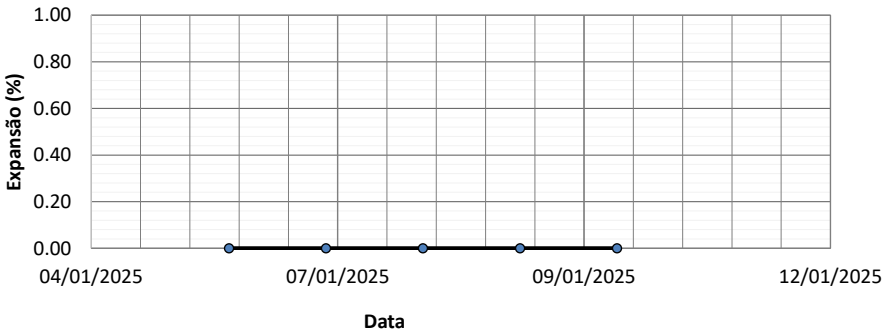
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	39.00	2.02	0.20
2.00	2.54	52.00	2.69	0.27
2.50	3.17	53.00	2.74	0.27
3.00	3.81	54.00	2.80	0.28
3.50	4.44	54.00	2.80	0.28
4.00	5.08	55.00	2.85	0.28
5.00	6.35	63.00	3.26	0.33
6.00	7.62	69.00	3.57	0.36
7.00	8.89	74.00	3.83	0.38
8.00	10.16	76.00	3.93	0.39
9.00	11.43	80.00	4.14	0.41
10.00	12.7	81.00	4.19	0.42



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.269	0.269	6.90	3.90
5.08	0.285	0.285	10.35	2.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.000		0.00
08/01/2025	08:20	0.000		0.00
09/01/2025	08:23	0.000		0.00
10/01/2025	08:10	0.000		0.00



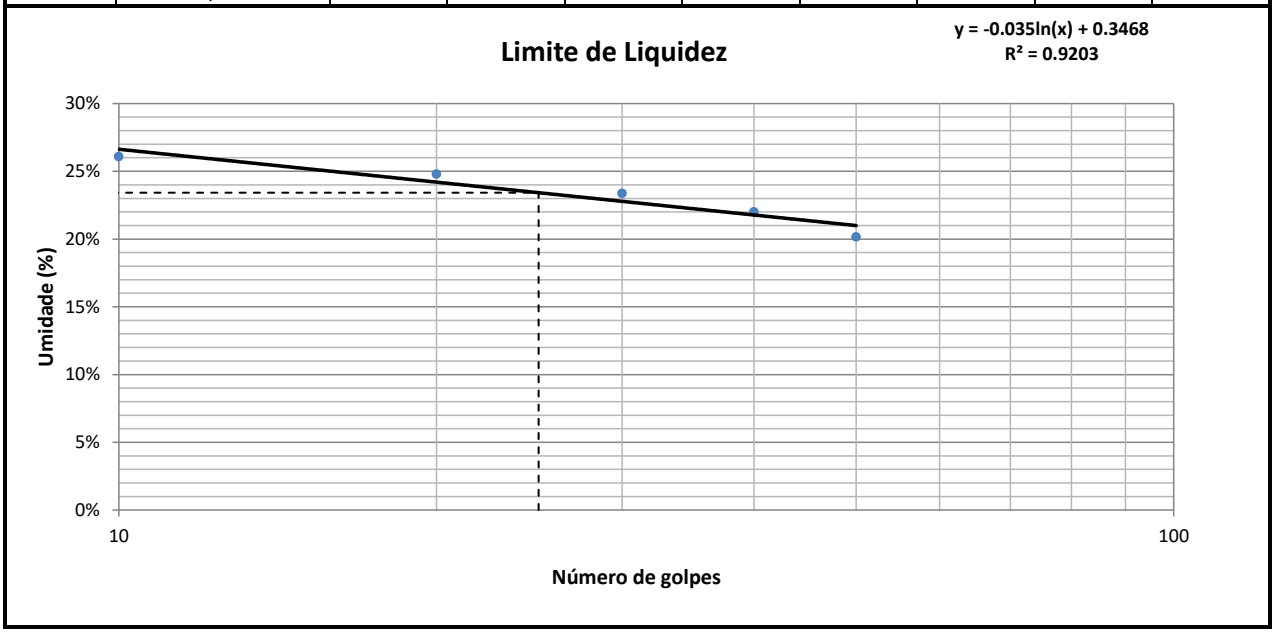
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	174	419	161	312	127			
2	Peso da Cápsula	9.36	9.44	11.49	11.02	9.90			
3	Peso Bruto Úmido	24.78	27.87	39.74	31.04	26.35			
4	Peso Bruto Seco	21.59	24.21	34.39	27.43	23.59			
5	Umidade	26.08%	24.78%	23.36%	22.00%	20.16%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	105	429	56	453	12			
2	Peso da Cápsula	11.81	10.09	10.91	10.55	12.27			
3	Peso Bruto Úmido	16	14.1	15.32	14.64	16.29			
4	Peso Bruto Seco	15.40	13.52	14.67	14.04	15.70			
5	Umidade	16.71%	16.91%	17.29%	17.19%	17.20%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.42%	Limite de Plasticidade:	17.06%	Índice de Plasticidade:	6.36%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1729-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	440	467		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.11	9.38		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.06	23.77		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.31%
Peso da Água		PBS	28.89	23.56		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.70%
Passado N° 10 Seca		w	1.01%	1.48%		Silte (0,002- 0,06mm)	29.49%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.25%			Argila (<0,002mm)	27.50%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

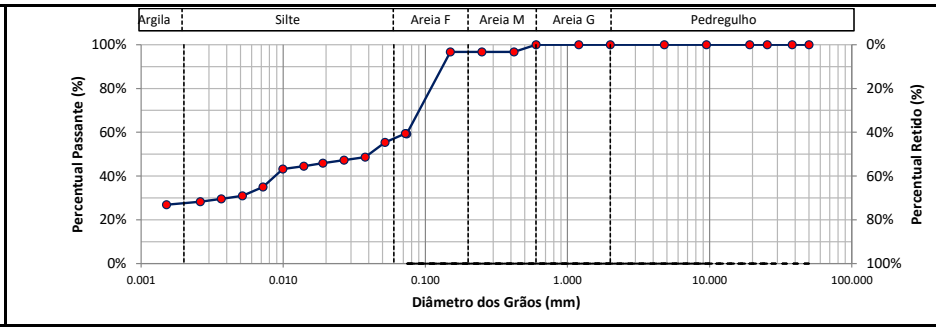
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.52
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	3.92	3.31%	3.31%	96.69%
60	0.250		0.00%	3.31%	96.69%
100	0.150		0.00%	3.31%	96.69%
200	0.074	44.35	37.42%	40.73%	59.27%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.46%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.39%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.60%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.25%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.89%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.53%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.18%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.04%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.97%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.61%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.25%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.90%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.075			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

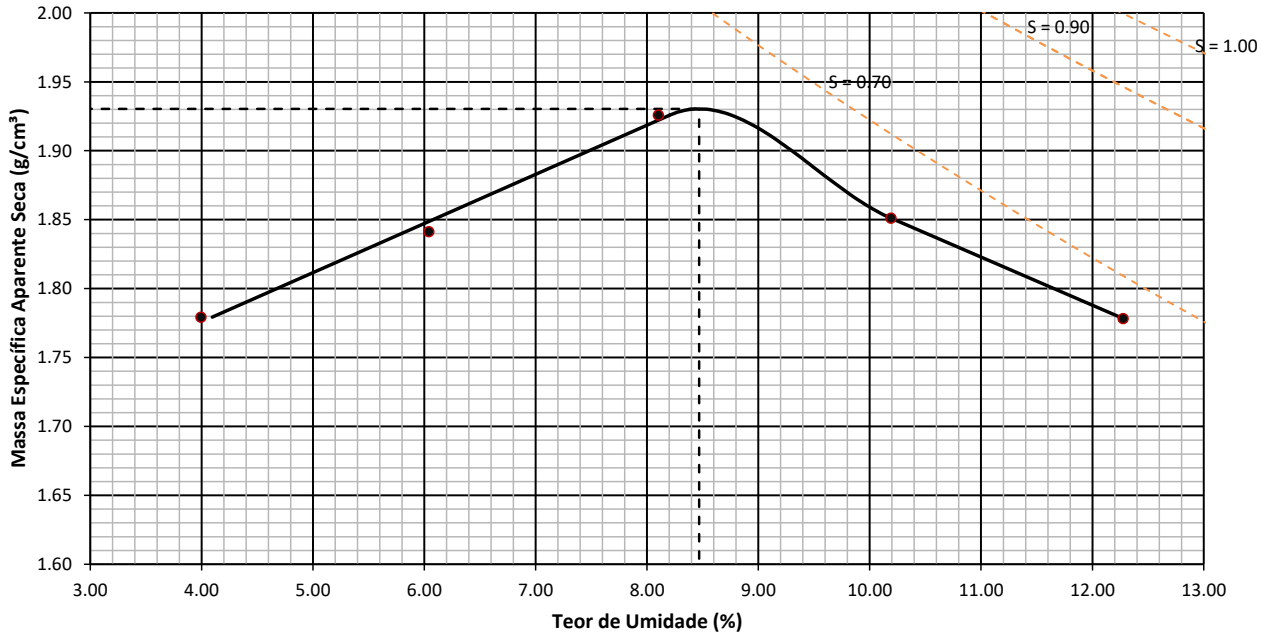
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9057.00	9038.00	9371.00	9297.00	9201.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3854.00	4071.00	4374.00	4215.00	4125.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.95	2.08	2.04	2.00		
Cápsula:	115	449	489	304	65		
Peso da Cápsula (g):	9.82	10.02	10.96	11.49	9.66		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.27	26.70	35.51	25.87	32.25		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.60	25.75	33.67	24.54	29.78		
Teor de Umidade (%):	3.99	6.04	8.10	10.19	12.28		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	93	52	125	66	132		
Peso do Cilindro (g):	5203.00	4967.00	4997.00	5082.00	5076.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.83	2084.93	2101.00	2066.44	2066.01		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.0	8.1	10.2	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.84**	**1.93**	**1.85**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.49	0.44	0.38	0.43	0.49		
Porosidade (%)	32.86%	30.51%	27.33%	30.15%	32.89%		
Grau de Saturação (%)	21.62%	36.44%	57.10%	62.58%	66.37%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.930	Umidade Ótima (%):	8.468	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

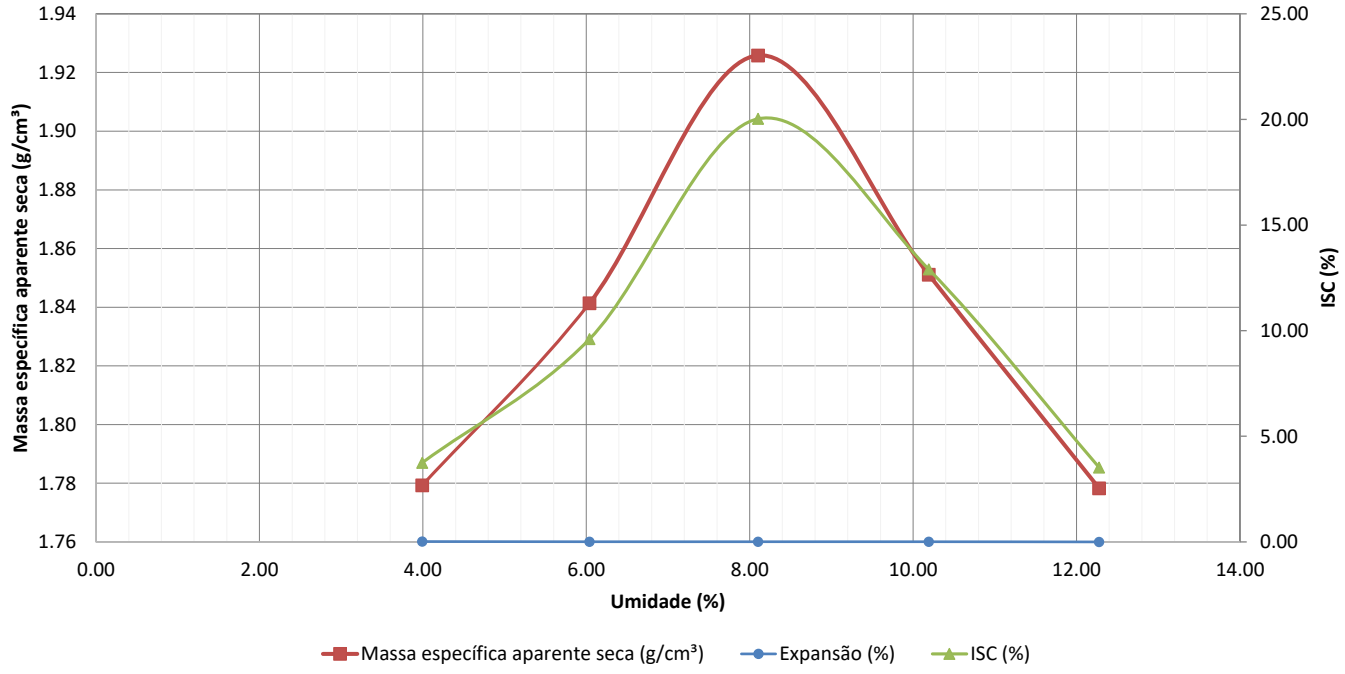
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.99	1.78	0.02	3.75
2	6.04	1.84	0.01	9.60
3	8.10	1.93	0.01	20.03
4	10.19	1.85	0.01	12.90
5	12.28	1.78	0.00	3.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.930
Umidade ótima:
8.468
ISC (%)
20.029

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

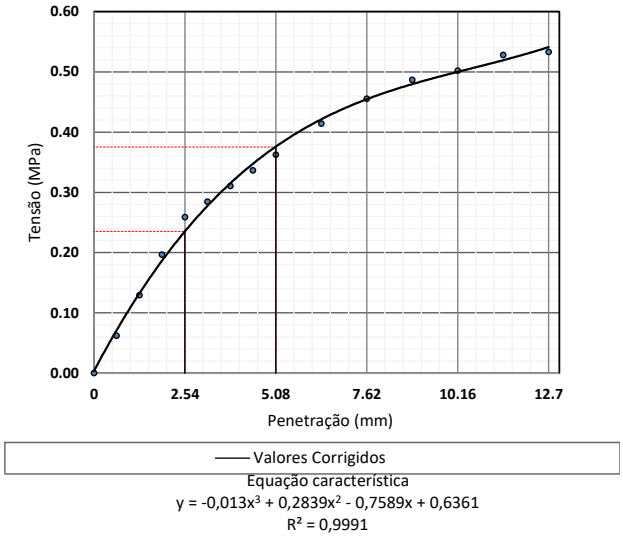
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

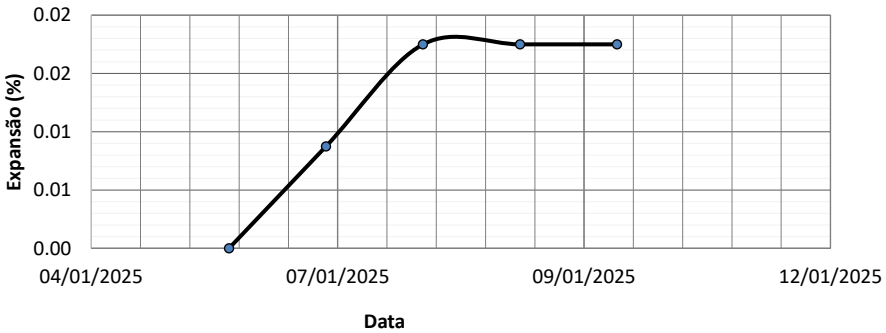
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	25.00	1.29	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	50.00	2.59	0.26
2.50	3.17	55.00	2.85	0.28
3.00	3.81	60.00	3.11	0.31
3.50	4.44	65.00	3.36	0.34
4.00	5.08	70.00	3.62	0.36
5.00	6.35	80.00	4.14	0.41
6.00	7.62	88.00	4.55	0.46
7.00	8.89	94.00	4.87	0.49
8.00	10.16	97.00	5.02	0.50
9.00	11.43	102.00	5.28	0.53
10.00	12.7	103.00	5.33	0.53



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.259	0.259	6.90	3.75
5.08	0.362	0.362	10.35	3.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:24	0.020		0.02
09/01/2025	08:10	0.020		0.02
10/01/2025	08:15	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

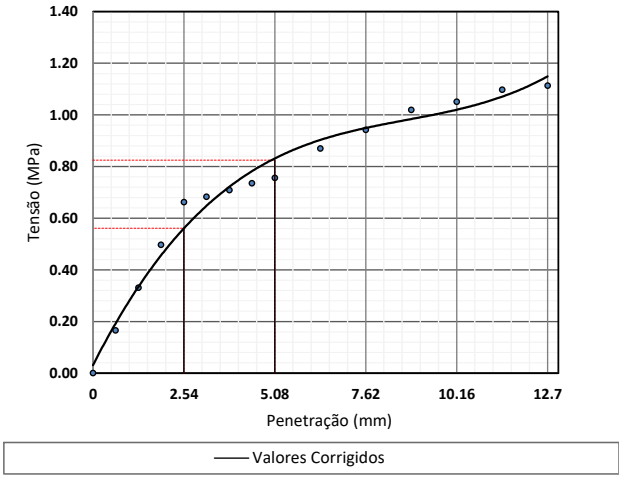
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	132.00	6.83	0.68
3.00	3.81	137.00	7.09	0.71
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
4.00	5.08	146.00	7.56	0.76
5.00	6.35	168.00	8.70	0.87
6.00	7.62	182.00	9.42	0.94
7.00	8.89	197.00	10.20	1.02
8.00	10.16	203.00	10.51	1.05
9.00	11.43	212.00	10.97	1.10
10.00	12.7	215.00	11.13	1.11

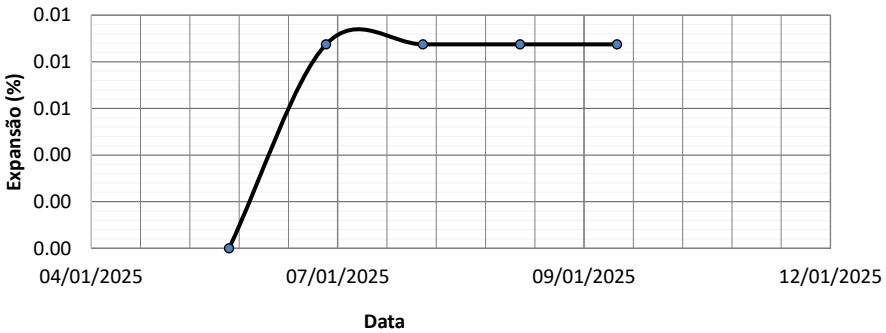


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.663	0.663	6.90	9.60
5.08	0.756	0.756	10.35	7.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:24	0.010		0.01
09/01/2025	08:10	0.010		0.01
10/01/2025	08:15	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

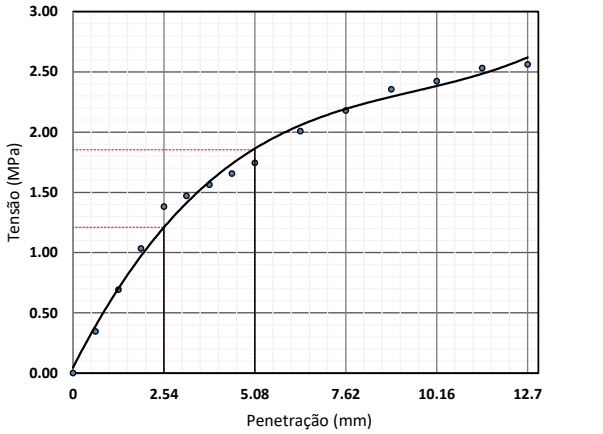
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

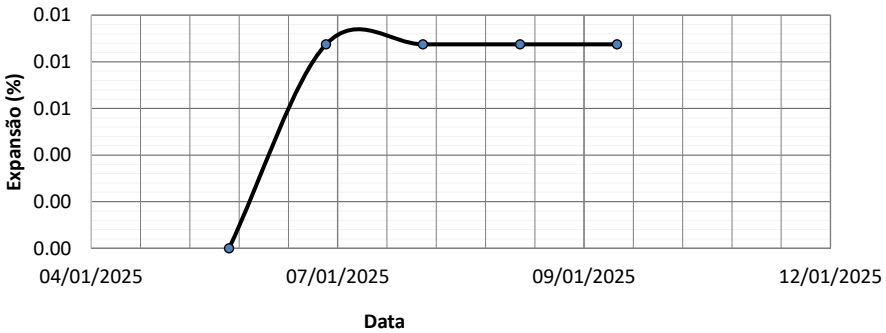
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	67.00	3.47	0.35
1.00	1.27	134.00	6.94	0.69
1.50	1.9	200.00	10.35	1.04
2.00	2.54	267.00	13.82	1.38
2.50	3.17	284.00	14.70	1.47
3.00	3.81	302.00	15.63	1.56
3.50	4.44	320.00	16.56	1.66
4.00	5.08	337.00	17.44	1.74
5.00	6.35	388.00	20.08	2.01
6.00	7.62	421.00	21.79	2.18
7.00	8.89	455.00	23.55	2.36
8.00	10.16	468.00	24.22	2.42
9.00	11.43	489.00	25.31	2.53
10.00	12.7	495.00	25.62	2.56



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.382	1.382	6.90	20.03
5.08	1.744	1.744	10.35	16.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:24	0.010		0.01
09/01/2025	08:10	0.010		0.01
10/01/2025	08:15	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

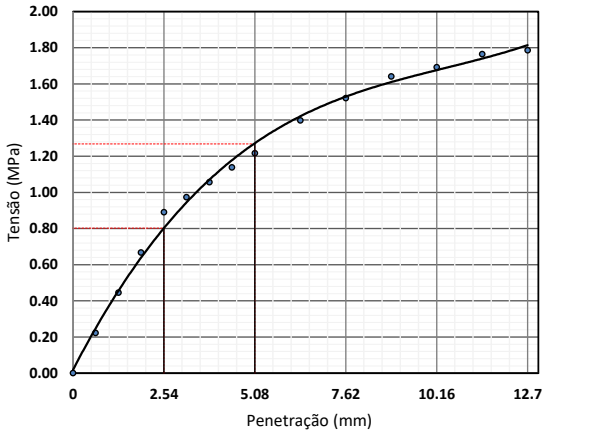
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

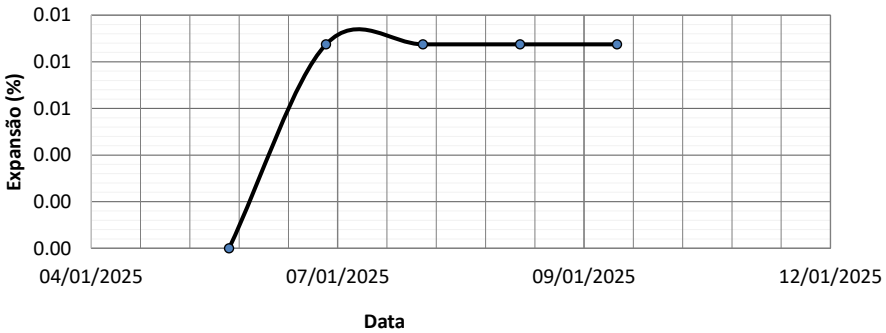
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	129.00	6.68	0.67
2.00	2.54	172.00	8.90	0.89
2.50	3.17	188.00	9.73	0.97
3.00	3.81	204.00	10.56	1.06
3.50	4.44	220.00	11.39	1.14
4.00	5.08	235.00	12.16	1.22
5.00	6.35	270.00	13.98	1.40
6.00	7.62	294.00	15.22	1.52
7.00	8.89	317.00	16.41	1.64
8.00	10.16	327.00	16.93	1.69
9.00	11.43	341.00	17.65	1.77
10.00	12.7	345.00	17.86	1.79



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.890	0.890	6.90	12.90
5.08	1.216	1.216	10.35	11.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:24	0.010		0.01
09/01/2025	08:10	0.010		0.01
10/01/2025	08:15	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

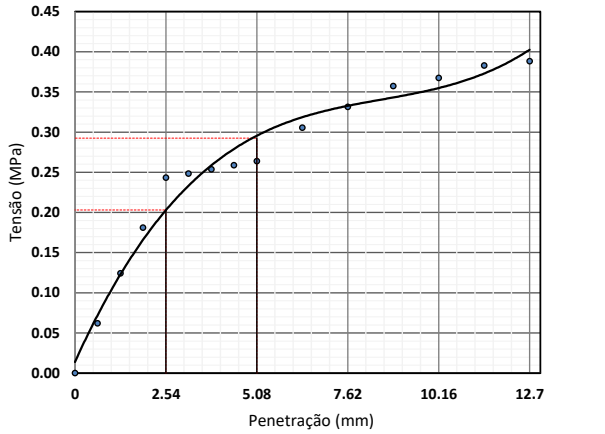
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

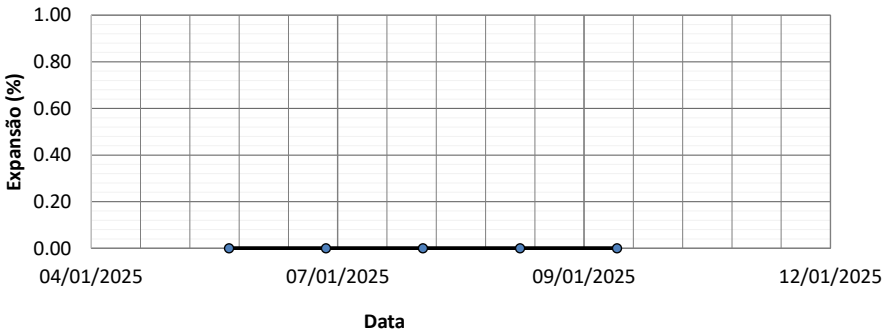
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	35.00	1.81	0.18
2.00	2.54	47.00	2.43	0.24
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	49.00	2.54	0.25
3.50	4.44	50.00	2.59	0.26
4.00	5.08	51.00	2.64	0.26
5.00	6.35	59.00	3.05	0.31
6.00	7.62	64.00	3.31	0.33
7.00	8.89	69.00	3.57	0.36
8.00	10.16	71.00	3.67	0.37
9.00	11.43	74.00	3.83	0.38
10.00	12.7	75.00	3.88	0.39



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.243	0.243	6.90	3.53
5.08	0.264	0.264	10.35	2.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.000		0.00
08/01/2025	08:24	0.000		0.00
09/01/2025	08:10	0.000		0.00
10/01/2025	08:15	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

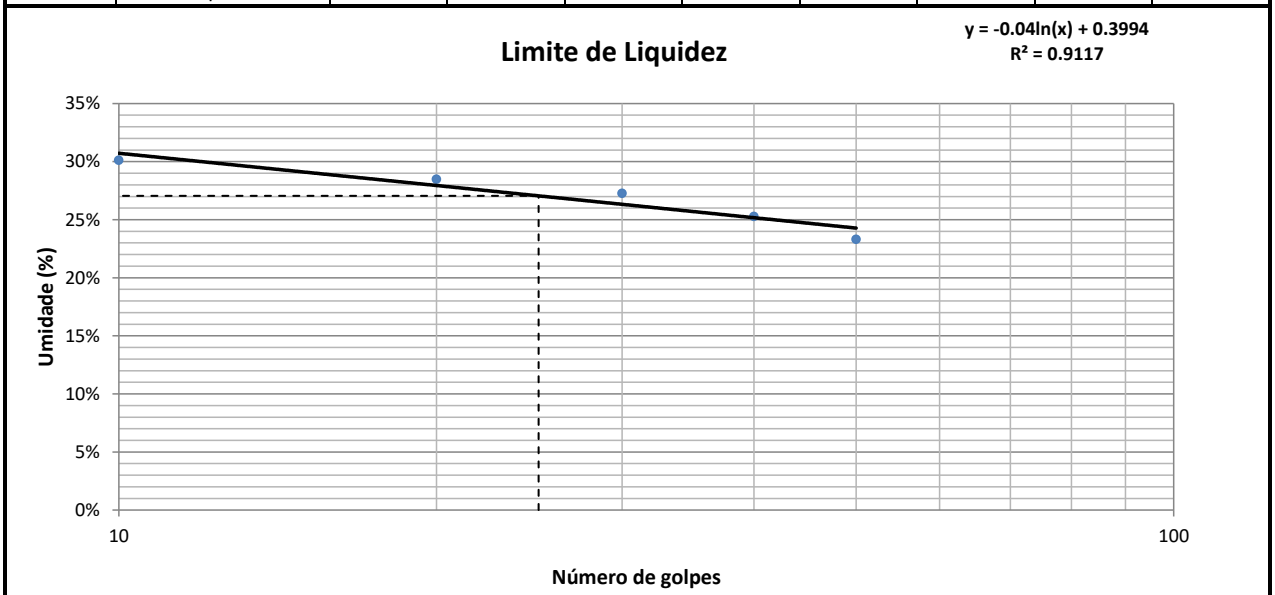
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	196	197	456	433	427			
2	Peso da Cápsula	9.23	10.46	10.71	9.86	9.15			
3	Peso Bruto Úmido	37.02	33.51	42.4	25.72	23.22			
4	Peso Bruto Seco	30.59	28.40	35.61	22.52	20.56			
5	Umidade	30.10%	28.48%	27.27%	25.28%	23.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	25	303	486	179	439			
2	Peso da Cápsula	9.43	11.07	10.97	9.09	10.22			
3	Peso Bruto Úmido	13.22	14.8	14.62	13.31	14.26			
4	Peso Bruto Seco	12.60	14.19	14.01	12.61	13.59			
5	Umidade	19.56%	19.55%	20.07%	19.89%	19.88%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.05%	Limite de Plasticidade:	19.79%	Índice de Plasticidade:	7.27%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1734-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	97	137		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.79	10.64		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	22.59	30.46		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.18%
Peso da Água		PBS	22.44	30.12		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.12%
Passado N° 10 Seca		w	1.19%	1.75%		Silte (0,002- 0,06mm)	29.50%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.47%			Argila (<0,002mm)	26.19%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

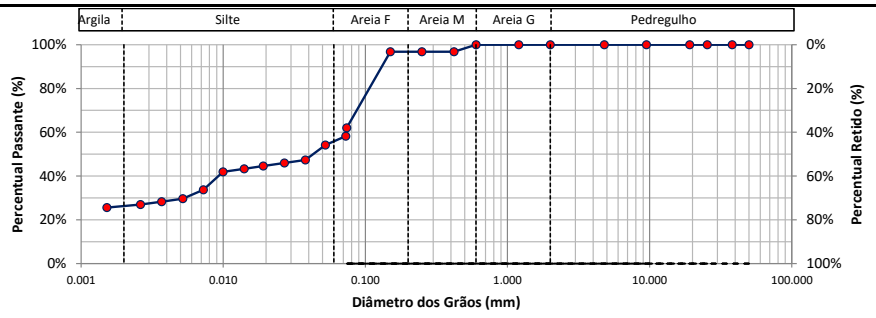
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.27
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	3.76	3.18%	3.18%	96.82%
60	0.250		0.00%	3.18%	96.82%
100	0.150		0.00%	3.18%	96.82%
200	0.074	41.15	34.79%	37.97%	62.03%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.23%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.15%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.35%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.99%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.63%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.27%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.91%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.75%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.67%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.31%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.95%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.59%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.005	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

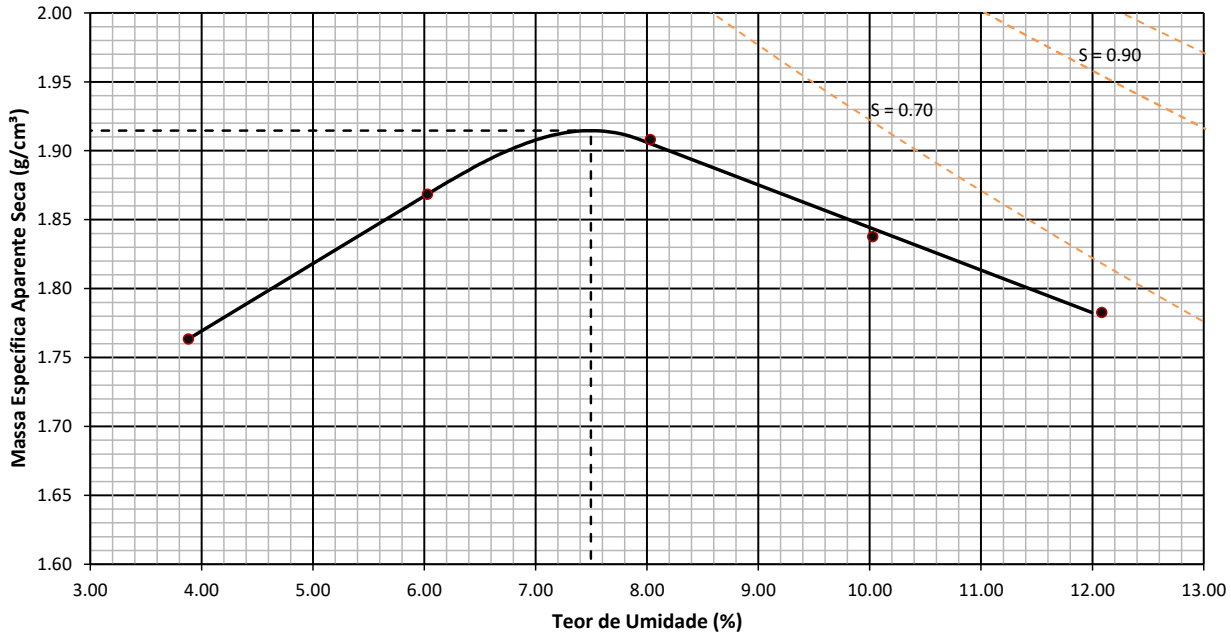
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8738.00	9163.00	9375.00	9309.00	9283.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3699.00	4150.00	4373.00	4202.00	4166.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.98	2.06	2.02	2.00		
Cápsula:	430	490	400	182	438		
Peso da Cápsula (g):	9.91	10.29	12.68	9.06	10.22		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.41	30.87	27.48	29.80	22.37		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.42	29.70	26.38	27.91	21.06		
Teor de Umidade (%):	3.88	6.03	8.03	10.03	12.08		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	142	114	105	53	113		
Peso do Cilindro (g):	5039.00	5013.00	5002.00	5107.00	5117.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2019.28	2094.81	2121.47	2078.10	2084.96		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.0	8.0	10.0	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.87**	**1.91**	**1.84**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.50	0.42	0.39	0.44	0.49		
Porosidade (%)	33.46%	29.49%	28.00%	30.65%	32.73%		
Grau de Saturação (%)	20.45%	38.19%	54.72%	60.12%	65.82%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.915	Umidade Ótima (%):	7.496	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

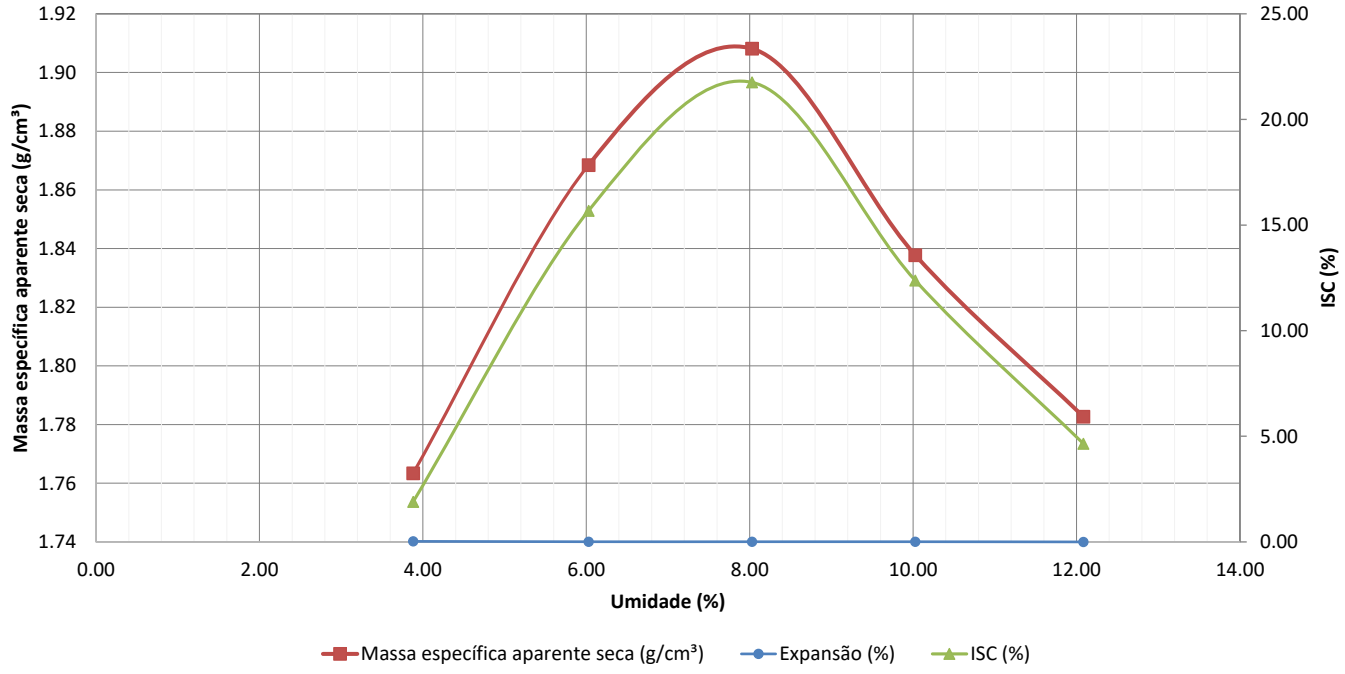
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.88	1.76	0.03	1.90
2	6.03	1.87	0.01	15.68
3	8.03	1.91	0.01	21.75
4	10.03	1.84	0.01	12.38
5	12.08	1.78	0.00	4.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.915
Umidade ótima:
7.496
ISC (%)
21.754

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

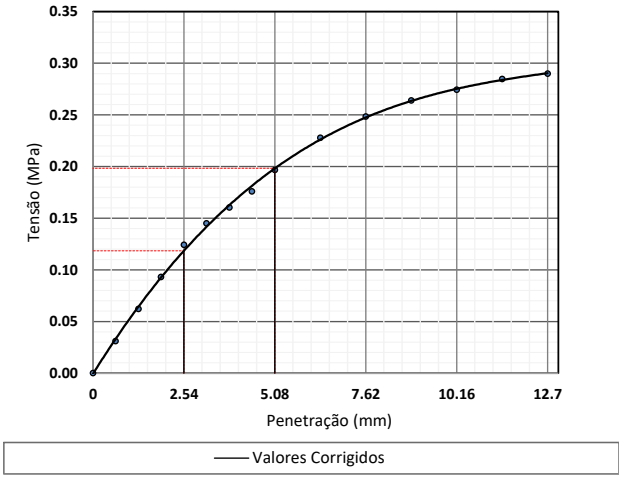
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	38.00	1.97	0.20
5.00	6.35	44.00	2.28	0.23
6.00	7.62	48.00	2.48	0.25
7.00	8.89	51.00	2.64	0.26
8.00	10.16	53.00	2.74	0.27
9.00	11.43	55.00	2.85	0.28
10.00	12.7	56.00	2.90	0.29

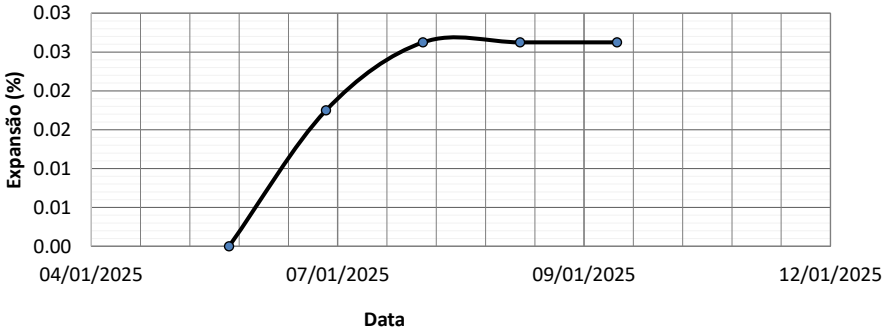


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.020		0.02
08/01/2025	08:17	0.030		0.03
09/01/2025	08:20	0.030		0.03
10/01/2025	08:11	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

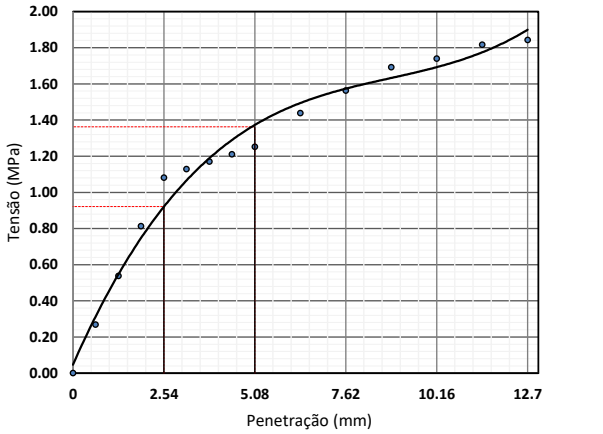
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

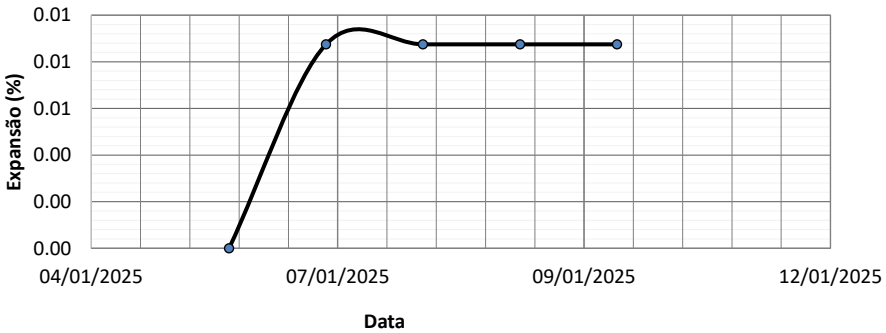
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	52.00	2.69	0.27
1.00	1.27	104.00	5.38	0.54
1.50	1.9	157.00	8.13	0.81
2.00	2.54	209.00	10.82	1.08
2.50	3.17	218.00	11.28	1.13
3.00	3.81	226.00	11.70	1.17
3.50	4.44	234.00	12.11	1.21
4.00	5.08	242.00	12.53	1.25
5.00	6.35	278.00	14.39	1.44
6.00	7.62	302.00	15.63	1.56
7.00	8.89	327.00	16.93	1.69
8.00	10.16	336.00	17.39	1.74
9.00	11.43	351.00	18.17	1.82
10.00	12.7	356.00	18.43	1.84



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.082	1.082	6.90	15.68
5.08	1.253	1.253	10.35	12.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.010		0.01
08/01/2025	08:17	0.010		0.01
09/01/2025	08:20	0.010		0.01
10/01/2025	08:11	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

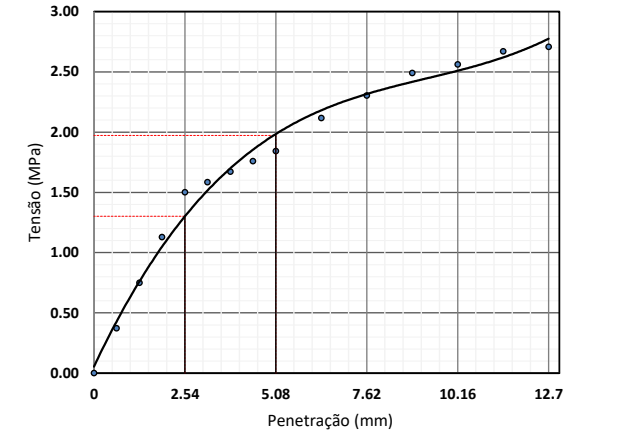
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

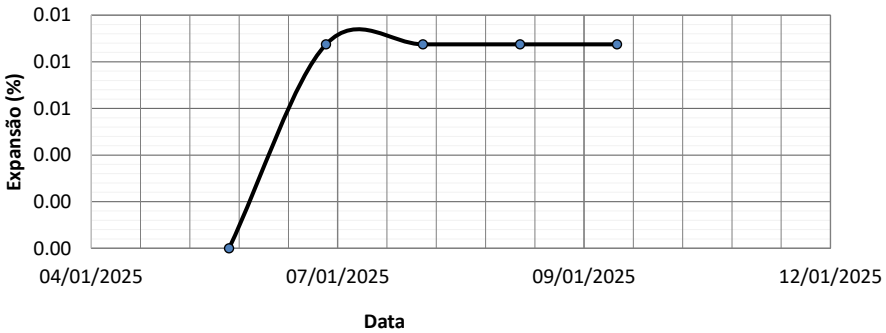
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	72.00	3.73	0.37
1.00	1.27	145.00	7.51	0.75
1.50	1.9	218.00	11.28	1.13
2.00	2.54	290.00	15.01	1.50
2.50	3.17	306.00	15.84	1.58
3.00	3.81	323.00	16.72	1.67
3.50	4.44	340.00	17.60	1.76
4.00	5.08	356.00	18.43	1.84
5.00	6.35	409.00	21.17	2.12
6.00	7.62	445.00	23.03	2.30
7.00	8.89	481.00	24.90	2.49
8.00	10.16	495.00	25.62	2.56
9.00	11.43	516.00	26.71	2.67
10.00	12.7	523.00	27.07	2.71



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.501	1.501	6.90	21.75
5.08	1.843	1.843	10.35	17.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.010		0.01
08/01/2025	08:17	0.010		0.01
09/01/2025	08:20	0.010		0.01
10/01/2025	08:11	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

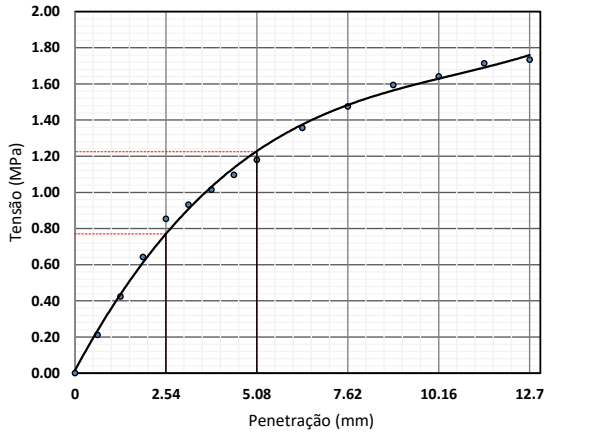
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

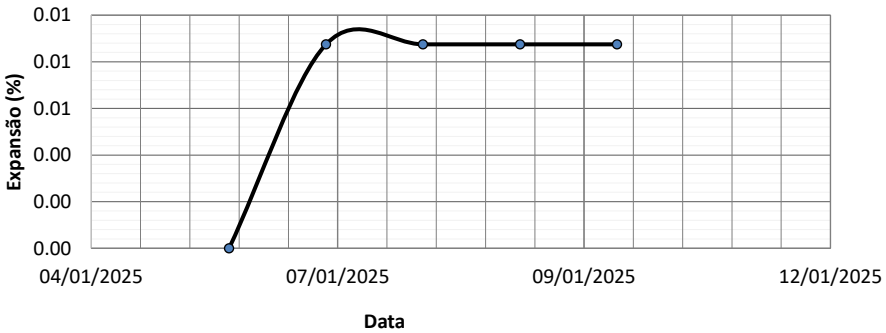
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	165.00	8.54	0.85
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	196.00	10.14	1.01
3.50	4.44	212.00	10.97	1.10
4.00	5.08	228.00	11.80	1.18
5.00	6.35	262.00	13.56	1.36
6.00	7.62	285.00	14.75	1.48
7.00	8.89	308.00	15.94	1.59
8.00	10.16	317.00	16.41	1.64
9.00	11.43	331.00	17.13	1.71
10.00	12.7	335.00	17.34	1.73



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.854	0.854	6.90	12.38
5.08	1.180	1.180	10.35	11.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.010		0.01
08/01/2025	08:17	0.010		0.01
09/01/2025	08:20	0.010		0.01
10/01/2025	08:11	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

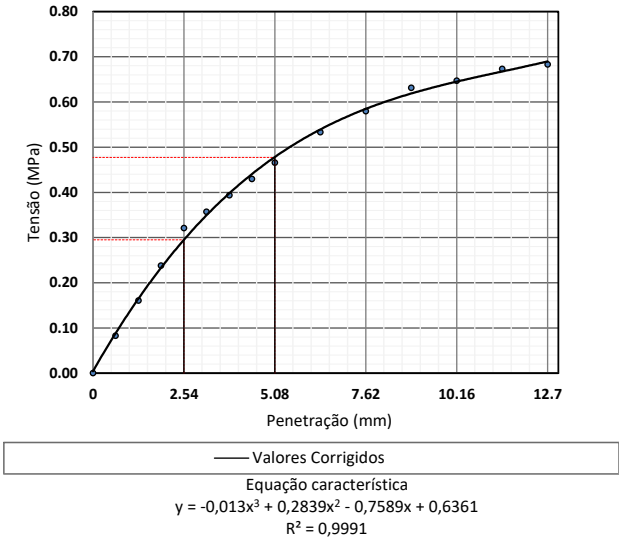
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	31.00	1.60	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	62.00	3.21	0.32
2.50	3.17	69.00	3.57	0.36
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	83.00	4.30	0.43
4.00	5.08	90.00	4.66	0.47
5.00	6.35	103.00	5.33	0.53
6.00	7.62	112.00	5.80	0.58
7.00	8.89	122.00	6.31	0.63
8.00	10.16	125.00	6.47	0.65
9.00	11.43	130.00	6.73	0.67
10.00	12.7	132.00	6.83	0.68

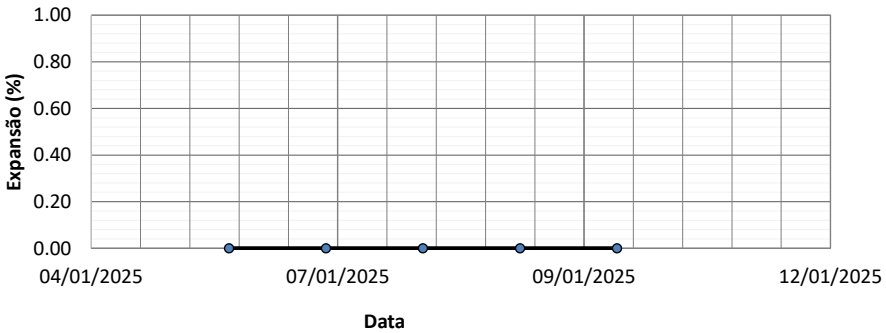


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.321	0.321	6.90	4.65
5.08	0.466	0.466	10.35	4.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.000		0.00
08/01/2025	08:17	0.000		0.00
09/01/2025	08:20	0.000		0.00
10/01/2025	08:11	0.000		0.00



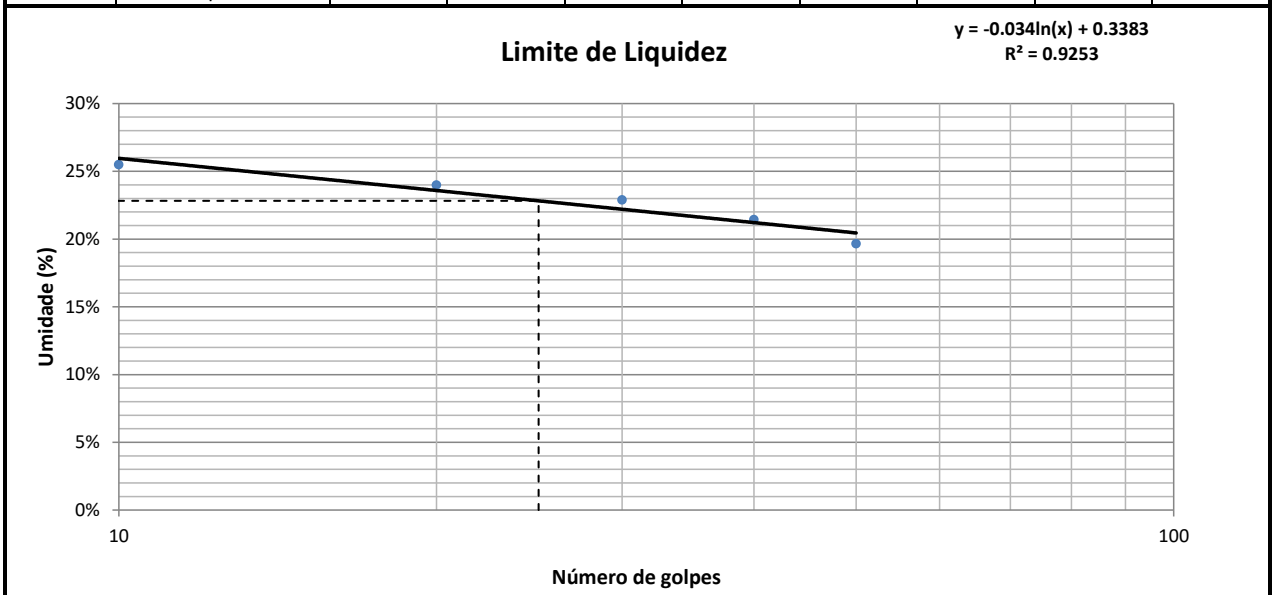
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	180	27	1	420	18			
2	Peso da Cápsula	9.21	9.42	10.90	9.81	11.10			
3	Peso Bruto Úmido	20.73	36.88	28.41	35.60	33.21			
4	Peso Bruto Seco	18.39	31.57	25.15	31.05	29.58			
5	Umidade	25.49%	23.97%	22.88%	21.42%	19.64%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	162	437	481	11	423			
2	Peso da Cápsula	10.65	8.89	11.11	10.78	10.89			
3	Peso Bruto Úmido	14.74	13.11	15.02	14.77	14.49			
4	Peso Bruto Seco	14.17	12.51	14.45	14.20	13.97			
5	Umidade	16.19%	16.57%	17.07%	16.67%	16.88%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.82%	Limite de Plasticidade:	16.68%	Índice de Plasticidade:	6.15%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1739-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-91
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	472	3		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.94	9.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	13.15	26.17		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.26%
Peso da Água		PBS	13.12	25.93		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.35%
Passado N° 10 Seca		w	0.94%	1.48%		Silte (0,002- 0,06mm)	29.53%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.21%			Argila (<0,002mm)	28.86%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

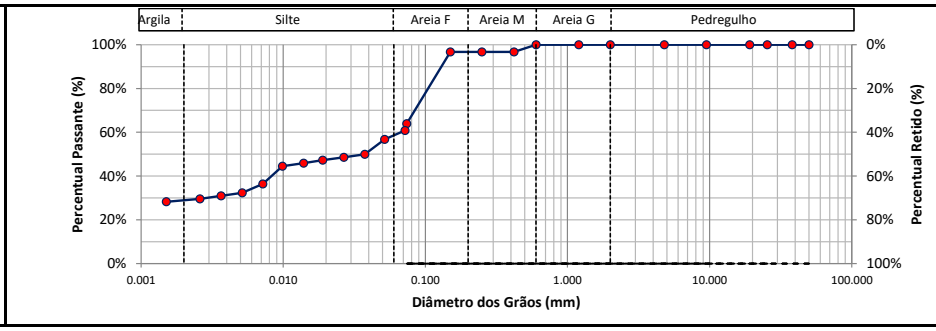
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.56
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	3.86	3.26%	3.26%	96.74%
60	0.250		0.00%	3.26%	96.74%
100	0.150		0.00%	3.26%	96.74%
200	0.074	38.91	32.82%	36.07%	63.93%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.79%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.73%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.94%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.59%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.23%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.88%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.52%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.38%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.31%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.96%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.60%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.24%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.068			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

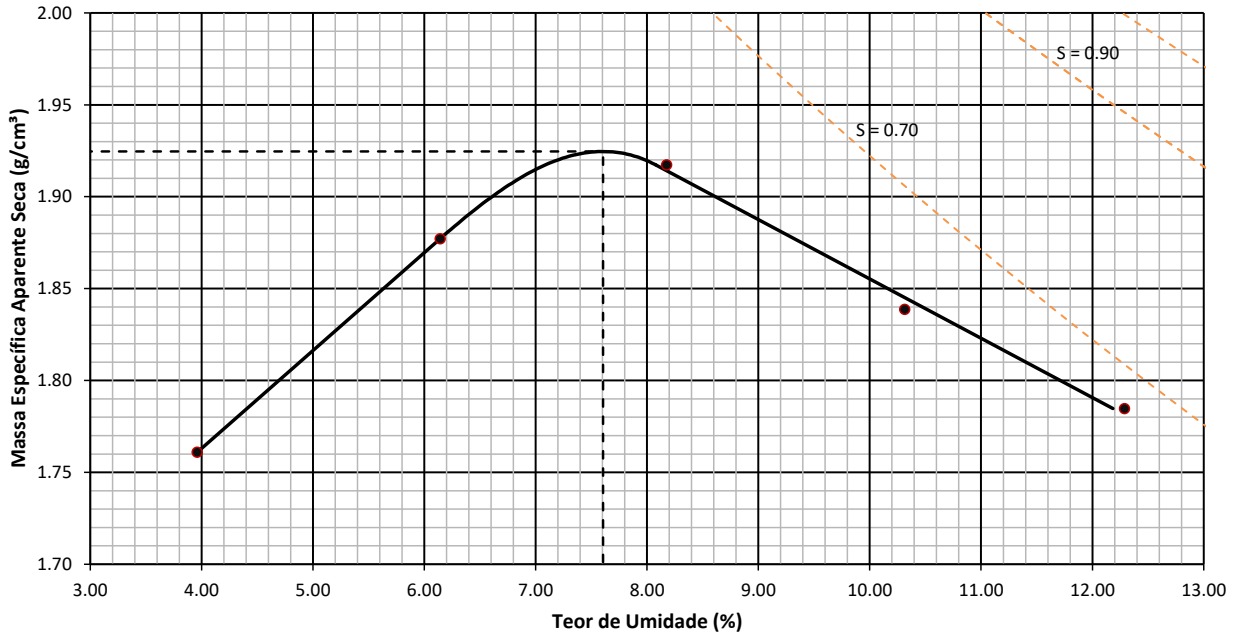
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8853.00	9217.00	9413.00	9387.00	9459.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3869.00	4220.00	4422.00	4340.00	4317.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.99	2.07	2.03	2.00		
Cápsula:	471	6	153	165	54		
Peso da Cápsula (g):	9.94	9.83	11.88	10.55	11.04		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.69	32.64	33.58	35.90	32.24		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.09	31.32	31.94	33.53	29.92		
Teor de Umidade (%):	3.96	6.14	8.18	10.31	12.29		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	104	36	86	119	135		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	4997.00	4991.00	5047.00	5142.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2113.40	2118.00	2132.09	2139.72	2154.13		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.1	8.2	10.3	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.88**	**1.92**	**1.84**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.50	0.41	0.38	0.44	0.48		
Porosidade (%)	33.55%	29.16%	27.65%	30.62%	32.65%		
Grau de Saturação (%)	20.79%	39.53%	56.69%	61.94%	67.17%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.925	Umidade Ótima (%):	7.605	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

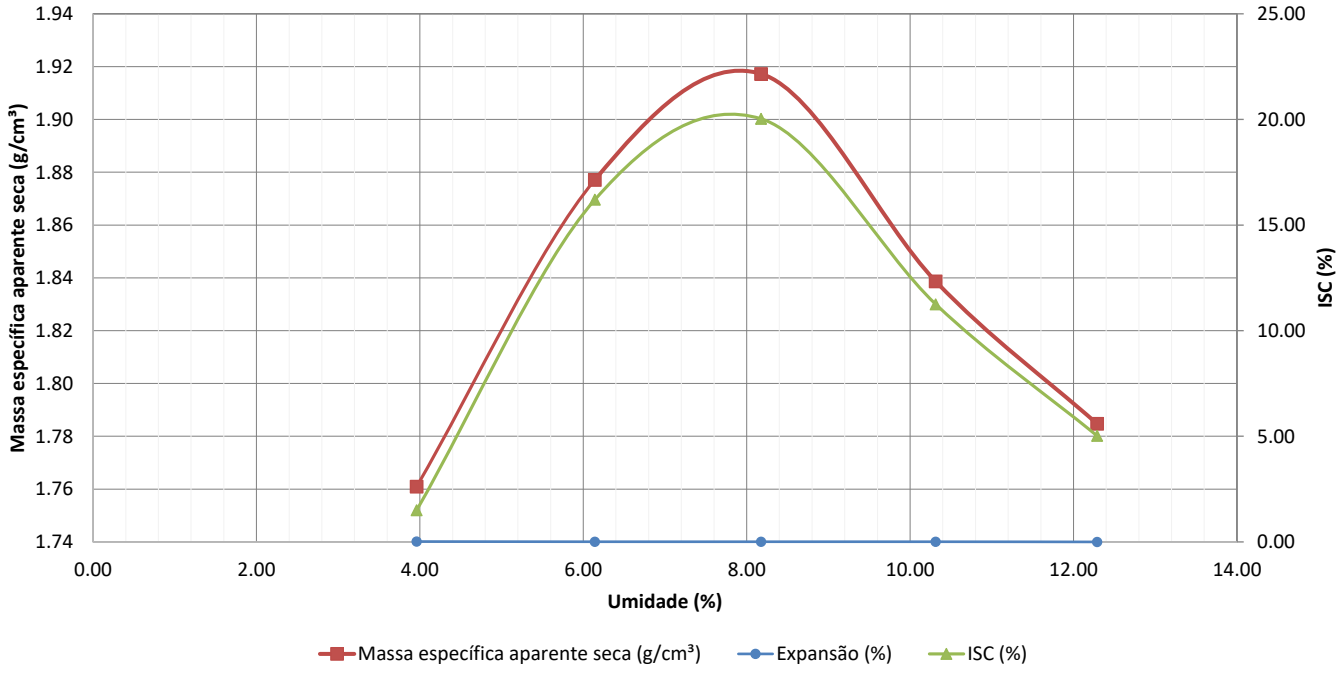
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.96	1.76	0.02	1.50
2	6.14	1.88	0.01	16.20
3	8.18	1.92	0.01	20.03
4	10.31	1.84	0.01	11.25
5	12.29	1.78	0.00	5.03

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.925
Umidade ótima:
7.605
ISC (%)
20.029

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

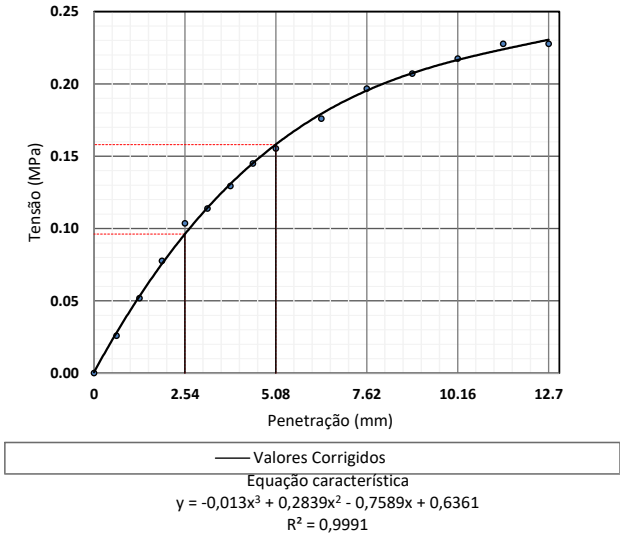
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

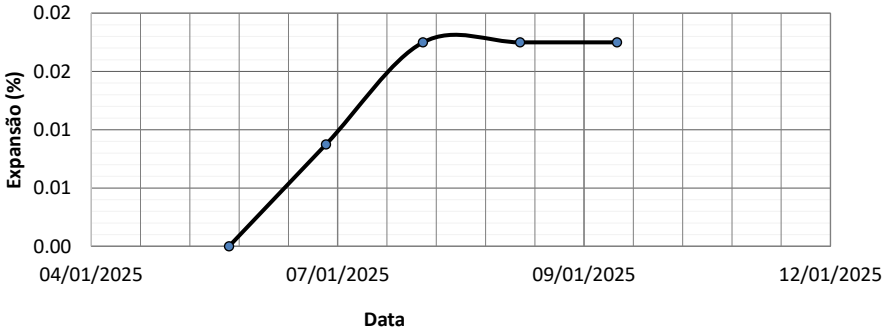
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	25.00	1.29	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
5.00	6.35	34.00	1.76	0.18
6.00	7.62	38.00	1.97	0.20
7.00	8.89	40.00	2.07	0.21
8.00	10.16	42.00	2.17	0.22
9.00	11.43	44.00	2.28	0.23
10.00	12.7	44.00	2.28	0.23



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.010		0.01
08/01/2025	08:26	0.020		0.02
09/01/2025	08:16	0.020		0.02
10/01/2025	08:10	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

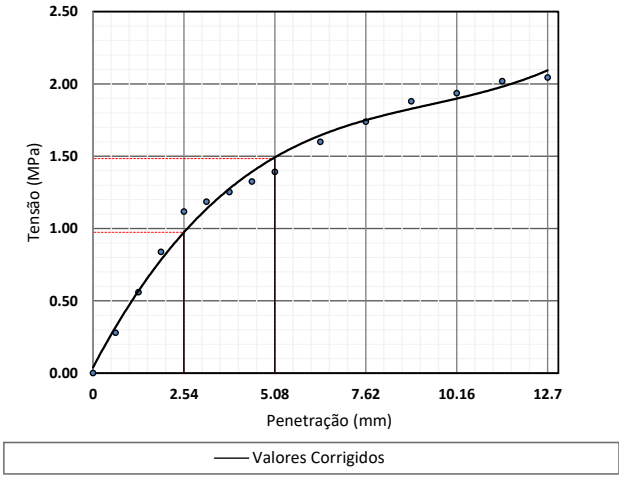
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	108.00	5.59	0.56
1.50	1.9	162.00	8.39	0.84
2.00	2.54	216.00	11.18	1.12
2.50	3.17	229.00	11.85	1.19
3.00	3.81	242.00	12.53	1.25
3.50	4.44	256.00	13.25	1.33
4.00	5.08	269.00	13.92	1.39
5.00	6.35	309.00	15.99	1.60
6.00	7.62	336.00	17.39	1.74
7.00	8.89	363.00	18.79	1.88
8.00	10.16	374.00	19.36	1.94
9.00	11.43	390.00	20.19	2.02
10.00	12.7	395.00	20.45	2.04

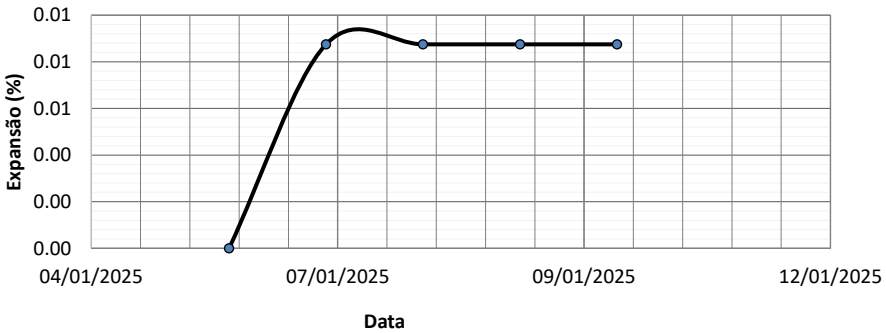


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.118	1.118	6.90	16.20
5.08	1.392	1.392	10.35	13.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.010		0.01
08/01/2025	08:26	0.010		0.01
09/01/2025	08:16	0.010		0.01
10/01/2025	08:10	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

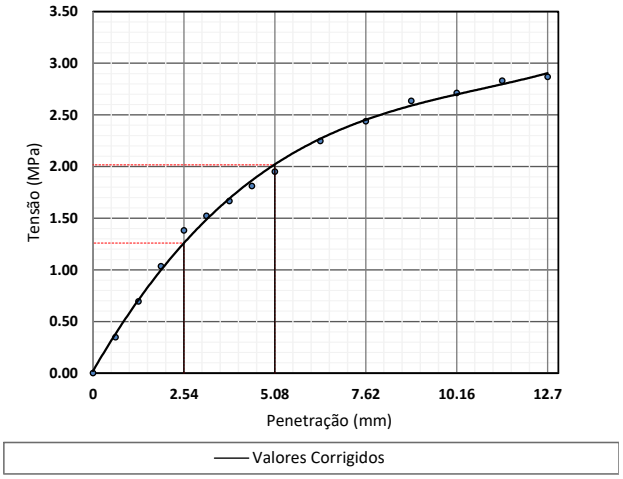
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	67.00	3.47	0.35
1.00	1.27	134.00	6.94	0.69
1.50	1.9	200.00	10.35	1.04
2.00	2.54	267.00	13.82	1.38
2.50	3.17	294.00	15.22	1.52
3.00	3.81	322.00	16.67	1.67
3.50	4.44	350.00	18.12	1.81
4.00	5.08	377.00	19.51	1.95
5.00	6.35	434.00	22.46	2.25
6.00	7.62	471.00	24.38	2.44
7.00	8.89	509.00	26.35	2.63
8.00	10.16	524.00	27.12	2.71
9.00	11.43	547.00	28.31	2.83
10.00	12.7	554.00	28.67	2.87

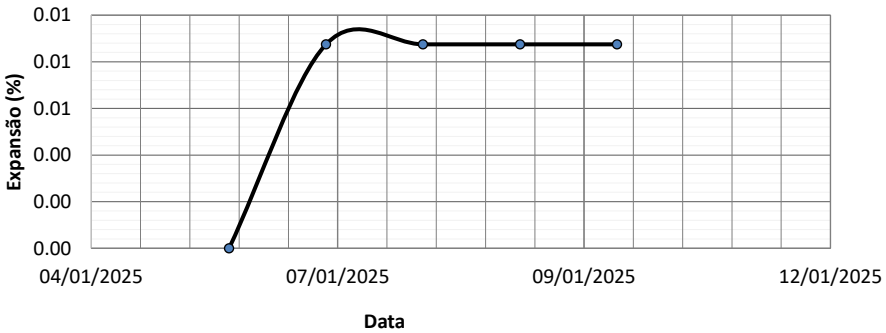


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.382	1.382	6.90	20.03
5.08	1.951	1.951	10.35	18.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.010		0.01
08/01/2025	08:26	0.010		0.01
09/01/2025	08:16	0.010		0.01
10/01/2025	08:10	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

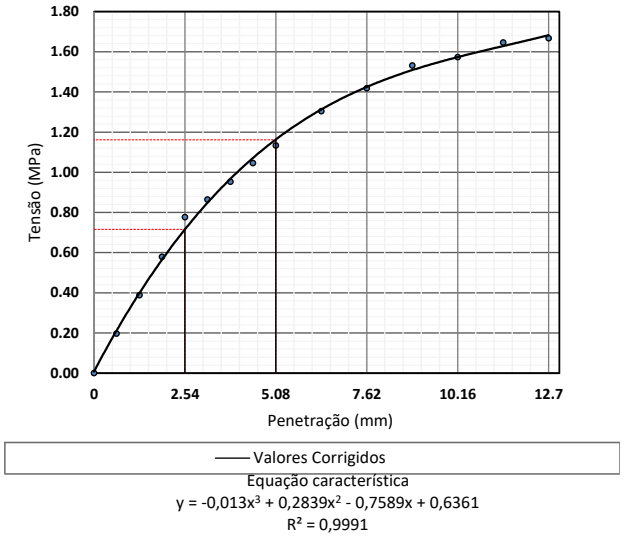
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

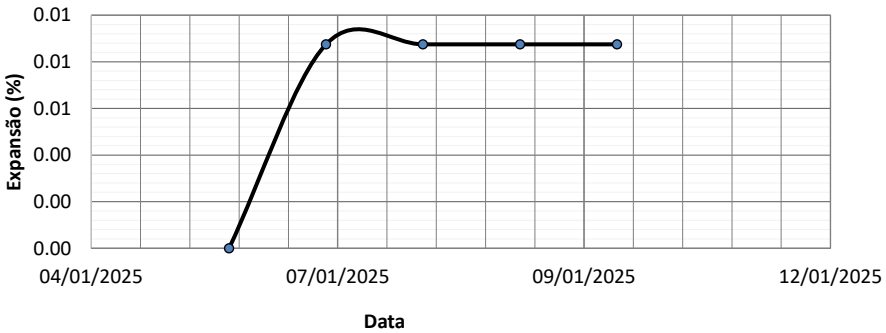
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	75.00	3.88	0.39
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	150.00	7.76	0.78
2.50	3.17	167.00	8.64	0.86
3.00	3.81	184.00	9.52	0.95
3.50	4.44	202.00	10.46	1.05
4.00	5.08	219.00	11.34	1.13
5.00	6.35	252.00	13.04	1.30
6.00	7.62	274.00	14.18	1.42
7.00	8.89	296.00	15.32	1.53
8.00	10.16	304.00	15.73	1.57
9.00	11.43	318.00	16.46	1.65
10.00	12.7	322.00	16.67	1.67



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.25
5.08	1.134	1.134	10.35	10.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.010		0.01
08/01/2025	08:26	0.010		0.01
09/01/2025	08:16	0.010		0.01
10/01/2025	08:10	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

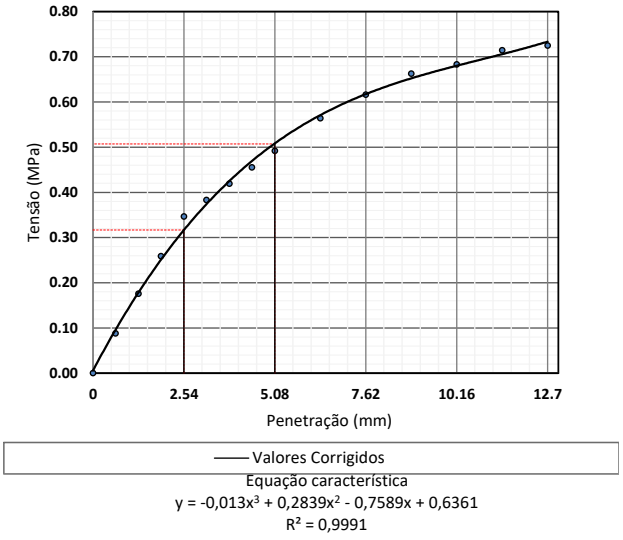
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

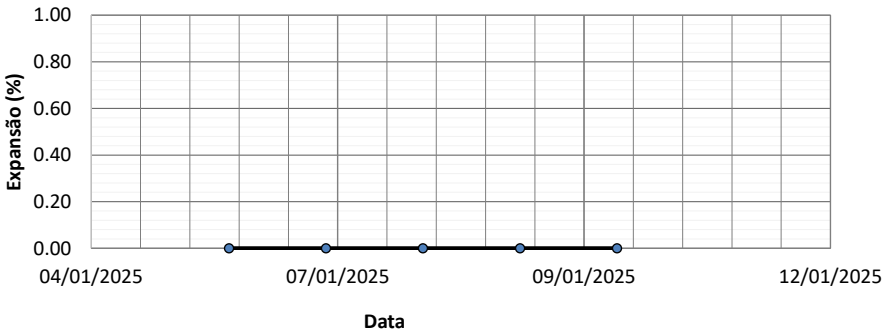
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	81.00	4.19	0.42
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
5.00	6.35	109.00	5.64	0.56
6.00	7.62	119.00	6.16	0.62
7.00	8.89	128.00	6.63	0.66
8.00	10.16	132.00	6.83	0.68
9.00	11.43	138.00	7.14	0.71
10.00	12.7	140.00	7.25	0.72



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.492	0.492	10.35	4.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.000		0.00
08/01/2025	08:26	0.000		0.00
09/01/2025	08:16	0.000		0.00
10/01/2025	08:10	0.000		0.00



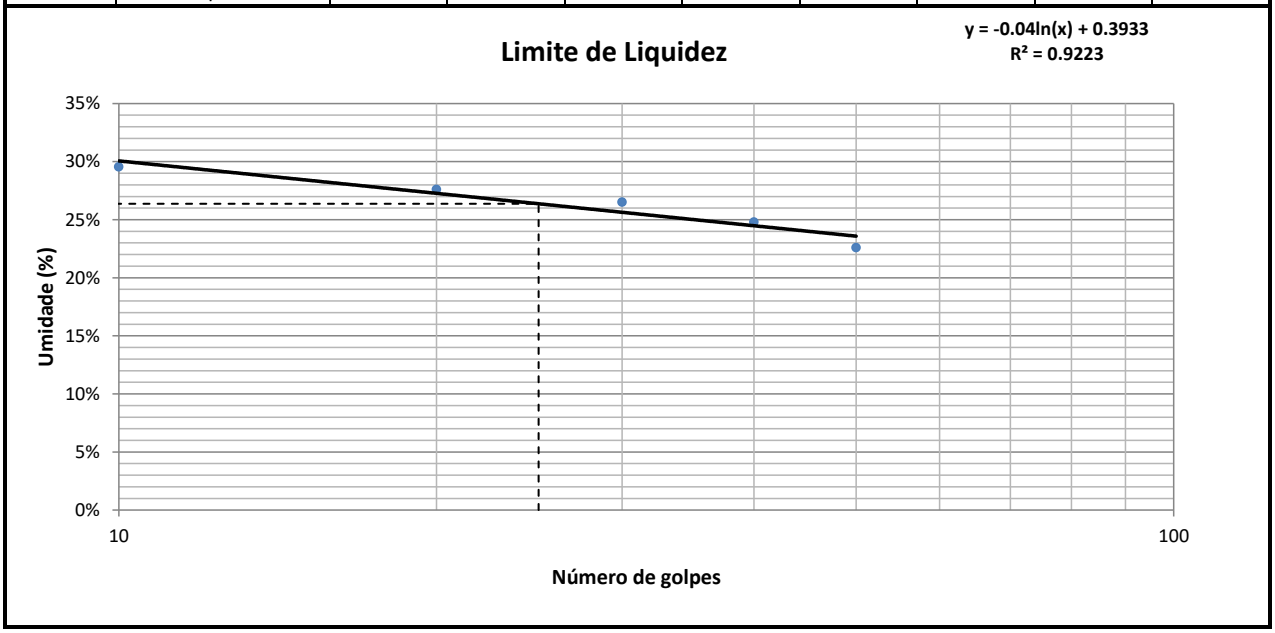
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	407	431	122	68	469			
2	Peso da Cápsula	12.19	9.91	11.10	9.96	10.92			
3	Peso Bruto Úmido	38.71	20.68	22.27	32.26	26.77			
4	Peso Bruto Seco	32.66	18.35	19.93	27.83	23.85			
5	Umidade	29.56%	27.61%	26.50%	24.79%	22.58%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	184	479	305	116	14			
2	Peso da Cápsula	10.92	11.07	11.49	9.82	10.67			
3	Peso Bruto Úmido	14.95	15.26	15.13	14.32	14.91			
4	Peso Bruto Seco	14.31	14.59	14.54	13.59	14.22			
5	Umidade	18.88%	19.03%	19.34%	19.36%	19.44%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.37%	Limite de Plasticidade:	19.21%	Índice de Plasticidade:	7.16%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1744-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	9	463		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.51	10.80		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.34	31.08		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.37%
Peso da Água		PBS	27.14	30.74		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.53%
Passado N° 10 Seca		w	1.13%	1.71%		Silte (0,002- 0,06mm)	30.91%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.42%			Argila (<0,002mm)	26.18%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

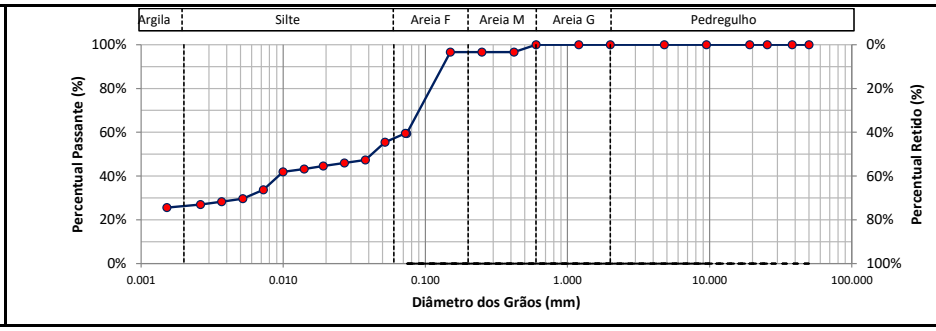
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.32
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	3.99	3.37%	3.37%	96.63%
60	0.250		0.00%	3.37%	96.63%
100	0.150		0.00%	3.37%	96.63%
200	0.074	44.01	37.20%	40.57%	59.43%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.56%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.48%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.33%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.97%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.61%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.25%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.89%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.74%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.66%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.30%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.94%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.58%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.005	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

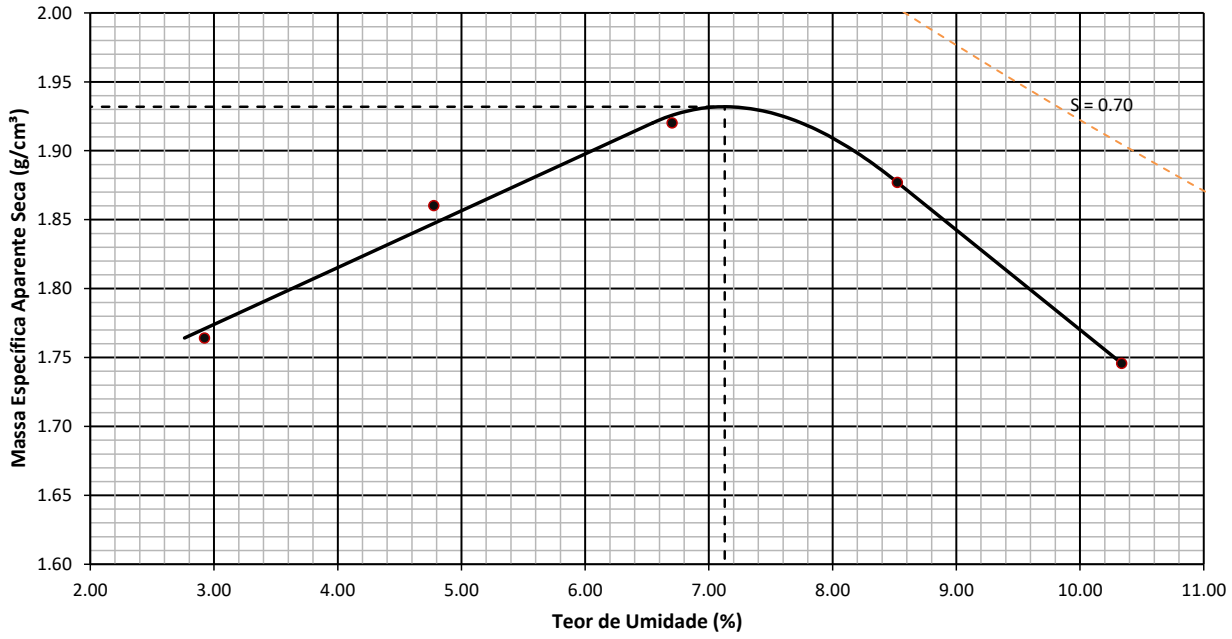
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9047.00	9074.00	9241.00	9209.00	9070.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3852.00	3993.00	4240.00	4243.00	4082.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.95	2.05	2.04	1.93		
Cápsula:	51	92	317	455	93		
Peso da Cápsula (g):	12.07	9.65	11.28	10.71	11.61		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.34	30.05	31.50	32.61	29.97		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.02	29.12	30.23	30.89	28.25		
Teor de Umidade (%):	2.92	4.78	6.70	8.52	10.34		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	146	85	123	149	72		
Peso do Cilindro (g):	5195.00	5081.00	5001.00	4966.00	4988.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.46	2048.59	2069.35	2082.92	2119.15		
Teor de Umidade Médio (%)	2.9	4.8	6.7	8.5	10.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.86**	**1.92**	**1.88**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.50	0.42	0.38	0.41	0.52		
Porosidade (%)	33.43%	29.80%	27.54%	29.17%	34.12%		
Grau de Saturação (%)	15.42%	29.82%	46.73%	54.85%	52.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.932	Umidade Ótima (%):	7.128	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

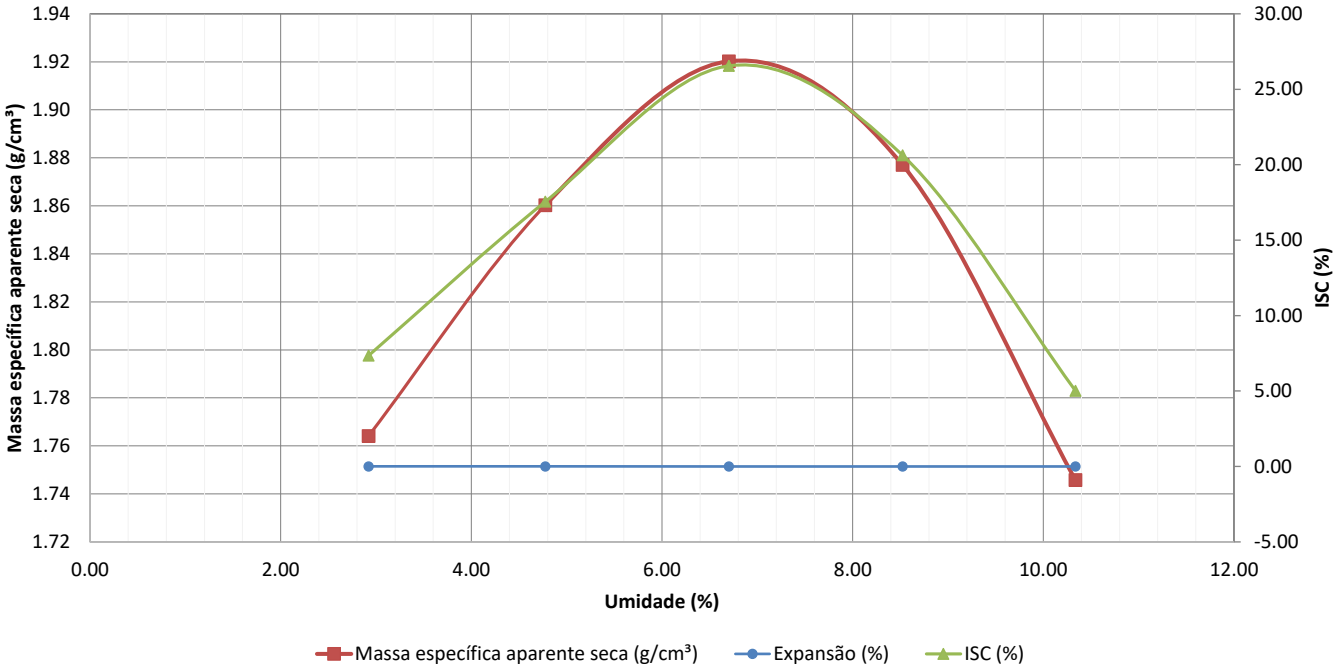
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	2.92	1.76	0.01	7.35
2	4.78	1.86	0.01	17.55
3	6.70	1.92	0.00	26.56
4	8.52	1.88	0.00	20.63
5	10.34	1.75	0.00	5.03

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.932
Umidade ótima:
7.128
ISC (%)
26.555

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

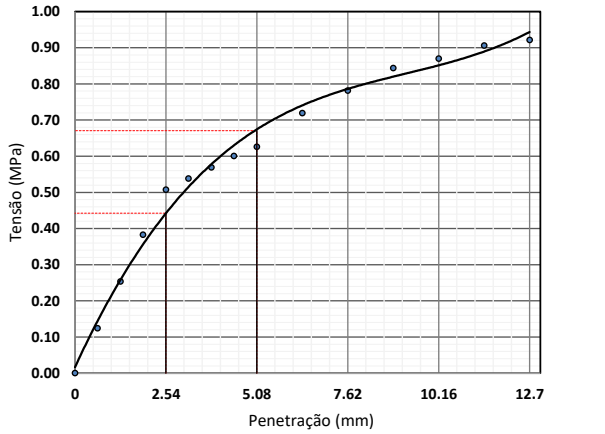
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

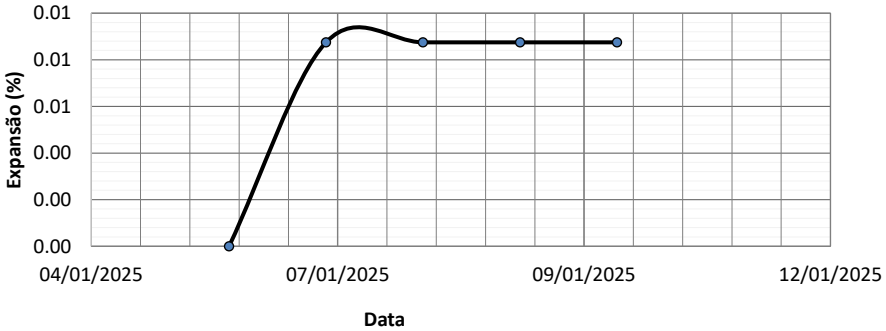
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	121.00	6.26	0.63
5.00	6.35	139.00	7.19	0.72
6.00	7.62	151.00	7.82	0.78
7.00	8.89	163.00	8.44	0.84
8.00	10.16	168.00	8.70	0.87
9.00	11.43	175.00	9.06	0.91
10.00	12.7	178.00	9.21	0.92



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.507	0.507	6.90	7.35
5.08	0.626	0.626	10.35	6.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:30	0.010		0.01
09/01/2025	08:28	0.010		0.01
10/01/2025	08:12	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

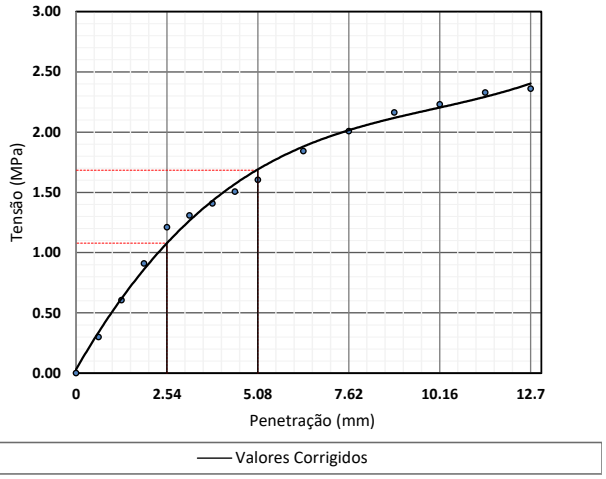
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	58.00	3.00	0.30
1.00	1.27	117.00	6.06	0.61
1.50	1.9	176.00	9.11	0.91
2.00	2.54	234.00	12.11	1.21
2.50	3.17	253.00	13.10	1.31
3.00	3.81	272.00	14.08	1.41
3.50	4.44	291.00	15.06	1.51
4.00	5.08	310.00	16.05	1.60
5.00	6.35	356.00	18.43	1.84
6.00	7.62	388.00	20.08	2.01
7.00	8.89	418.00	21.64	2.16
8.00	10.16	431.00	22.31	2.23
9.00	11.43	450.00	23.29	2.33
10.00	12.7	456.00	23.60	2.36

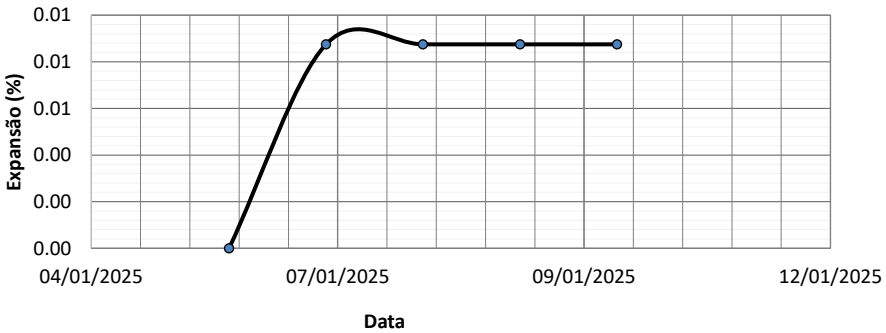


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.211	1.211	6.90	17.55
5.08	1.605	1.605	10.35	15.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:30	0.010		0.01
09/01/2025	08:28	0.010		0.01
10/01/2025	08:12	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

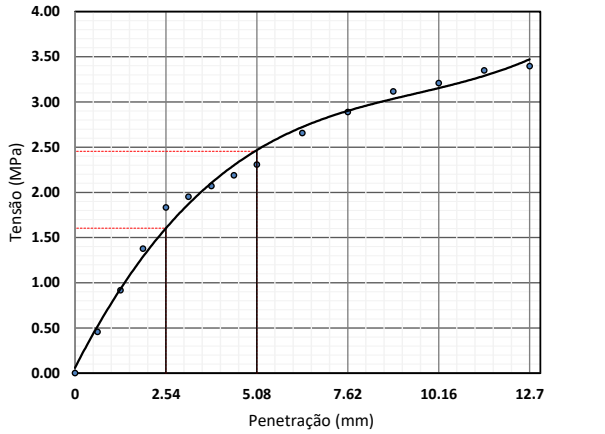
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	88.00	4.55	0.46
1.00	1.27	177.00	9.16	0.92
1.50	1.9	266.00	13.77	1.38
2.00	2.54	354.00	18.32	1.83
2.50	3.17	377.00	19.51	1.95
3.00	3.81	400.00	20.70	2.07
3.50	4.44	423.00	21.89	2.19
4.00	5.08	446.00	23.08	2.31
5.00	6.35	513.00	26.55	2.66
6.00	7.62	558.00	28.88	2.89
7.00	8.89	602.00	31.16	3.12
8.00	10.16	620.00	32.09	3.21
9.00	11.43	647.00	33.49	3.35
10.00	12.7	656.00	33.95	3.40

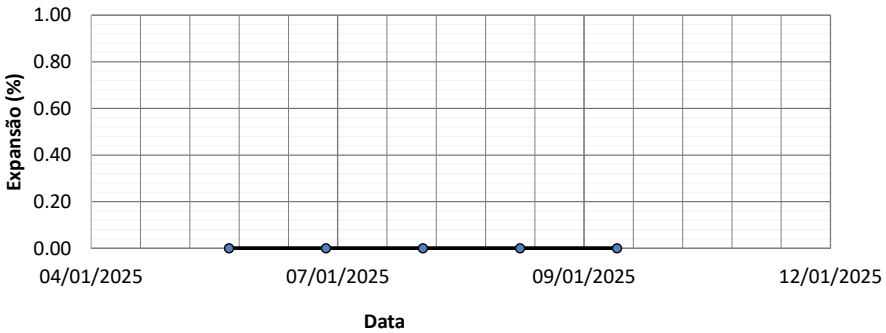


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.832	1.832	6.90	26.56
5.08	2.308	2.308	10.35	22.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:28	0.000		0.00
10/01/2025	08:12	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

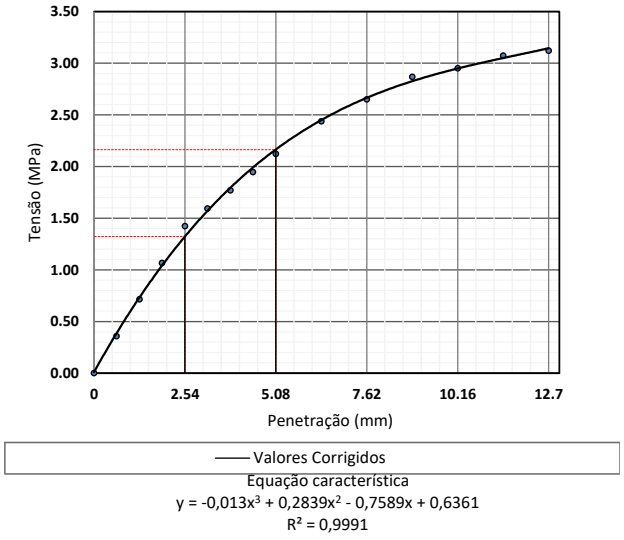
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

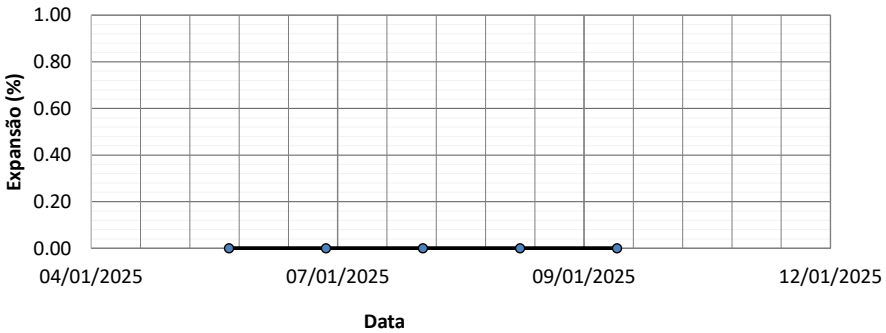
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	69.00	3.57	0.36
1.00	1.27	138.00	7.14	0.71
1.50	1.9	206.00	10.66	1.07
2.00	2.54	275.00	14.23	1.42
2.50	3.17	308.00	15.94	1.59
3.00	3.81	342.00	17.70	1.77
3.50	4.44	376.00	19.46	1.95
4.00	5.08	410.00	21.22	2.12
5.00	6.35	471.00	24.38	2.44
6.00	7.62	512.00	26.50	2.65
7.00	8.89	554.00	28.67	2.87
8.00	10.16	570.00	29.50	2.95
9.00	11.43	594.00	30.75	3.07
10.00	12.7	603.00	31.21	3.12



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.423	1.423	6.90	20.63
5.08	2.122	2.122	10.35	20.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:28	0.000		0.00
10/01/2025	08:12	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

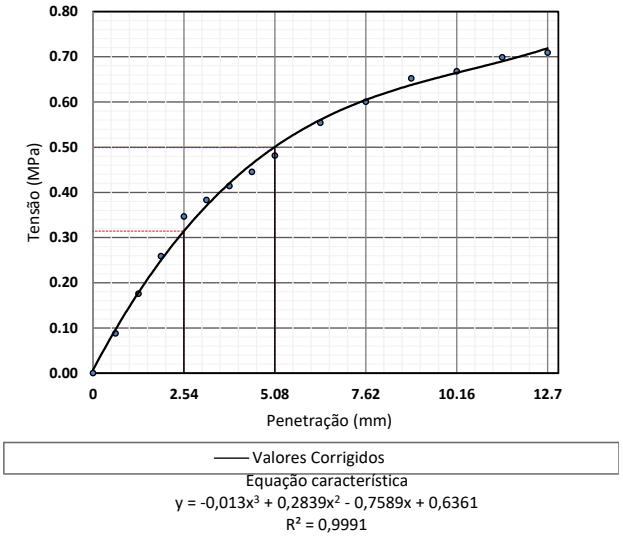
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

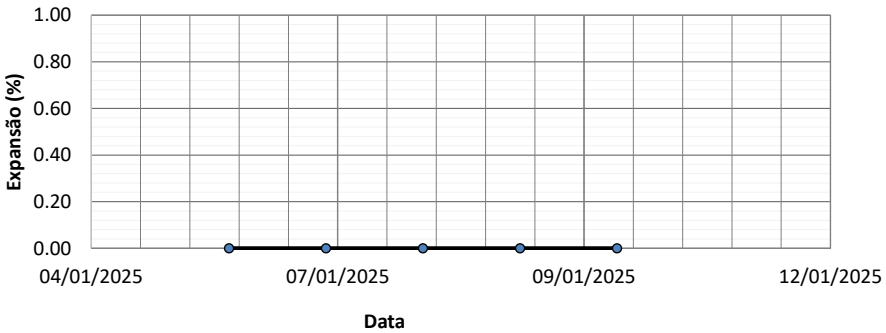
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	93.00	4.81	0.48
5.00	6.35	107.00	5.54	0.55
6.00	7.62	116.00	6.00	0.60
7.00	8.89	126.00	6.52	0.65
8.00	10.16	129.00	6.68	0.67
9.00	11.43	135.00	6.99	0.70
10.00	12.7	137.00	7.09	0.71



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.481	0.481	10.35	4.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:28	0.000		0.00
10/01/2025	08:12	0.000		0.00



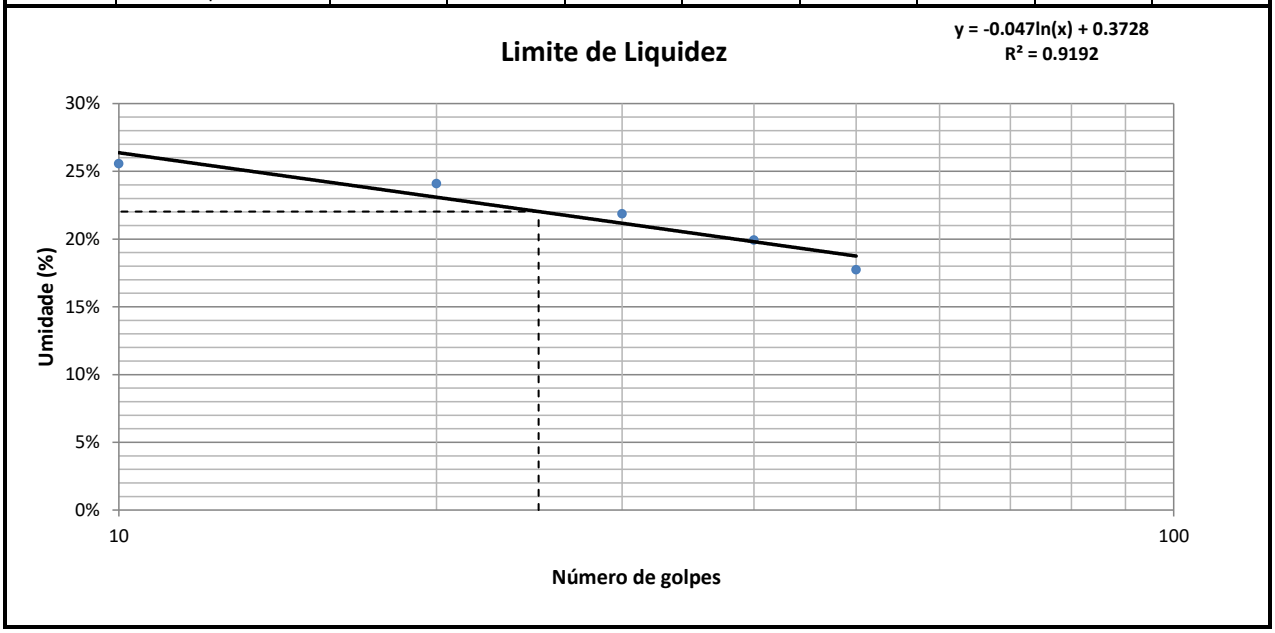
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	79	154	149	465	497			
2	Peso da Cápsula	11.01	11.88	9.83	10.56	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	30.56	33.82	25.94	26.15	26.37			
4	Peso Bruto Seco	26.58	29.56	23.05	23.56	24.02			
5	Umidade	25.56%	24.10%	21.86%	19.92%	17.74%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	403	80	150	461	147			
2	Peso da Cápsula	10.20	9.87	9.50	10.14	11.44			
3	Peso Bruto Úmido	14.49	13.98	13.56	14.29	15.74			
4	Peso Bruto Seco	13.94	13.44	13.03	13.75	15.18			
5	Umidade	14.71%	15.13%	15.01%	14.96%	14.97%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.03%	Limite de Plasticidade:	14.96%	Índice de Plasticidade:	7.08%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1749-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	8	67		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.22	10.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.23	37.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.94%
Peso da Água		PBS	25.02	37.27		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.71%
Passado N° 10 Seca		w	1.33%	0.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.43%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.09%			Argila (<0,002mm)	32.92%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

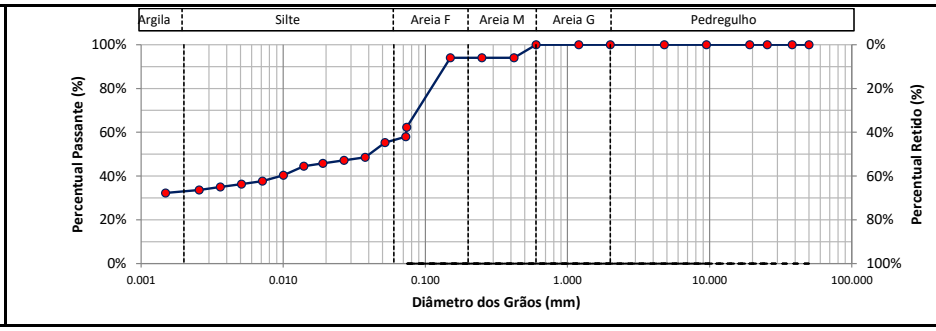
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.71
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.05	5.94%	5.94%	94.06%
60	0.250		0.00%	5.94%	94.06%
100	0.150		0.00%	5.94%	94.06%
200	0.074	37.75	31.80%	37.74%	62.26%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.01%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.30%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.53%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.17%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.82%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.46%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.40%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.69%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.34%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	34.98%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.63%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.27%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

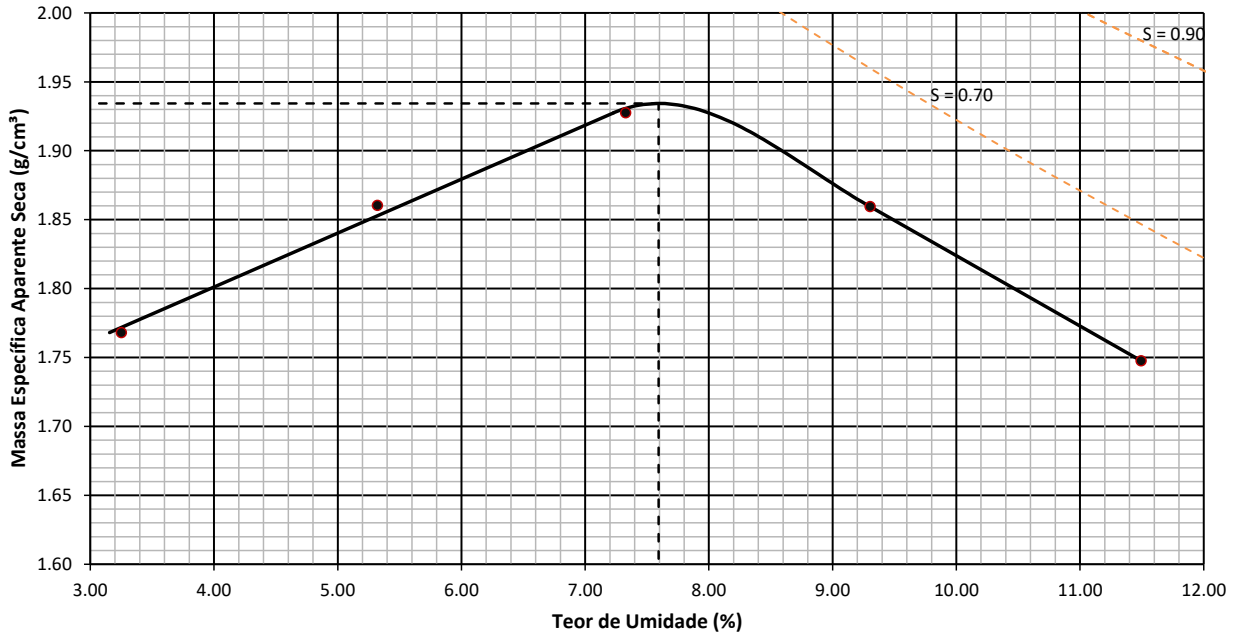
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8835.00	9294.00	9521.00	9278.00	9026.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3838.00	4196.00	4427.00	4272.00	4055.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.96	2.07	2.03	1.95		
Cápsula:	200	425	470	102	165		
Peso da Cápsula (g):	11.16	8.83	9.52	11.14	10.55		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.76	29.22	30.32	26.53	35.87		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.08	28.19	28.90	25.22	33.26		
Teor de Umidade (%):	3.25	5.32	7.33	9.30	11.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	44	65	134	129	96		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	5098.00	5094.00	5006.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2102.37	2141.58	2139.96	2101.89	2081.06		
Teor de Umidade Médio (%)	3.3	5.3	7.3	9.3	11.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.86**	**1.93**	**1.86**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.50	0.42	0.37	0.43	0.52		
Porosidade (%)	33.28%	29.80%	27.26%	29.83%	34.05%		
Grau de Saturação (%)	17.27%	33.21%	51.80%	57.99%	58.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.934	Umidade Ótima (%):	7.594	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

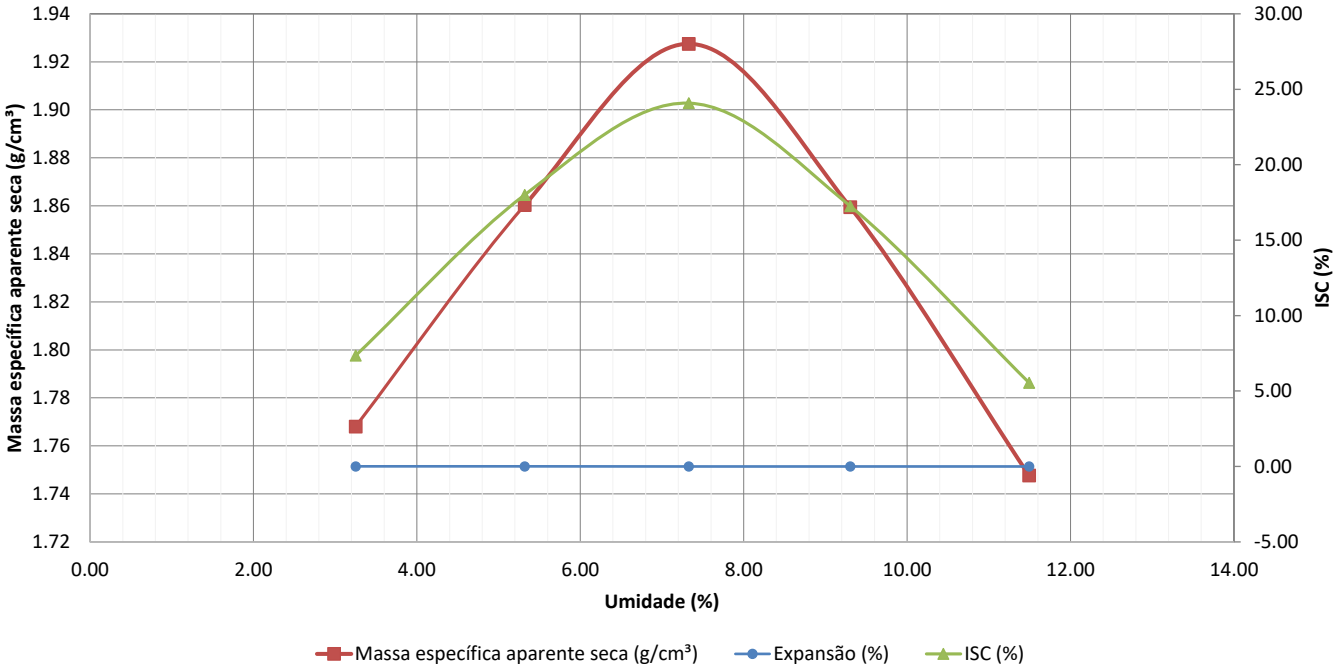
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.25	1.77	0.01	7.35
2	5.32	1.86	0.01	18.00
3	7.33	1.93	0.00	24.08
4	9.30	1.86	0.00	17.25
5	11.49	1.75	0.00	5.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.934
Umidade ótima:
7.594
ISC (%)
24.080

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

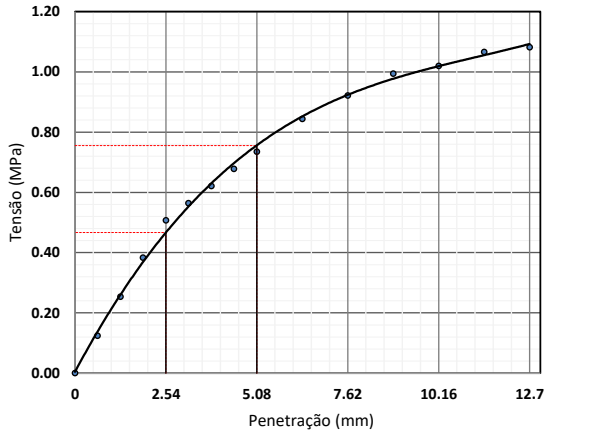
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

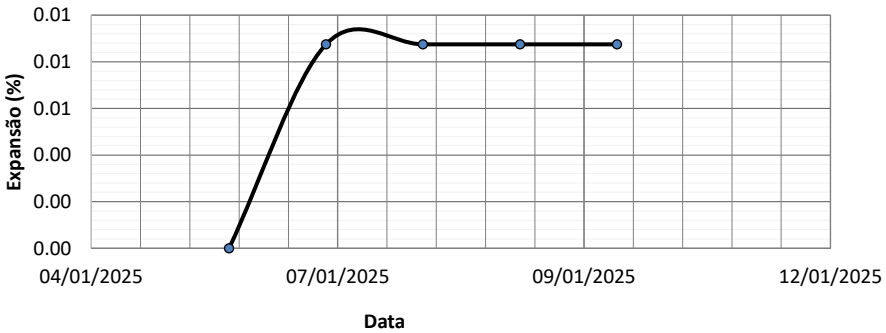
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	109.00	5.64	0.56
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	131.00	6.78	0.68
4.00	5.08	142.00	7.35	0.73
5.00	6.35	163.00	8.44	0.84
6.00	7.62	178.00	9.21	0.92
7.00	8.89	192.00	9.94	0.99
8.00	10.16	197.00	10.20	1.02
9.00	11.43	206.00	10.66	1.07
10.00	12.7	209.00	10.82	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.507	0.507	6.90	7.35
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.010		0.01
08/01/2025	08:15	0.010		0.01
09/01/2025	08:21	0.010		0.01
10/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

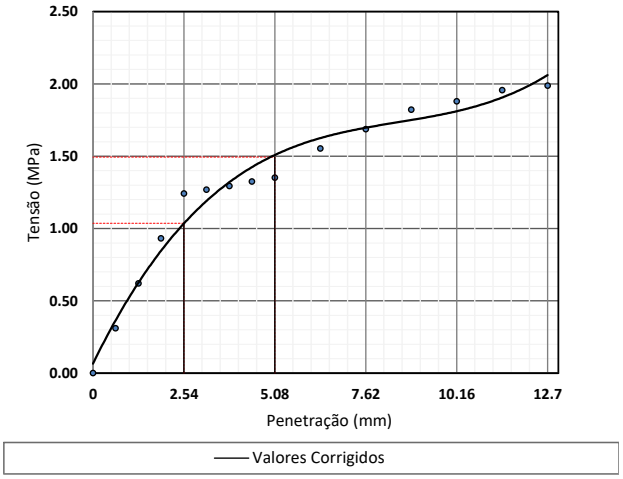
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	120.00	6.21	0.62
1.50	1.9	180.00	9.32	0.93
2.00	2.54	240.00	12.42	1.24
2.50	3.17	245.00	12.68	1.27
3.00	3.81	250.00	12.94	1.29
3.50	4.44	256.00	13.25	1.33
4.00	5.08	261.00	13.51	1.35
5.00	6.35	300.00	15.53	1.55
6.00	7.62	326.00	16.87	1.69
7.00	8.89	352.00	18.22	1.82
8.00	10.16	363.00	18.79	1.88
9.00	11.43	378.00	19.57	1.96
10.00	12.7	384.00	19.88	1.99

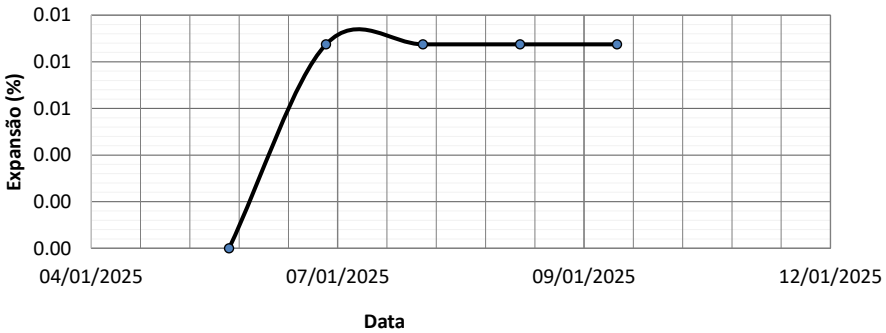


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.242	1.242	6.90	18.00
5.08	1.351	1.351	10.35	13.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.010		0.01
08/01/2025	08:15	0.010		0.01
09/01/2025	08:21	0.010		0.01
10/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

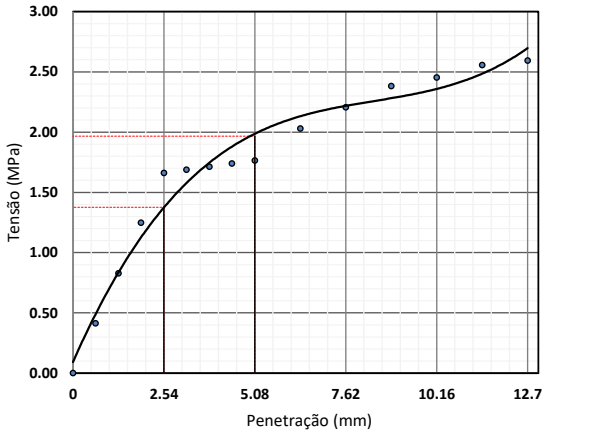
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

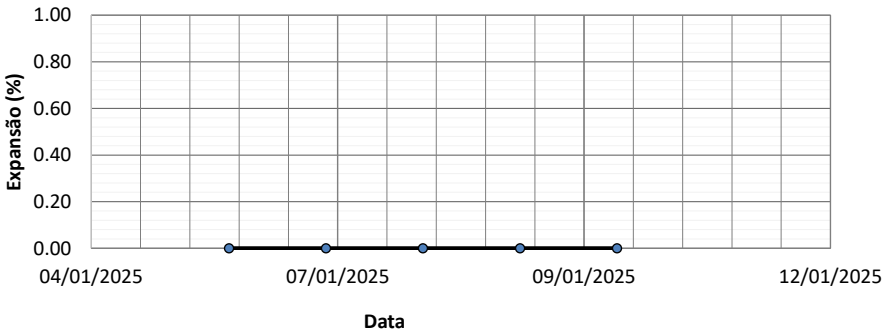
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	160.00	8.28	0.83
1.50	1.9	241.00	12.47	1.25
2.00	2.54	321.00	16.61	1.66
2.50	3.17	326.00	16.87	1.69
3.00	3.81	331.00	17.13	1.71
3.50	4.44	336.00	17.39	1.74
4.00	5.08	341.00	17.65	1.77
5.00	6.35	392.00	20.29	2.03
6.00	7.62	426.00	22.05	2.20
7.00	8.89	460.00	23.81	2.38
8.00	10.16	474.00	24.53	2.45
9.00	11.43	494.00	25.57	2.56
10.00	12.7	501.00	25.93	2.59



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.661	1.661	6.90	24.08
5.08	1.765	1.765	10.35	17.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.000		0.00
08/01/2025	08:15	0.000		0.00
09/01/2025	08:21	0.000		0.00
10/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

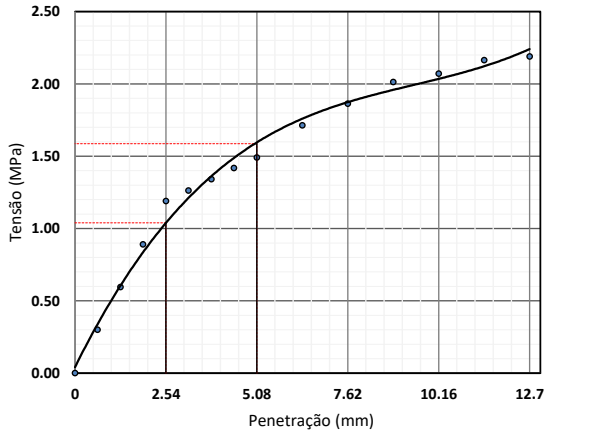
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

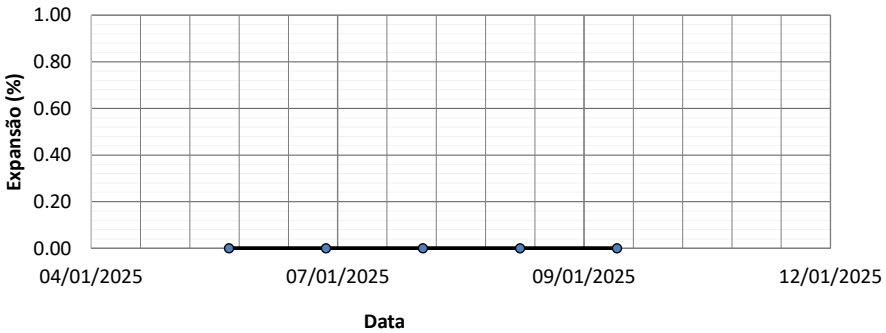
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	58.00	3.00	0.30
1.00	1.27	115.00	5.95	0.60
1.50	1.9	172.00	8.90	0.89
2.00	2.54	230.00	11.90	1.19
2.50	3.17	244.00	12.63	1.26
3.00	3.81	259.00	13.41	1.34
3.50	4.44	274.00	14.18	1.42
4.00	5.08	288.00	14.91	1.49
5.00	6.35	331.00	17.13	1.71
6.00	7.62	360.00	18.63	1.86
7.00	8.89	389.00	20.13	2.01
8.00	10.16	400.00	20.70	2.07
9.00	11.43	418.00	21.64	2.16
10.00	12.7	423.00	21.89	2.19



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.190	1.190	6.90	17.25
5.08	1.491	1.491	10.35	14.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.000		0.00
08/01/2025	08:15	0.000		0.00
09/01/2025	08:21	0.000		0.00
10/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

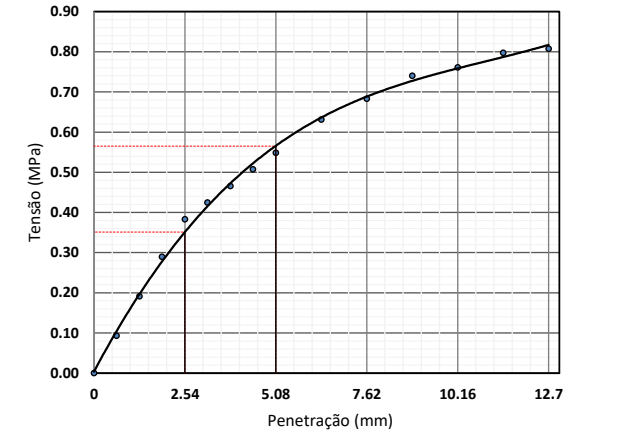
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

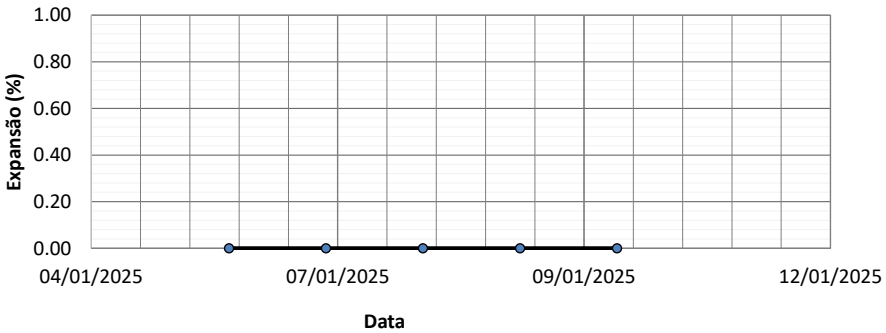
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	106.00	5.49	0.55
5.00	6.35	122.00	6.31	0.63
6.00	7.62	132.00	6.83	0.68
7.00	8.89	143.00	7.40	0.74
8.00	10.16	147.00	7.61	0.76
9.00	11.43	154.00	7.97	0.80
10.00	12.7	156.00	8.07	0.81



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.383	0.383	6.90	5.55
5.08	0.549	0.549	10.35	5.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.000		0.00
08/01/2025	08:15	0.000		0.00
09/01/2025	08:21	0.000		0.00
10/01/2025	08:08	0.000		0.00



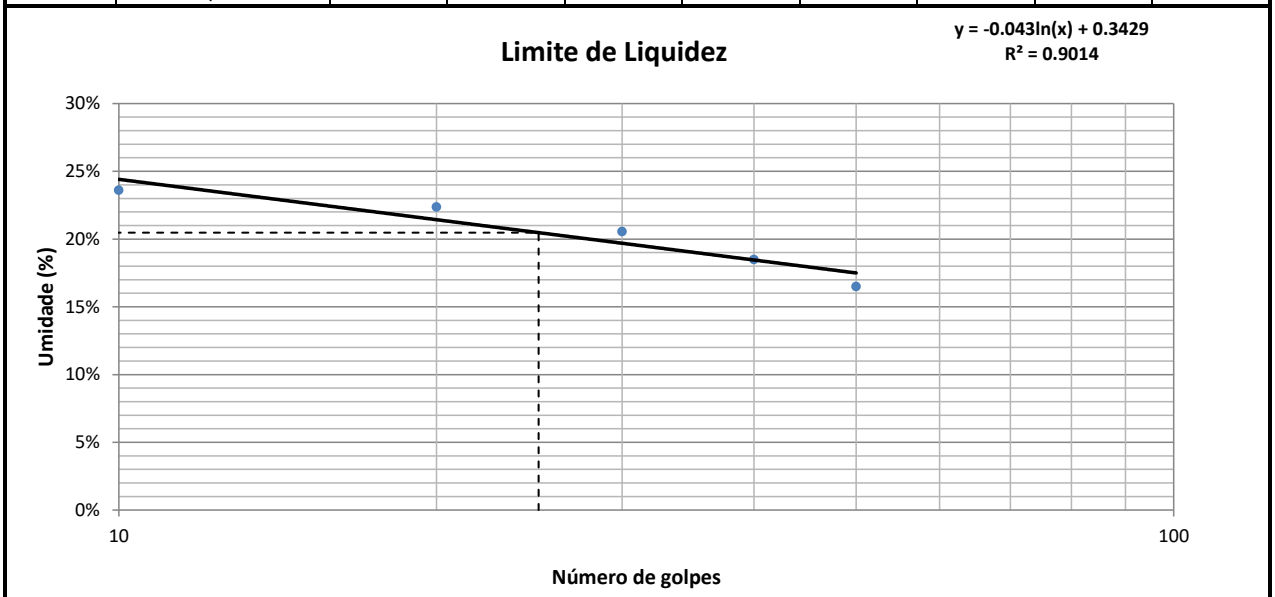
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	53	69	435	72	424			
2	Peso da Cápsula	10.38	9.48	10.23	10.99	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	28.97	32.96	26.77	35.55	22.34			
4	Peso Bruto Seco	25.42	28.67	23.95	31.72	20.61			
5	Umidade	23.60%	22.36%	20.55%	18.48%	16.49%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	56	498	26	487	482			
2	Peso da Cápsula	10.91	10.22	8.81	11.37	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	14.34	14.24	12.85	15.15	15.7			
4	Peso Bruto Seco	13.93	13.75	12.35	14.69	15.24			
5	Umidade	13.58%	13.88%	14.12%	13.86%	13.69%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	20.47%	Limite de Plasticidade:	13.83%	Índice de Plasticidade:	6.65%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1754-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	6	311		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.99	11.19		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.95	28.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.67%
Peso da Água		PBS	26.73	28.65		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.41%
Passado N° 10 Seca		w	1.24%	0.80%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.38%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	31.54%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

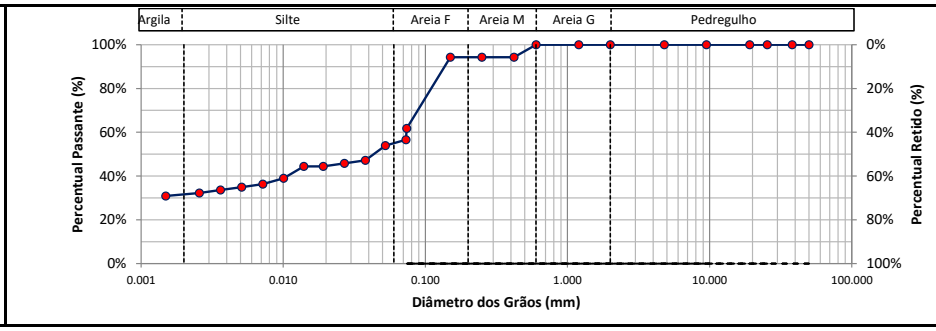
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.79
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.73	5.67%	5.67%	94.33%
60	0.250		0.00%	5.67%	94.33%
100	0.150		0.00%	5.67%	94.33%
200	0.074	38.72	32.60%	38.26%	61.74%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.62%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.91%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.14%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.79%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.43%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.43%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.02%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.31%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.96%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.61%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.25%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.90%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

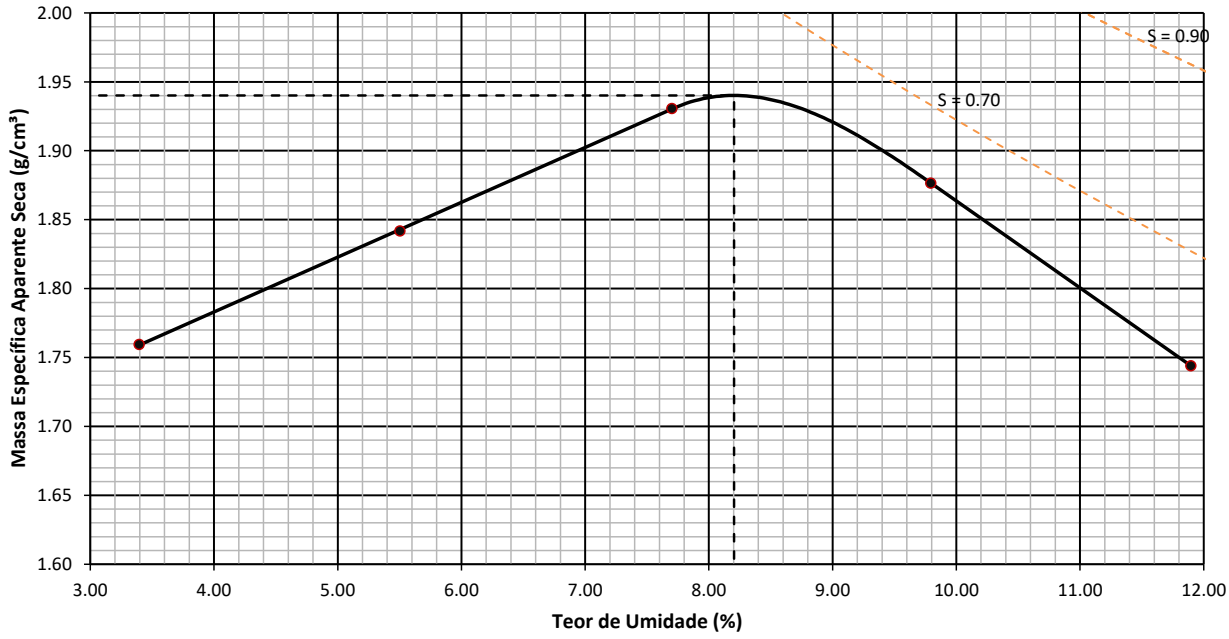
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8799.00	8919.00	9474.00	9232.00	9144.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3843.00	3967.00	4502.00	4318.00	4038.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.94	2.08	2.06	1.95		
Cápsula:	41	420	181	400	19		
Peso da Cápsula (g):	9.68	9.89	11.86	12.68	10.30		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.56	32.13	30.74	25.46	38.05		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.17	30.97	29.39	24.32	35.10		
Teor de Umidade (%):	3.39	5.50	7.70	9.79	11.90		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	75	131	74	89	59		
Peso do Cilindro (g):	4956.00	4952.00	4972.00	4914.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.48	2041.48	2165.01	2095.71	2069.14		
Teor de Umidade Médio (%)	3.4	5.5	7.7	9.8	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.84**	**1.93**	**1.88**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.37	0.41	0.52		
Porosidade (%)	33.61%	30.50%	27.14%	29.18%	34.19%		
Grau de Saturação (%)	17.77%	33.23%	54.78%	62.98%	60.69%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.940	Umidade Ótima (%):	8.204	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

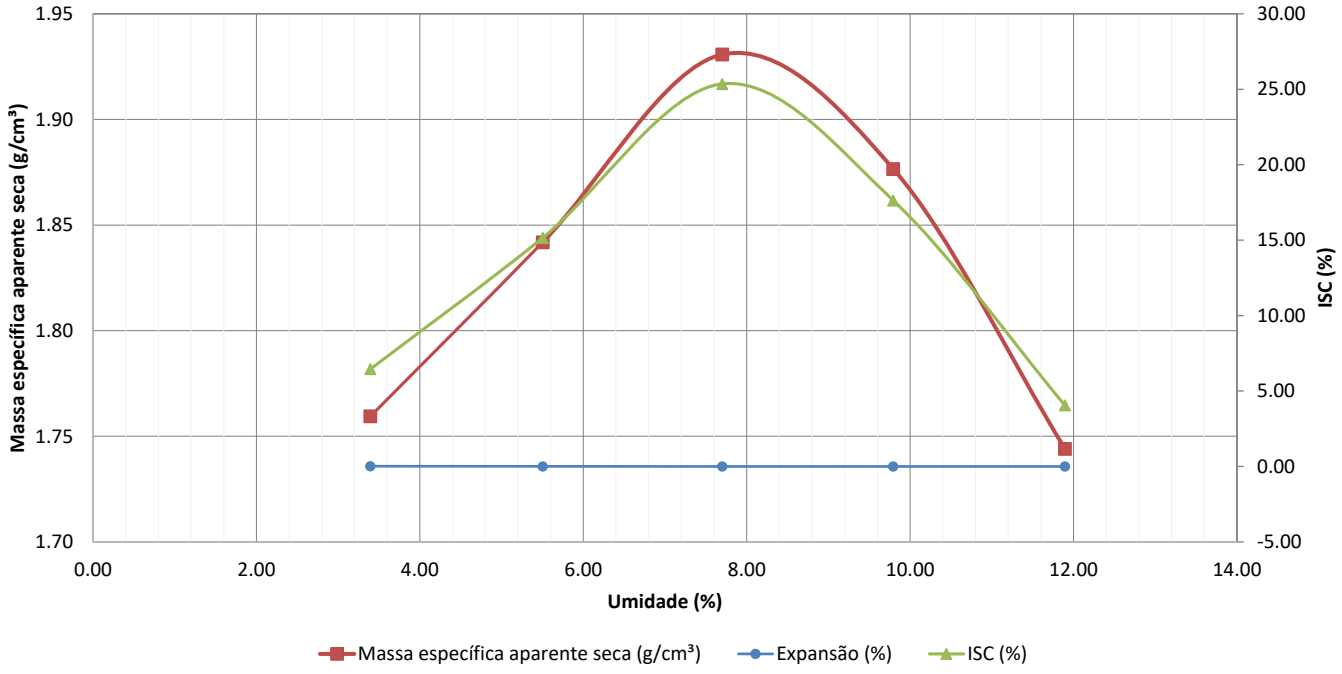
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.39	1.76	0.02	6.45
2	5.50	1.84	0.01	15.15
3	7.70	1.93	0.00	25.35
4	9.79	1.88	0.00	17.63
5	11.90	1.74	0.00	4.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.940
Umidade ótima:
8.204
ISC (%)
25.355

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

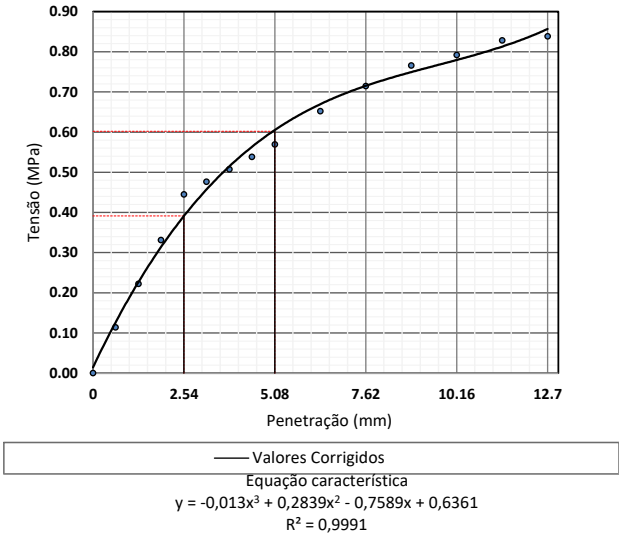
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

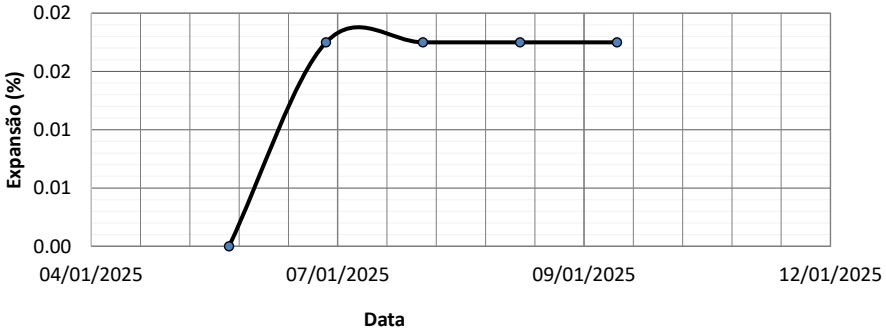
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
4.00	5.08	110.00	5.69	0.57
5.00	6.35	126.00	6.52	0.65
6.00	7.62	138.00	7.14	0.71
7.00	8.89	148.00	7.66	0.77
8.00	10.16	153.00	7.92	0.79
9.00	11.43	160.00	8.28	0.83
10.00	12.7	162.00	8.39	0.84



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.569	0.569	10.35	5.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.020		0.02
08/01/2025	08:30	0.020		0.02
09/01/2025	08:09	0.020		0.02
10/01/2025	08:20	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

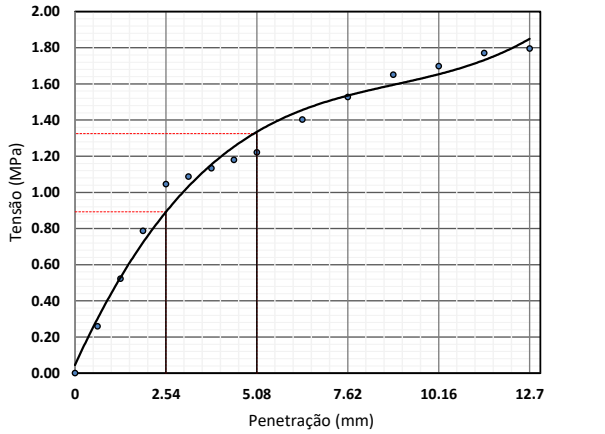
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

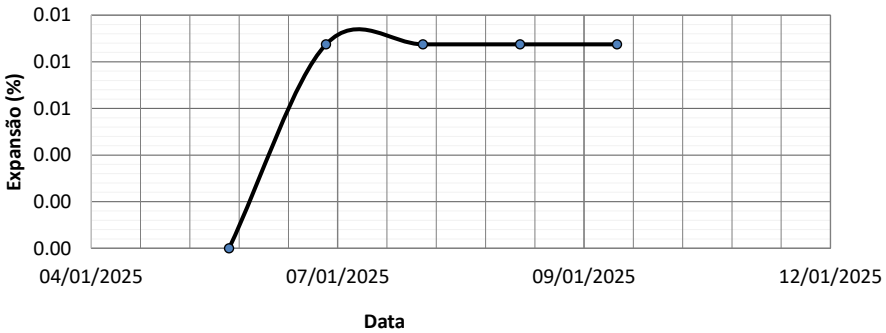
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	101.00	5.23	0.52
1.50	1.9	152.00	7.87	0.79
2.00	2.54	202.00	10.46	1.05
2.50	3.17	210.00	10.87	1.09
3.00	3.81	219.00	11.34	1.13
3.50	4.44	228.00	11.80	1.18
4.00	5.08	236.00	12.22	1.22
5.00	6.35	271.00	14.03	1.40
6.00	7.62	295.00	15.27	1.53
7.00	8.89	319.00	16.51	1.65
8.00	10.16	328.00	16.98	1.70
9.00	11.43	342.00	17.70	1.77
10.00	12.7	347.00	17.96	1.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.046	1.046	6.90	15.15
5.08	1.222	1.222	10.35	11.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.010		0.01
08/01/2025	08:30	0.010		0.01
09/01/2025	08:09	0.010		0.01
10/01/2025	08:20	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

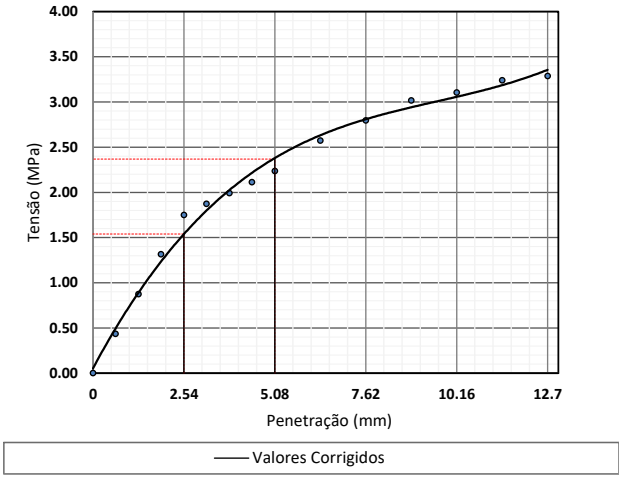
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	84.00	4.35	0.43
1.00	1.27	169.00	8.75	0.87
1.50	1.9	254.00	13.15	1.31
2.00	2.54	338.00	17.49	1.75
2.50	3.17	362.00	18.74	1.87
3.00	3.81	385.00	19.93	1.99
3.50	4.44	408.00	21.12	2.11
4.00	5.08	432.00	22.36	2.24
5.00	6.35	497.00	25.72	2.57
6.00	7.62	540.00	27.95	2.80
7.00	8.89	583.00	30.18	3.02
8.00	10.16	600.00	31.06	3.11
9.00	11.43	626.00	32.40	3.24
10.00	12.7	635.00	32.87	3.29

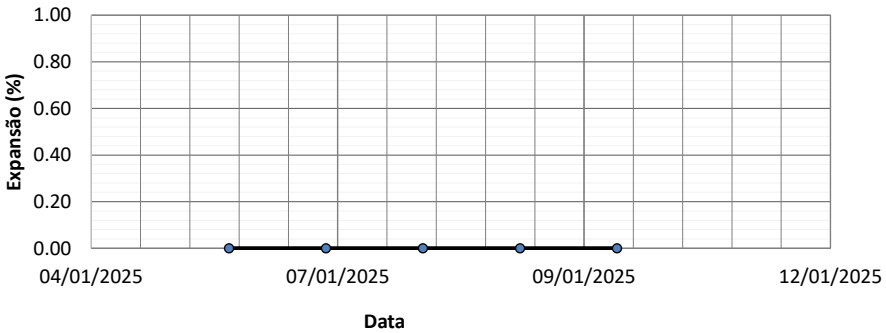


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.749	1.749	6.90	25.35
5.08	2.236	2.236	10.35	21.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:09	0.000		0.00
10/01/2025	08:20	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

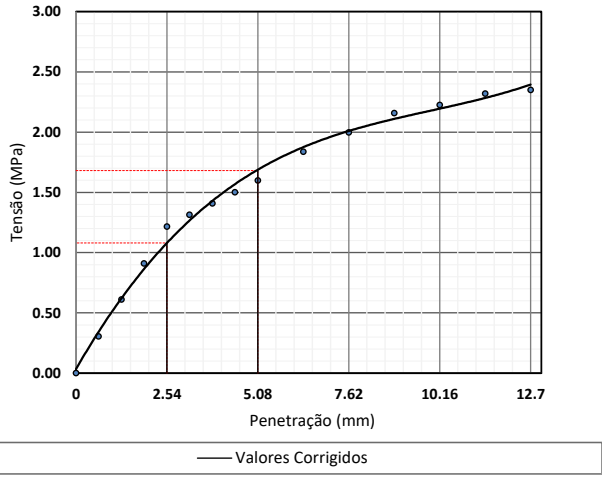
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	59.00	3.05	0.31
1.00	1.27	118.00	6.11	0.61
1.50	1.9	176.00	9.11	0.91
2.00	2.54	235.00	12.16	1.22
2.50	3.17	254.00	13.15	1.31
3.00	3.81	272.00	14.08	1.41
3.50	4.44	290.00	15.01	1.50
4.00	5.08	309.00	15.99	1.60
5.00	6.35	355.00	18.37	1.84
6.00	7.62	386.00	19.98	2.00
7.00	8.89	417.00	21.58	2.16
8.00	10.16	430.00	22.26	2.23
9.00	11.43	448.00	23.19	2.32
10.00	12.7	454.00	23.50	2.35

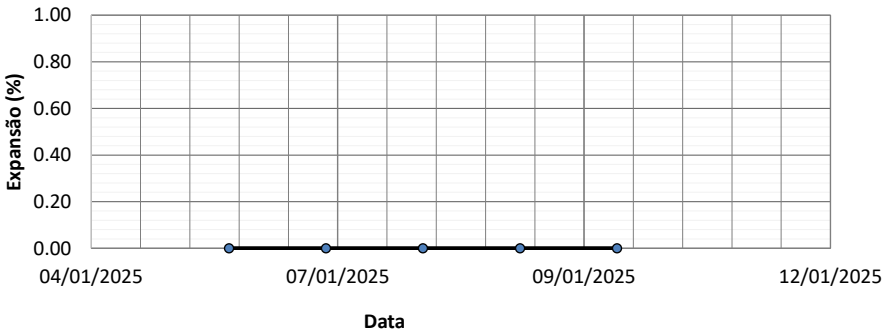


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.216	1.216	6.90	17.63
5.08	1.599	1.599	10.35	15.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:09	0.000		0.00
10/01/2025	08:20	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

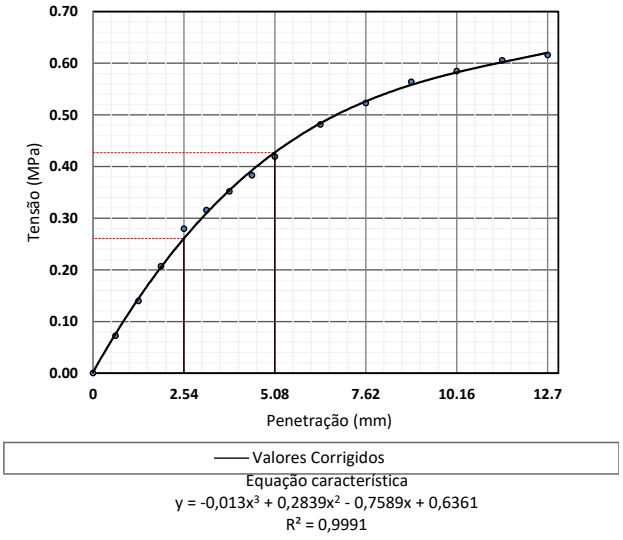
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

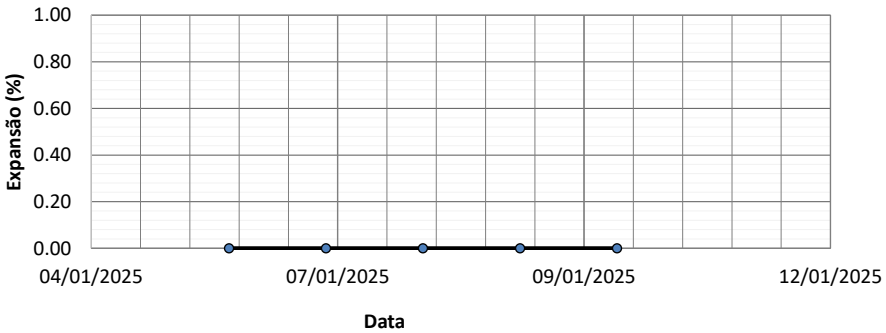
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	27.00	1.40	0.14
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	54.00	2.80	0.28
2.50	3.17	61.00	3.16	0.32
3.00	3.81	68.00	3.52	0.35
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	81.00	4.19	0.42
5.00	6.35	93.00	4.81	0.48
6.00	7.62	101.00	5.23	0.52
7.00	8.89	109.00	5.64	0.56
8.00	10.16	113.00	5.85	0.58
9.00	11.43	117.00	6.06	0.61
10.00	12.7	119.00	6.16	0.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.280	0.280	6.90	4.05
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:09	0.000		0.00
10/01/2025	08:20	0.000		0.00



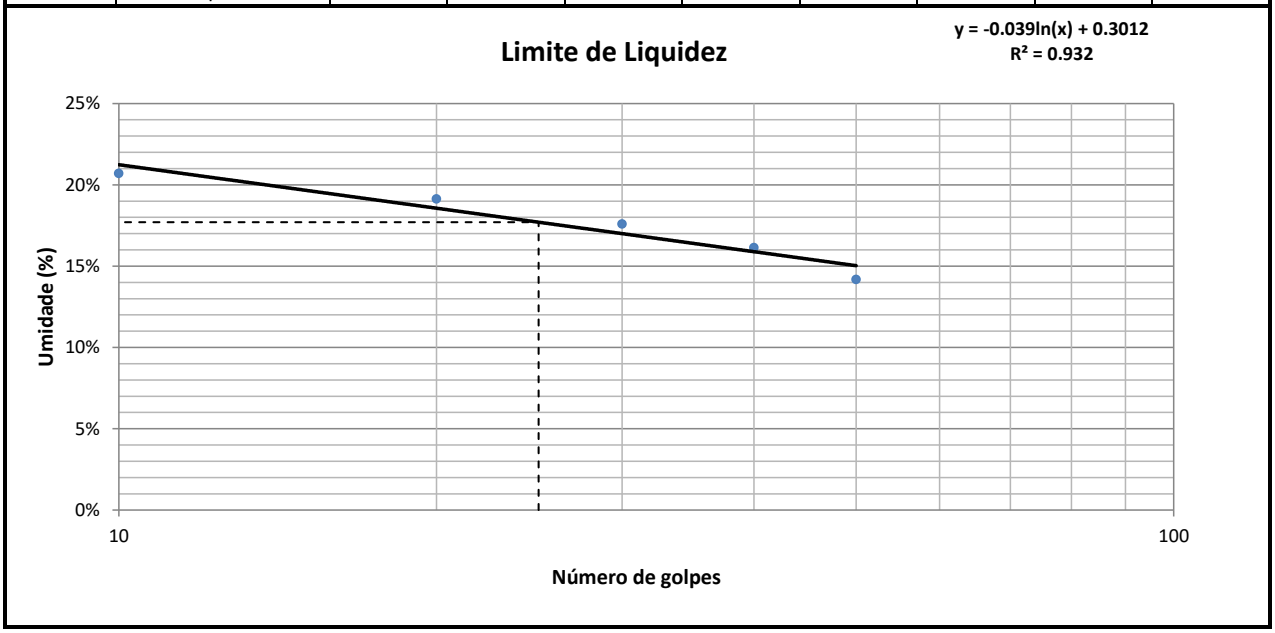
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	128	109	74	405	97			
2	Peso da Cápsula	10.89	10.48	10.90	11.50	9.79			
3	Peso Bruto Úmido	27.51	32.03	34.83	23.52	34.36			
4	Peso Bruto Seco	24.66	28.57	31.25	21.85	31.31			
5	Umidade	20.70%	19.13%	17.59%	16.14%	14.17%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	416	455	133	429	32			
2	Peso da Cápsula	10.55	10.77	10.97	10.09	9.55			
3	Peso Bruto Úmido	14.62	14.49	14.82	14.14	13.82			
4	Peso Bruto Seco	14.19	14.09	14.40	13.71	13.36			
5	Umidade	11.81%	12.05%	12.24%	11.88%	12.07%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	17.70%	Limite de Plasticidade:	12.01%	Índice de Plasticidade:	5.69%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1759-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	20	23		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.30	9.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.87	34.09		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.33%
Peso da Água		PBS	27.69	33.92		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.01%
Passado N° 10 Seca		w	1.04%	0.68%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.26%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.86%			Argila (<0,002mm)	27.40%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

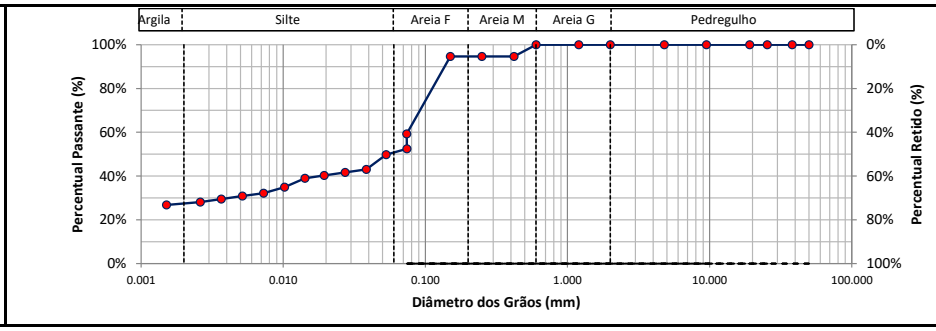
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.98
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.34	5.33%	5.33%	94.67%
60	0.250		0.00%	5.33%	94.67%
100	0.150		0.00%	5.33%	94.67%
200	0.074	42.14	35.42%	40.75%	59.25%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.47%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.77%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.01%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.66%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.31%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	38.96%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	34.90%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.20%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.85%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.50%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.15%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.79%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

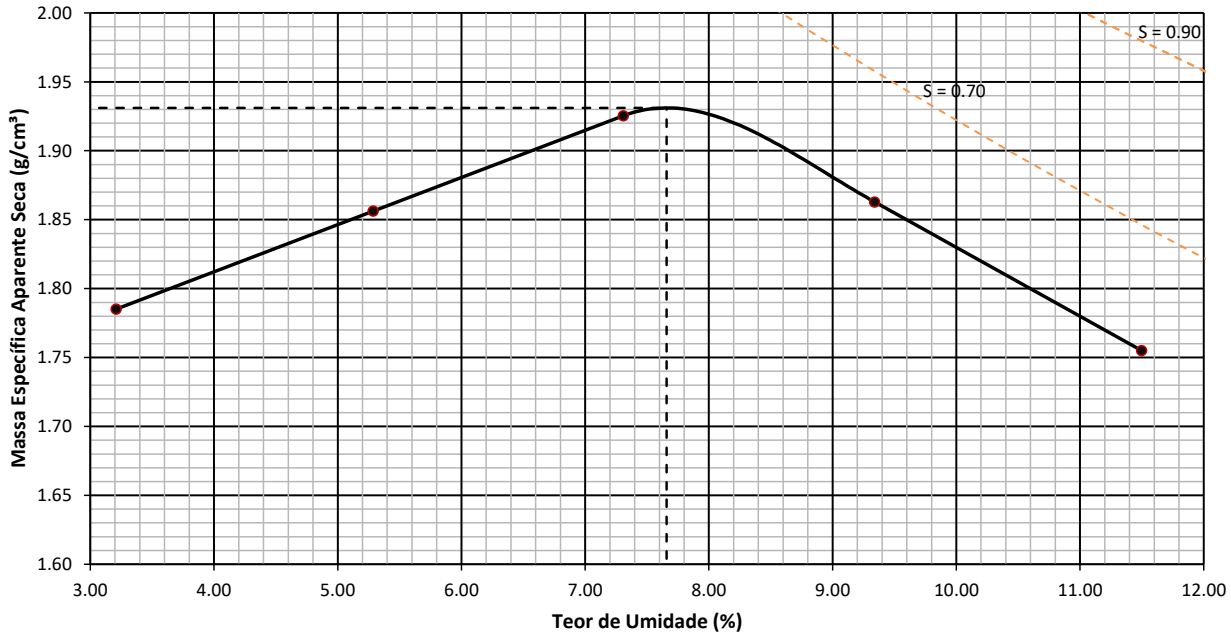
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8801.00	9215.00	9173.00	9096.00	9074.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3792.00	4135.00	4342.00	4110.00	4066.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.95	2.07	2.04	1.96		
Cápsula:	125	137	413	145	423		
Peso da Cápsula (g):	10.69	10.79	11.47	9.48	10.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.20	27.92	36.58	29.85	30.00		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.78	27.06	34.87	28.11	27.95		
Teor de Umidade (%):	3.21	5.29	7.31	9.34	11.50		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	51	78	37	117	109		
Peso do Cilindro (g):	5009.00	5080.00	4831.00	4986.00	5008.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2058.29	2115.70	2101.66	2017.81	2077.83		
Teor de Umidade Médio (%)	3.2	5.3	7.3	9.3	11.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.79**	**1.86**	**1.93**	**1.86**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.48	0.43	0.38	0.42	0.51		
Porosidade (%)	32.64%	29.95%	27.35%	29.70%	33.77%		
Grau de Saturação (%)	17.55%	32.76%	51.45%	58.58%	59.75%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.931	Umidade Ótima (%):	7.658	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

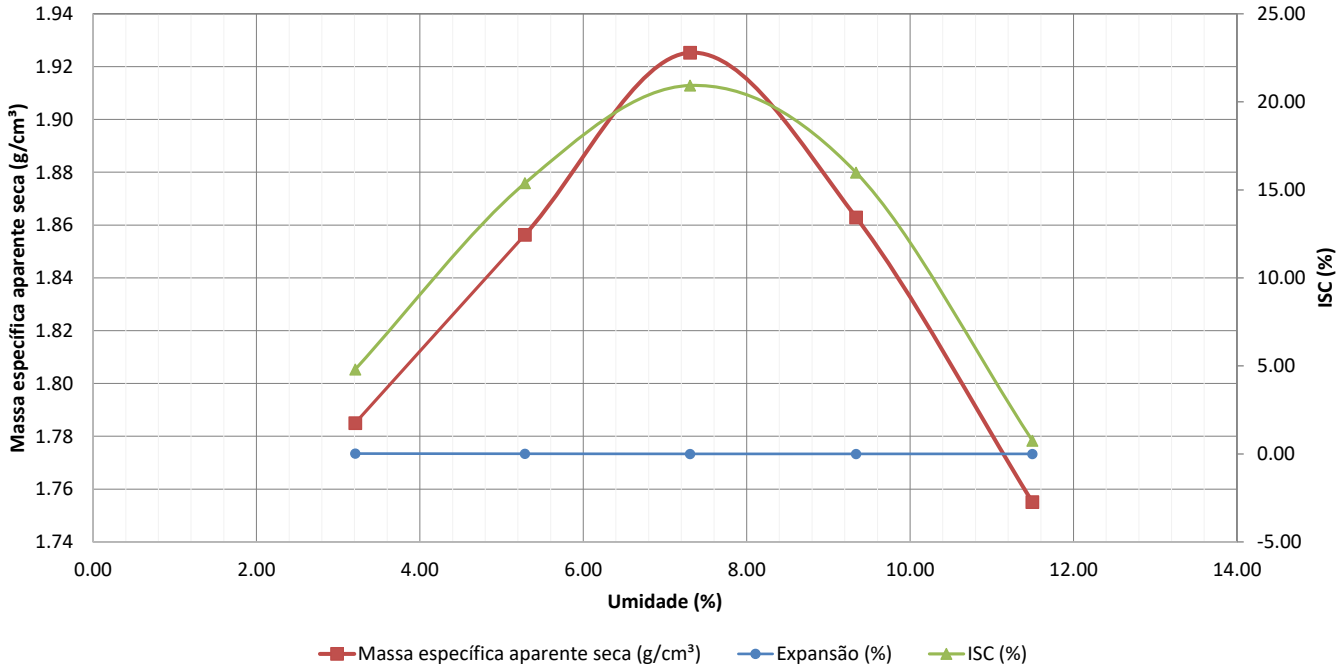
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.21	1.79	0.02	4.80
2	5.29	1.86	0.01	15.38
3	7.31	1.93	0.00	20.93
4	9.34	1.86	0.00	15.98
5	11.50	1.76	0.00	0.75

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.931
Umidade ótima:
7.658
ISC (%)
20.929

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

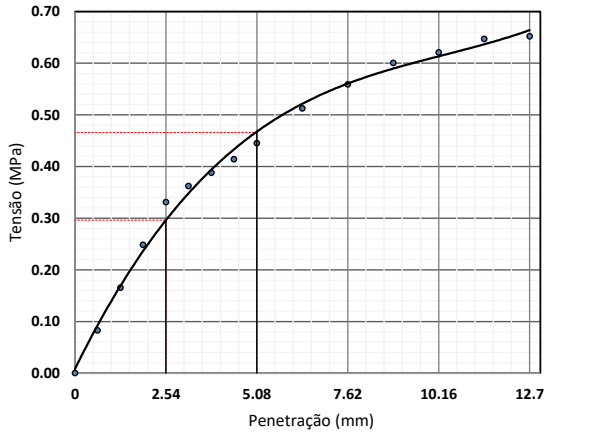
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

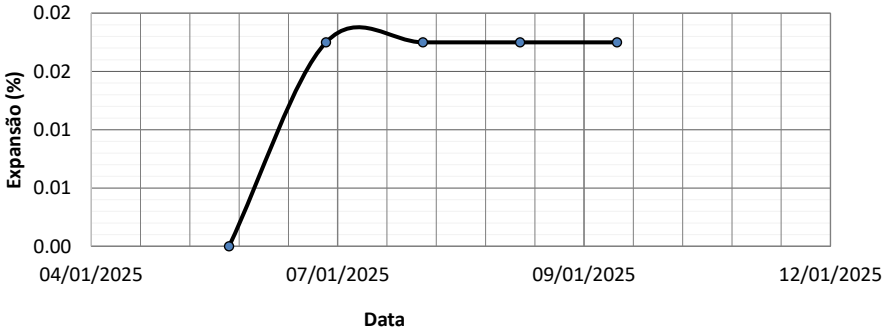
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	48.00	2.48	0.25
2.00	2.54	64.00	3.31	0.33
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	75.00	3.88	0.39
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	86.00	4.45	0.45
5.00	6.35	99.00	5.12	0.51
6.00	7.62	108.00	5.59	0.56
7.00	8.89	116.00	6.00	0.60
8.00	10.16	120.00	6.21	0.62
9.00	11.43	125.00	6.47	0.65
10.00	12.7	126.00	6.52	0.65



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.331	0.331	6.90	4.80
5.08	0.445	0.445	10.35	4.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.020		0.02
08/01/2025	08:05	0.020		0.02
09/01/2025	08:19	0.020		0.02
10/01/2025	08:23	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

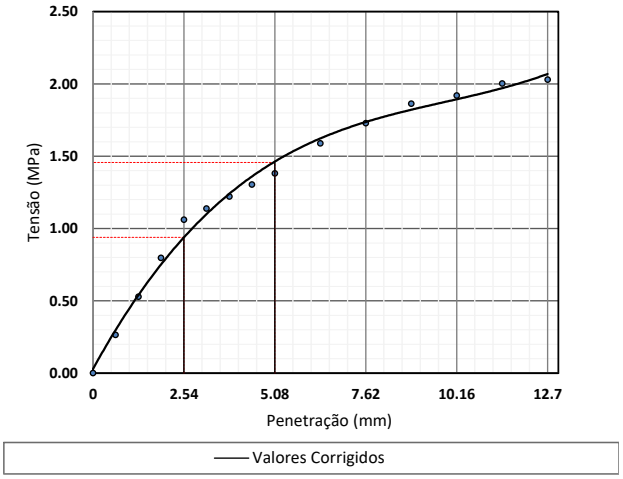
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	51.00	2.64	0.26
1.00	1.27	102.00	5.28	0.53
1.50	1.9	154.00	7.97	0.80
2.00	2.54	205.00	10.61	1.06
2.50	3.17	220.00	11.39	1.14
3.00	3.81	236.00	12.22	1.22
3.50	4.44	252.00	13.04	1.30
4.00	5.08	267.00	13.82	1.38
5.00	6.35	307.00	15.89	1.59
6.00	7.62	334.00	17.29	1.73
7.00	8.89	360.00	18.63	1.86
8.00	10.16	371.00	19.20	1.92
9.00	11.43	387.00	20.03	2.00
10.00	12.7	392.00	20.29	2.03

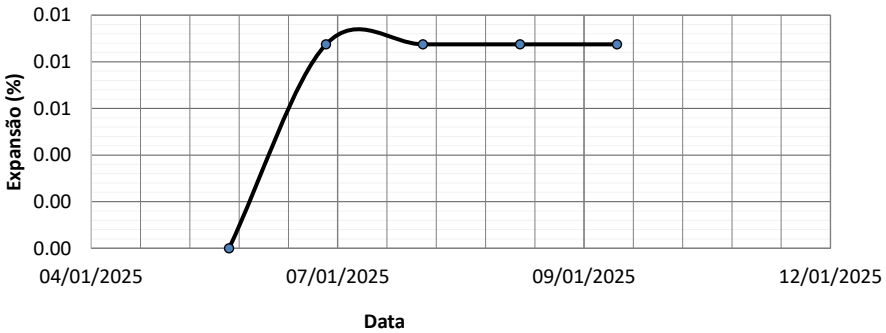


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.061	1.061	6.90	15.38
5.08	1.382	1.382	10.35	13.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.010		0.01
08/01/2025	08:05	0.010		0.01
09/01/2025	08:19	0.010		0.01
10/01/2025	08:23	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

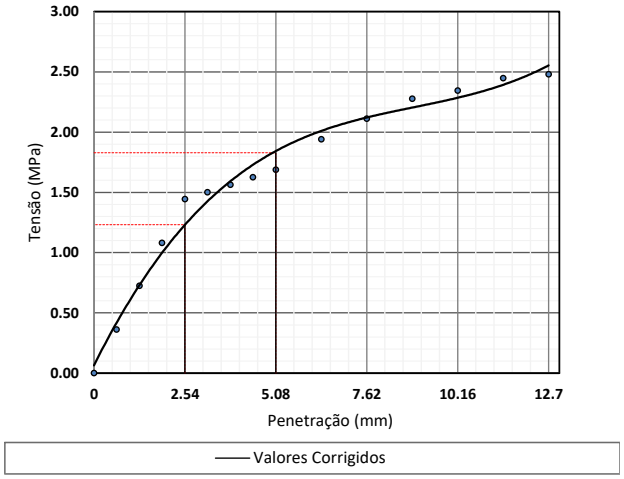
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	70.00	3.62	0.36
1.00	1.27	140.00	7.25	0.72
1.50	1.9	209.00	10.82	1.08
2.00	2.54	279.00	14.44	1.44
2.50	3.17	290.00	15.01	1.50
3.00	3.81	302.00	15.63	1.56
3.50	4.44	314.00	16.25	1.63
4.00	5.08	326.00	16.87	1.69
5.00	6.35	375.00	19.41	1.94
6.00	7.62	408.00	21.12	2.11
7.00	8.89	440.00	22.77	2.28
8.00	10.16	453.00	23.45	2.34
9.00	11.43	473.00	24.48	2.45
10.00	12.7	479.00	24.79	2.48

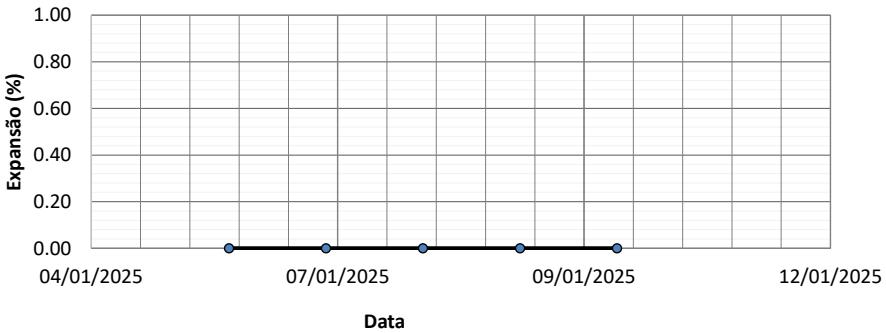


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.444	1.444	6.90	20.93
5.08	1.687	1.687	10.35	16.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.000		0.00
08/01/2025	08:05	0.000		0.00
09/01/2025	08:19	0.000		0.00
10/01/2025	08:23	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

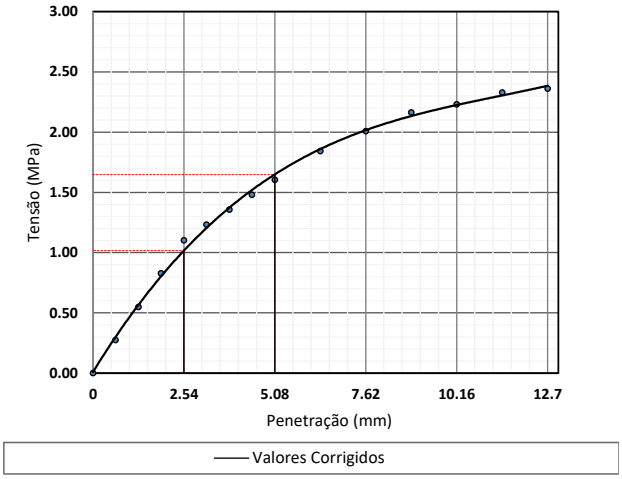
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	53.00	2.74	0.27
1.00	1.27	106.00	5.49	0.55
1.50	1.9	160.00	8.28	0.83
2.00	2.54	213.00	11.02	1.10
2.50	3.17	238.00	12.32	1.23
3.00	3.81	262.00	13.56	1.36
3.50	4.44	286.00	14.80	1.48
4.00	5.08	310.00	16.05	1.60
5.00	6.35	356.00	18.43	1.84
6.00	7.62	388.00	20.08	2.01
7.00	8.89	418.00	21.64	2.16
8.00	10.16	431.00	22.31	2.23
9.00	11.43	450.00	23.29	2.33
10.00	12.7	456.00	23.60	2.36

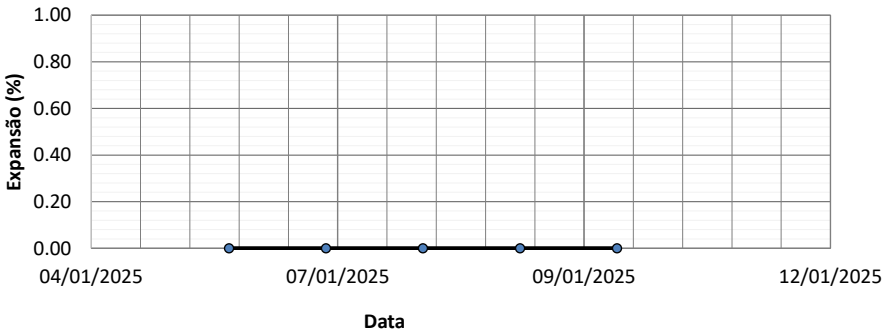


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.102	1.102	6.90	15.98
5.08	1.605	1.605	10.35	15.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.000		0.00
08/01/2025	08:05	0.000		0.00
09/01/2025	08:19	0.000		0.00
10/01/2025	08:23	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

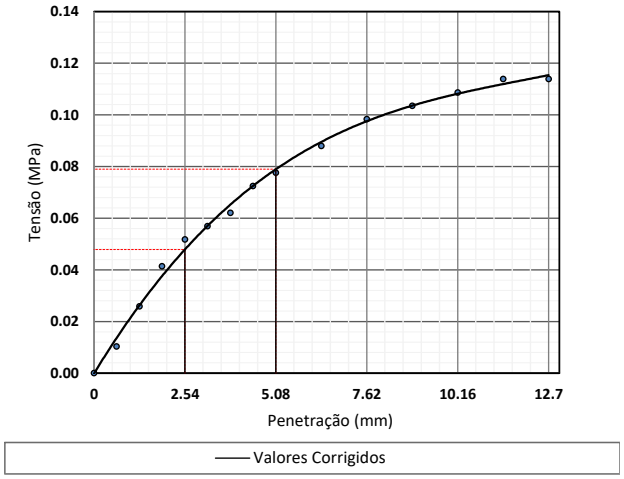
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	5.00	0.26	0.03
1.50	1.9	8.00	0.41	0.04
2.00	2.54	10.00	0.52	0.05
2.50	3.17	11.00	0.57	0.06
3.00	3.81	12.00	0.62	0.06
3.50	4.44	14.00	0.72	0.07
4.00	5.08	15.00	0.78	0.08
5.00	6.35	17.00	0.88	0.09
6.00	7.62	19.00	0.98	0.10
7.00	8.89	20.00	1.04	0.10
8.00	10.16	21.00	1.09	0.11
9.00	11.43	22.00	1.14	0.11
10.00	12.7	22.00	1.14	0.11

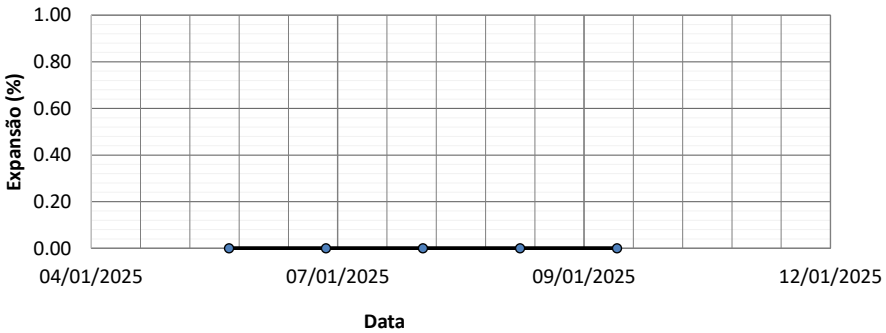


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.052	0.052	6.90	0.75
5.08	0.078	0.078	10.35	0.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.000		0.00
08/01/2025	08:05	0.000		0.00
09/01/2025	08:19	0.000		0.00
10/01/2025	08:23	0.000		0.00



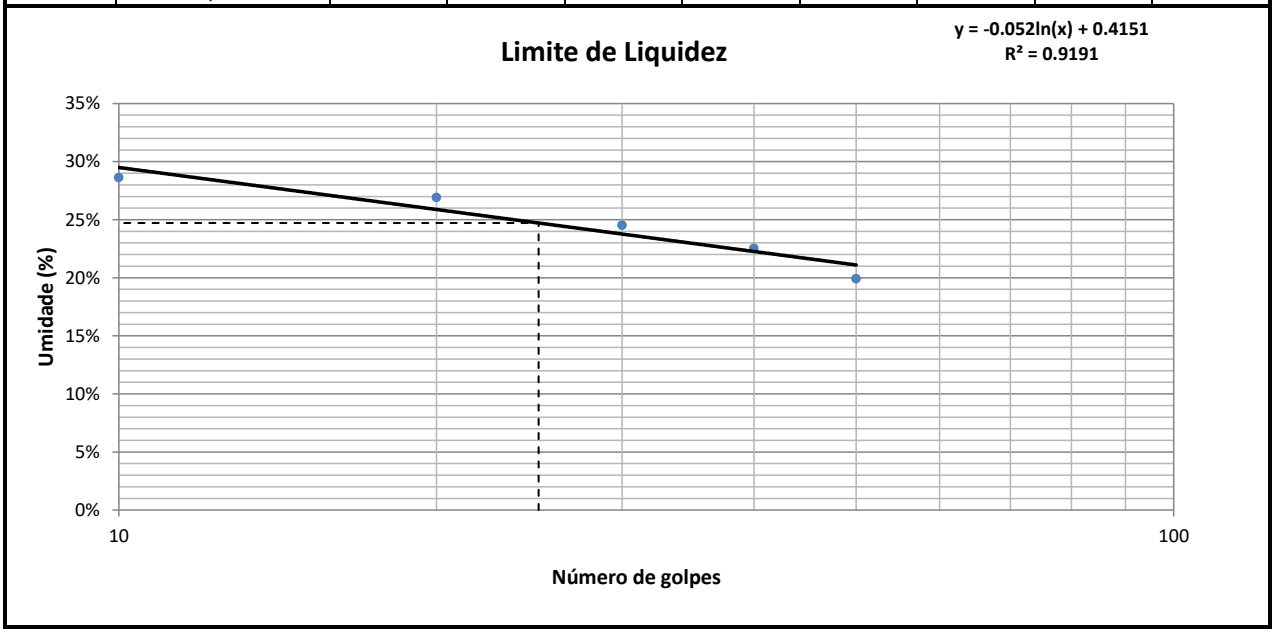
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	422	49	22	315	87			
2	Peso da Cápsula	9.75	9.38	9.49	10.96	9.93			
3	Peso Bruto Úmido	25.16	26.12	35.44	38.48	37.33			
4	Peso Bruto Seco	21.73	22.57	30.33	33.42	32.78			
5	Umidade	28.63%	26.91%	24.52%	22.53%	19.91%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	98	497	115	431	107			
2	Peso da Cápsula	11.44	10.77	9.13	9.91	10.69			
3	Peso Bruto Úmido	15.42	14.8	12.87	13.7	14.79			
4	Peso Bruto Seco	14.86	14.22	12.33	13.16	14.20			
5	Umidade	16.37%	16.81%	16.88%	16.62%	16.81%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.72%	Limite de Plasticidade:	16.70%	Índice de Plasticidade:	8.02%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1764-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-92
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	71	493		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.94	11.08		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	20.40	22.88		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.84%
Peso da Água		PBS	20.26	22.77		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.53%
Passado N° 10 Seca		w	1.50%	0.94%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.03%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	31.60%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

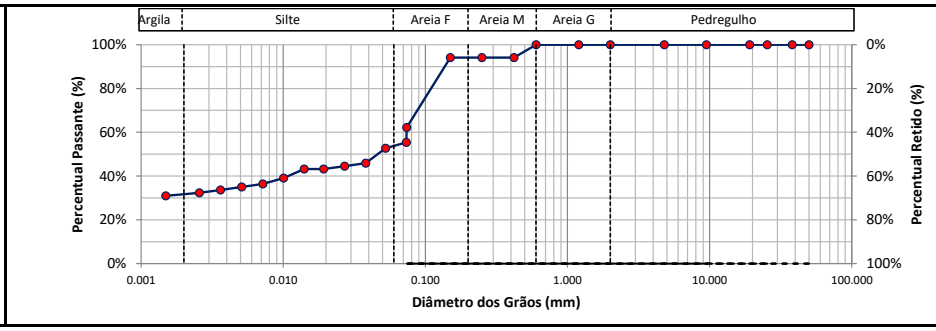
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.55
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.92	5.84%	5.84%	94.16%
60	0.250		0.00%	5.84%	94.16%
100	0.150		0.00%	5.84%	94.16%
200	0.074	37.85	31.93%	37.76%	62.24%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.37%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.66%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.88%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.52%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.17%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.17%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.10%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.38%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.03%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.67%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.32%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.96%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

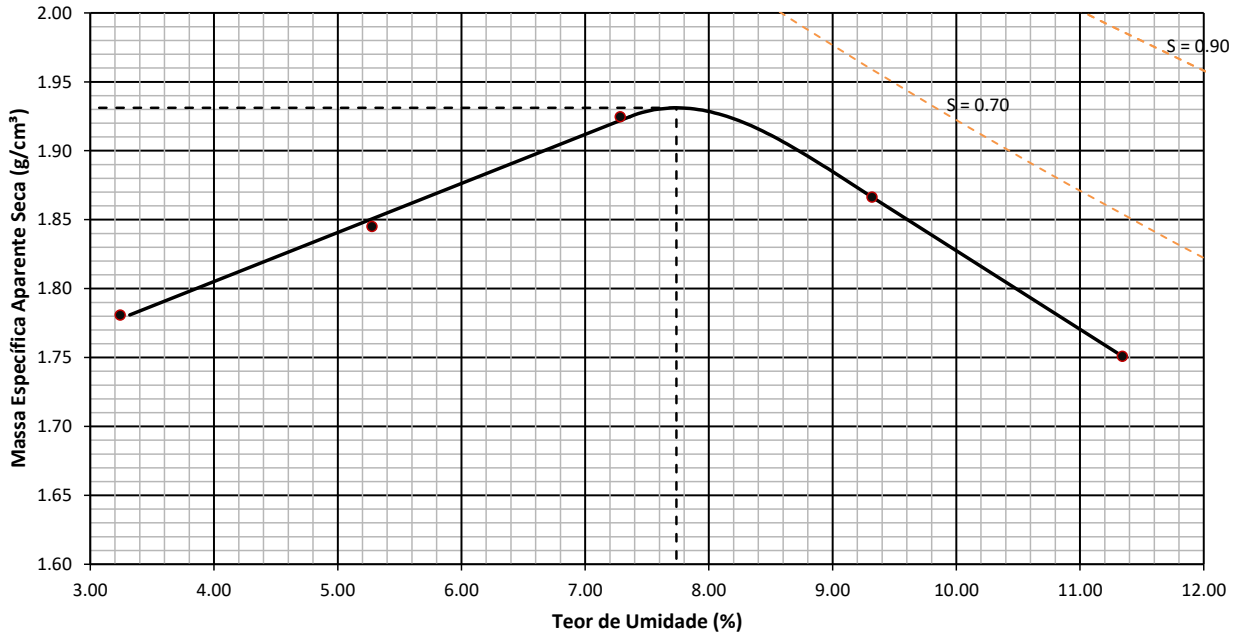
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8844.00	9046.00	9220.00	9117.00	9053.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3860.00	4090.00	4262.00	4179.00	4059.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.94	2.06	2.04	1.95		
Cápsula:	454	123	131	17	310		
Peso da Cápsula (g):	10.77	9.67	10.86	11.10	11.19		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.97	29.02	35.90	28.58	28.37		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.21	28.05	34.20	27.09	26.62		
Teor de Umidade (%):	3.24	5.28	7.28	9.32	11.34		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	43	41	150	91	147		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	4956.00	4958.00	4938.00	4994.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2099.38	2105.59	2064.00	2048.22	2082.03		
Teor de Umidade Médio (%)	3.2	5.3	7.3	9.3	11.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.85**	**1.92**	**1.87**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.49	0.44	0.38	0.42	0.51		
Porosidade (%)	32.80%	30.37%	27.37%	29.57%	33.93%		
Grau de Saturação (%)	17.61%	32.06%	51.22%	58.81%	58.53%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.931	Umidade Ótima (%):	7.738	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

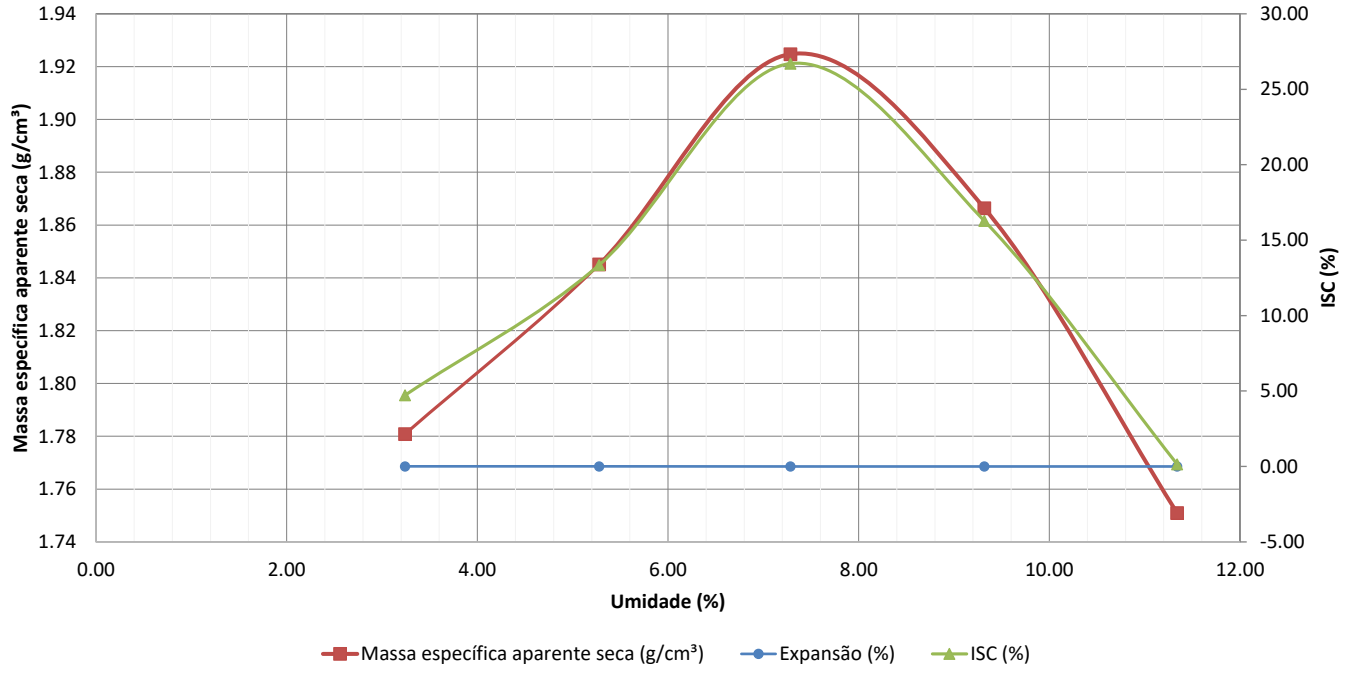
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.24	1.78	0.01	4.73
2	5.28	1.85	0.01	13.35
3	7.28	1.92	0.00	26.71
4	9.32	1.87	0.00	16.28
5	11.34	1.75	0.00	0.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.931
Umidade ótima:
7.738
ISC (%)
26.705

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

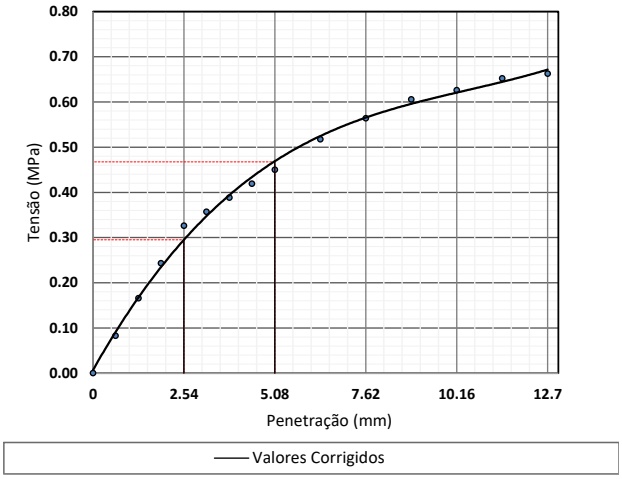
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	69.00	3.57	0.36
3.00	3.81	75.00	3.88	0.39
3.50	4.44	81.00	4.19	0.42
4.00	5.08	87.00	4.50	0.45
5.00	6.35	100.00	5.18	0.52
6.00	7.62	109.00	5.64	0.56
7.00	8.89	117.00	6.06	0.61
8.00	10.16	121.00	6.26	0.63
9.00	11.43	126.00	6.52	0.65
10.00	12.7	128.00	6.63	0.66

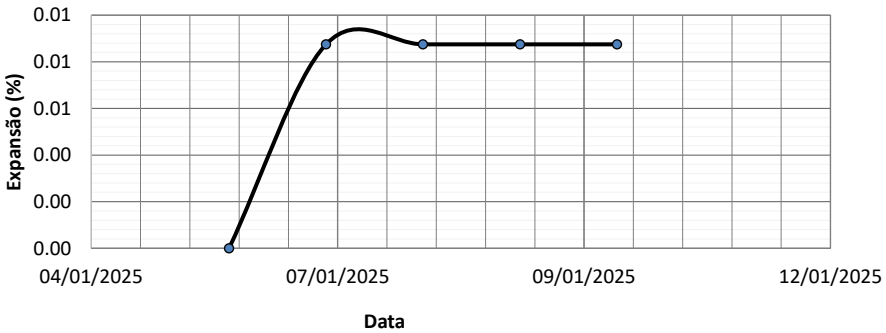


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.450	0.450	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.010		0.01
08/01/2025	08:03	0.010		0.01
09/01/2025	08:04	0.010		0.01
10/01/2025	08:13	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

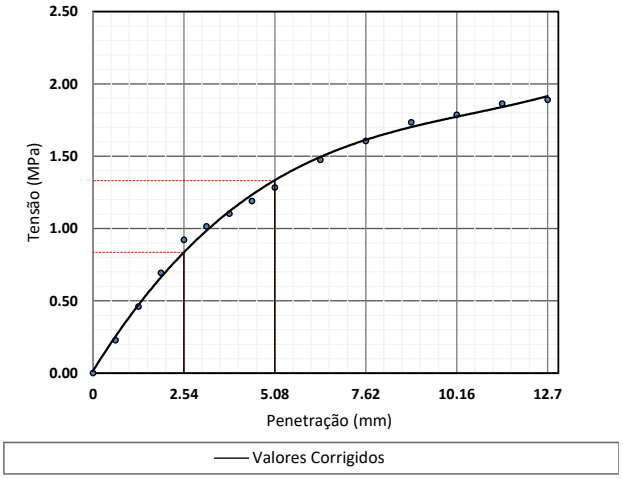
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	89.00	4.61	0.46
1.50	1.9	134.00	6.94	0.69
2.00	2.54	178.00	9.21	0.92
2.50	3.17	196.00	10.14	1.01
3.00	3.81	213.00	11.02	1.10
3.50	4.44	230.00	11.90	1.19
4.00	5.08	248.00	12.84	1.28
5.00	6.35	285.00	14.75	1.48
6.00	7.62	310.00	16.05	1.60
7.00	8.89	335.00	17.34	1.73
8.00	10.16	345.00	17.86	1.79
9.00	11.43	360.00	18.63	1.86
10.00	12.7	365.00	18.89	1.89

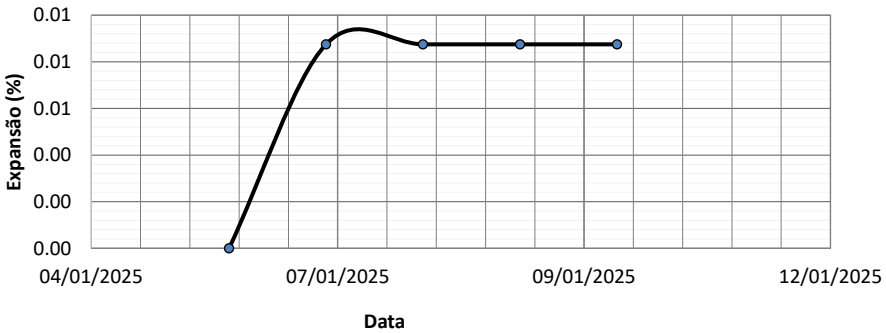


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.921	0.921	6.90	13.35
5.08	1.284	1.284	10.35	12.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.010		0.01
08/01/2025	08:03	0.010		0.01
09/01/2025	08:04	0.010		0.01
10/01/2025	08:13	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

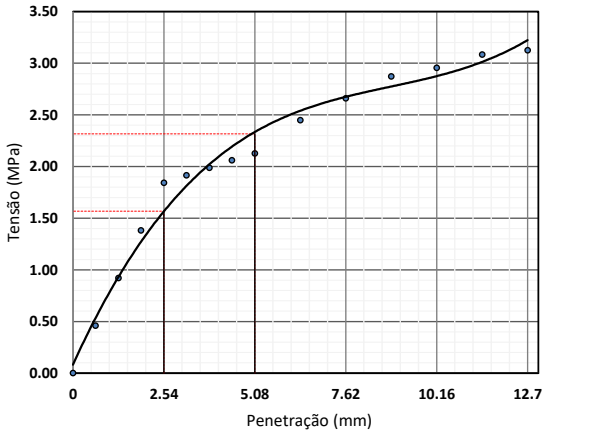
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

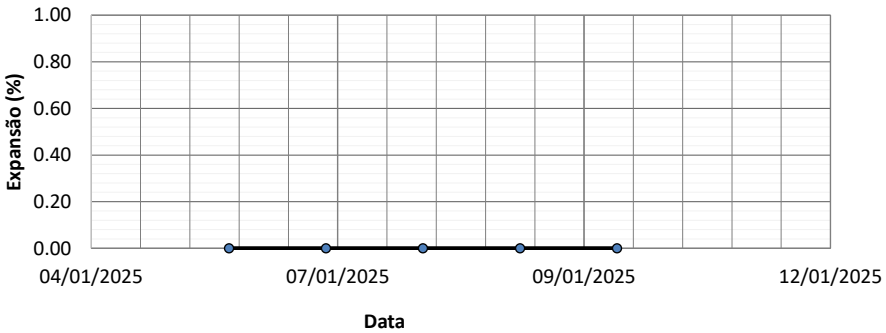
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	89.00	4.61	0.46
1.00	1.27	178.00	9.21	0.92
1.50	1.9	267.00	13.82	1.38
2.00	2.54	356.00	18.43	1.84
2.50	3.17	370.00	19.15	1.92
3.00	3.81	384.00	19.88	1.99
3.50	4.44	398.00	20.60	2.06
4.00	5.08	411.00	21.27	2.13
5.00	6.35	473.00	24.48	2.45
6.00	7.62	514.00	26.60	2.66
7.00	8.89	555.00	28.73	2.87
8.00	10.16	571.00	29.55	2.96
9.00	11.43	596.00	30.85	3.08
10.00	12.7	604.00	31.26	3.13



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.843	1.843	6.90	26.71
5.08	2.127	2.127	10.35	20.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.000		0.00
08/01/2025	08:03	0.000		0.00
09/01/2025	08:04	0.000		0.00
10/01/2025	08:13	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

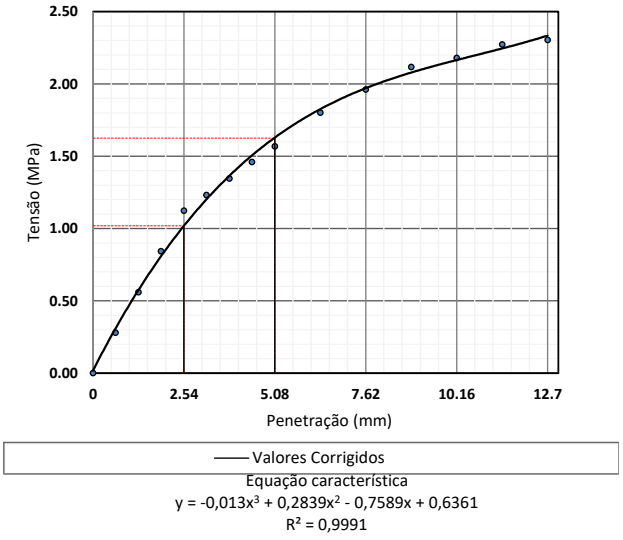
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

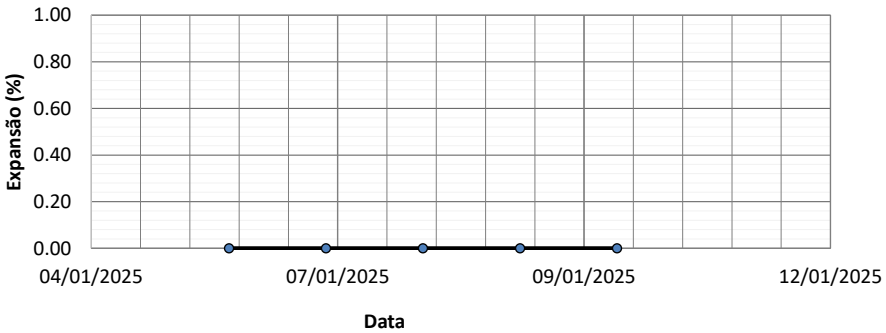
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	108.00	5.59	0.56
1.50	1.9	163.00	8.44	0.84
2.00	2.54	217.00	11.23	1.12
2.50	3.17	238.00	12.32	1.23
3.00	3.81	260.00	13.46	1.35
3.50	4.44	282.00	14.60	1.46
4.00	5.08	303.00	15.68	1.57
5.00	6.35	348.00	18.01	1.80
6.00	7.62	379.00	19.62	1.96
7.00	8.89	409.00	21.17	2.12
8.00	10.16	421.00	21.79	2.18
9.00	11.43	439.00	22.72	2.27
10.00	12.7	445.00	23.03	2.30



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.123	1.123	6.90	16.28
5.08	1.568	1.568	10.35	15.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.000		0.00
08/01/2025	08:03	0.000		0.00
09/01/2025	08:04	0.000		0.00
10/01/2025	08:13	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

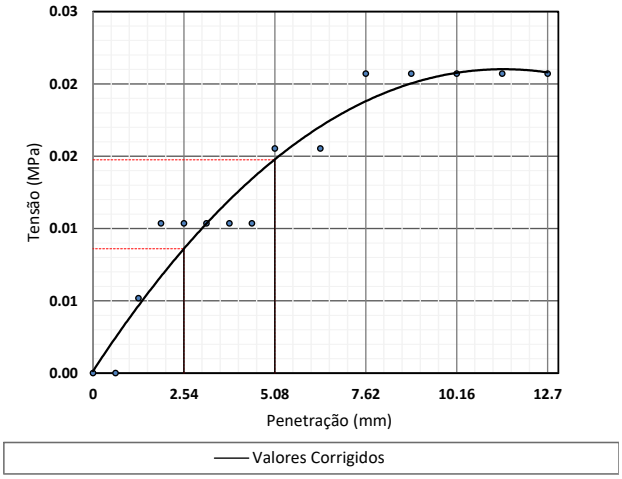
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	1.00	0.05	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	2.00	0.10	0.01
2.50	3.17	2.00	0.10	0.01
3.00	3.81	2.00	0.10	0.01
3.50	4.44	2.00	0.10	0.01
4.00	5.08	3.00	0.16	0.02
5.00	6.35	3.00	0.16	0.02
6.00	7.62	4.00	0.21	0.02
7.00	8.89	4.00	0.21	0.02
8.00	10.16	4.00	0.21	0.02
9.00	11.43	4.00	0.21	0.02
10.00	12.7	4.00	0.21	0.02

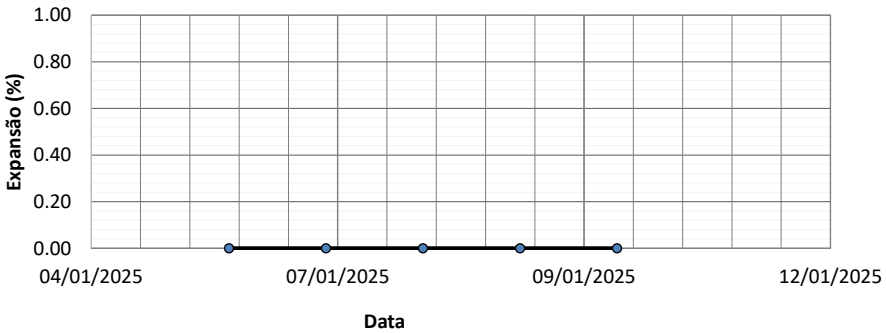


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.010	0.010	6.90	0.15
5.08	0.016	0.016	10.35	0.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.000		0.00
08/01/2025	08:03	0.000		0.00
09/01/2025	08:04	0.000		0.00
10/01/2025	08:13	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

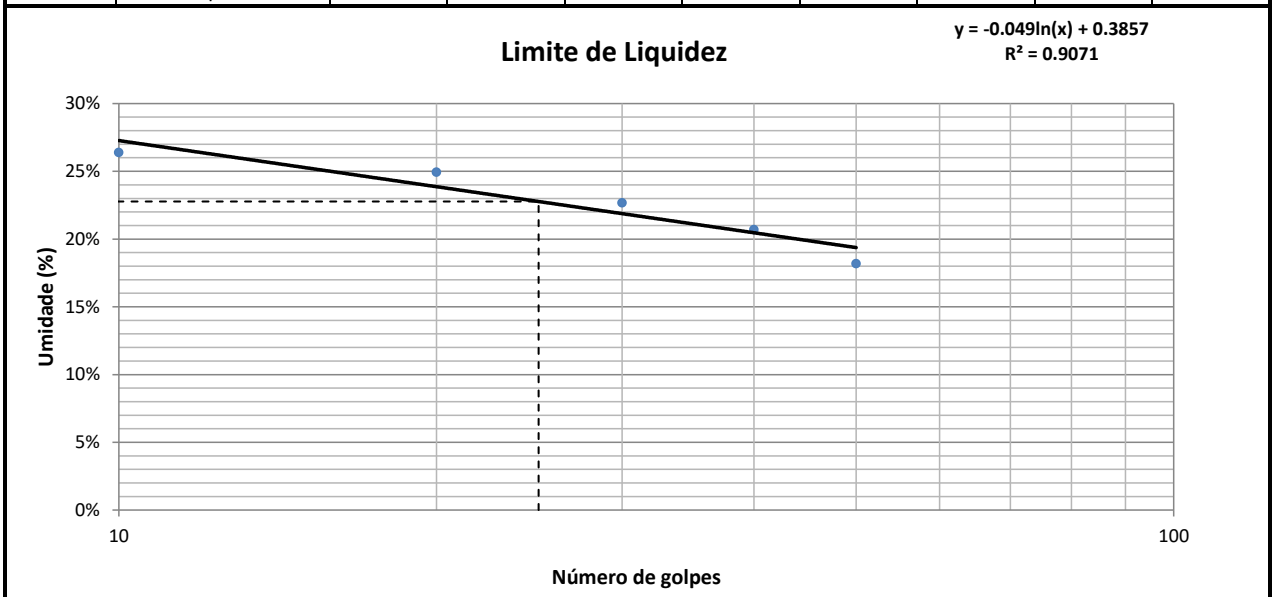
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	28	117	461	484	481			
2	Peso da Cápsula	9.43	9.51	10.14	10.87	11.11			
3	Peso Bruto Úmido	29.98	30.56	23.78	29.65	28.14			
4	Peso Bruto Seco	25.69	26.36	21.26	26.43	25.52			
5	Umidade	26.38%	24.93%	22.66%	20.69%	18.18%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	100	24	317	11	479			
2	Peso da Cápsula	10.93	9.53	10.73	10.78	11.07			
3	Peso Bruto Úmido	15.08	13.28	14.7	14.62	14.96			
4	Peso Bruto Seco	14.53	12.78	14.16	14.11	14.44			
5	Umidade	15.28%	15.38%	15.74%	15.32%	15.43%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.77%	Limite de Plasticidade:	15.43%	Índice de Plasticidade:	7.34%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1769-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	77	472		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.20	9.94		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.48	28.38		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.28%
Peso da Água		PBS	26.26	28.22		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.74%
Passado N° 10 Seca		w	1.37%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.41%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.12%			Argila (<0,002mm)	31.57%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

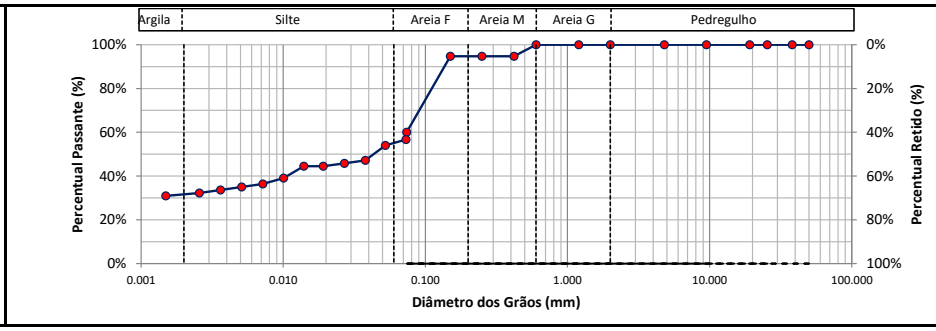
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.67
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.27	5.28%	5.28%	94.72%
60	0.250		0.00%	5.28%	94.72%
100	0.150		0.00%	5.28%	94.72%
200	0.074	41.15	34.68%	39.96%	60.04%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.68%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.96%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.19%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.83%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.48%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.48%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.06%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.35%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.99%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.64%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.28%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.93%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

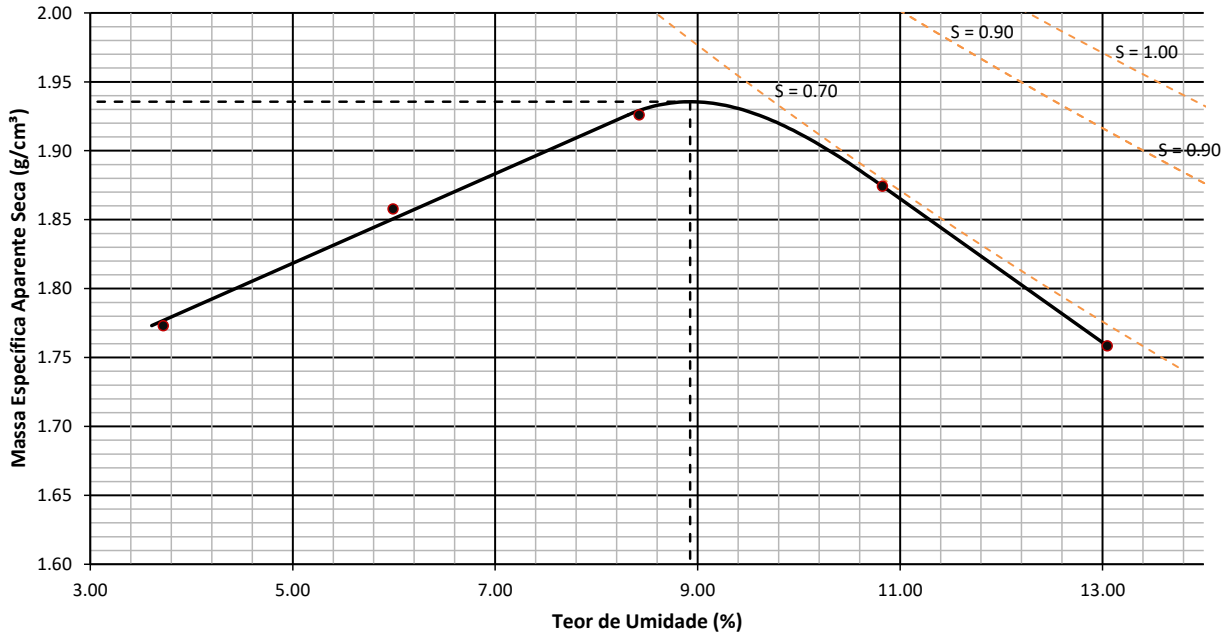
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8927.00	8972.00	9349.00	9182.00	9213.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3911.00	4020.00	4376.00	4231.00	4167.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.97	2.09	2.08	1.99		
Cápsula:	466	436	30	1	446		
Peso da Cápsula (g):	9.38	8.89	9.46	10.78	10.39		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.69	29.94	40.74	24.09	24.08		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.71	28.75	38.31	22.79	22.50		
Teor de Umidade (%):	3.72	5.99	8.42	10.82	13.05		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	57	31	39	58	38		
Peso do Cilindro (g):	5016.00	4952.00	4973.00	4951.00	5046.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2126.54	2041.48	2095.51	2036.81	2096.19		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	6.0	8.4	10.8	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.86**	**1.93**	**1.87**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.49	0.43	0.38	0.41	0.51		
Porosidade (%)	33.09%	29.89%	27.32%	29.27%	33.64%		
Grau de Saturação (%)	19.94%	37.24%	59.38%	69.32%	68.19%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.936	Umidade Ótima (%):	8.926	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

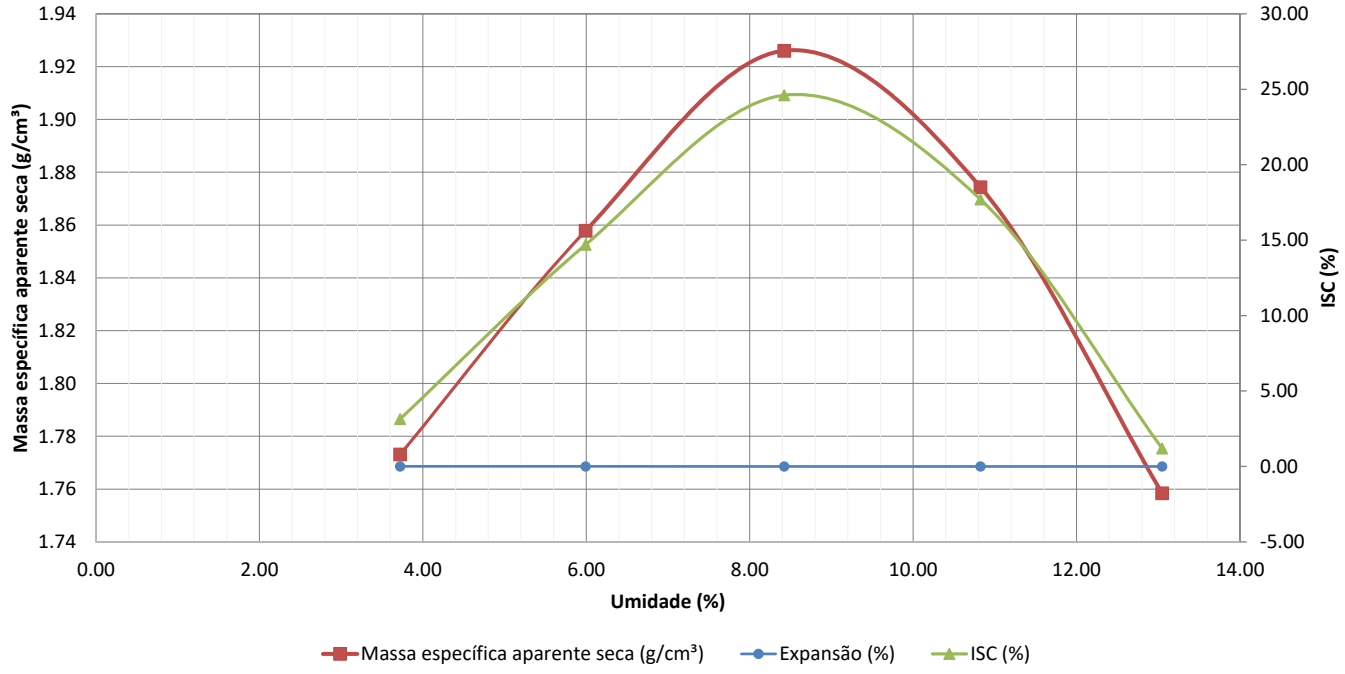
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.72	1.77	0.01	3.15
2	5.99	1.86	0.01	14.70
3	8.42	1.93	0.00	24.60
4	10.82	1.87	0.00	17.70
5	13.05	1.76	0.00	1.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.936
Umidade ótima:
8.926
ISC (%)
24.605

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

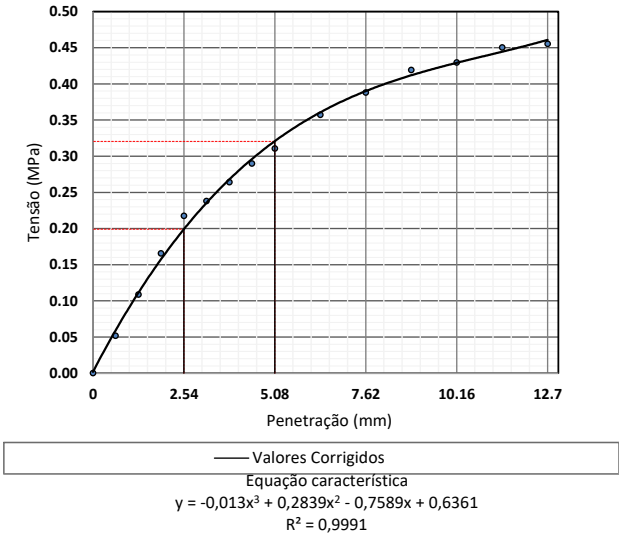
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

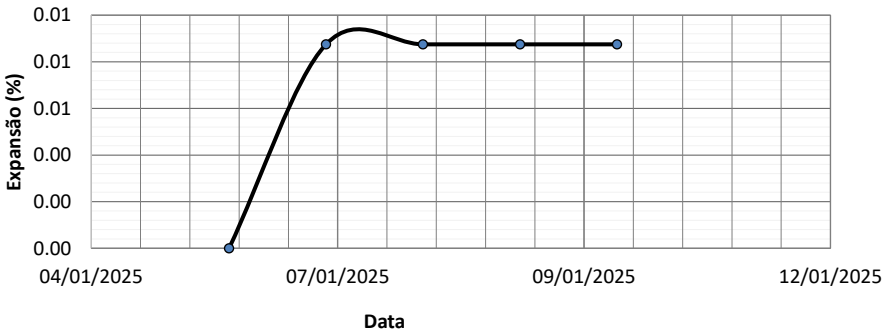
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	51.00	2.64	0.26
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	60.00	3.11	0.31
5.00	6.35	69.00	3.57	0.36
6.00	7.62	75.00	3.88	0.39
7.00	8.89	81.00	4.19	0.42
8.00	10.16	83.00	4.30	0.43
9.00	11.43	87.00	4.50	0.45
10.00	12.7	88.00	4.55	0.46



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.217	0.217	6.90	3.15
5.08	0.311	0.311	10.35	3.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.010		0.01
08/01/2025	08:30	0.010		0.01
09/01/2025	08:29	0.010		0.01
10/01/2025	08:26	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

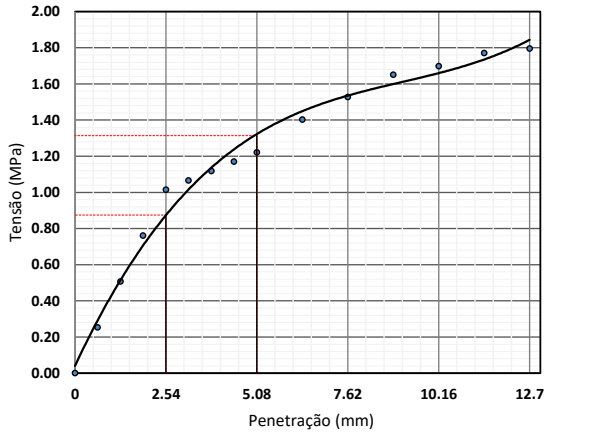
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

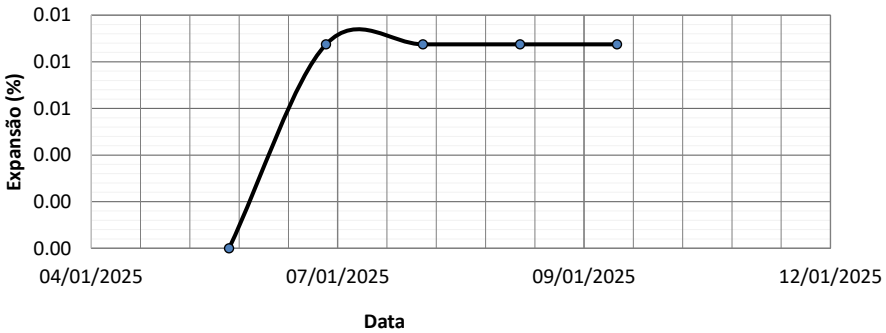
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	49.00	2.54	0.25
1.00	1.27	98.00	5.07	0.51
1.50	1.9	147.00	7.61	0.76
2.00	2.54	196.00	10.14	1.01
2.50	3.17	206.00	10.66	1.07
3.00	3.81	216.00	11.18	1.12
3.50	4.44	226.00	11.70	1.17
4.00	5.08	236.00	12.22	1.22
5.00	6.35	271.00	14.03	1.40
6.00	7.62	295.00	15.27	1.53
7.00	8.89	319.00	16.51	1.65
8.00	10.16	328.00	16.98	1.70
9.00	11.43	342.00	17.70	1.77
10.00	12.7	347.00	17.96	1.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.014	1.014	6.90	14.70
5.08	1.222	1.222	10.35	11.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.010		0.01
08/01/2025	08:30	0.010		0.01
09/01/2025	08:29	0.010		0.01
10/01/2025	08:26	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

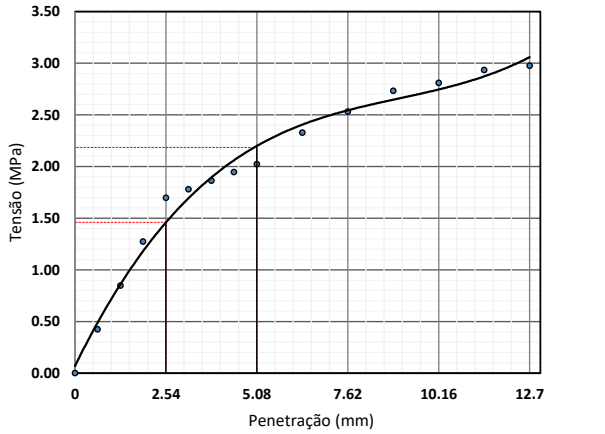
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

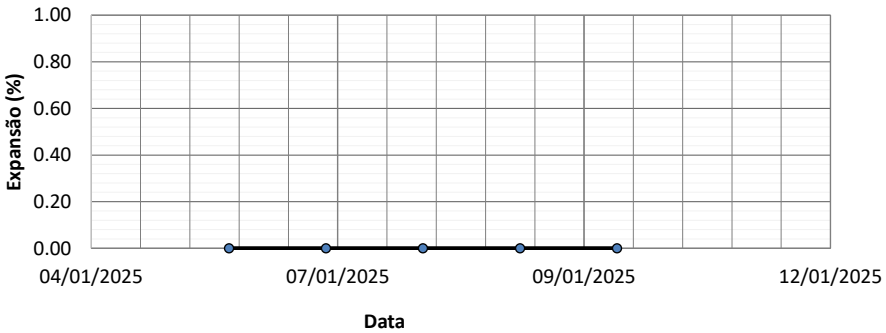
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	82.00	4.24	0.42
1.00	1.27	164.00	8.49	0.85
1.50	1.9	246.00	12.73	1.27
2.00	2.54	328.00	16.98	1.70
2.50	3.17	344.00	17.81	1.78
3.00	3.81	360.00	18.63	1.86
3.50	4.44	376.00	19.46	1.95
4.00	5.08	391.00	20.24	2.02
5.00	6.35	450.00	23.29	2.33
6.00	7.62	489.00	25.31	2.53
7.00	8.89	528.00	27.33	2.73
8.00	10.16	543.00	28.11	2.81
9.00	11.43	567.00	29.35	2.93
10.00	12.7	575.00	29.76	2.98



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.698	1.698	6.90	24.60
5.08	2.024	2.024	10.35	19.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:29	0.000		0.00
10/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

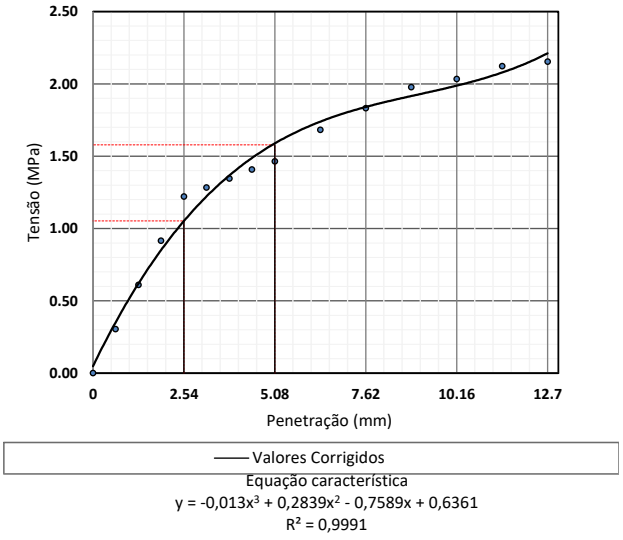
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

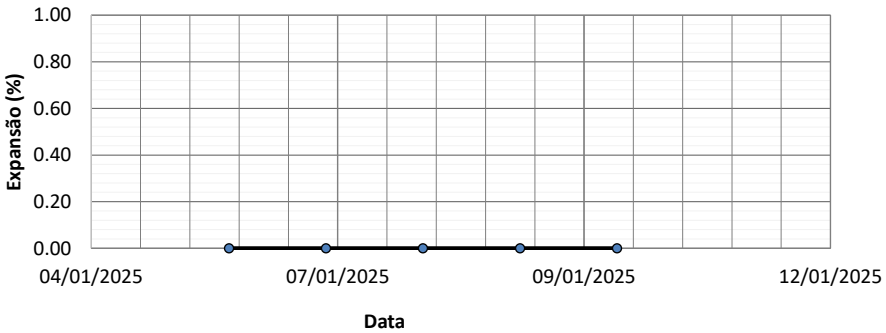
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	59.00	3.05	0.31
1.00	1.27	118.00	6.11	0.61
1.50	1.9	177.00	9.16	0.92
2.00	2.54	236.00	12.22	1.22
2.50	3.17	248.00	12.84	1.28
3.00	3.81	260.00	13.46	1.35
3.50	4.44	272.00	14.08	1.41
4.00	5.08	283.00	14.65	1.46
5.00	6.35	325.00	16.82	1.68
6.00	7.62	354.00	18.32	1.83
7.00	8.89	382.00	19.77	1.98
8.00	10.16	393.00	20.34	2.03
9.00	11.43	410.00	21.22	2.12
10.00	12.7	416.00	21.53	2.15



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.222	1.222	6.90	17.70
5.08	1.465	1.465	10.35	14.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:29	0.000		0.00
10/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

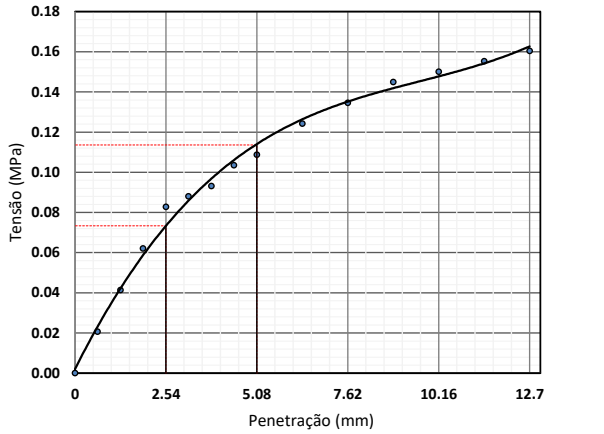
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

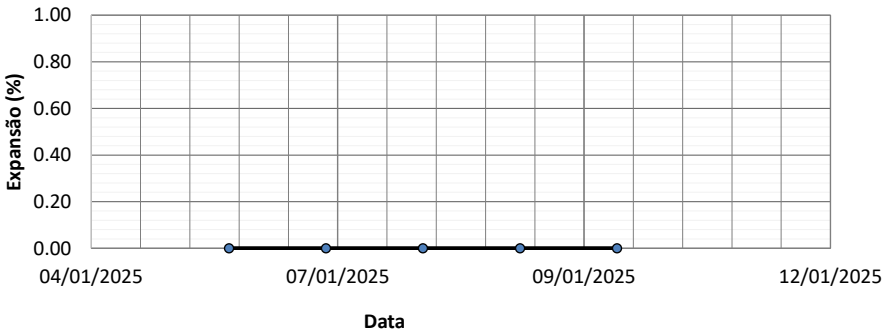
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	17.00	0.88	0.09
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.083	0.083	6.90	1.20
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:29	0.000		0.00
10/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

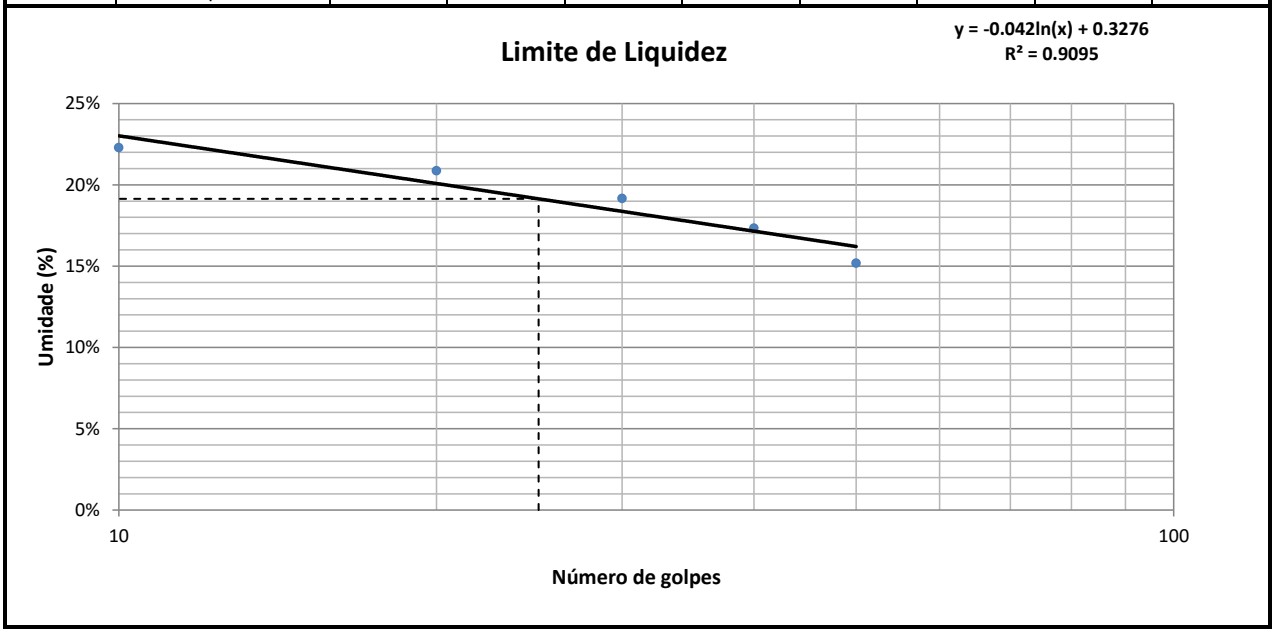
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	309	141	491	82	486			
2	Peso da Cápsula	11.26	10.73	10.29	9.85	10.97			
3	Peso Bruto Úmido	19.05	32.39	35.97	22.24	35.03			
4	Peso Bruto Seco	17.63	28.65	31.84	20.41	31.86			
5	Umidade	22.29%	20.87%	19.16%	17.33%	15.17%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	441	93	144	37	81			
2	Peso da Cápsula	10.28	9.65	9.41	9.85	9.83			
3	Peso Bruto Úmido	14.16	13.76	13.65	13.78	13.77			
4	Peso Bruto Seco	13.72	13.29	13.16	13.33	13.31			
5	Umidade	12.79%	12.91%	13.07%	12.93%	13.22%			

Resultados

Limite de Liquidez:	19.14%	Limite de Plasticidade:	12.98%	Índice de Plasticidade:	6.16%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1774-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	42	113		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.68	8.88		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.84	31.33		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.81%
Peso da Água		PBS	35.55	31.17		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.32%
Passado N° 10 Seca		w	1.12%	0.72%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.36%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.92%			Argila (<0,002mm)	31.50%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

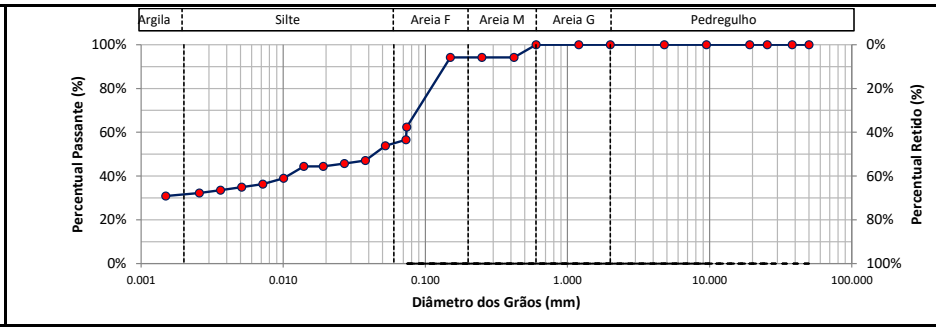
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.91
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.91	5.81%	5.81%	94.19%
60	0.250		0.00%	5.81%	94.19%
100	0.150		0.00%	5.81%	94.19%
200	0.074	37.83	31.81%	37.63%	62.37%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.56%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.86%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.09%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.74%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.39%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.39%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	38.98%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.28%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.92%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.57%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.22%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.87%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

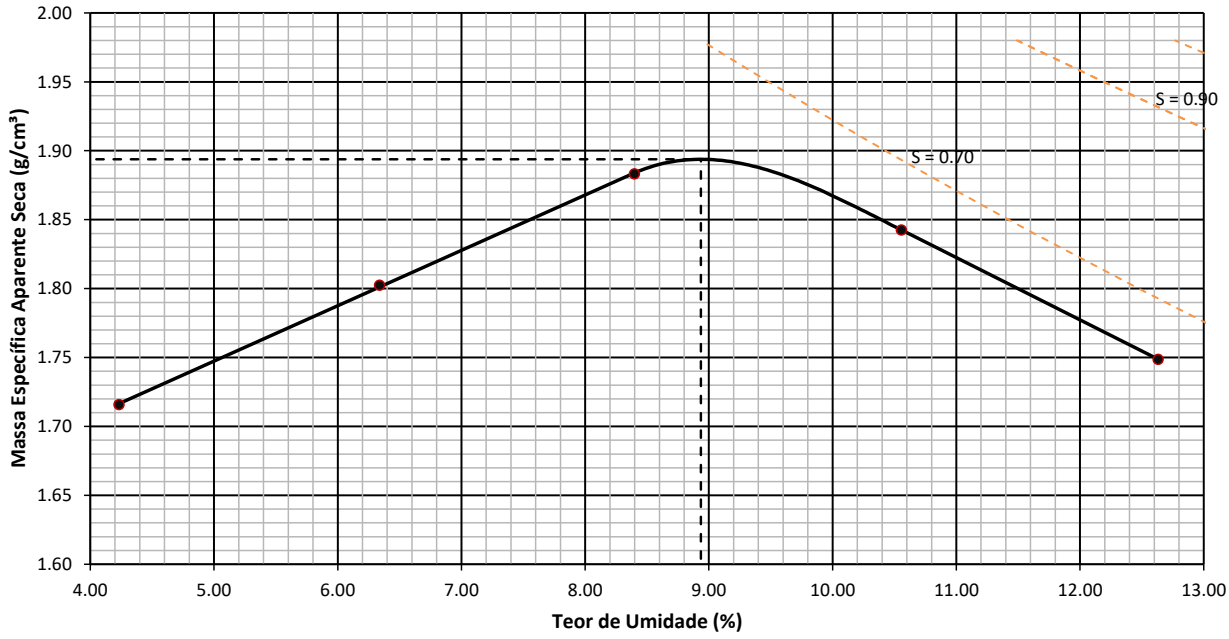
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8819.00	9093.00	9222.00	9090.00	9313.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3779.00	4048.00	4129.00	4187.00	4154.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.92	2.04	2.04	1.97		
Cápsula:	320	40	171	451	129		
Peso da Cápsula (g):	10.08	9.76	10.03	9.97	10.94		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	41.36	33.08	29.52	27.46	31.27		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	40.09	31.69	28.01	25.79	28.99		
Teor de Umidade (%):	4.23	6.34	8.40	10.56	12.63		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	49	71	107	143	108		
Peso do Cilindro (g):	5040.00	5045.00	5093.00	4903.00	5159.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.93	2112.02	2022.57	2055.41	2109.03		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.3	8.4	10.6	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.80**	**1.88**	**1.84**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.54	0.47	0.41	0.44	0.52		
Porosidade (%)	35.25%	31.98%	28.93%	30.47%	34.01%		
Grau de Saturação (%)	20.60%	35.72%	54.67%	63.84%	64.95%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.894	Umidade Ótima (%):	8.935	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

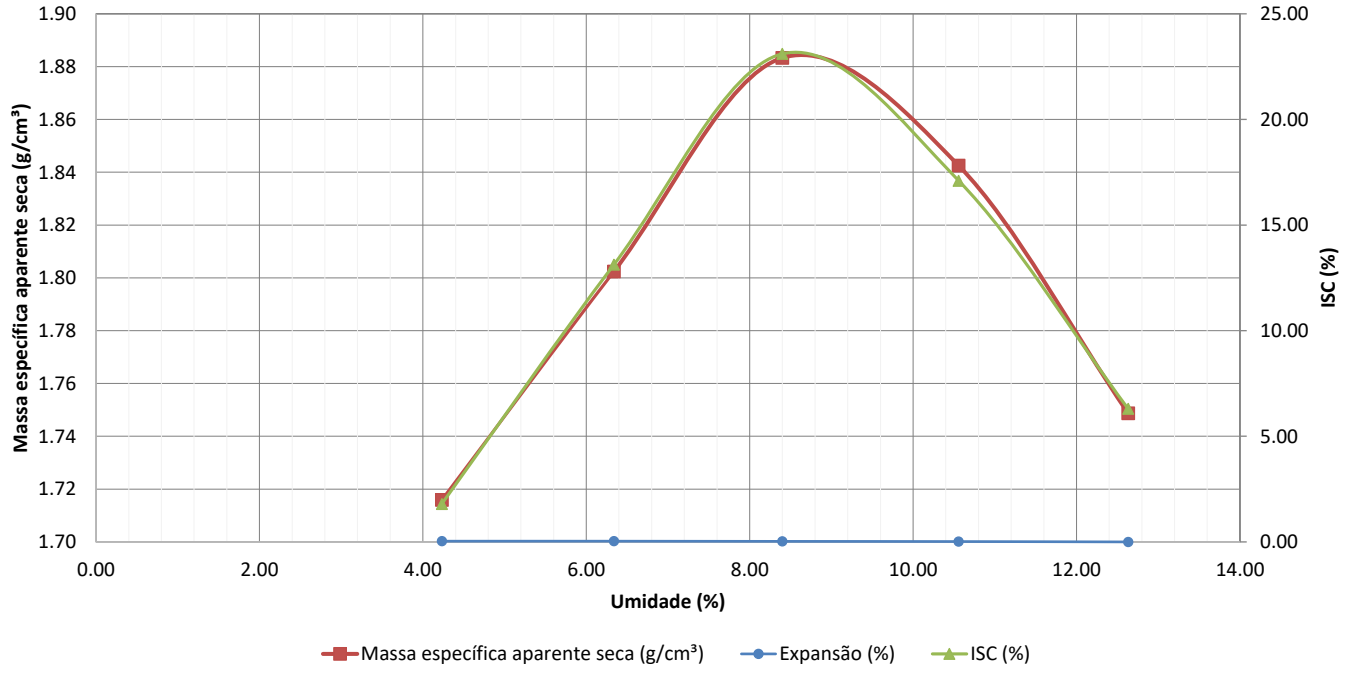
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.23	1.72	0.03	1.80
2	6.34	1.80	0.03	13.13
3	8.40	1.88	0.03	23.10
4	10.56	1.84	0.02	17.10
5	12.63	1.75	0.00	6.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.894
Umidade ótima:
8.935
ISC (%)
23.104

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

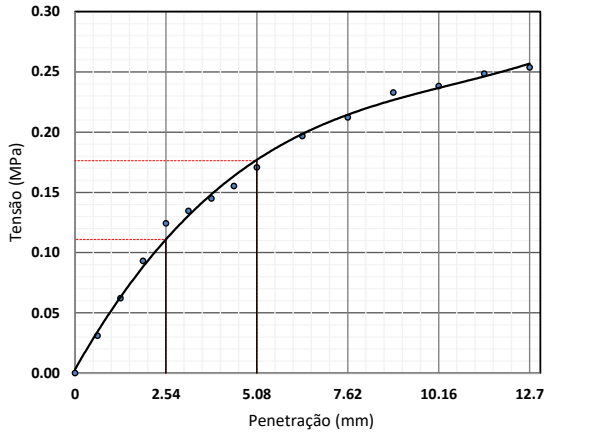
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	30.00	1.55	0.16
4.00	5.08	33.00	1.71	0.17
5.00	6.35	38.00	1.97	0.20
6.00	7.62	41.00	2.12	0.21
7.00	8.89	45.00	2.33	0.23
8.00	10.16	46.00	2.38	0.24
9.00	11.43	48.00	2.48	0.25
10.00	12.7	49.00	2.54	0.25

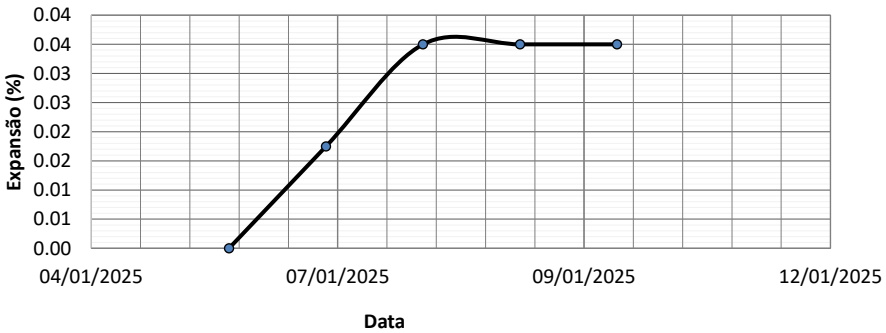


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.171	0.171	10.35	1.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.020		0.02
08/01/2025	08:23	0.040		0.03
09/01/2025	08:20	0.040		0.03
10/01/2025	08:19	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

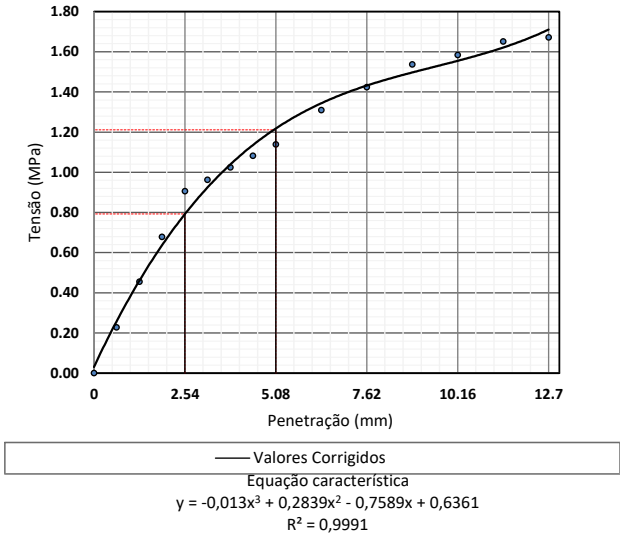
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

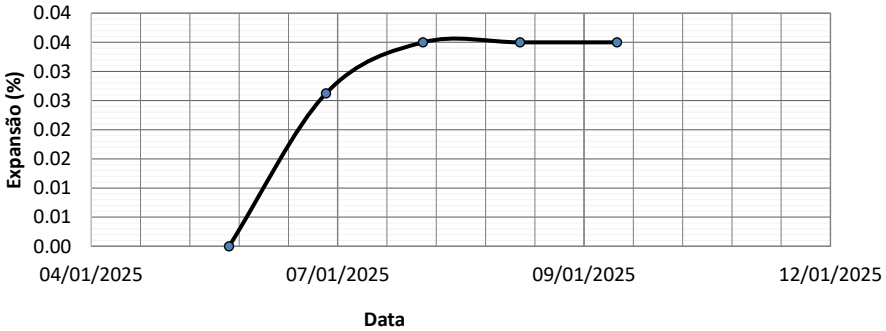
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	88.00	4.55	0.46
1.50	1.9	131.00	6.78	0.68
2.00	2.54	175.00	9.06	0.91
2.50	3.17	186.00	9.63	0.96
3.00	3.81	198.00	10.25	1.02
3.50	4.44	209.00	10.82	1.08
4.00	5.08	220.00	11.39	1.14
5.00	6.35	253.00	13.10	1.31
6.00	7.62	275.00	14.23	1.42
7.00	8.89	297.00	15.37	1.54
8.00	10.16	306.00	15.84	1.58
9.00	11.43	319.00	16.51	1.65
10.00	12.7	323.00	16.72	1.67



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.906	0.906	6.90	13.13
5.08	1.139	1.139	10.35	11.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.030		0.03
08/01/2025	08:23	0.040		0.03
09/01/2025	08:20	0.040		0.03
10/01/2025	08:19	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

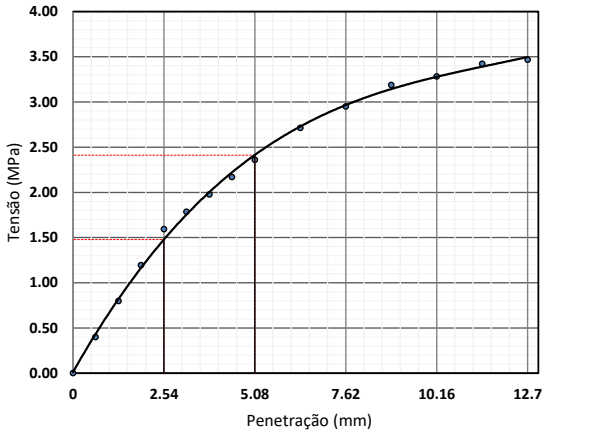
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

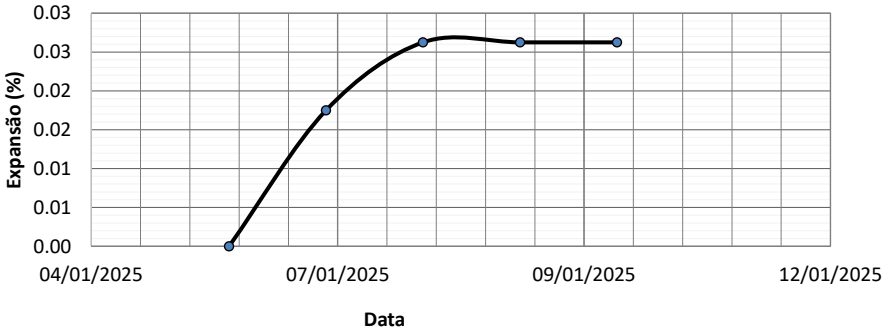
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	77.00	3.99	0.40
1.00	1.27	154.00	7.97	0.80
1.50	1.9	231.00	11.96	1.20
2.00	2.54	308.00	15.94	1.59
2.50	3.17	345.00	17.86	1.79
3.00	3.81	382.00	19.77	1.98
3.50	4.44	419.00	21.69	2.17
4.00	5.08	456.00	23.60	2.36
5.00	6.35	524.00	27.12	2.71
6.00	7.62	570.00	29.50	2.95
7.00	8.89	616.00	31.88	3.19
8.00	10.16	634.00	32.82	3.28
9.00	11.43	661.00	34.21	3.42
10.00	12.7	670.00	34.68	3.47



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.594	1.594	6.90	23.10
5.08	2.360	2.360	10.35	22.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.020		0.02
08/01/2025	08:23	0.030		0.03
09/01/2025	08:20	0.030		0.03
10/01/2025	08:19	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

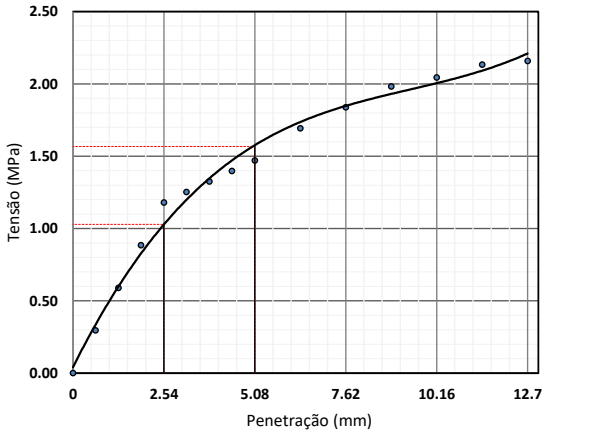
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

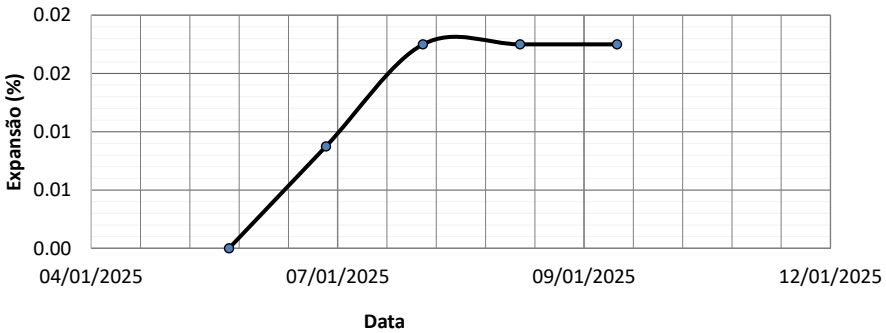
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	57.00	2.95	0.30
1.00	1.27	114.00	5.90	0.59
1.50	1.9	171.00	8.85	0.89
2.00	2.54	228.00	11.80	1.18
2.50	3.17	242.00	12.53	1.25
3.00	3.81	256.00	13.25	1.33
3.50	4.44	270.00	13.98	1.40
4.00	5.08	284.00	14.70	1.47
5.00	6.35	327.00	16.93	1.69
6.00	7.62	355.00	18.37	1.84
7.00	8.89	383.00	19.82	1.98
8.00	10.16	395.00	20.45	2.04
9.00	11.43	412.00	21.33	2.13
10.00	12.7	417.00	21.58	2.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.180	1.180	6.90	17.10
5.08	1.470	1.470	10.35	14.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.010		0.01
08/01/2025	08:23	0.020		0.02
09/01/2025	08:20	0.020		0.02
10/01/2025	08:19	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

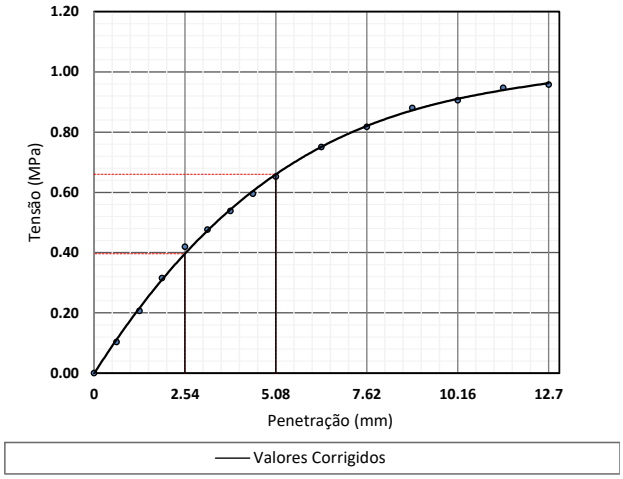
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	115.00	5.95	0.60
4.00	5.08	126.00	6.52	0.65
5.00	6.35	145.00	7.51	0.75
6.00	7.62	158.00	8.18	0.82
7.00	8.89	170.00	8.80	0.88
8.00	10.16	175.00	9.06	0.91
9.00	11.43	183.00	9.47	0.95
10.00	12.7	185.00	9.58	0.96

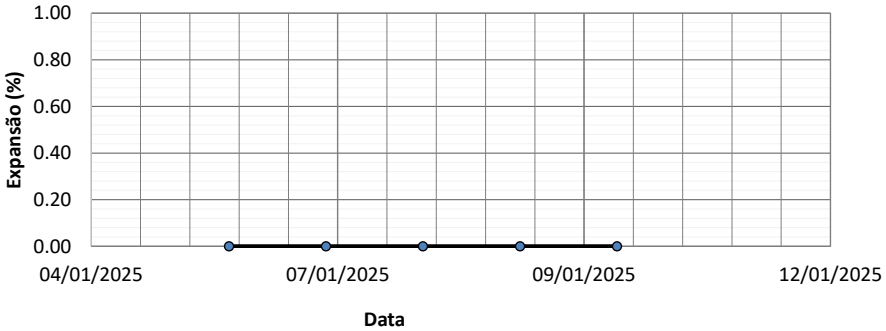


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.652	0.652	10.35	6.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.000		0.00
08/01/2025	08:23	0.000		0.00
09/01/2025	08:20	0.000		0.00
10/01/2025	08:19	0.000		0.00



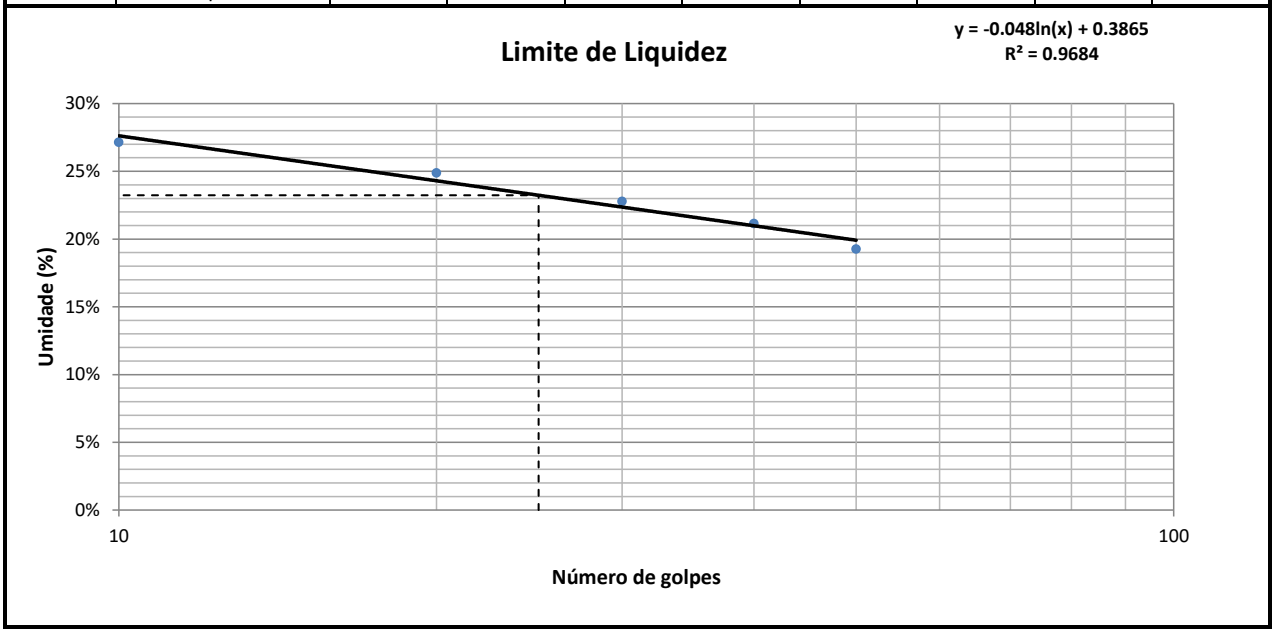
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	12	121	105	152	408			
2	Peso da Cápsula	12.27	10.75	11.81	9.65	11.85			
3	Peso Bruto Úmido	31.90	39.91	29.6	27.53	32.79			
4	Peso Bruto Seco	27.71	34.10	26.30	24.41	29.41			
5	Umidade	27.14%	24.88%	22.77%	21.14%	19.25%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	91	489	157	120	192			
2	Peso da Cápsula	10.77	10.49	10.48	9.29	12.01			
3	Peso Bruto Úmido	14.9	14.25	14.33	13.16	16.2			
4	Peso Bruto Seco	14.31	13.71	13.78	12.61	15.60			
5	Umidade	16.67%	16.77%	16.67%	16.57%	16.71%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.23%	Limite de Plasticidade:	16.68%	Índice de Plasticidade:	6.56%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1779-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	31	35		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.46	9.18		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.46	32.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.84%
Peso da Água		PBS	25.36	32.68		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.19%
Passado N° 10 Seca		w	0.63%	1.28%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.45%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.95%			Argila (<0,002mm)	31.51%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

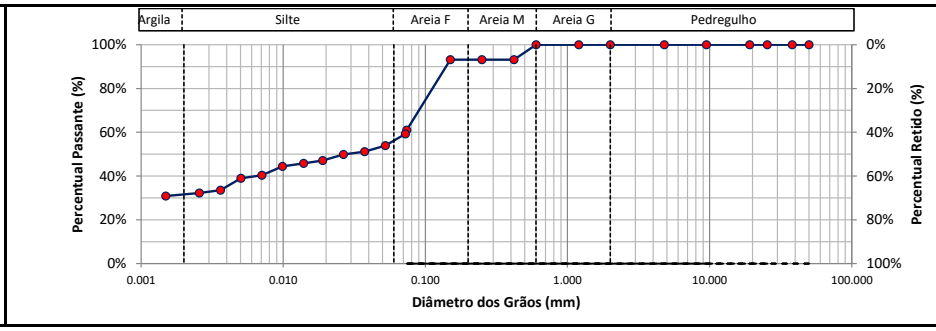
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.87
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.13	6.84%	6.84%	93.16%
60	0.250		0.00%	6.84%	93.16%
100	0.150		0.00%	6.84%	93.16%
200	0.074	38.28	32.20%	39.04%	60.96%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.29%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.87%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.17%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.82%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.11%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.76%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.40%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.35%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	38.99%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.58%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.23%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.88%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

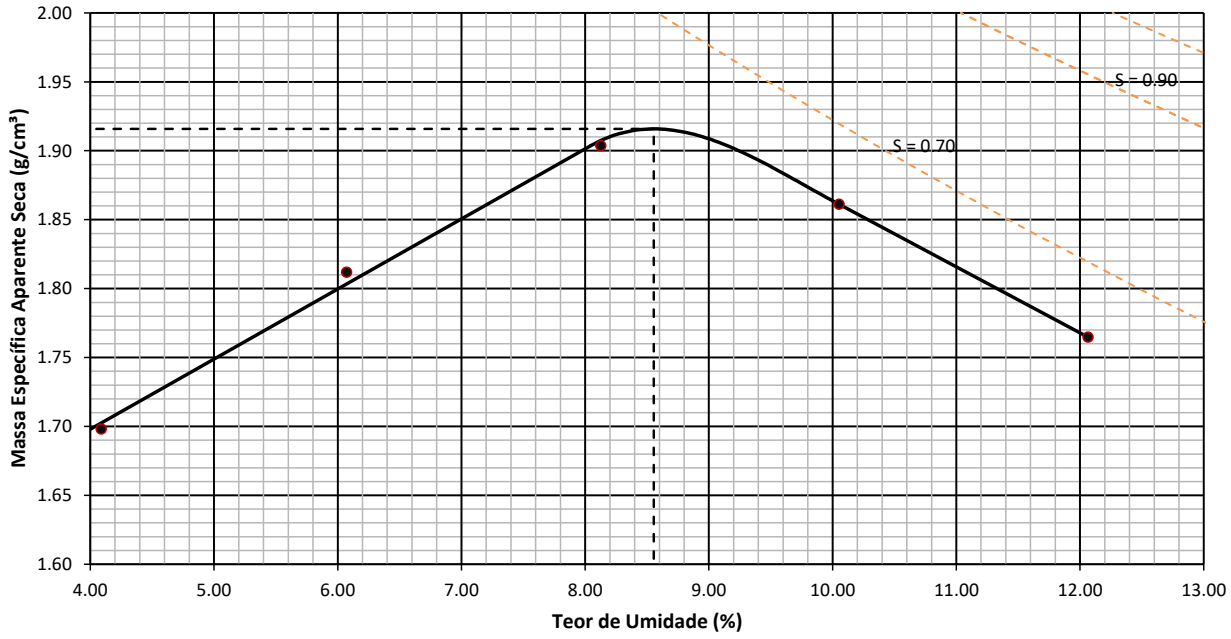
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8523.00	8978.00	9291.00	9315.00	9138.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3602.00	3977.00	4317.00	4279.00	4059.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.92	2.06	2.05	1.98		
Cápsula:	456	80	476	159	51		
Peso da Cápsula (g):	10.68	9.83	9.84	9.72	12.07		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.45	24.68	30.73	26.80	30.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.87	23.83	29.16	25.24	28.15		
Teor de Umidade (%):	4.09	6.07	8.13	10.05	12.06		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	48	123	60	97	120		
Peso do Cilindro (g):	4921.00	5001.00	4974.00	5036.00	5079.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2037.90	2069.35	2097.34	2089.07	2052.40		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.1	8.1	10.1	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.81**	**1.90**	**1.86**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.56	0.46	0.39	0.42	0.50		
Porosidade (%)	35.92%	31.63%	28.16%	29.77%	33.40%		
Grau de Saturação (%)	19.32%	34.78%	54.92%	62.85%	63.74%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.916	Umidade Ótima (%):	8.555	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

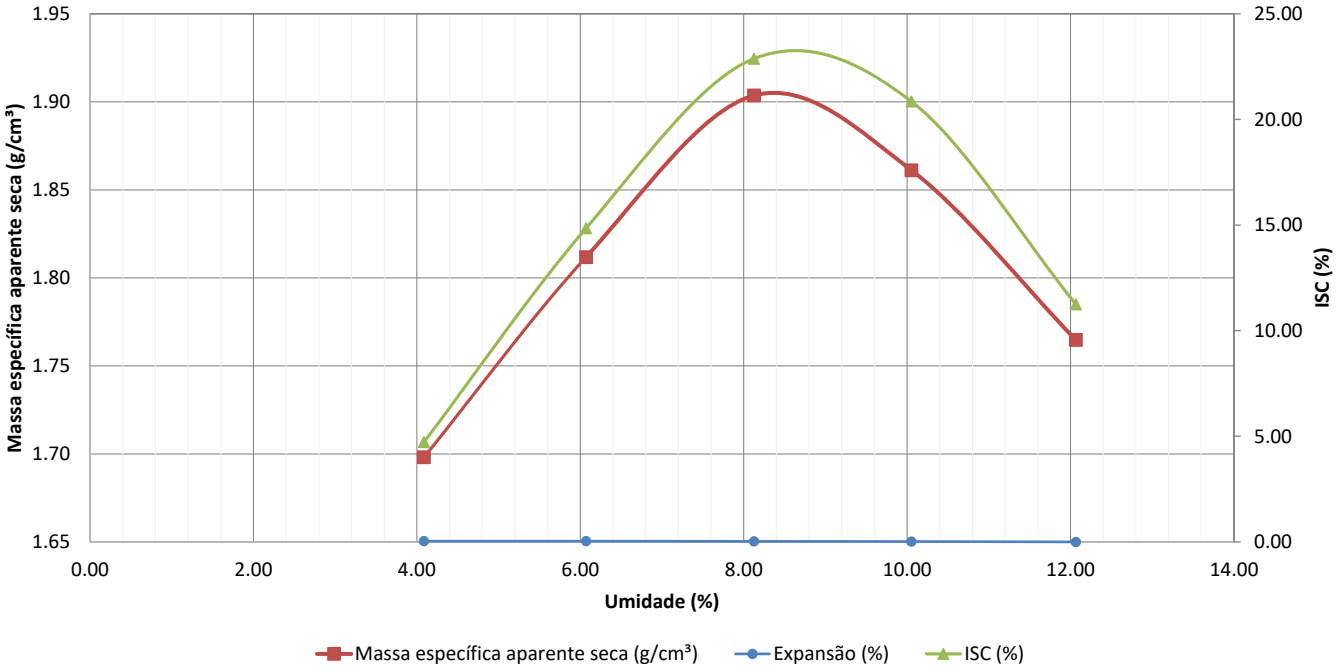
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.09	1.70	0.03	4.73
2	6.07	1.81	0.03	14.85
3	8.13	1.90	0.03	22.88
4	10.05	1.86	0.02	20.85
5	12.06	1.76	0.00	11.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.916
Umidade ótima:
8.555
ISC (%)
22.879

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

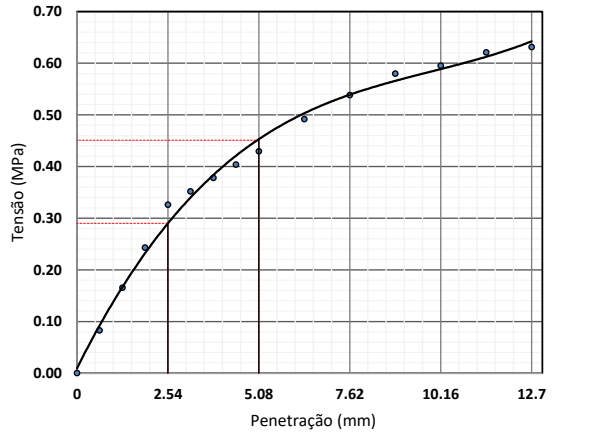
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

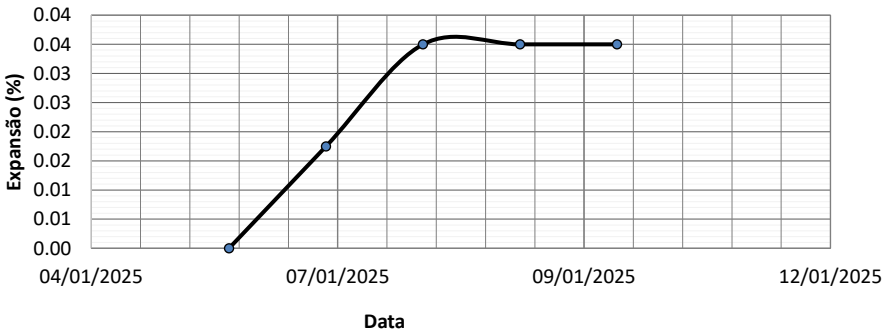
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	73.00	3.78	0.38
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	83.00	4.30	0.43
5.00	6.35	95.00	4.92	0.49
6.00	7.62	104.00	5.38	0.54
7.00	8.89	112.00	5.80	0.58
8.00	10.16	115.00	5.95	0.60
9.00	11.43	120.00	6.21	0.62
10.00	12.7	122.00	6.31	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.020		0.02
08/01/2025	08:15	0.040		0.03
09/01/2025	08:08	0.040		0.03
10/01/2025	08:24	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

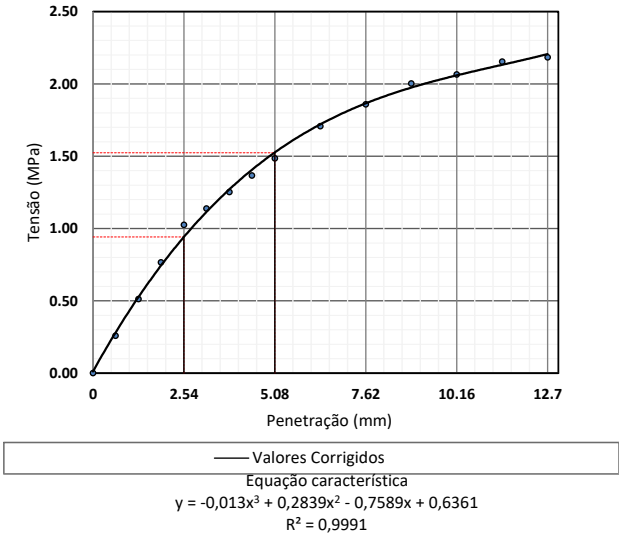
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

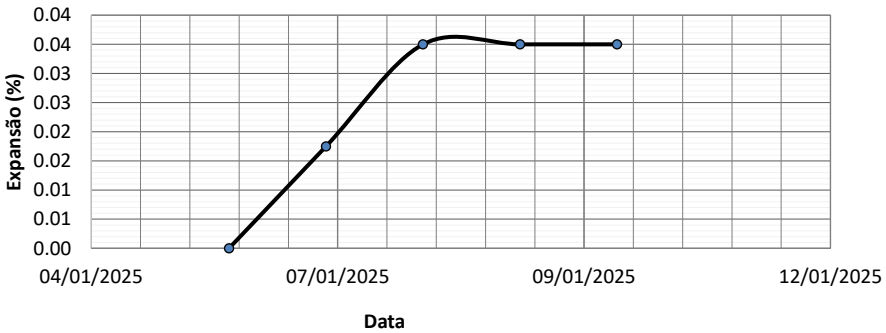
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	99.00	5.12	0.51
1.50	1.9	148.00	7.66	0.77
2.00	2.54	198.00	10.25	1.02
2.50	3.17	220.00	11.39	1.14
3.00	3.81	242.00	12.53	1.25
3.50	4.44	264.00	13.66	1.37
4.00	5.08	287.00	14.86	1.49
5.00	6.35	330.00	17.08	1.71
6.00	7.62	359.00	18.58	1.86
7.00	8.89	387.00	20.03	2.00
8.00	10.16	399.00	20.65	2.07
9.00	11.43	416.00	21.53	2.15
10.00	12.7	422.00	21.84	2.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.025	1.025	6.90	14.85
5.08	1.486	1.486	10.35	14.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.020		0.02
08/01/2025	08:15	0.040		0.03
09/01/2025	08:08	0.040		0.03
10/01/2025	08:24	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

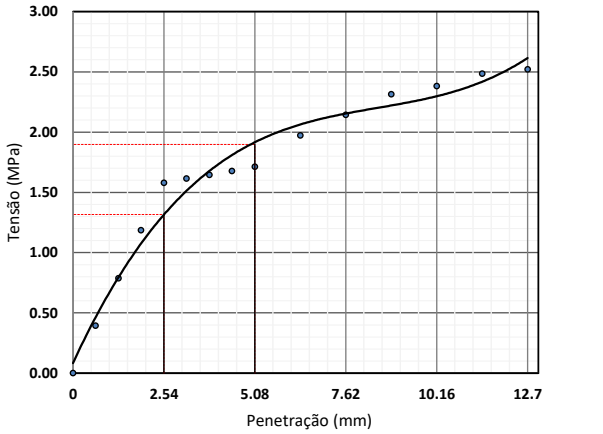
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

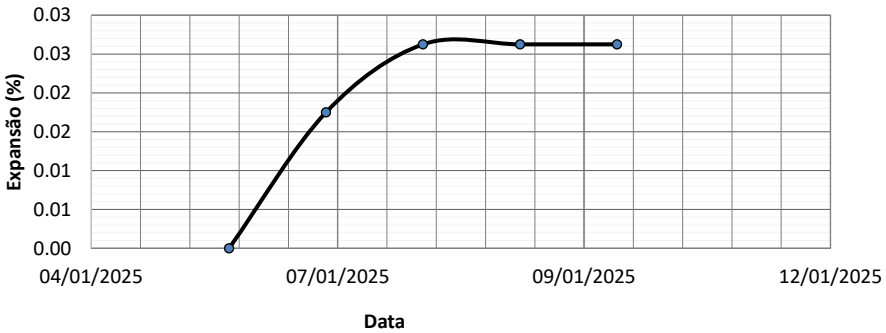
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	76.00	3.93	0.39
1.00	1.27	152.00	7.87	0.79
1.50	1.9	229.00	11.85	1.19
2.00	2.54	305.00	15.79	1.58
2.50	3.17	312.00	16.15	1.61
3.00	3.81	318.00	16.46	1.65
3.50	4.44	324.00	16.77	1.68
4.00	5.08	331.00	17.13	1.71
5.00	6.35	381.00	19.72	1.97
6.00	7.62	414.00	21.43	2.14
7.00	8.89	447.00	23.14	2.31
8.00	10.16	460.00	23.81	2.38
9.00	11.43	480.00	24.84	2.48
10.00	12.7	487.00	25.21	2.52



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.579	1.579	6.90	22.88
5.08	1.713	1.713	10.35	16.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.020		0.02
08/01/2025	08:15	0.030		0.03
09/01/2025	08:08	0.030		0.03
10/01/2025	08:24	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

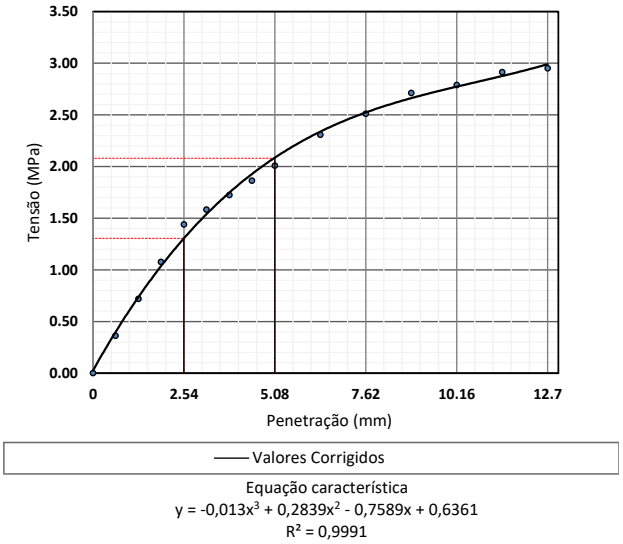
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	70.00	3.62	0.36
1.00	1.27	139.00	7.19	0.72
1.50	1.9	208.00	10.77	1.08
2.00	2.54	278.00	14.39	1.44
2.50	3.17	306.00	15.84	1.58
3.00	3.81	333.00	17.24	1.72
3.50	4.44	360.00	18.63	1.86
4.00	5.08	388.00	20.08	2.01
5.00	6.35	446.00	23.08	2.31
6.00	7.62	485.00	25.10	2.51
7.00	8.89	524.00	27.12	2.71
8.00	10.16	539.00	27.90	2.79
9.00	11.43	563.00	29.14	2.91
10.00	12.7	570.00	29.50	2.95

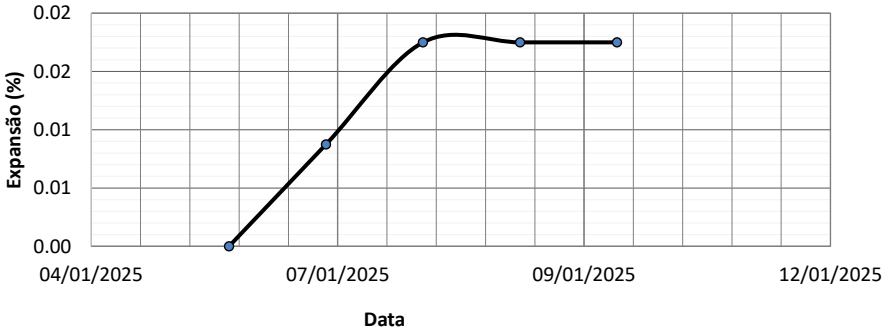


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.439	1.439	6.90	20.85
5.08	2.008	2.008	10.35	19.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.010		0.01
08/01/2025	08:15	0.020		0.02
09/01/2025	08:08	0.020		0.02
10/01/2025	08:24	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

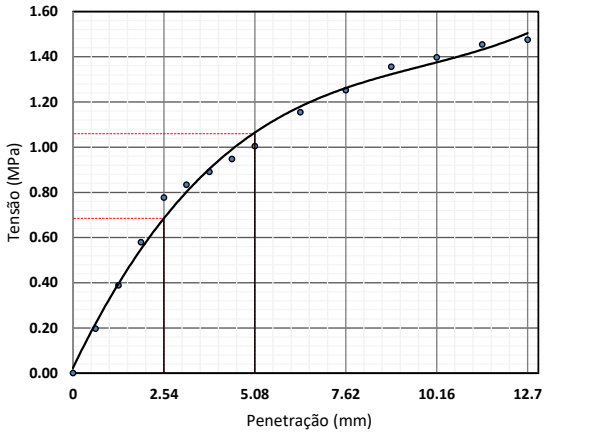
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

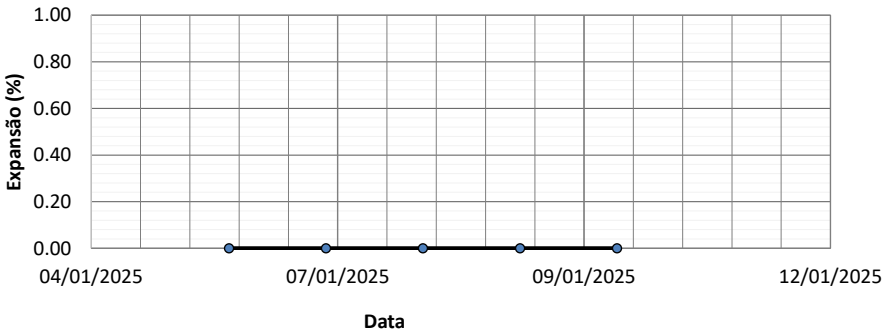
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	75.00	3.88	0.39
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	150.00	7.76	0.78
2.50	3.17	161.00	8.33	0.83
3.00	3.81	172.00	8.90	0.89
3.50	4.44	183.00	9.47	0.95
4.00	5.08	194.00	10.04	1.00
5.00	6.35	223.00	11.54	1.15
6.00	7.62	242.00	12.53	1.25
7.00	8.89	262.00	13.56	1.36
8.00	10.16	270.00	13.98	1.40
9.00	11.43	281.00	14.54	1.45
10.00	12.7	285.00	14.75	1.48



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.25
5.08	1.004	1.004	10.35	9.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.000		0.00
08/01/2025	08:15	0.000		0.00
09/01/2025	08:08	0.000		0.00
10/01/2025	08:24	0.000		0.00



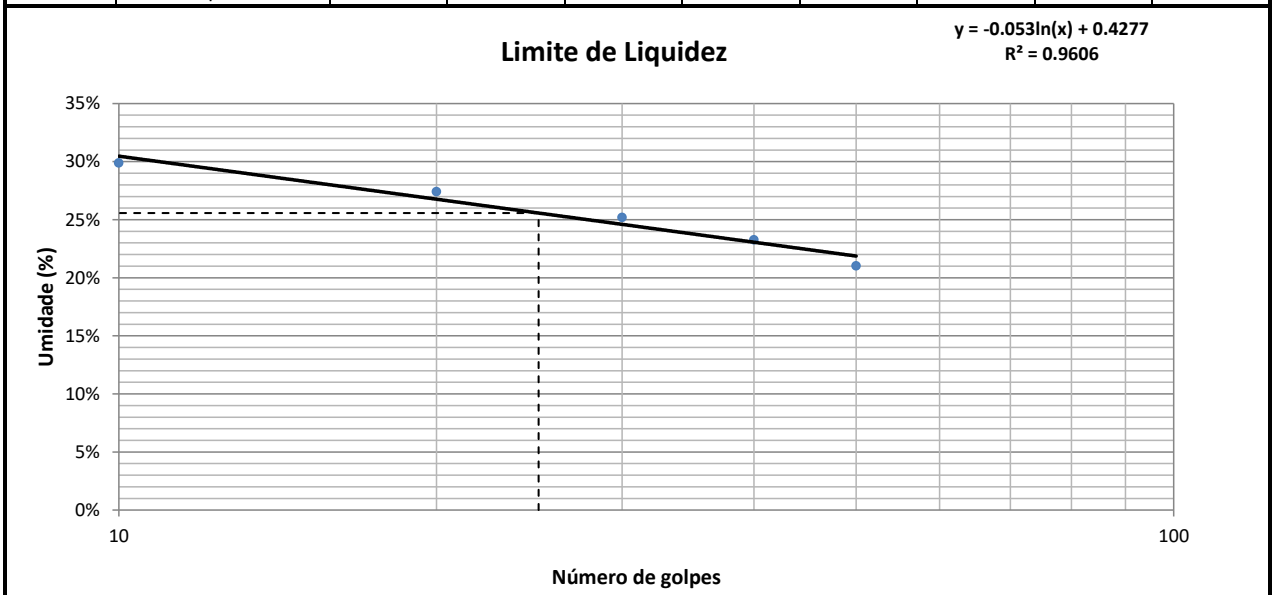
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	111	73	174	160	414			
2	Peso da Cápsula	9.16	10.58	9.36	9.72	11.47			
3	Peso Bruto Úmido	23.59	28.10	26.95	38.87	28.40			
4	Peso Bruto Seco	20.27	24.33	23.41	33.37	25.46			
5	Umidade	29.88%	27.42%	25.20%	23.26%	21.02%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	421	194	167	427	151			
2	Peso da Cápsula	9.89	9.67	11.01	9.15	9.35			
3	Peso Bruto Úmido	13.79	13.73	14.97	13.05	13.47			
4	Peso Bruto Seco	13.18	13.10	14.36	12.45	12.83			
5	Umidade	18.54%	18.37%	18.21%	18.18%	18.39%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.57%	Limite de Plasticidade:	18.34%	Índice de Plasticidade:	7.24%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1784-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	101	447		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.00	10.39		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.42	24.80		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.72%
Peso da Água		PBS	29.28	24.60		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.84%
Passado N° 10 Seca		w	0.77%	1.41%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.07%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.09%			Argila (<0,002mm)	23.37%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

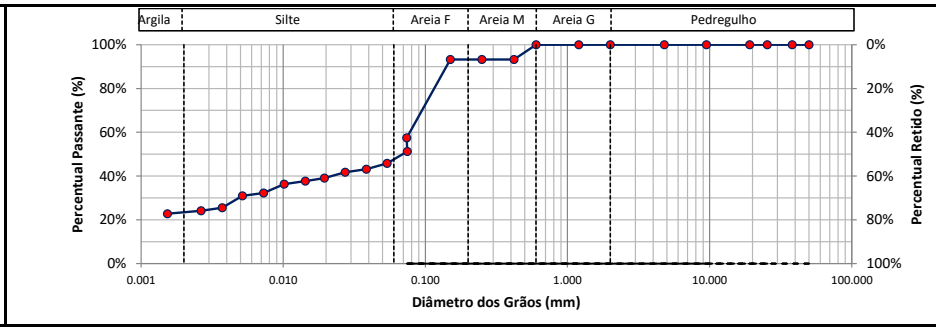
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.71
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.98	6.72%	6.72%	93.28%
60	0.250		0.00%	6.72%	93.28%
100	0.150		0.00%	6.72%	93.28%
200	0.074	42.53	35.83%	42.55%	57.45%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.24%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.82%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.11%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.75%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.05%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.69%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.34%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.27%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.92%
240.00	14400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0037	25.50%
480.00	28800.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0026	24.14%
1440.00	86400.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0015	22.79%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.005	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

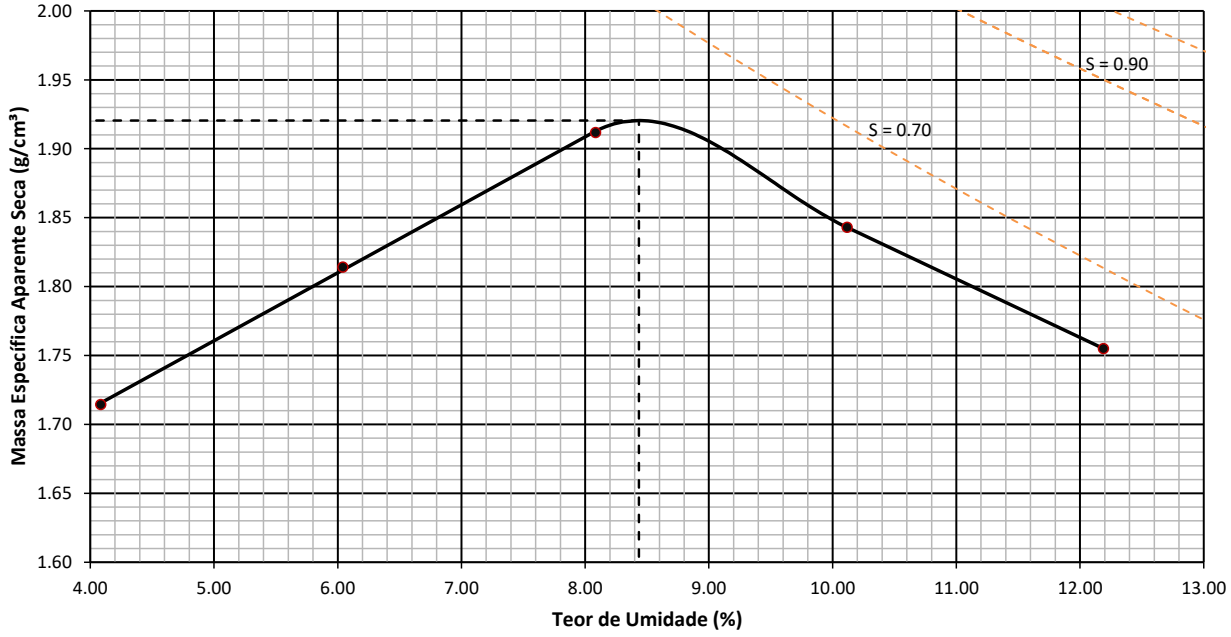
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8814.00	9044.00	9399.00	9081.00	9076.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3769.00	4089.00	4265.00	4095.00	4037.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.92	2.07	2.03	1.97		
Cápsula:	135	10	307	434	132		
Peso da Cápsula (g):	9.90	10.78	10.59	10.23	10.97		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.05	20.96	26.90	23.40	29.47		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.22	20.38	25.68	22.19	27.46		
Teor de Umidade (%):	4.08	6.04	8.08	10.12	12.19		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	71	145	128	117	47		
Peso do Cilindro (g):	5045.00	4955.00	5134.00	4986.00	5039.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.02	2125.59	2064.00	2017.81	2050.31		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.0	8.1	10.1	12.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.81**	**1.91**	**1.84**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.55	0.46	0.39	0.44	0.51		
Porosidade (%)	35.30%	31.54%	27.86%	30.45%	33.77%		
Grau de Saturação (%)	19.84%	34.75%	55.49%	61.22%	63.34%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.920	Umidade Ótima (%):	8.434	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

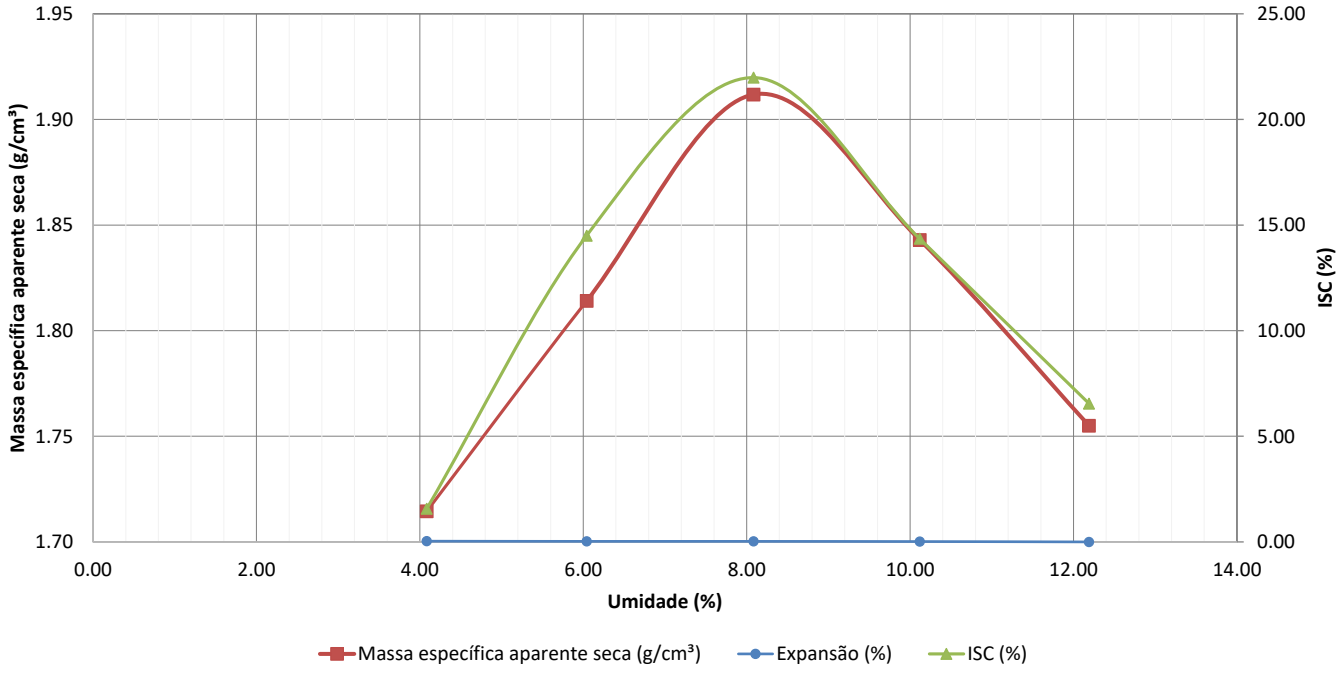
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.08	1.71	0.03	1.58
2	6.04	1.81	0.03	14.50
3	8.08	1.91	0.03	21.98
4	10.12	1.84	0.02	14.35
5	12.19	1.76	0.00	6.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.920
Umidade ótima:
8.434
ISC (%)
21.979

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

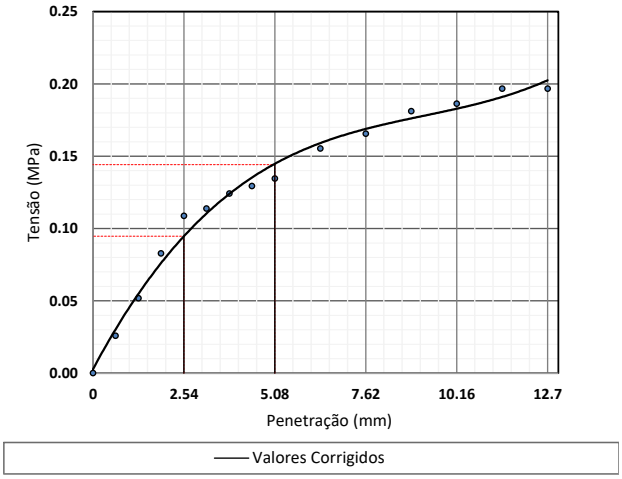
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	25.00	1.29	0.13
4.00	5.08	26.00	1.35	0.13
5.00	6.35	30.00	1.55	0.16
6.00	7.62	32.00	1.66	0.17
7.00	8.89	35.00	1.81	0.18
8.00	10.16	36.00	1.86	0.19
9.00	11.43	38.00	1.97	0.20
10.00	12.7	38.00	1.97	0.20

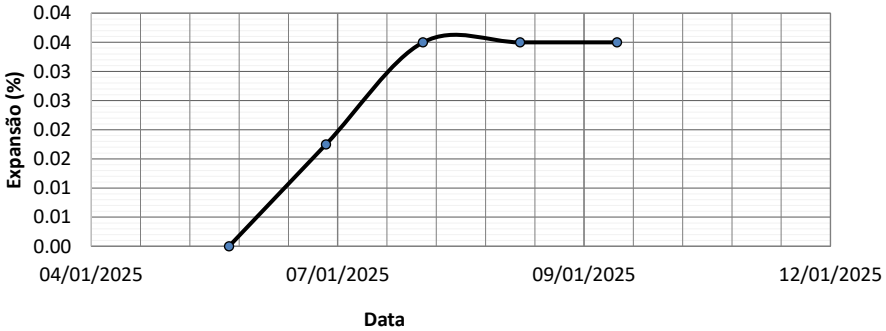


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.135	0.135	10.35	1.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.020		0.02
08/01/2025	08:05	0.040		0.03
09/01/2025	08:14	0.040		0.03
10/01/2025	08:27	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

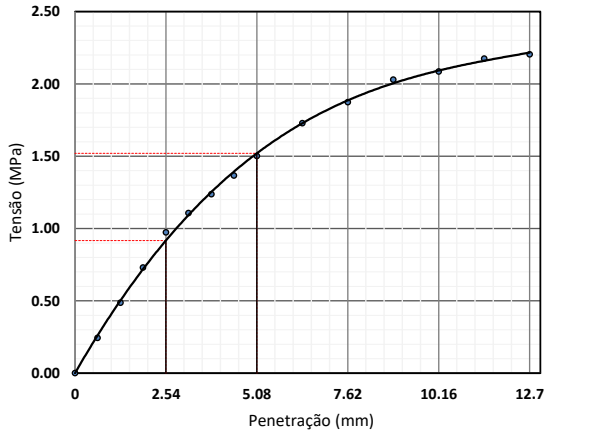
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

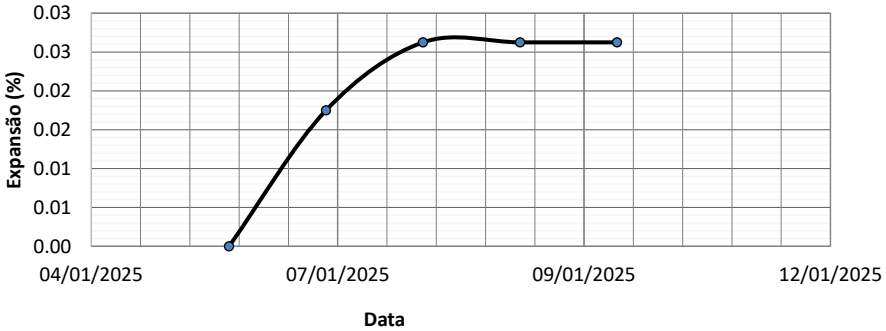
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	141.00	7.30	0.73
2.00	2.54	188.00	9.73	0.97
2.50	3.17	214.00	11.08	1.11
3.00	3.81	239.00	12.37	1.24
3.50	4.44	264.00	13.66	1.37
4.00	5.08	290.00	15.01	1.50
5.00	6.35	334.00	17.29	1.73
6.00	7.62	362.00	18.74	1.87
7.00	8.89	392.00	20.29	2.03
8.00	10.16	403.00	20.86	2.09
9.00	11.43	420.00	21.74	2.17
10.00	12.7	426.00	22.05	2.20



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.973	0.973	6.90	14.10
5.08	1.501	1.501	10.35	14.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.020		0.02
08/01/2025	08:05	0.030		0.03
09/01/2025	08:14	0.030		0.03
10/01/2025	08:27	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

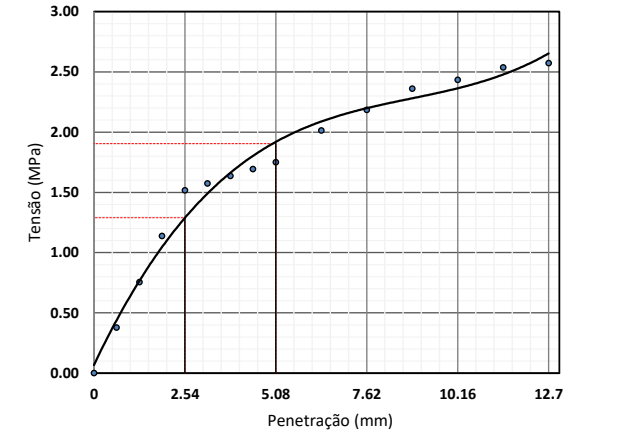
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

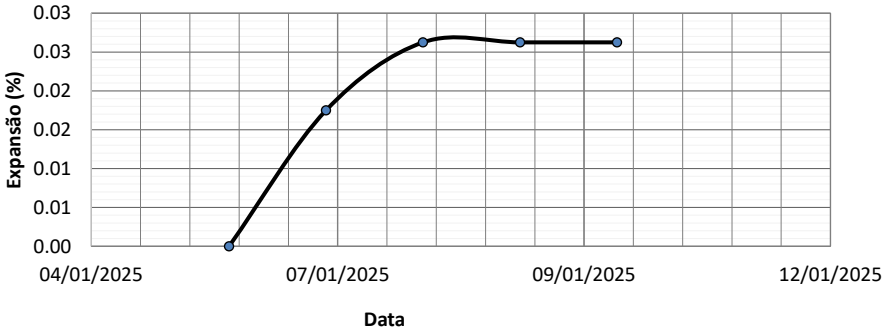
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	73.00	3.78	0.38
1.00	1.27	146.00	7.56	0.76
1.50	1.9	220.00	11.39	1.14
2.00	2.54	293.00	15.17	1.52
2.50	3.17	304.00	15.73	1.57
3.00	3.81	316.00	16.36	1.64
3.50	4.44	327.00	16.93	1.69
4.00	5.08	338.00	17.49	1.75
5.00	6.35	389.00	20.13	2.01
6.00	7.62	422.00	21.84	2.18
7.00	8.89	456.00	23.60	2.36
8.00	10.16	470.00	24.33	2.43
9.00	11.43	490.00	25.36	2.54
10.00	12.7	497.00	25.72	2.57



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.517	1.517	6.90	21.98
5.08	1.749	1.749	10.35	16.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.020		0.02
08/01/2025	08:05	0.030		0.03
09/01/2025	08:14	0.030		0.03
10/01/2025	08:27	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

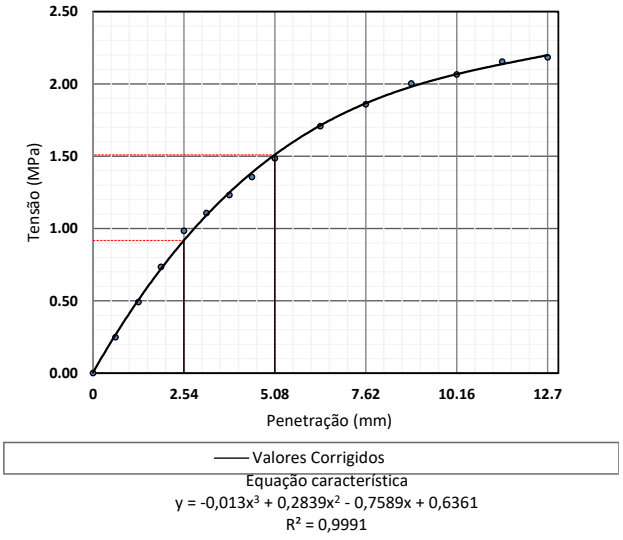
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

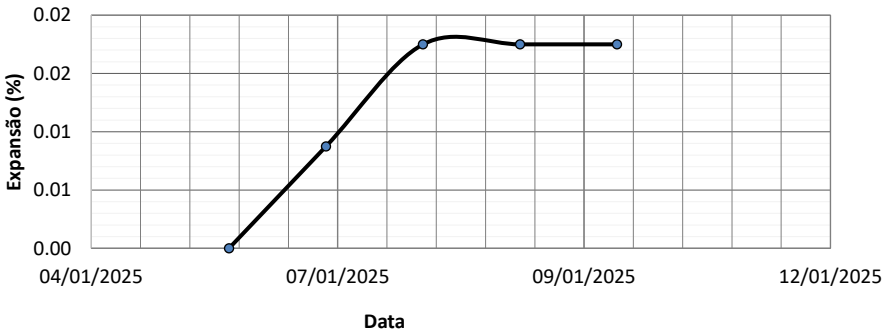
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	2.48	0.25
1.00	1.27	95.00	4.92	0.49
1.50	1.9	142.00	7.35	0.73
2.00	2.54	190.00	9.83	0.98
2.50	3.17	214.00	11.08	1.11
3.00	3.81	238.00	12.32	1.23
3.50	4.44	262.00	13.56	1.36
4.00	5.08	287.00	14.86	1.49
5.00	6.35	330.00	17.08	1.71
6.00	7.62	359.00	18.58	1.86
7.00	8.89	387.00	20.03	2.00
8.00	10.16	399.00	20.65	2.07
9.00	11.43	416.00	21.53	2.15
10.00	12.7	422.00	21.84	2.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.983	0.983	6.90	14.25
5.08	1.486	1.486	10.35	14.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.010		0.01
08/01/2025	08:05	0.020		0.02
09/01/2025	08:14	0.020		0.02
10/01/2025	08:27	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

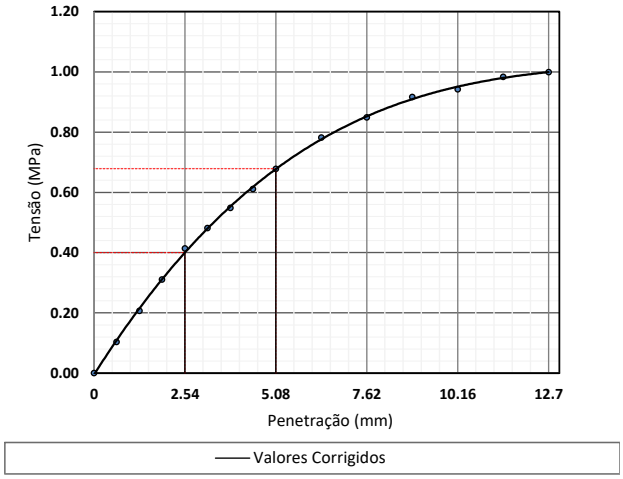
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	131.00	6.78	0.68
5.00	6.35	151.00	7.82	0.78
6.00	7.62	164.00	8.49	0.85
7.00	8.89	177.00	9.16	0.92
8.00	10.16	182.00	9.42	0.94
9.00	11.43	190.00	9.83	0.98
10.00	12.7	193.00	9.99	1.00

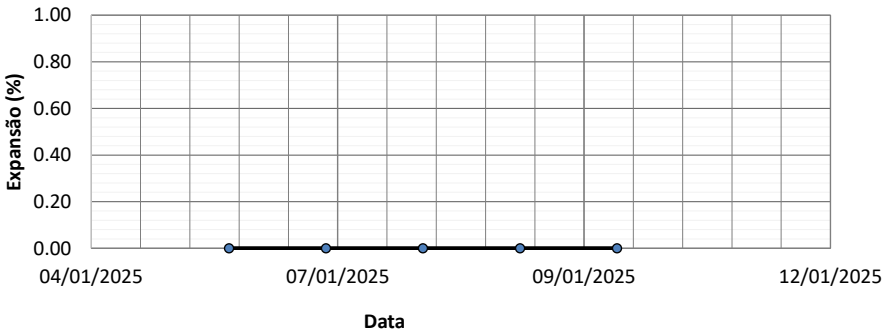


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.414	0.414	6.90	6.00
5.08	0.678	0.678	10.35	6.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:21	0.000		0.00
08/01/2025	08:05	0.000		0.00
09/01/2025	08:14	0.000		0.00
10/01/2025	08:27	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

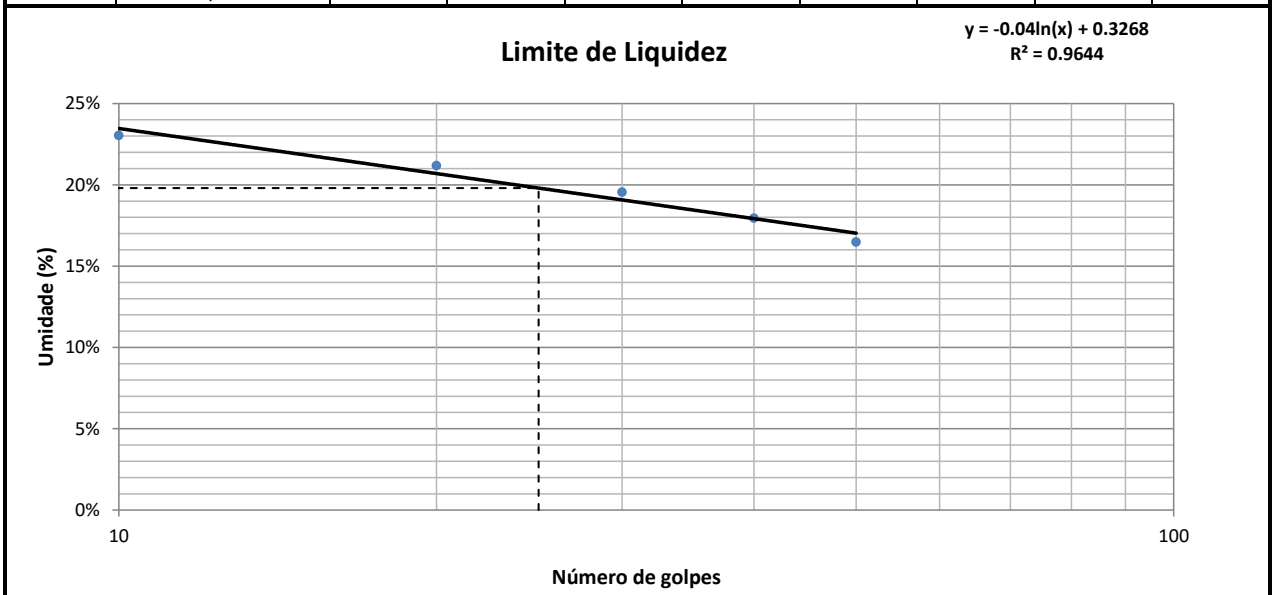
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	54	179	460	314	443			
2	Peso da Cápsula	11.13	9.09	10.72	10.71	10.79			
3	Peso Bruto Úmido	31.21	35.76	27.9	33.97	34.90			
4	Peso Bruto Seco	27.45	31.10	25.09	30.43	31.49			
5	Umidade	23.04%	21.17%	19.55%	17.95%	16.47%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	163	417	480	485	196			
2	Peso da Cápsula	10.57	9.42	9.40	9.58	9.23			
3	Peso Bruto Úmido	14.87	13.43	13.44	13.59	13.42			
4	Peso Bruto Seco	14.34	12.93	12.95	13.10	12.90			
5	Umidade	14.06%	14.25%	13.80%	13.92%	14.17%			

Resultados

Limite de Liquidez:	19.80%	Limite de Plasticidade:	14.04%	Índice de Plasticidade:	5.76%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1789-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-93
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	103	191		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.14	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.90	26.74		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.24%
Peso da Água		PBS	30.80	26.56		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.60%
Passado N° 10 Seca		w	0.51%	1.10%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.14%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.80%			Argila (<0,002mm)	26.02%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

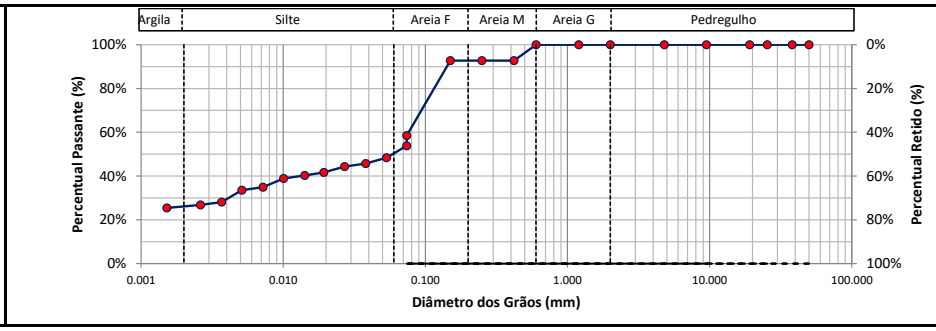
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.04
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.62	7.24%	7.24%	92.76%
60	0.250		0.00%	7.24%	92.76%
100	0.150		0.00%	7.24%	92.76%
200	0.074	40.78	34.26%	41.50%	58.50%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	53.79%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.39%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.69%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.34%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.64%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.29%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	38.94%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	34.88%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.53%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.13%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.78%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.43%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

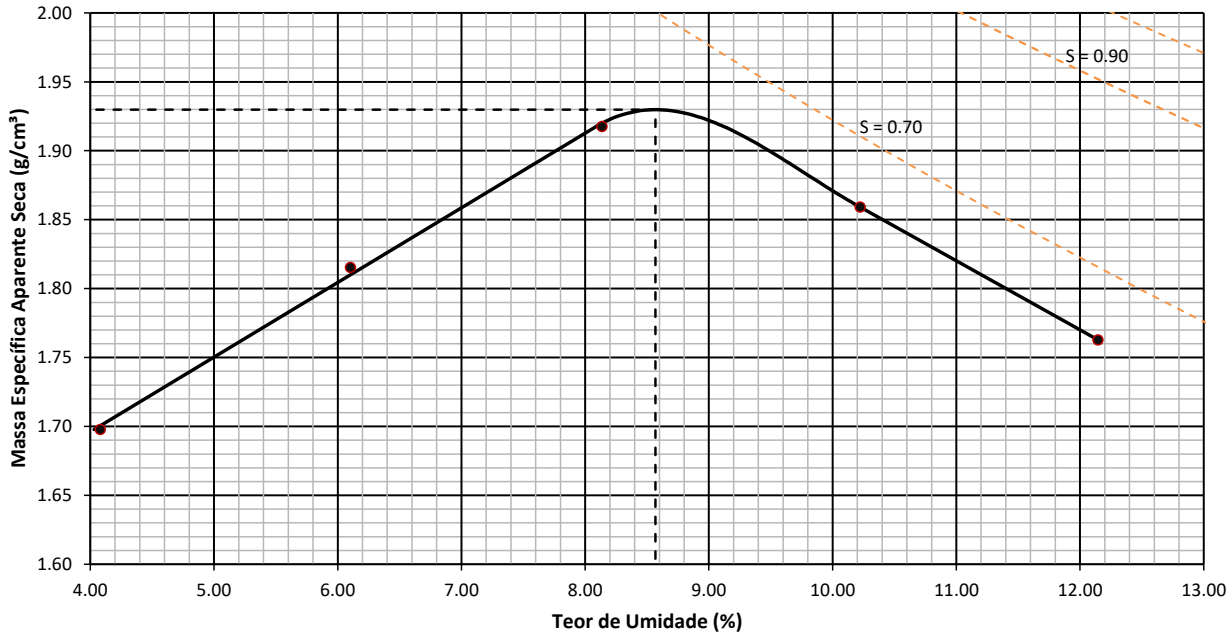
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8684.00	9010.00	9412.00	9251.00	9217.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3752.00	4002.00	4421.00	4287.00	4177.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.93	2.07	2.05	1.98		
Cápsula:	124	409	153	55	34		
Peso da Cápsula (g):	9.75	10.45	11.88	10.91	9.18		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	20.72	30.27	33.41	26.76	35.68		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.29	29.13	31.79	25.29	32.81		
Teor de Umidade (%):	4.08	6.10	8.14	10.22	12.15		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	122	109	86	77	49		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5008.00	4991.00	4964.00	5040.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.31	2077.83	2132.09	2092.05	2112.93		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.1	8.1	10.2	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.82**	**1.92**	**1.86**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.56	0.46	0.38	0.43	0.50		
Porosidade (%)	35.93%	31.50%	27.64%	29.84%	33.48%		
Grau de Saturação (%)	19.28%	35.17%	56.45%	63.68%	63.95%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.930	Umidade Ótima (%):	8.568	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

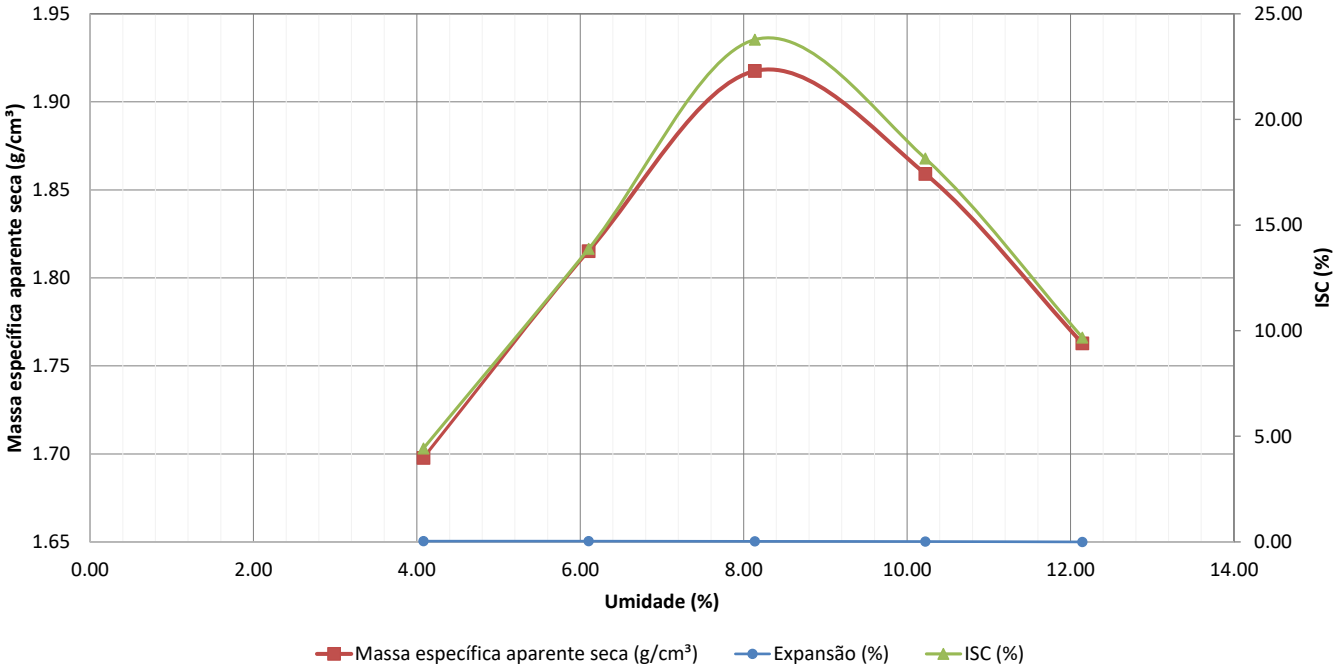
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.08	1.70	0.03	4.43
2	6.10	1.82	0.03	13.88
3	8.14	1.92	0.03	23.78
4	10.22	1.86	0.02	18.15
5	12.15	1.76	0.00	9.68

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.930
Umidade ótima:
8.568
ISC (%)
23.780

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

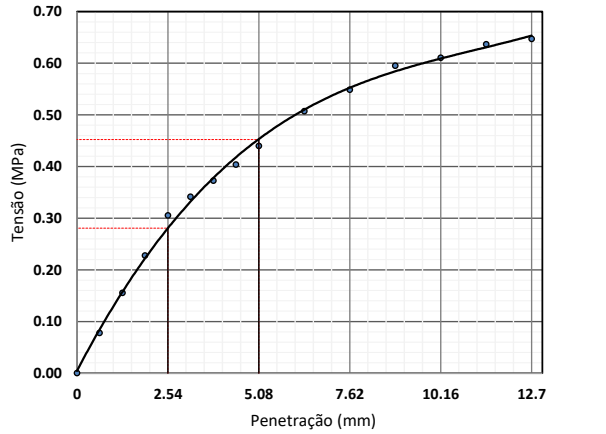
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

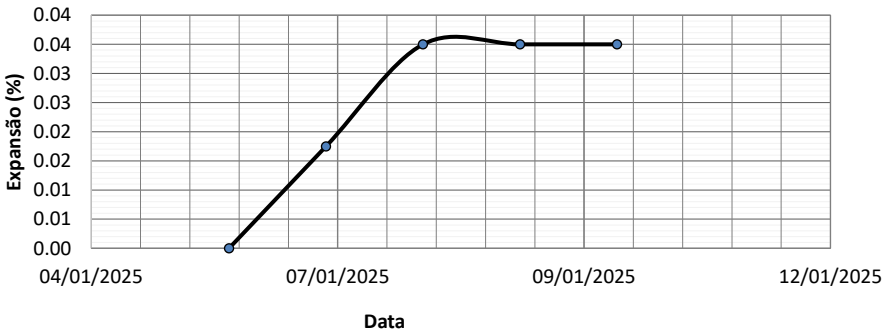
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	44.00	2.28	0.23
2.00	2.54	59.00	3.05	0.31
2.50	3.17	66.00	3.42	0.34
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	85.00	4.40	0.44
5.00	6.35	98.00	5.07	0.51
6.00	7.62	106.00	5.49	0.55
7.00	8.89	115.00	5.95	0.60
8.00	10.16	118.00	6.11	0.61
9.00	11.43	123.00	6.37	0.64
10.00	12.7	125.00	6.47	0.65



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.305	0.305	6.90	4.43
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.020		0.02
08/01/2025	08:16	0.040		0.03
09/01/2025	08:12	0.040		0.03
10/01/2025	08:23	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

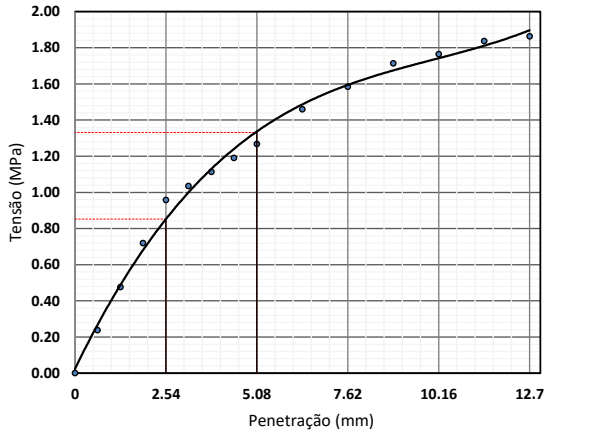
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

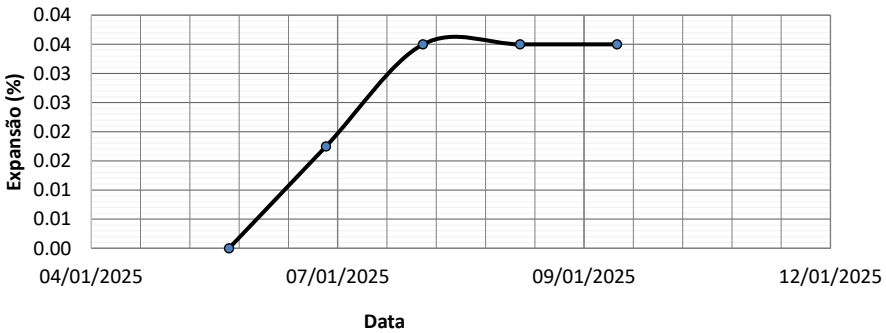
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	92.00	4.76	0.48
1.50	1.9	139.00	7.19	0.72
2.00	2.54	185.00	9.58	0.96
2.50	3.17	200.00	10.35	1.04
3.00	3.81	215.00	11.13	1.11
3.50	4.44	230.00	11.90	1.19
4.00	5.08	245.00	12.68	1.27
5.00	6.35	282.00	14.60	1.46
6.00	7.62	306.00	15.84	1.58
7.00	8.89	331.00	17.13	1.71
8.00	10.16	341.00	17.65	1.77
9.00	11.43	355.00	18.37	1.84
10.00	12.7	360.00	18.63	1.86



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.958	0.958	6.90	13.88
5.08	1.268	1.268	10.35	12.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.020		0.02
08/01/2025	08:16	0.040		0.03
09/01/2025	08:12	0.040		0.03
10/01/2025	08:23	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

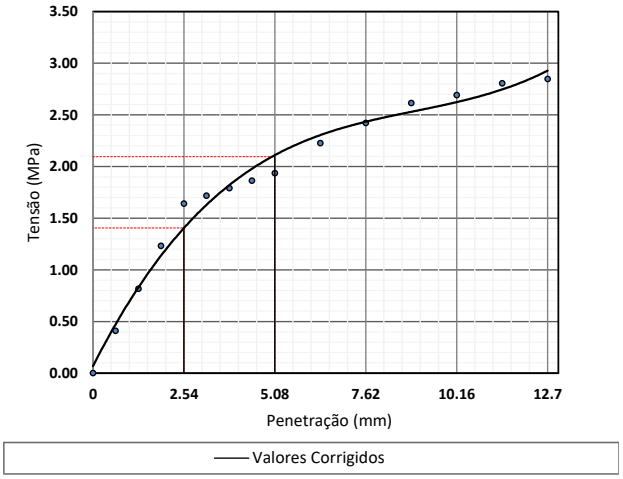
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	79.00	4.09	0.41
1.00	1.27	158.00	8.18	0.82
1.50	1.9	238.00	12.32	1.23
2.00	2.54	317.00	16.41	1.64
2.50	3.17	332.00	17.18	1.72
3.00	3.81	346.00	17.91	1.79
3.50	4.44	360.00	18.63	1.86
4.00	5.08	374.00	19.36	1.94
5.00	6.35	430.00	22.26	2.23
6.00	7.62	468.00	24.22	2.42
7.00	8.89	505.00	26.14	2.61
8.00	10.16	520.00	26.92	2.69
9.00	11.43	542.00	28.05	2.81
10.00	12.7	550.00	28.47	2.85

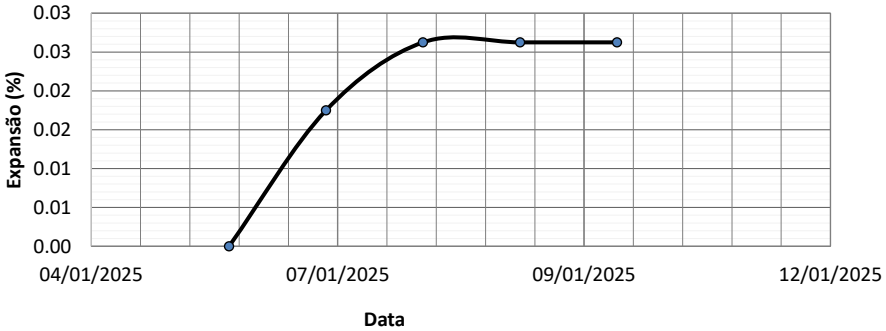


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.641	1.641	6.90	23.78
5.08	1.936	1.936	10.35	18.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.020		0.02
08/01/2025	08:16	0.030		0.03
09/01/2025	08:12	0.030		0.03
10/01/2025	08:23	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

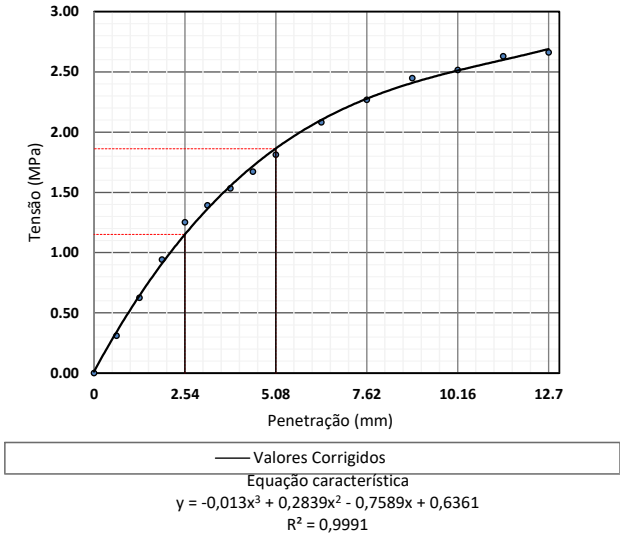
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

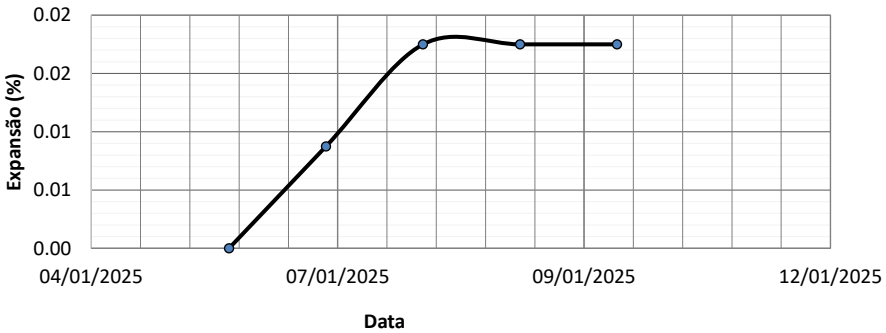
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	121.00	6.26	0.63
1.50	1.9	182.00	9.42	0.94
2.00	2.54	242.00	12.53	1.25
2.50	3.17	269.00	13.92	1.39
3.00	3.81	296.00	15.32	1.53
3.50	4.44	323.00	16.72	1.67
4.00	5.08	350.00	18.12	1.81
5.00	6.35	402.00	20.81	2.08
6.00	7.62	438.00	22.67	2.27
7.00	8.89	473.00	24.48	2.45
8.00	10.16	486.00	25.16	2.52
9.00	11.43	508.00	26.29	2.63
10.00	12.7	514.00	26.60	2.66



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.253	1.253	6.90	18.15
5.08	1.812	1.812	10.35	17.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.010		0.01
08/01/2025	08:16	0.020		0.02
09/01/2025	08:12	0.020		0.02
10/01/2025	08:23	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

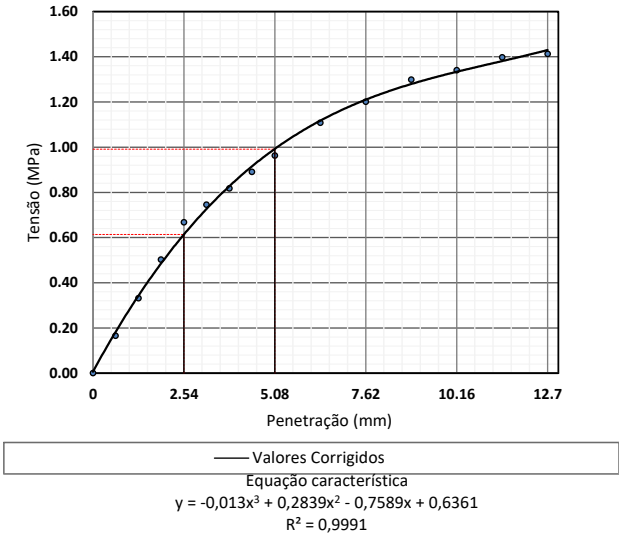
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

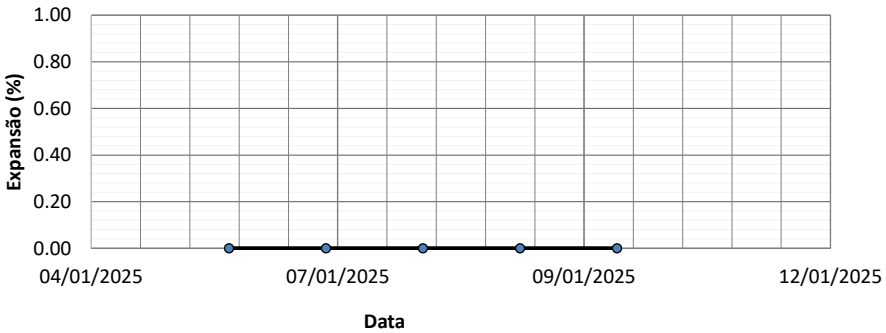
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	97.00	5.02	0.50
2.00	2.54	129.00	6.68	0.67
2.50	3.17	144.00	7.45	0.75
3.00	3.81	158.00	8.18	0.82
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	186.00	9.63	0.96
5.00	6.35	214.00	11.08	1.11
6.00	7.62	232.00	12.01	1.20
7.00	8.89	251.00	12.99	1.30
8.00	10.16	259.00	13.41	1.34
9.00	11.43	270.00	13.98	1.40
10.00	12.7	273.00	14.13	1.41



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.668	0.668	6.90	9.68
5.08	0.963	0.963	10.35	9.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:29	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:19	0.000		0.00
08/01/2025	08:16	0.000		0.00
09/01/2025	08:12	0.000		0.00
10/01/2025	08:23	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

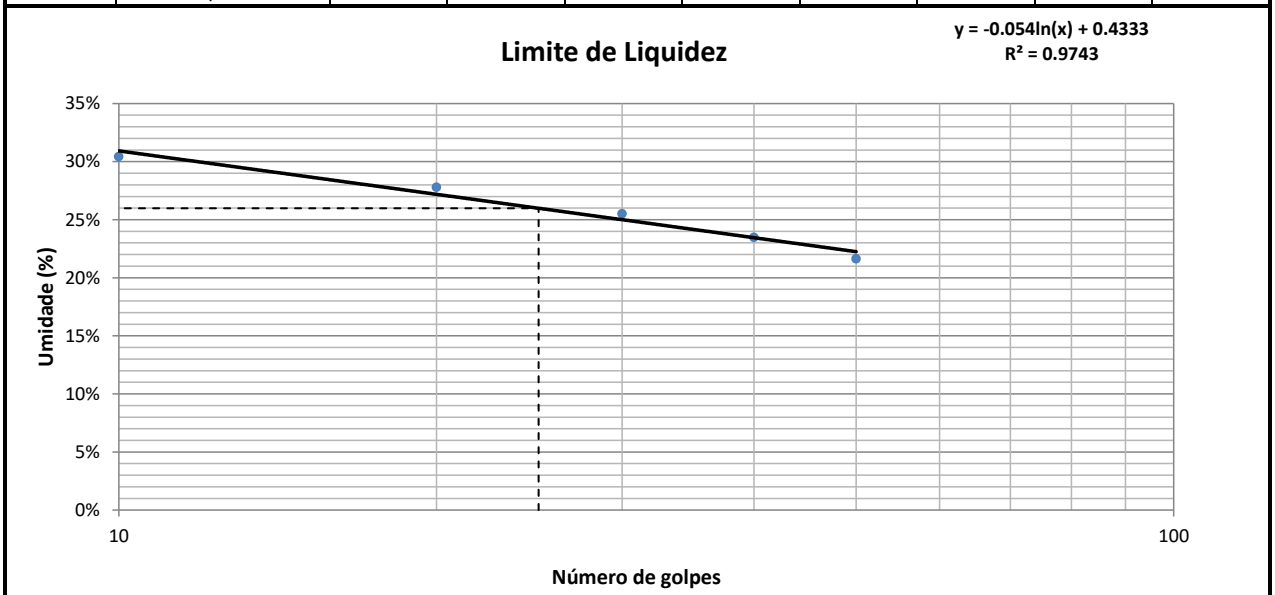
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	452	96	197	138	143			
2	Peso da Cápsula	9.97	11.01	10.46	10.79	9.43			
3	Peso Bruto Úmido	32.52	34.33	33.73	27.84	44.96			
4	Peso Bruto Seco	27.26	29.26	29.00	24.60	38.64			
5	Umidade	30.42%	27.78%	25.51%	23.46%	21.64%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	430	465	92	453	477			
2	Peso da Cápsula	10.64	10.56	10.07	10.55	9.84			
3	Peso Bruto Úmido	14.45	14.57	14.12	14.33	13.88			
4	Peso Bruto Seco	13.85	13.94	13.49	13.74	13.24			
5	Umidade	18.69%	18.64%	18.42%	18.50%	18.82%			

Resultados

Limite de Liquidez:	25.98%	Limite de Plasticidade:	18.61%	Índice de Plasticidade:	7.37%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1794-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	319	184		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.60	10.92		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.22	30.24		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.25%
Peso da Água		PBS	36.03	29.97		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.44%
Passado N° 10 Seca		w	0.78%	1.42%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.21%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	26.10%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

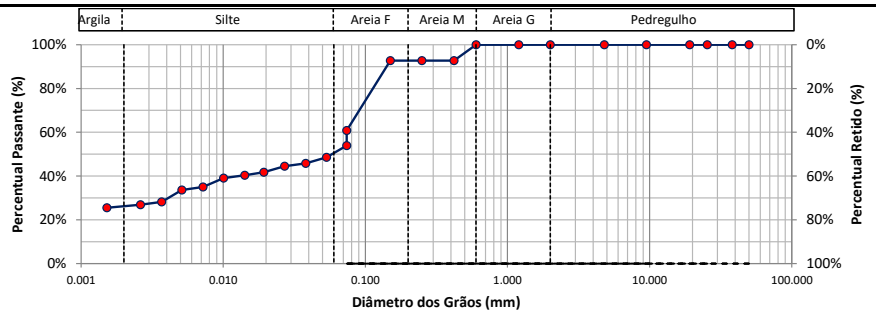
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.70
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.61	7.25%	7.25%	92.75%
60	0.250		0.00%	7.25%	92.75%
100	0.150		0.00%	7.25%	92.75%
200	0.074	37.87	31.90%	39.16%	60.84%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	53.95%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.53%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.82%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.47%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.76%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.40%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.05%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	34.99%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.63%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.21%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.86%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.50%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

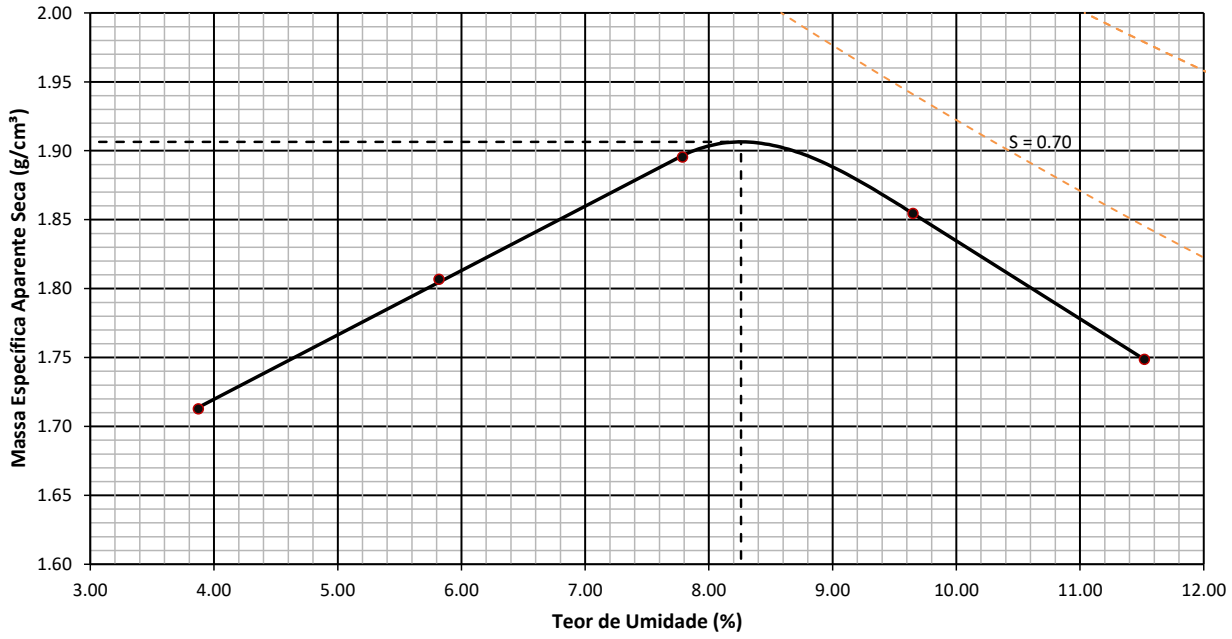
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8669.00	9026.00	9256.00	9272.00	9098.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3623.00	3950.00	4241.00	4275.00	4085.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.91	2.04	2.03	1.95		
Cápsula:	88	187	199	316	412		
Peso da Cápsula (g):	9.41	10.92	10.02	10.73	10.53		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.33	25.65	32.86	33.23	32.02		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.55	24.84	31.21	31.25	29.80		
Teor de Umidade (%):	3.87	5.82	7.79	9.65	11.52		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	46	132	103	44	114		
Peso do Cilindro (g):	5046.00	5076.00	5015.00	4997.00	5013.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2036.49	2066.01	2075.84	2102.37	2094.81		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	5.8	7.8	9.6	11.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.81**	**1.90**	**1.85**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.55	0.47	0.40	0.43	0.52		
Porosidade (%)	35.37%	31.82%	28.47%	30.02%	34.01%		
Grau de Saturação (%)	18.75%	33.04%	51.83%	59.61%	59.22%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.906	Umidade Ótima (%):	8.260	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

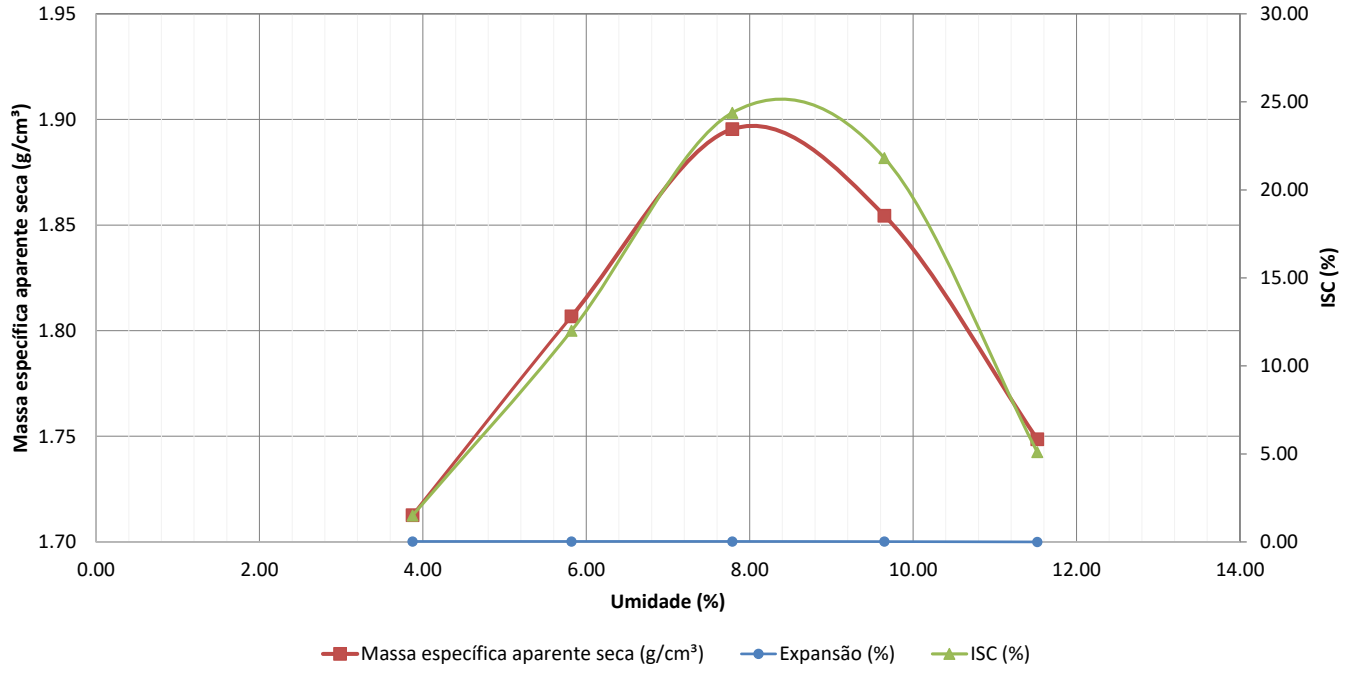
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.87	1.71	0.03	1.50
2	5.82	1.81	0.03	12.00
3	7.79	1.90	0.03	24.38
4	9.65	1.85	0.02	21.80
5	11.52	1.75	0.00	5.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.906
Umidade ótima:
8.260
ISC (%)
24.380

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

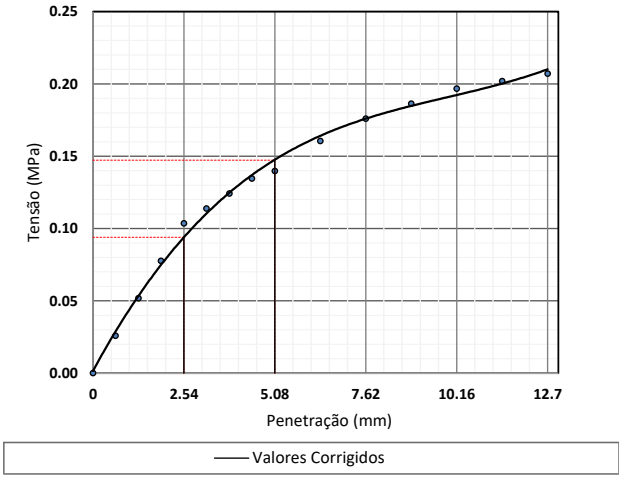
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Oliveira-Rae Engenharia

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	27.00	1.40	0.14
5.00	6.35	31.00	1.60	0.16
6.00	7.62	34.00	1.76	0.18
7.00	8.89	36.00	1.86	0.19
8.00	10.16	38.00	1.97	0.20
9.00	11.43	39.00	2.02	0.20
10.00	12.7	40.00	2.07	0.21

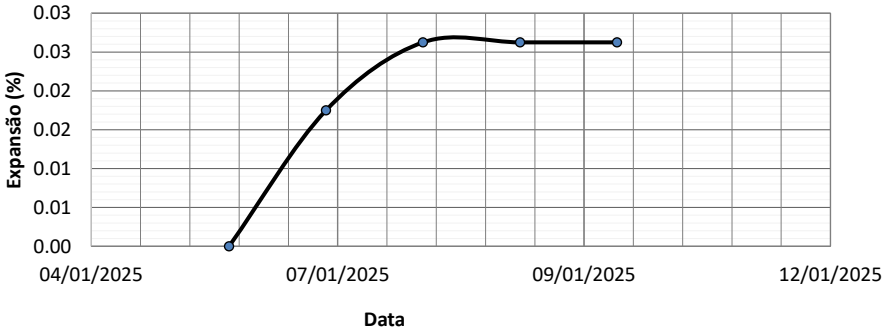


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.140	0.140	10.35	1.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.020		0.02
08/01/2025	08:08	0.030		0.03
09/01/2025	08:08	0.030		0.03
10/01/2025	08:09	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

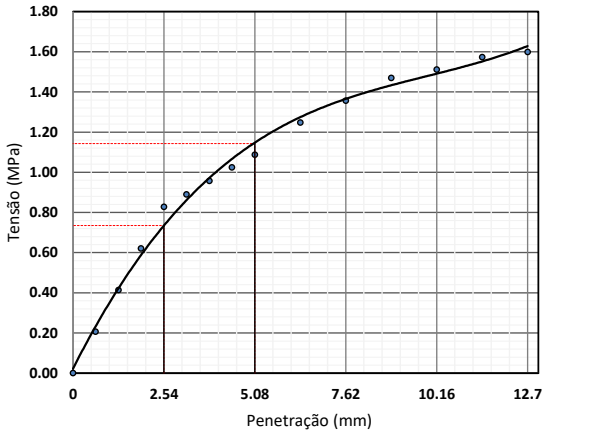
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

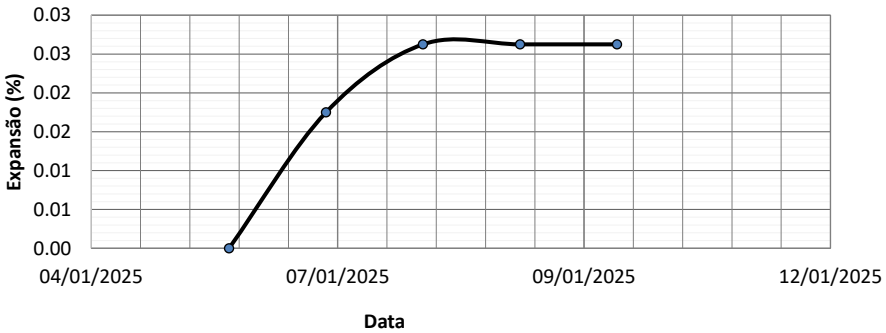
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	120.00	6.21	0.62
2.00	2.54	160.00	8.28	0.83
2.50	3.17	172.00	8.90	0.89
3.00	3.81	185.00	9.58	0.96
3.50	4.44	198.00	10.25	1.02
4.00	5.08	210.00	10.87	1.09
5.00	6.35	241.00	12.47	1.25
6.00	7.62	262.00	13.56	1.36
7.00	8.89	284.00	14.70	1.47
8.00	10.16	292.00	15.11	1.51
9.00	11.43	304.00	15.73	1.57
10.00	12.7	309.00	15.99	1.60



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.828	0.828	6.90	12.00
5.08	1.087	1.087	10.35	10.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.020		0.02
08/01/2025	08:08	0.030		0.03
09/01/2025	08:08	0.030		0.03
10/01/2025	08:09	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

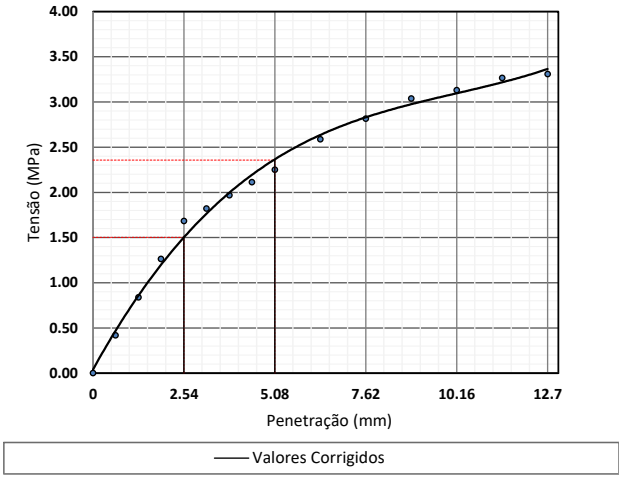
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	81.00	4.19	0.42
1.00	1.27	162.00	8.39	0.84
1.50	1.9	244.00	12.63	1.26
2.00	2.54	325.00	16.82	1.68
2.50	3.17	352.00	18.22	1.82
3.00	3.81	380.00	19.67	1.97
3.50	4.44	408.00	21.12	2.11
4.00	5.08	435.00	22.52	2.25
5.00	6.35	500.00	25.88	2.59
6.00	7.62	544.00	28.16	2.82
7.00	8.89	587.00	30.38	3.04
8.00	10.16	605.00	31.31	3.13
9.00	11.43	631.00	32.66	3.27
10.00	12.7	639.00	33.07	3.31

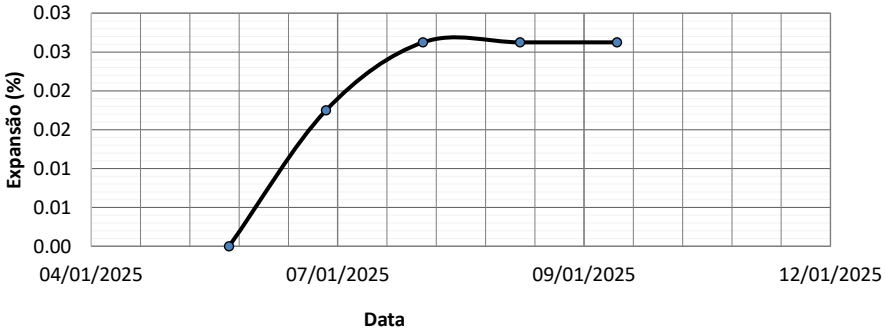


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.682	1.682	6.90	24.38
5.08	2.252	2.252	10.35	21.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.020		0.02
08/01/2025	08:08	0.030		0.03
09/01/2025	08:08	0.030		0.03
10/01/2025	08:09	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

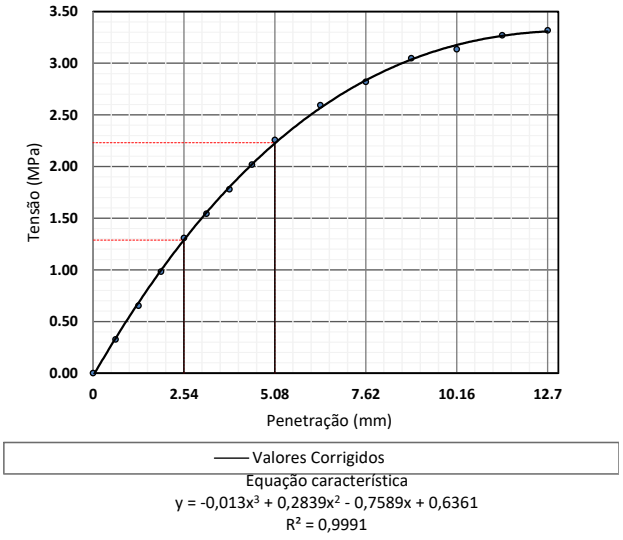
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

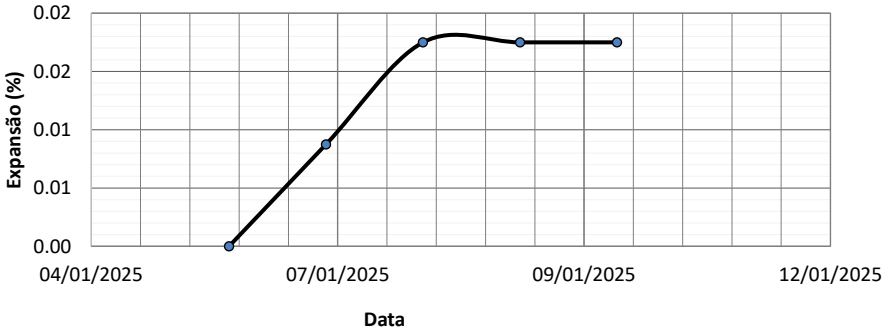
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	63.00	3.26	0.33
1.00	1.27	126.00	6.52	0.65
1.50	1.9	190.00	9.83	0.98
2.00	2.54	253.00	13.10	1.31
2.50	3.17	298.00	15.42	1.54
3.00	3.81	344.00	17.81	1.78
3.50	4.44	390.00	20.19	2.02
4.00	5.08	436.00	22.57	2.26
5.00	6.35	501.00	25.93	2.59
6.00	7.62	545.00	28.21	2.82
7.00	8.89	589.00	30.49	3.05
8.00	10.16	606.00	31.37	3.14
9.00	11.43	632.00	32.71	3.27
10.00	12.7	641.00	33.18	3.32



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.310	1.310	6.90	18.98
5.08	2.257	2.257	10.35	21.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.010		0.01
08/01/2025	08:08	0.020		0.02
09/01/2025	08:08	0.020		0.02
10/01/2025	08:09	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

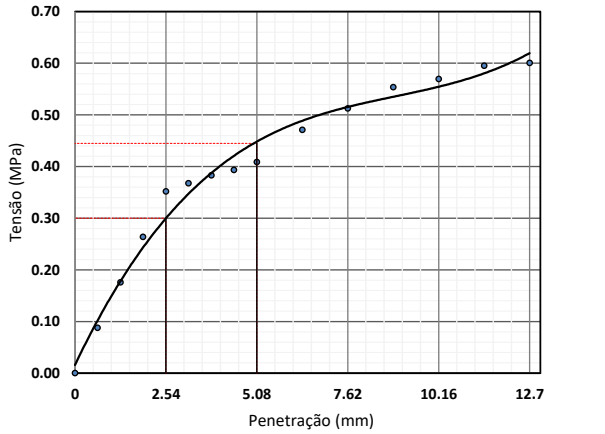
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

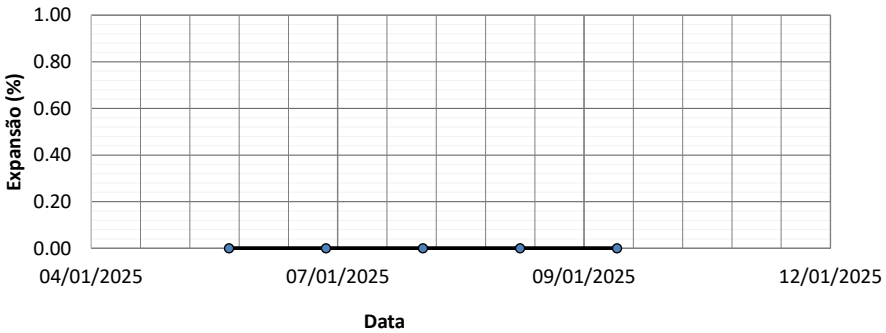
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	51.00	2.64	0.26
2.00	2.54	68.00	3.52	0.35
2.50	3.17	71.00	3.67	0.37
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	76.00	3.93	0.39
4.00	5.08	79.00	4.09	0.41
5.00	6.35	91.00	4.71	0.47
6.00	7.62	99.00	5.12	0.51
7.00	8.89	107.00	5.54	0.55
8.00	10.16	110.00	5.69	0.57
9.00	11.43	115.00	5.95	0.60
10.00	12.7	116.00	6.00	0.60



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.352	0.352	6.90	5.10
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:02	0.000		0.00
08/01/2025	08:08	0.000		0.00
09/01/2025	08:08	0.000		0.00
10/01/2025	08:09	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

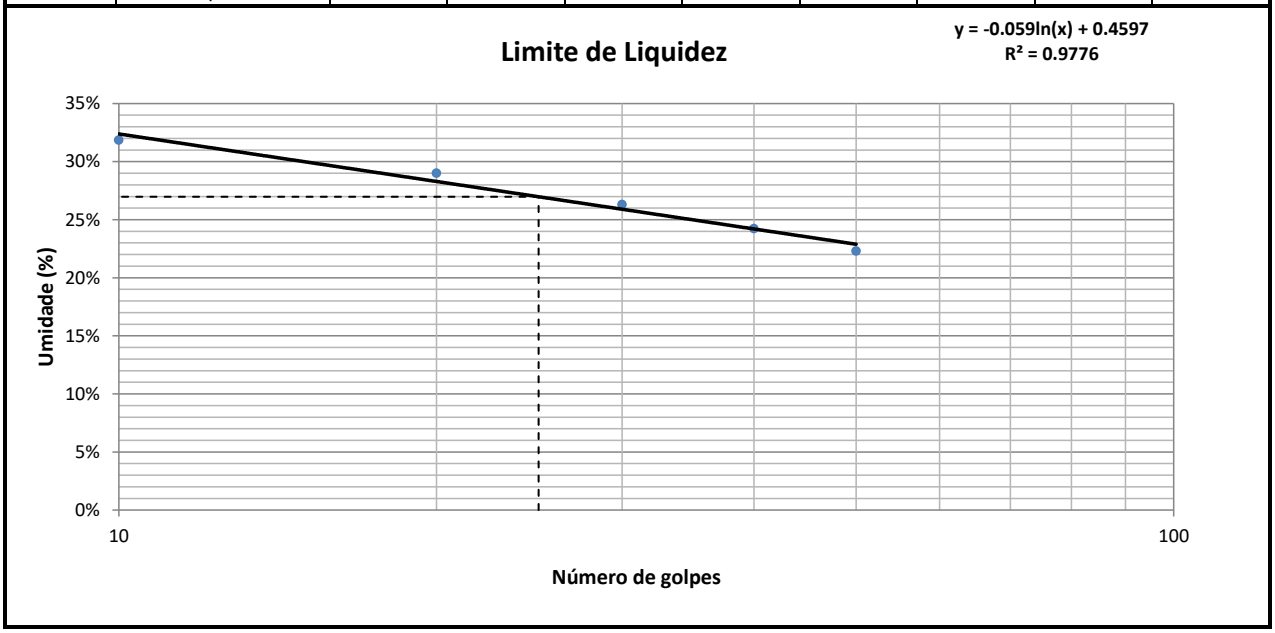
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	13	76	99	110	186			
2	Peso da Cápsula	11.31	10.44	11.54	10.73	10.82			
3	Peso Bruto Úmido	22.28	38.59	32.34	21.45	32.59			
4	Peso Bruto Seco	19.63	32.26	28.01	19.36	28.62			
5	Umidade	31.85%	29.01%	26.29%	24.22%	22.30%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	52	58	65	70	112			
2	Peso da Cápsula	12.07	10.60	9.77	9.50	9.07			
3	Peso Bruto Úmido	16.26	14.62	13.74	13.59	13.11			
4	Peso Bruto Seco	15.57	13.97	13.10	12.93	12.45			
5	Umidade	19.71%	19.29%	19.22%	19.24%	19.53%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.98%	Limite de Plasticidade:	19.40%	Índice de Plasticidade:	7.58%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1799-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	432	136		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.44	9.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.14	32.20		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.48%
Peso da Água		PBS	29.98	31.88		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.50%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.46%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.02%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.14%			Argila (<0,002mm)	22.01%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

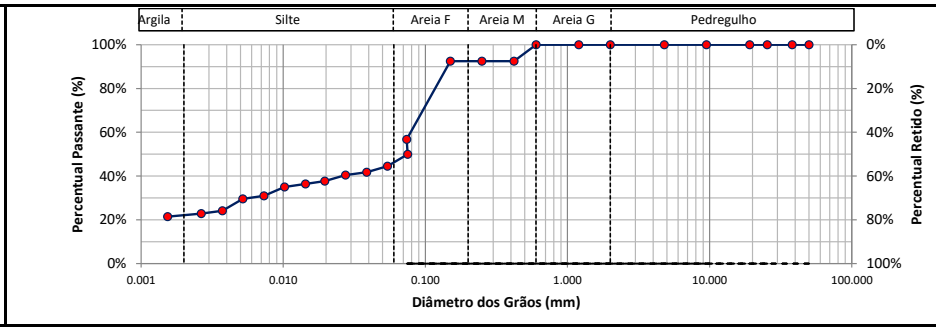
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.65
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.87	7.48%	7.48%	92.52%
60	0.250		0.00%	7.48%	92.52%
100	0.150		0.00%	7.48%	92.52%
200	0.074	42.47	35.79%	43.27%	56.73%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0750	49.91%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.49%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.78%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.42%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.71%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.35%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.00%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	30.93%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.58%
240.00	14400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0037	24.16%
480.00	28800.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0026	22.80%
1440.00	86400.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0015	21.45%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.006	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

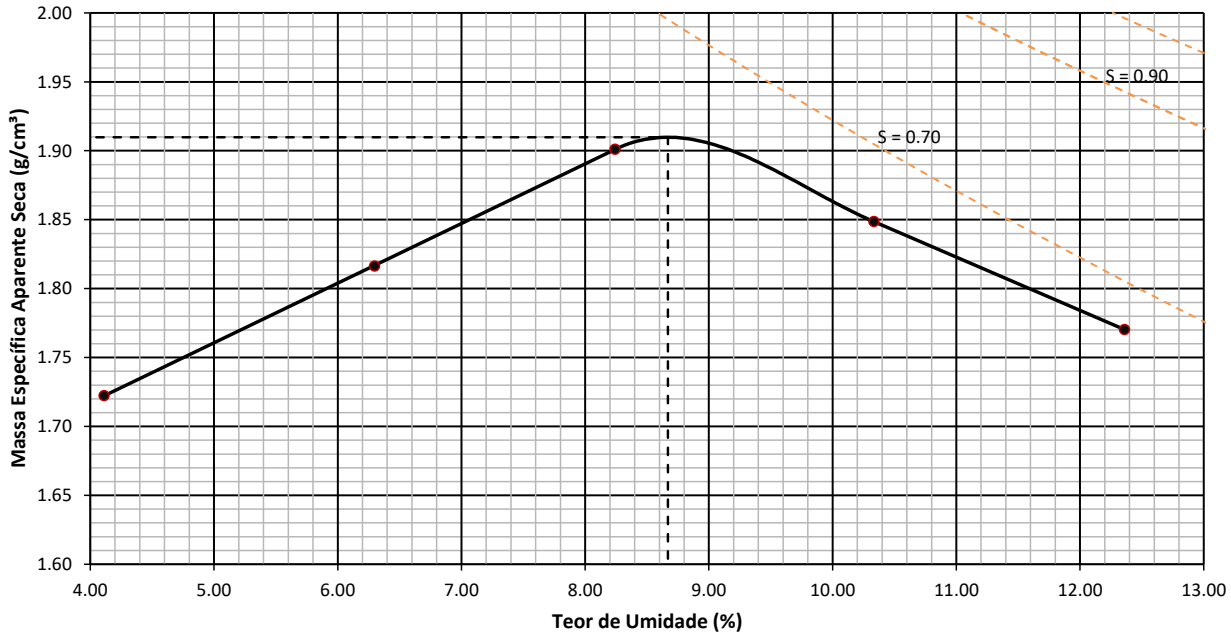
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8744.00	9157.00	9257.00	9522.00	9266.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3788.00	4062.00	4273.00	4327.00	4169.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.93	2.06	2.04	1.99		
Cápsula:	66	119	303	490	308		
Peso da Cápsula (g):	10.02	9.29	10.87	10.29	11.26		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.28	33.43	24.53	26.84	23.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.48	32.00	23.49	25.29	21.94		
Teor de Umidade (%):	4.11	6.30	8.24	10.33	12.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	75	62	83	146	55		
Peso do Cilindro (g):	4956.00	5095.00	4984.00	5195.00	5097.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.48	2103.75	2076.53	2121.46	2095.95		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.3	8.2	10.3	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.82**	**1.90**	**1.85**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.54	0.46	0.39	0.43	0.50		
Porosidade (%)	35.01%	31.45%	28.26%	30.24%	33.20%		
Grau de Saturação (%)	20.23%	36.36%	55.44%	63.17%	65.91%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.910	Umidade Ótima (%):	8.669	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

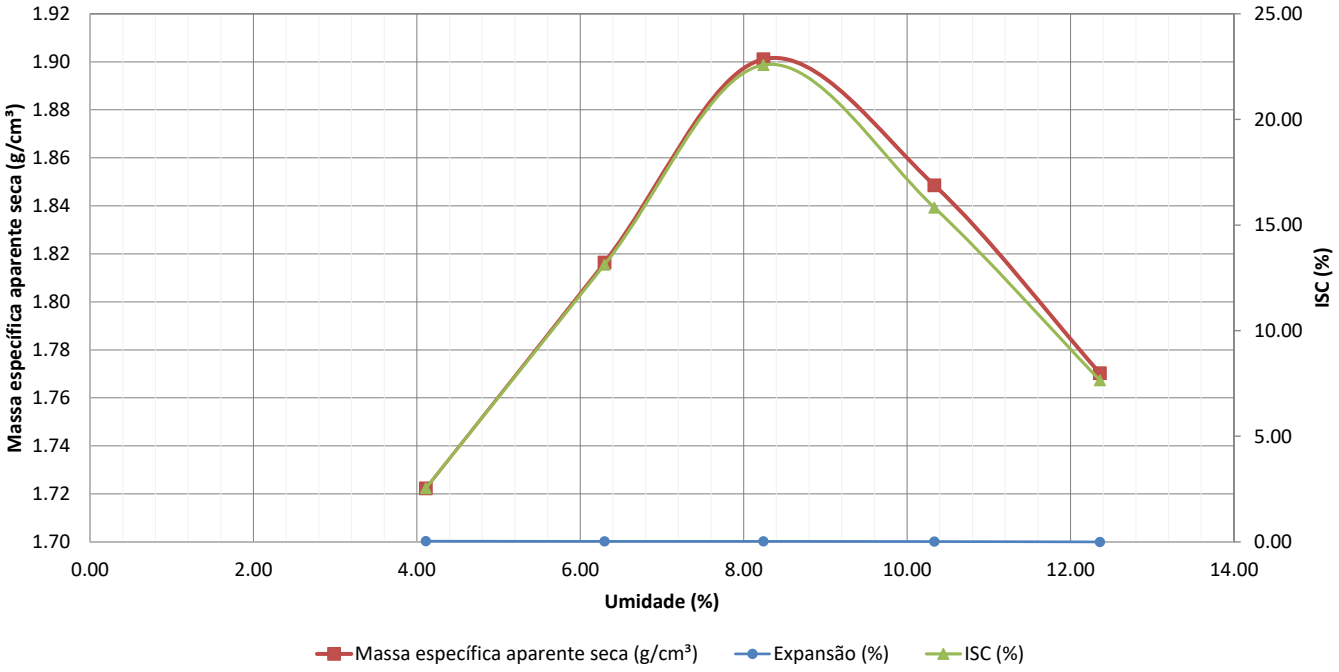
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.11	1.72	0.03	2.55
2	6.30	1.82	0.03	13.13
3	8.24	1.90	0.03	22.58
4	10.33	1.85	0.02	15.83
5	12.36	1.77	0.00	7.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.910
Umidade ótima:
8.669
ISC (%)
22.579

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

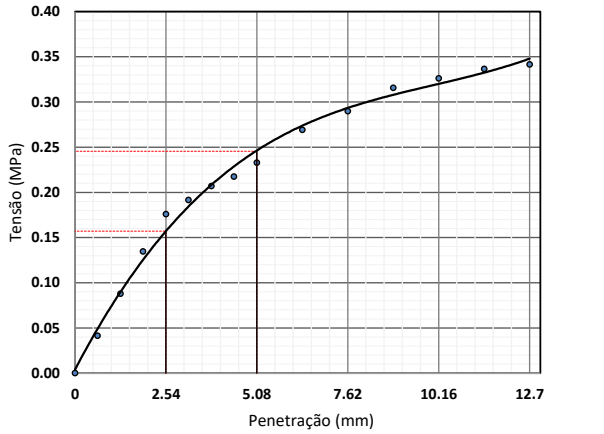
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	37.00	1.92	0.19
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	42.00	2.17	0.22
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
5.00	6.35	52.00	2.69	0.27
6.00	7.62	56.00	2.90	0.29
7.00	8.89	61.00	3.16	0.32
8.00	10.16	63.00	3.26	0.33
9.00	11.43	65.00	3.36	0.34
10.00	12.7	66.00	3.42	0.34

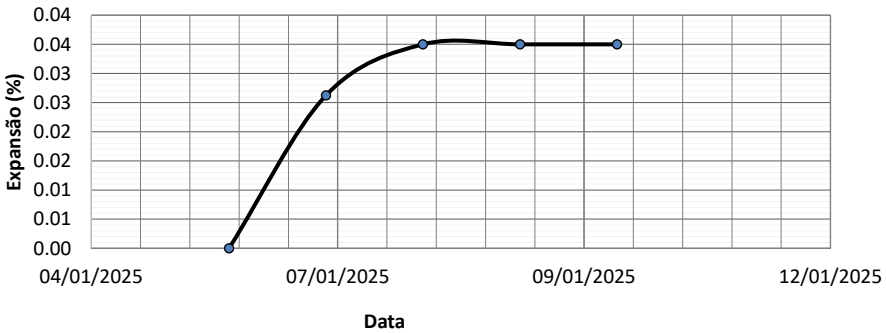


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.176	0.176	6.90	2.55
5.08	0.233	0.233	10.35	2.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.030		0.03
08/01/2025	08:25	0.040		0.03
09/01/2025	08:26	0.040		0.03
10/01/2025	08:12	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

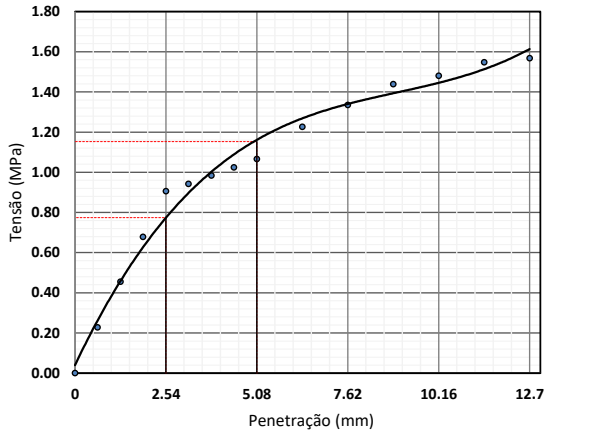
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

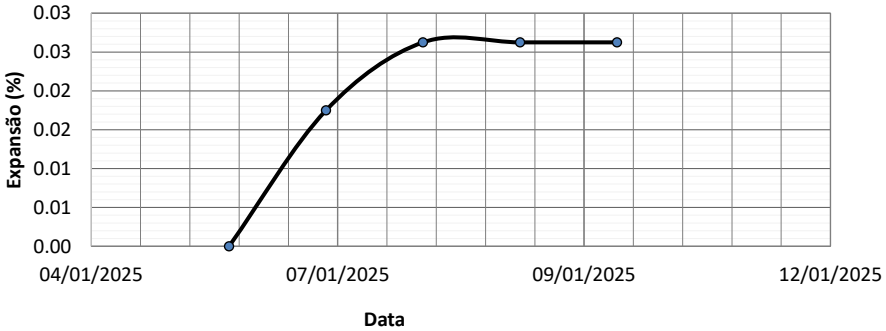
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	88.00	4.55	0.46
1.50	1.9	131.00	6.78	0.68
2.00	2.54	175.00	9.06	0.91
2.50	3.17	182.00	9.42	0.94
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	198.00	10.25	1.02
4.00	5.08	206.00	10.66	1.07
5.00	6.35	237.00	12.27	1.23
6.00	7.62	258.00	13.35	1.34
7.00	8.89	278.00	14.39	1.44
8.00	10.16	286.00	14.80	1.48
9.00	11.43	299.00	15.48	1.55
10.00	12.7	303.00	15.68	1.57



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.906	0.906	6.90	13.13
5.08	1.066	1.066	10.35	10.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.020		0.02
08/01/2025	08:25	0.030		0.03
09/01/2025	08:26	0.030		0.03
10/01/2025	08:12	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

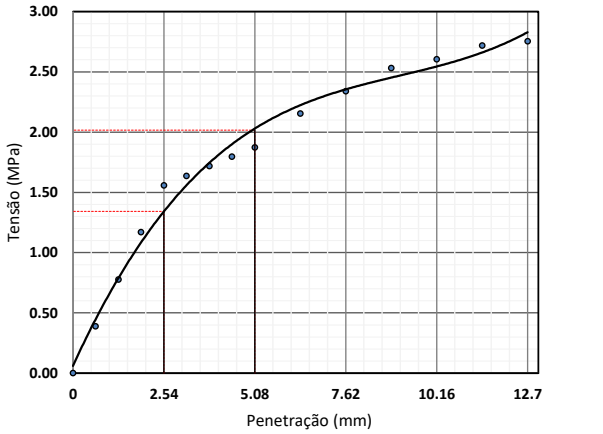
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

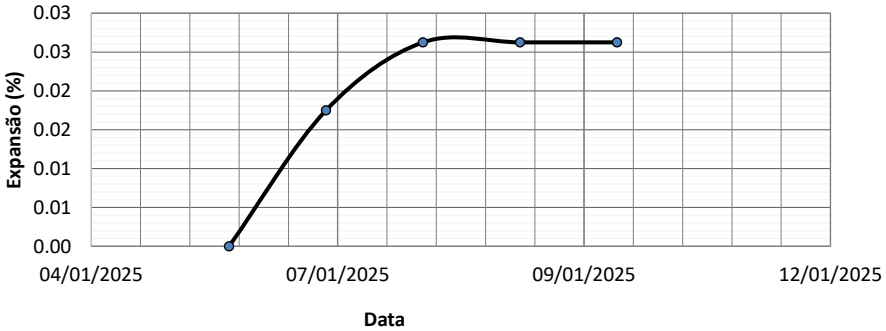
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	75.00	3.88	0.39
1.00	1.27	150.00	7.76	0.78
1.50	1.9	226.00	11.70	1.17
2.00	2.54	301.00	15.58	1.56
2.50	3.17	316.00	16.36	1.64
3.00	3.81	332.00	17.18	1.72
3.50	4.44	347.00	17.96	1.80
4.00	5.08	362.00	18.74	1.87
5.00	6.35	416.00	21.53	2.15
6.00	7.62	452.00	23.40	2.34
7.00	8.89	489.00	25.31	2.53
8.00	10.16	503.00	26.04	2.60
9.00	11.43	525.00	27.17	2.72
10.00	12.7	532.00	27.54	2.75



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.558	1.558	6.90	22.58
5.08	1.874	1.874	10.35	18.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.020		0.02
08/01/2025	08:25	0.030		0.03
09/01/2025	08:26	0.030		0.03
10/01/2025	08:12	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

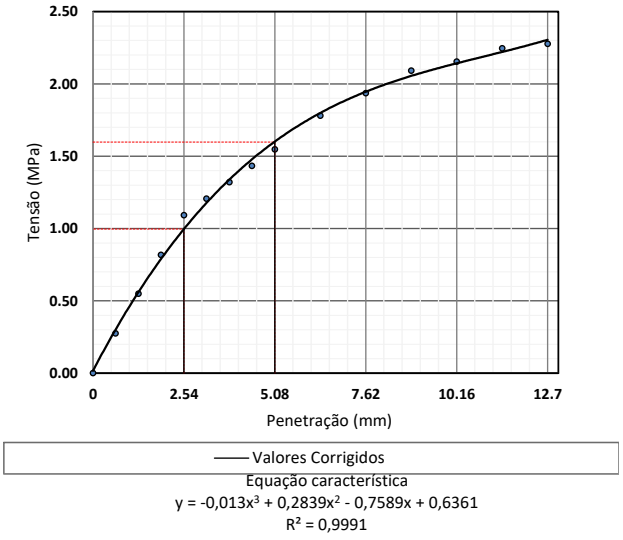
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

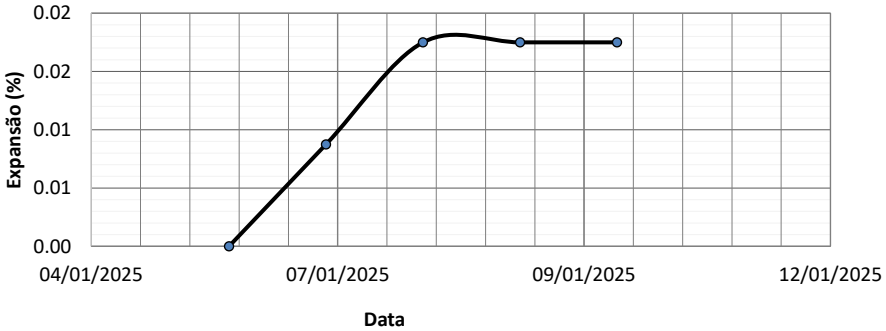
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	53.00	2.74	0.27
1.00	1.27	106.00	5.49	0.55
1.50	1.9	158.00	8.18	0.82
2.00	2.54	211.00	10.92	1.09
2.50	3.17	233.00	12.06	1.21
3.00	3.81	255.00	13.20	1.32
3.50	4.44	277.00	14.34	1.43
4.00	5.08	299.00	15.48	1.55
5.00	6.35	344.00	17.81	1.78
6.00	7.62	374.00	19.36	1.94
7.00	8.89	404.00	20.91	2.09
8.00	10.16	416.00	21.53	2.15
9.00	11.43	434.00	22.46	2.25
10.00	12.7	440.00	22.77	2.28



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.092	1.092	6.90	15.83
5.08	1.548	1.548	10.35	14.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.010		0.01
08/01/2025	08:25	0.020		0.02
09/01/2025	08:26	0.020		0.02
10/01/2025	08:12	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

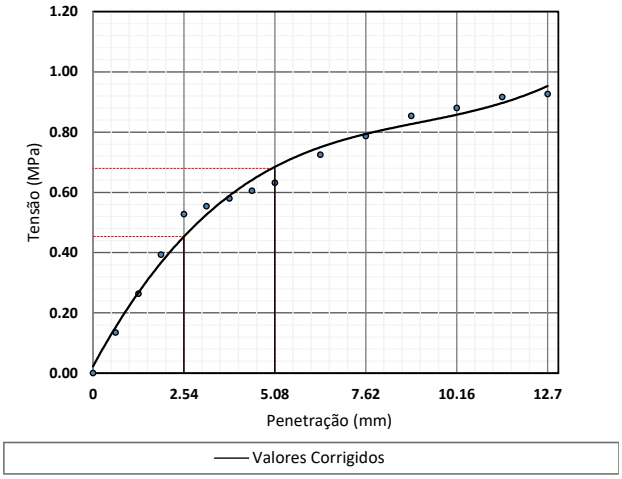
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	107.00	5.54	0.55
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	117.00	6.06	0.61
4.00	5.08	122.00	6.31	0.63
5.00	6.35	140.00	7.25	0.72
6.00	7.62	152.00	7.87	0.79
7.00	8.89	165.00	8.54	0.85
8.00	10.16	170.00	8.80	0.88
9.00	11.43	177.00	9.16	0.92
10.00	12.7	179.00	9.27	0.93

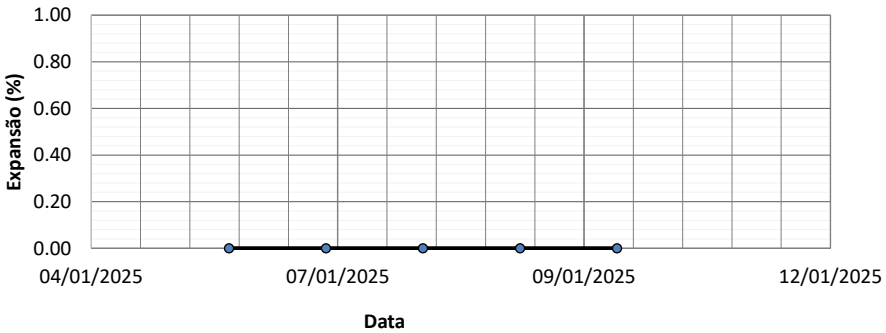


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:27	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.000		0.00
08/01/2025	08:25	0.000		0.00
09/01/2025	08:26	0.000		0.00
10/01/2025	08:12	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

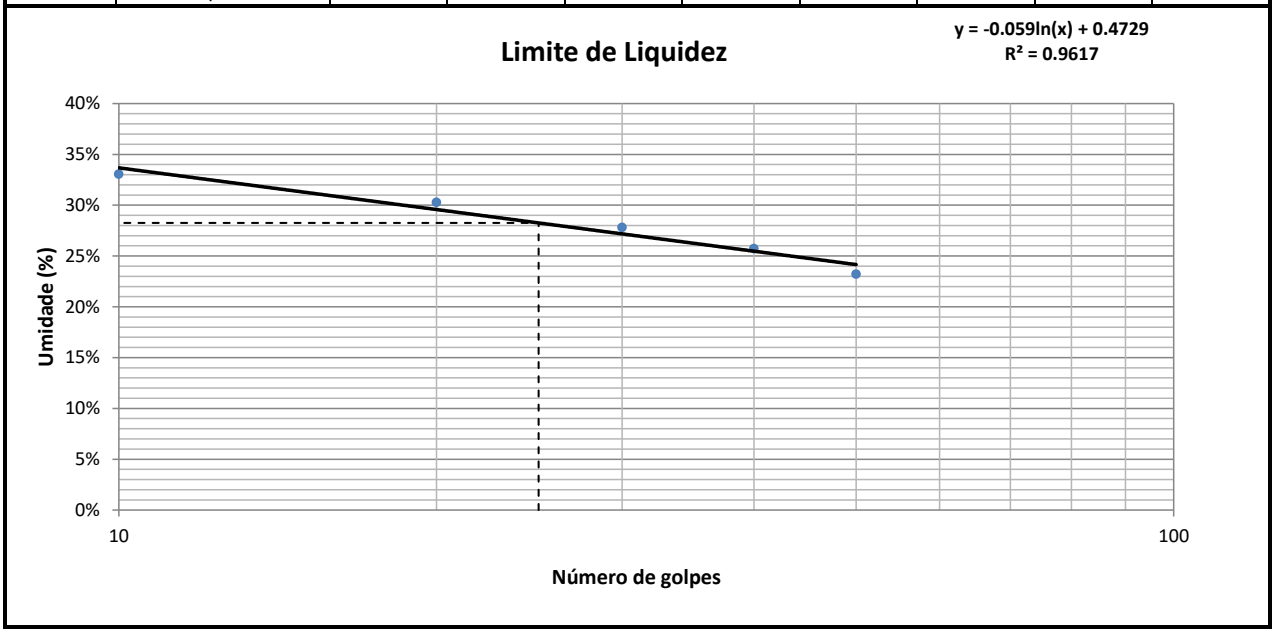
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	445	16	457	142	183			
2	Peso da Cápsula	10.80	10.85	10.68	10.74	9.06			
3	Peso Bruto Úmido	22.88	27.03	23.41	34.30	30.19			
4	Peso Bruto Seco	19.88	23.27	20.64	29.48	26.21			
5	Umidade	33.04%	30.27%	27.81%	25.72%	23.21%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	488	147	162	48	459			
2	Peso da Cápsula	10.55	11.44	10.65	9.80	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	14.32	15.62	15.35	13.92	14.43			
4	Peso Bruto Seco	13.68	14.91	14.56	13.23	13.72			
5	Umidade	20.45%	20.46%	20.20%	20.12%	20.34%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.25%	Limite de Plasticidade:	20.31%	Índice de Plasticidade:	7.94%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1804-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	29	148		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.56	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.94	24.42		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.28%
Peso da Água		PBS	27.79	24.20		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.18%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.57%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.59%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	32.96%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

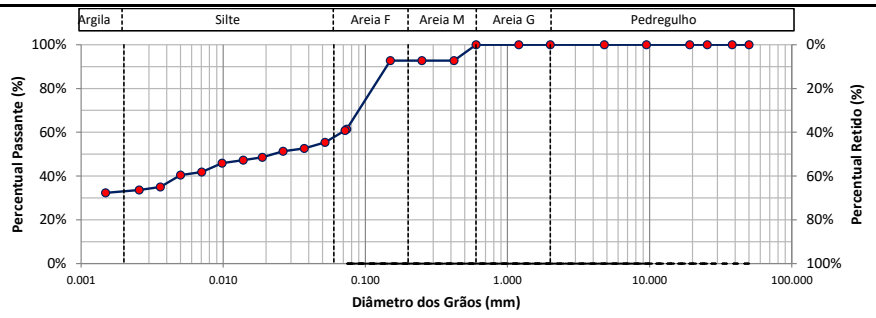
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.58
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.63	7.28%	7.28%	92.72%
60	0.250		0.00%	7.28%	92.72%
100	0.150		0.00%	7.28%	92.72%
200	0.074	37.16	31.34%	38.61%	61.39%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0719	60.78%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.36%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.65%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.29%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.58%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.22%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.87%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.80%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.44%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.02%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.66%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.31%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.069			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

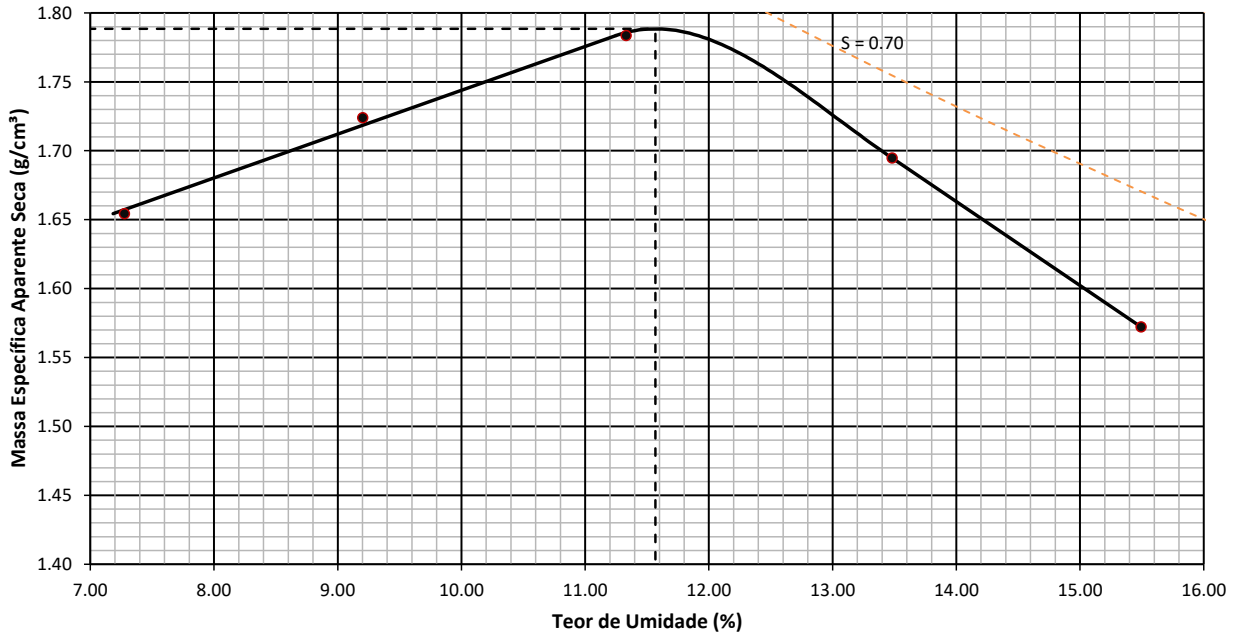
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8621.00	8884.00	9167.00	8873.00	8894.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3663.00	3875.00	4150.00	4042.00	3782.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.88	1.99	1.92	1.82		
Cápsula:	27	402	114	437	175		
Peso da Cápsula (g):	9.43	10.20	9.13	10.98	9.40		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.29	34.41	25.44	33.12	37.95		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.35	32.37	23.78	30.49	34.12		
Teor de Umidade (%):	7.28	9.20	11.33	13.48	15.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	150	51	68	37	70		
Peso do Cilindro (g):	4958.00	5009.00	5017.00	4831.00	5112.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2064.00	2058.29	2089.98	2101.66	2082.90		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.2	11.3	13.5	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.72**	**1.78**	**1.69**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.60	0.54	0.49	0.56	0.69		
Porosidade (%)	37.57%	34.94%	32.70%	36.05%	40.67%		
Grau de Saturação (%)	32.04%	45.40%	61.81%	63.38%	59.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.788	Umidade Ótima (%):	11.568	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

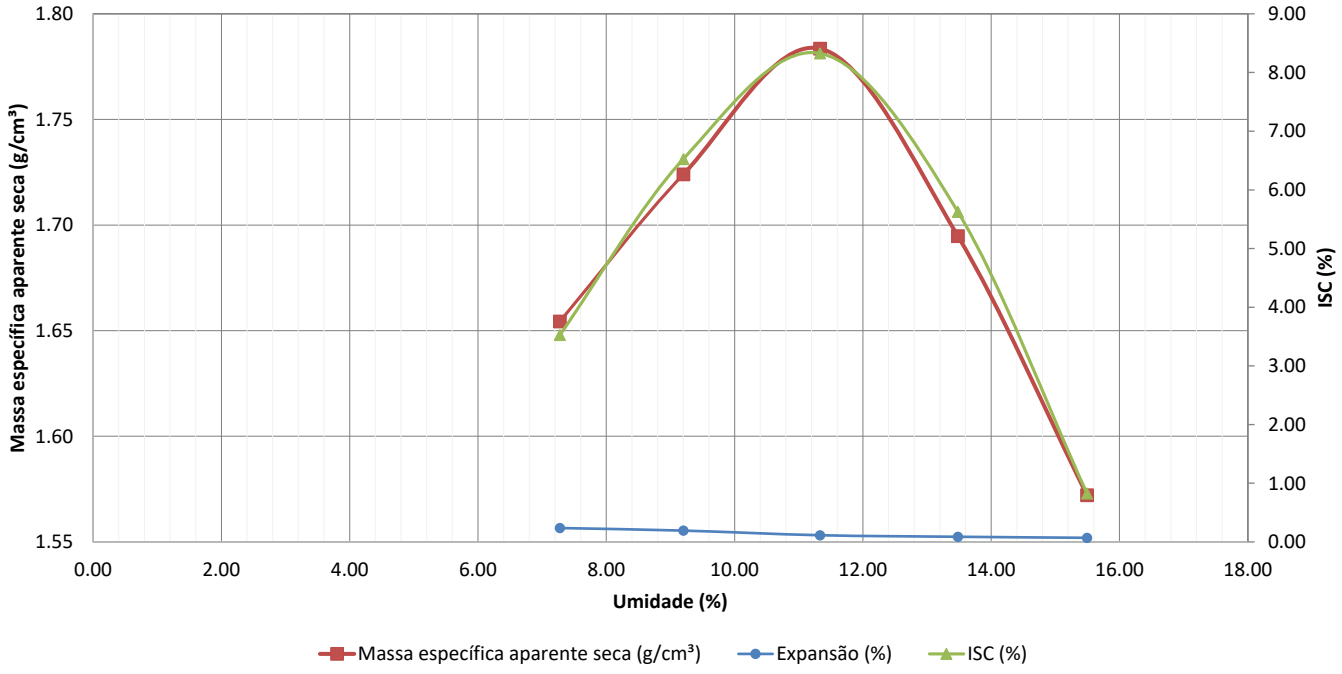
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.28	1.65	0.24	3.53
2	9.20	1.72	0.19	6.53
3	11.33	1.78	0.11	8.33
4	13.48	1.69	0.09	5.63
5	15.49	1.57	0.07	0.83

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.788
Umidade ótima:
11.568
ISC (%)
8.327

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

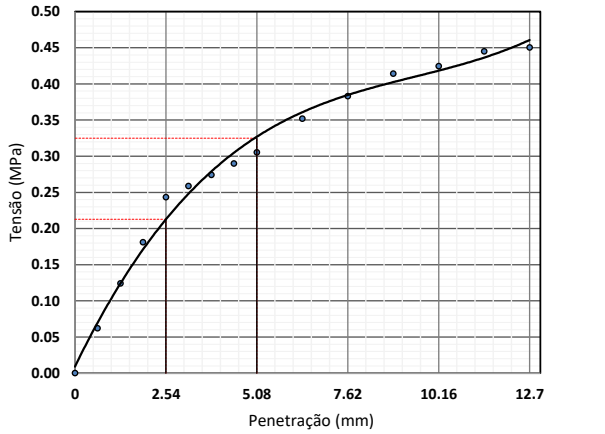
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

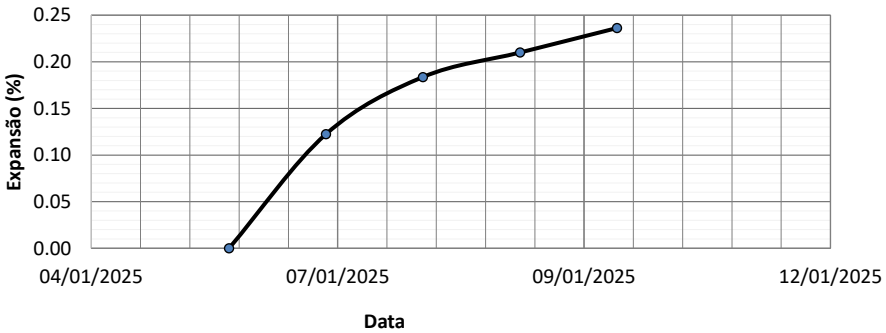
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	35.00	1.81	0.18
2.00	2.54	47.00	2.43	0.24
2.50	3.17	50.00	2.59	0.26
3.00	3.81	53.00	2.74	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	59.00	3.05	0.31
5.00	6.35	68.00	3.52	0.35
6.00	7.62	74.00	3.83	0.38
7.00	8.89	80.00	4.14	0.41
8.00	10.16	82.00	4.24	0.42
9.00	11.43	86.00	4.45	0.45
10.00	12.7	87.00	4.50	0.45



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.243	0.243	6.90	3.53
5.08	0.305	0.305	10.35	2.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.140		0.12
08/01/2025	08:26	0.210		0.18
09/01/2025	08:06	0.240		0.21
10/01/2025	08:22	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

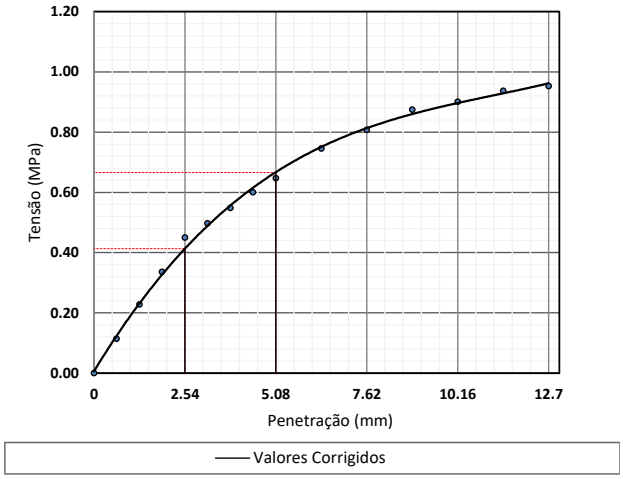
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	125.00	6.47	0.65
5.00	6.35	144.00	7.45	0.75
6.00	7.62	156.00	8.07	0.81
7.00	8.89	169.00	8.75	0.87
8.00	10.16	174.00	9.01	0.90
9.00	11.43	181.00	9.37	0.94
10.00	12.7	184.00	9.52	0.95

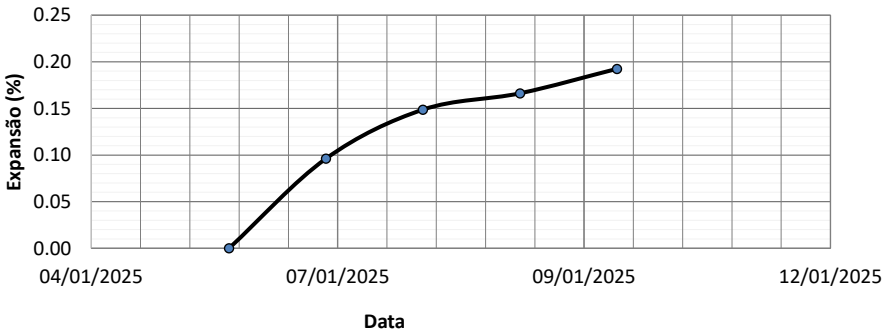


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.647	0.647	10.35	6.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.110		0.10
08/01/2025	08:26	0.170		0.15
09/01/2025	08:06	0.190		0.17
10/01/2025	08:22	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

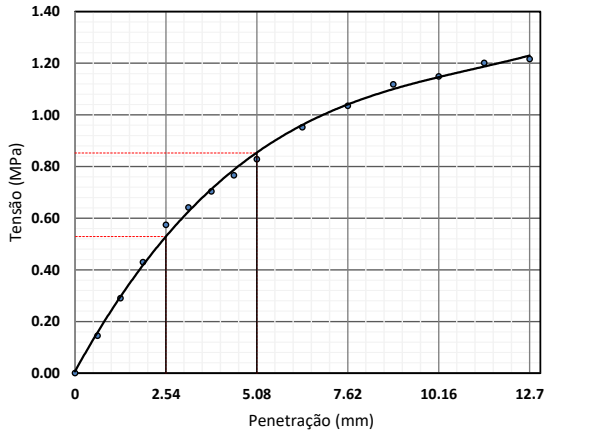
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

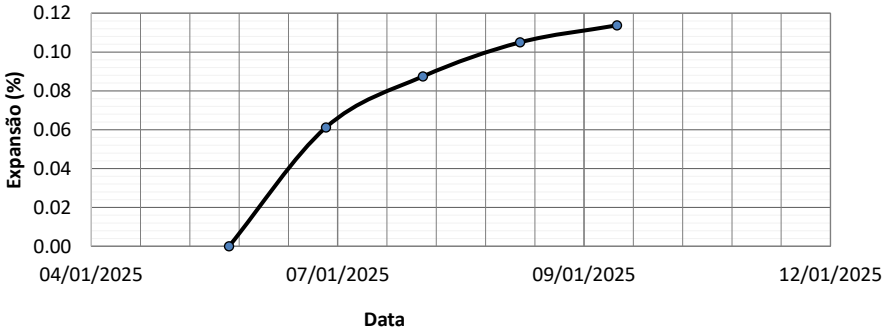
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	83.00	4.30	0.43
2.00	2.54	111.00	5.75	0.57
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	148.00	7.66	0.77
4.00	5.08	160.00	8.28	0.83
5.00	6.35	184.00	9.52	0.95
6.00	7.62	200.00	10.35	1.04
7.00	8.89	216.00	11.18	1.12
8.00	10.16	222.00	11.49	1.15
9.00	11.43	232.00	12.01	1.20
10.00	12.7	235.00	12.16	1.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.575	0.575	6.90	8.33
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.070		0.06
08/01/2025	08:26	0.100		0.09
09/01/2025	08:06	0.120		0.10
10/01/2025	08:22	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

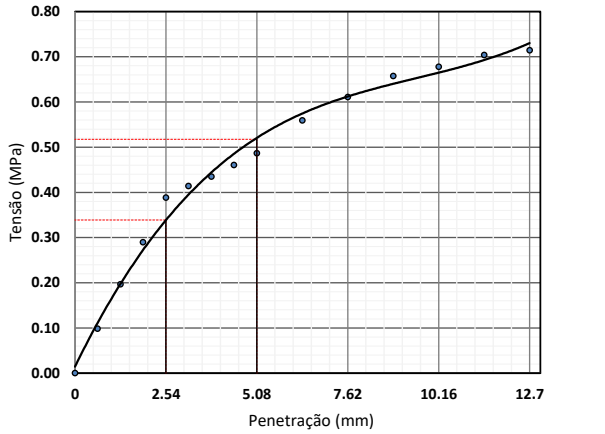
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

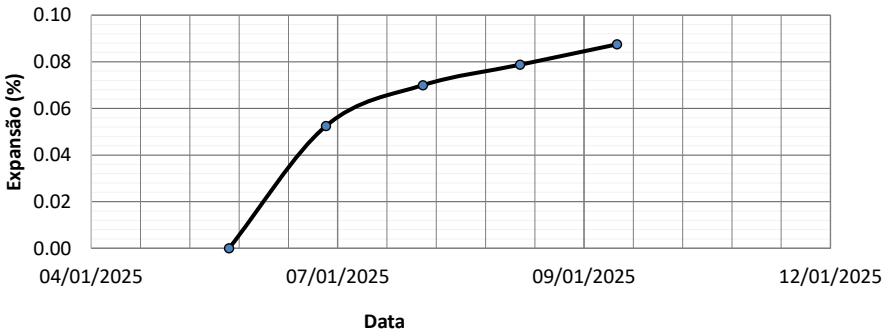
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	89.00	4.61	0.46
4.00	5.08	94.00	4.87	0.49
5.00	6.35	108.00	5.59	0.56
6.00	7.62	118.00	6.11	0.61
7.00	8.89	127.00	6.57	0.66
8.00	10.16	131.00	6.78	0.68
9.00	11.43	136.00	7.04	0.70
10.00	12.7	138.00	7.14	0.71



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.388	0.388	6.90	5.63
5.08	0.487	0.487	10.35	4.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.060		0.05
08/01/2025	08:26	0.080		0.07
09/01/2025	08:06	0.090		0.08
10/01/2025	08:22	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

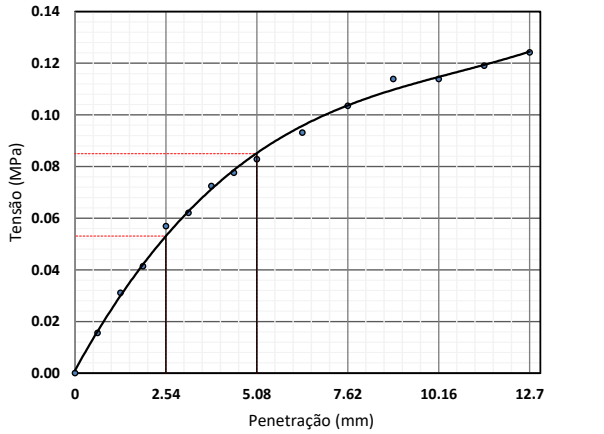
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

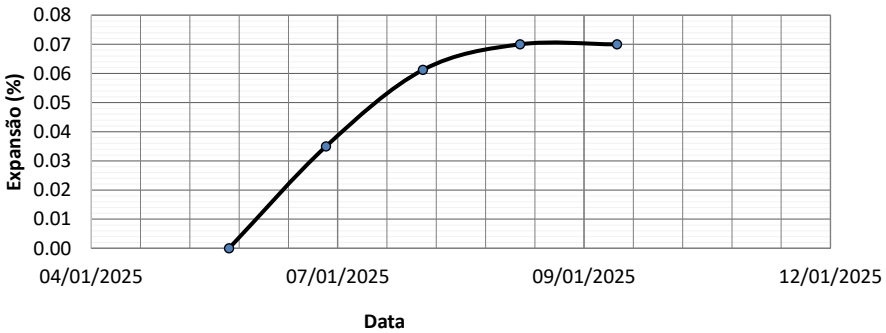
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	8.00	0.41	0.04
2.00	2.54	11.00	0.57	0.06
2.50	3.17	12.00	0.62	0.06
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	15.00	0.78	0.08
4.00	5.08	16.00	0.83	0.08
5.00	6.35	18.00	0.93	0.09
6.00	7.62	20.00	1.04	0.10
7.00	8.89	22.00	1.14	0.11
8.00	10.16	22.00	1.14	0.11
9.00	11.43	23.00	1.19	0.12
10.00	12.7	24.00	1.24	0.12



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.057	0.057	6.90	0.83
5.08	0.083	0.083	10.35	0.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.040		0.03
08/01/2025	08:26	0.070		0.06
09/01/2025	08:06	0.080		0.07
10/01/2025	08:22	0.080		0.07



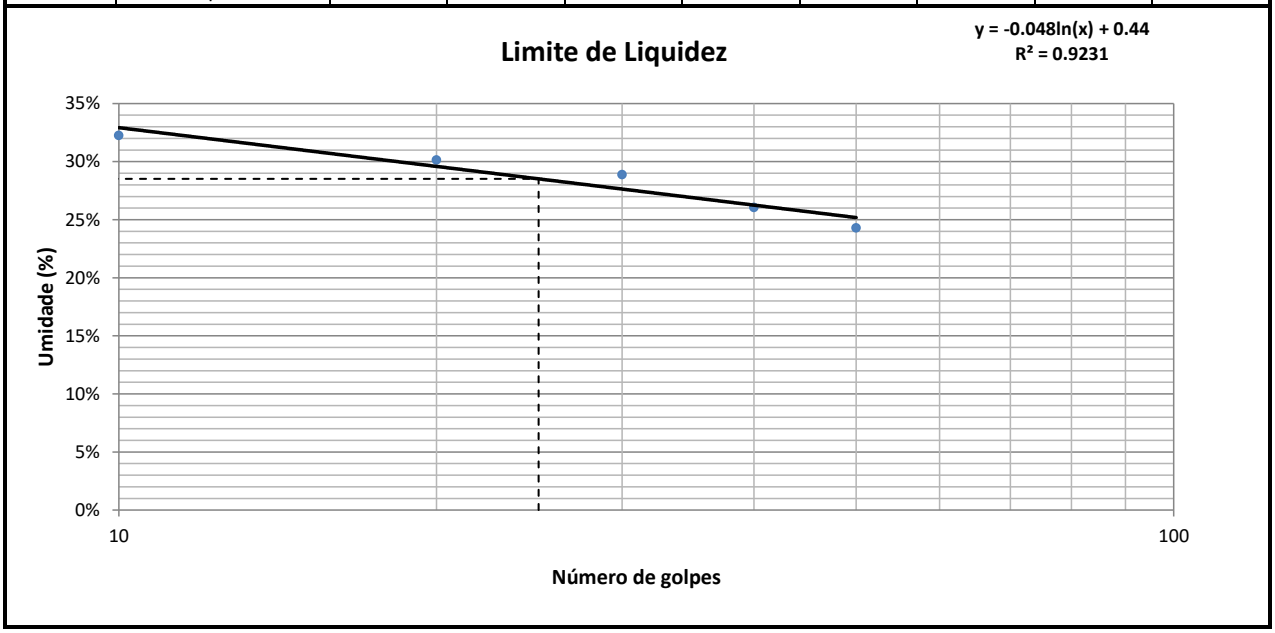
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	61	471	475	492	90			
2	Peso da Cápsula	11.98	9.52	9.70	11.85	9.64			
3	Peso Bruto Úmido	36.38	35.34	37.11	26.22	32.62			
4	Peso Bruto Seco	30.43	29.36	30.97	23.25	28.13			
5	Umidade	32.25%	30.14%	28.87%	26.05%	24.28%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	438	439	3	302	155			
2	Peso da Cápsula	10.98	10.22	9.74	11.12	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	15.06	14.17	13.52	15.28	15.24			
4	Peso Bruto Seco	14.32	13.43	12.82	14.50	14.43			
5	Umidade	22.16%	23.05%	22.73%	23.08%	23.68%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.52%	Limite de Plasticidade:	22.94%	Índice de Plasticidade:	5.58%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1809-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	5	85		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.56	9.98		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.15	33.96		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.60%
Peso da Água		PBS	27.82	33.52		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.04%
Passado N° 10 Seca		w	1.81%	1.87%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.95%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.84%			Argila (<0,002mm)	30.42%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

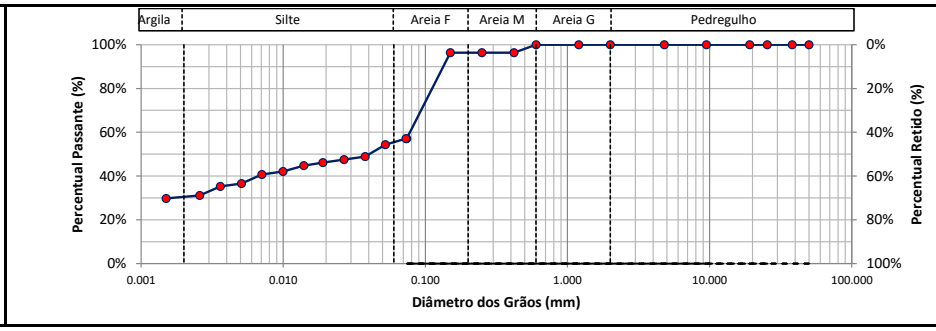
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.83
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.24	3.60%	3.60%	96.40%
60	0.250		0.00%	3.60%	96.40%
100	0.150		0.00%	3.60%	96.40%
200	0.074	46.27	39.27%	42.87%	57.13%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	57.08%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.35%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.89%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.52%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	46.16%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.79%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	42.06%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.70%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.61%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.24%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.15%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.78%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

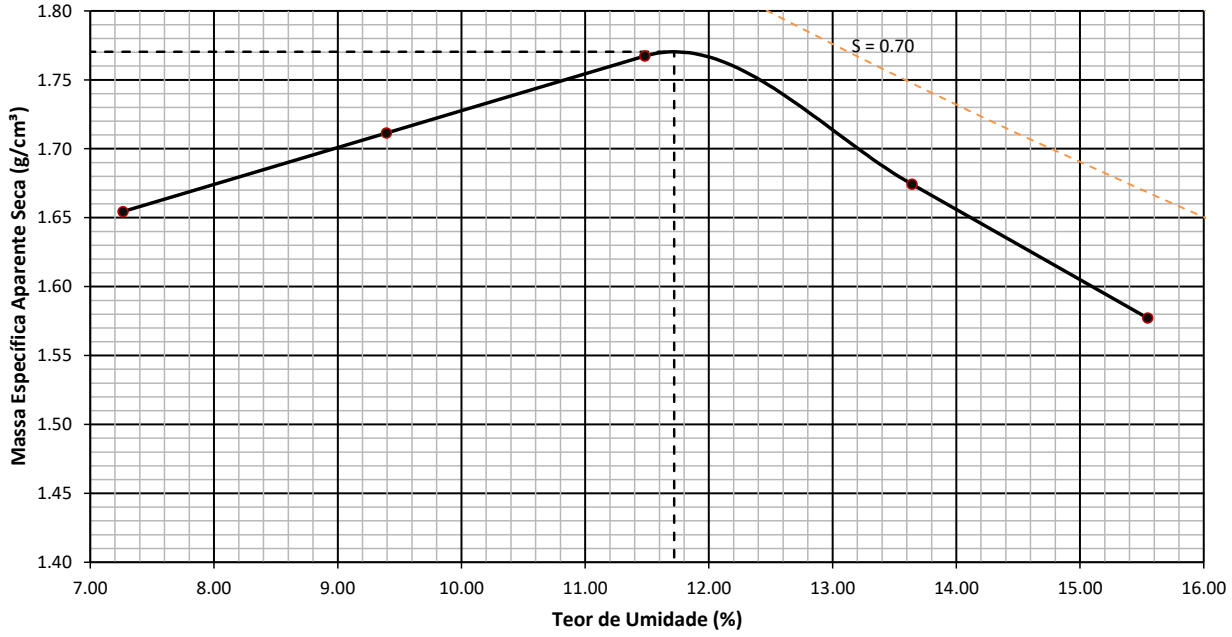
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8930.00	8896.00	9280.00	9020.00	8867.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3824.00	3923.00	4233.00	4032.00	3765.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.87	1.97	1.90	1.82		
Cápsula:	146	193	444	457	429		
Peso da Cápsula (g):	11.44	9.67	10.80	9.93	10.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.34	23.18	25.85	31.34	26.99		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.06	22.02	24.30	28.77	24.79		
Teor de Umidade (%):	7.26	9.39	11.48	13.64	15.55		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	99	39	64	72	32		
Peso do Cilindro (g):	5106.00	4973.00	5047.00	4988.00	5102.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.81	2095.51	2148.54	2119.15	2066.05		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.4	11.5	13.6	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.71**	**1.77**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.60	0.55	0.50	0.58	0.68		
Porosidade (%)	37.57%	35.42%	33.31%	36.82%	40.49%		
Grau de Saturação (%)	31.99%	45.38%	60.91%	62.03%	60.57%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.770	Umidade Ótima (%):	11.719	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

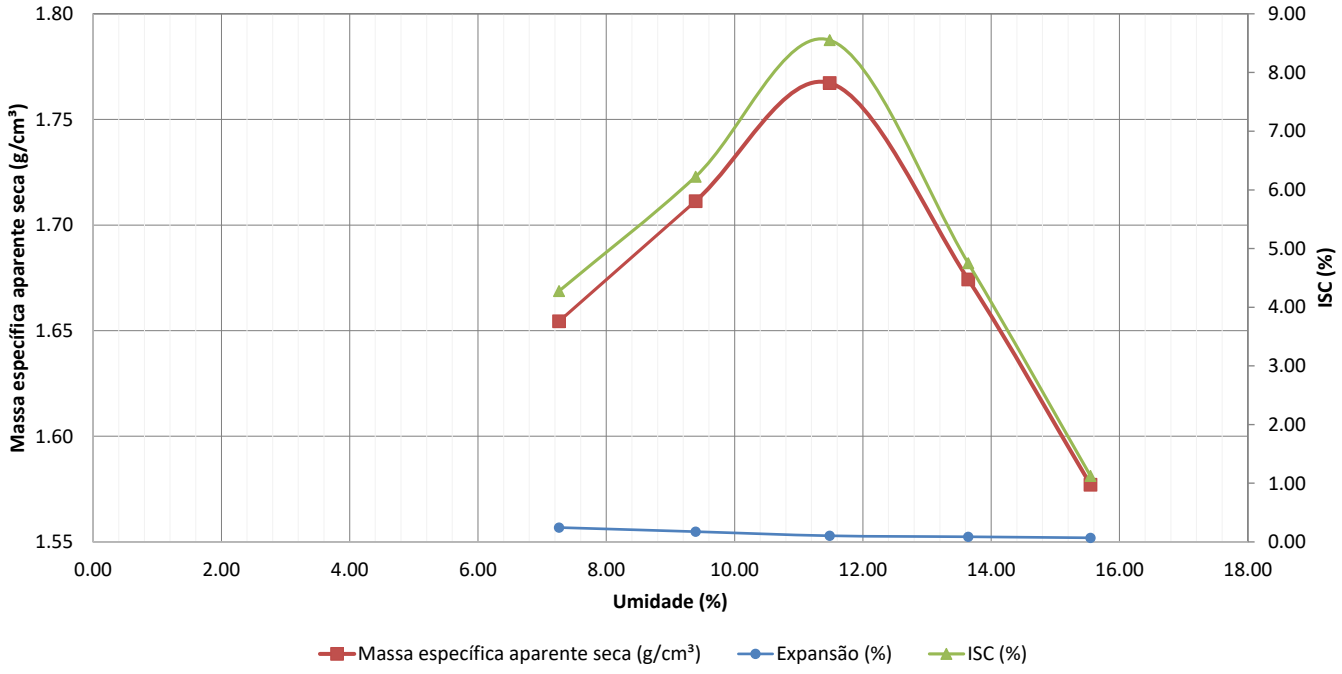
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.26	1.65	0.24	4.28
2	9.39	1.71	0.17	6.23
3	11.48	1.77	0.10	8.55
4	13.64	1.67	0.09	4.75
5	15.55	1.58	0.07	1.13

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.770
Umidade ótima:
11.719
ISC (%)
8.552

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

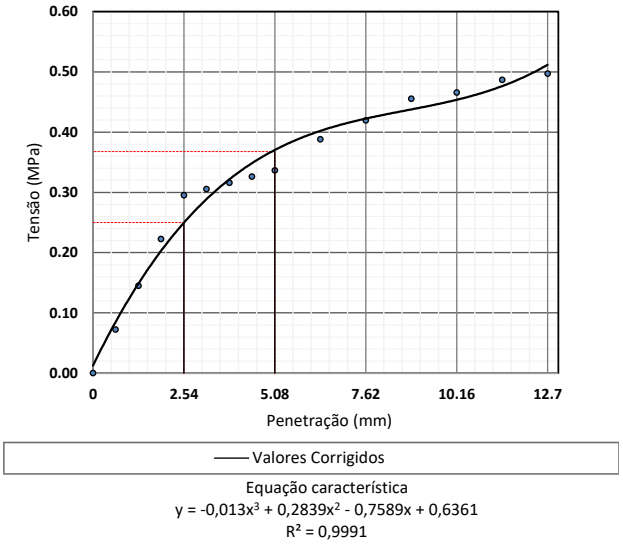
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	43.00	2.23	0.22
2.00	2.54	57.00	2.95	0.30
2.50	3.17	59.00	3.05	0.31
3.00	3.81	61.00	3.16	0.32
3.50	4.44	63.00	3.26	0.33
4.00	5.08	65.00	3.36	0.34
5.00	6.35	75.00	3.88	0.39
6.00	7.62	81.00	4.19	0.42
7.00	8.89	88.00	4.55	0.46
8.00	10.16	90.00	4.66	0.47
9.00	11.43	94.00	4.87	0.49
10.00	12.7	96.00	4.97	0.50

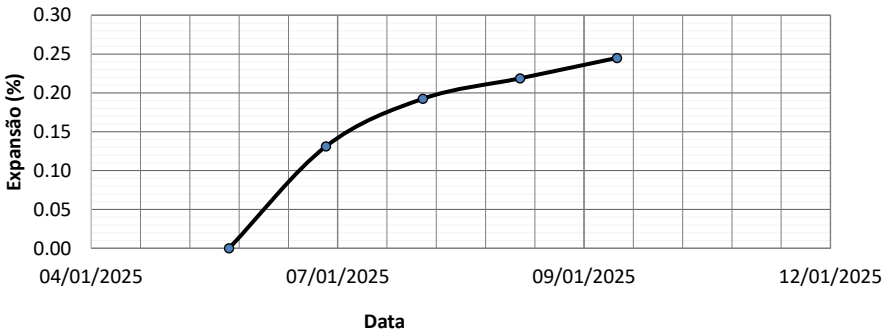


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.295	0.295	6.90	4.28
5.08	0.336	0.336	10.35	3.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.150		0.13
08/01/2025	08:13	0.220		0.19
09/01/2025	08:05	0.250		0.22
10/01/2025	08:25	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

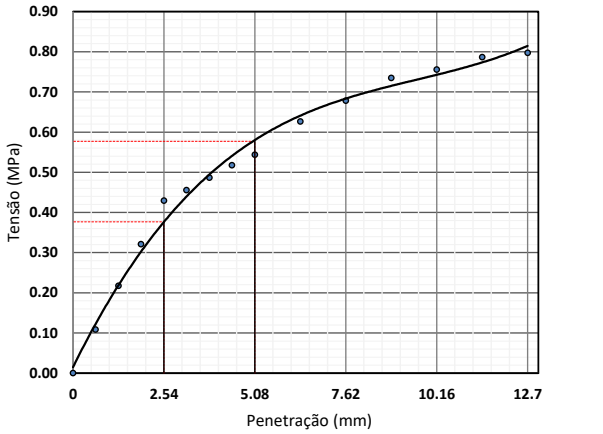
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

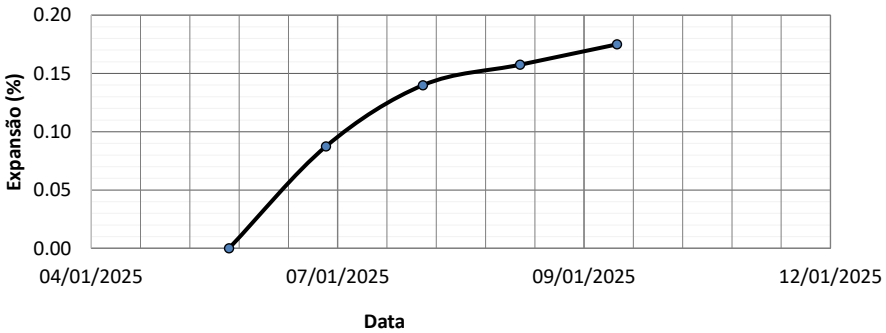
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.100		0.09
08/01/2025	08:13	0.160		0.14
09/01/2025	08:05	0.180		0.16
10/01/2025	08:25	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

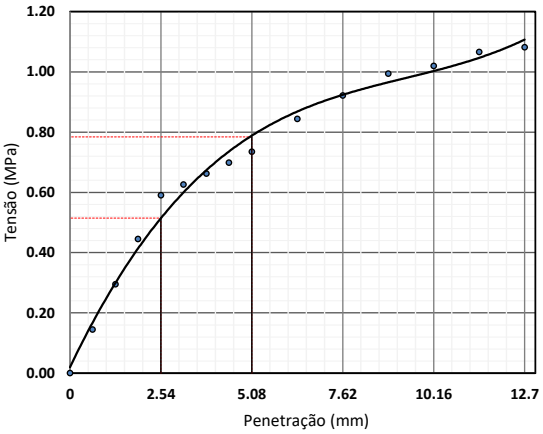
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

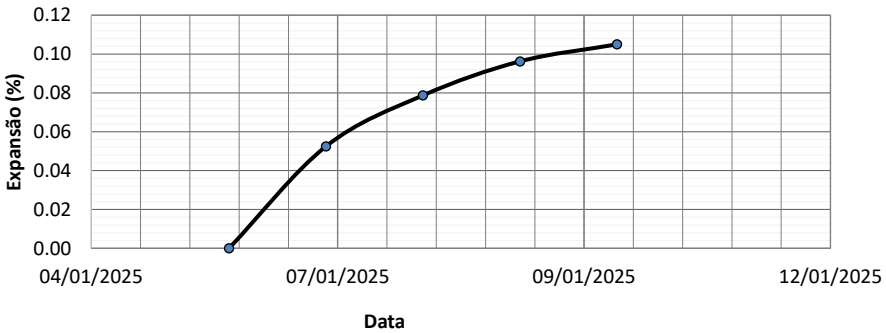
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	57.00	2.95	0.30
1.50	1.9	86.00	4.45	0.45
2.00	2.54	114.00	5.90	0.59
2.50	3.17	121.00	6.26	0.63
3.00	3.81	128.00	6.63	0.66
3.50	4.44	135.00	6.99	0.70
4.00	5.08	142.00	7.35	0.73
5.00	6.35	163.00	8.44	0.84
6.00	7.62	178.00	9.21	0.92
7.00	8.89	192.00	9.94	0.99
8.00	10.16	197.00	10.20	1.02
9.00	11.43	206.00	10.66	1.07
10.00	12.7	209.00	10.82	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.590	0.590	6.90	8.55
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.060		0.05
08/01/2025	08:13	0.090		0.08
09/01/2025	08:05	0.110		0.10
10/01/2025	08:25	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

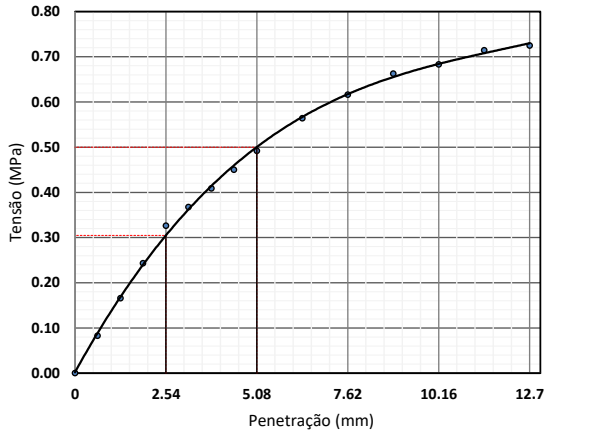
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

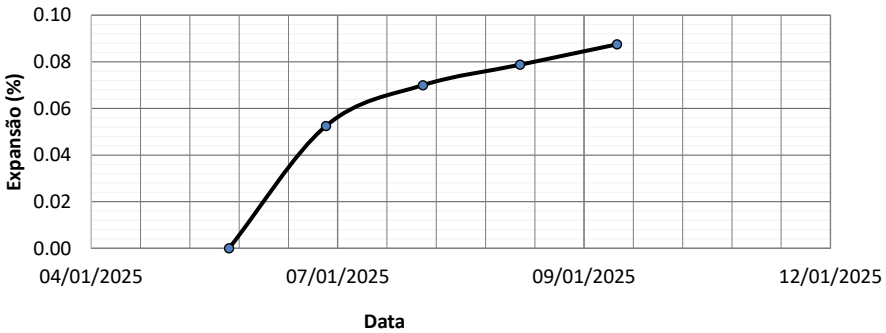
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	71.00	3.67	0.37
3.00	3.81	79.00	4.09	0.41
3.50	4.44	87.00	4.50	0.45
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
5.00	6.35	109.00	5.64	0.56
6.00	7.62	119.00	6.16	0.62
7.00	8.89	128.00	6.63	0.66
8.00	10.16	132.00	6.83	0.68
9.00	11.43	138.00	7.14	0.71
10.00	12.7	140.00	7.25	0.72



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.492	0.492	10.35	4.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.060		0.05
08/01/2025	08:13	0.080		0.07
09/01/2025	08:05	0.090		0.08
10/01/2025	08:25	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

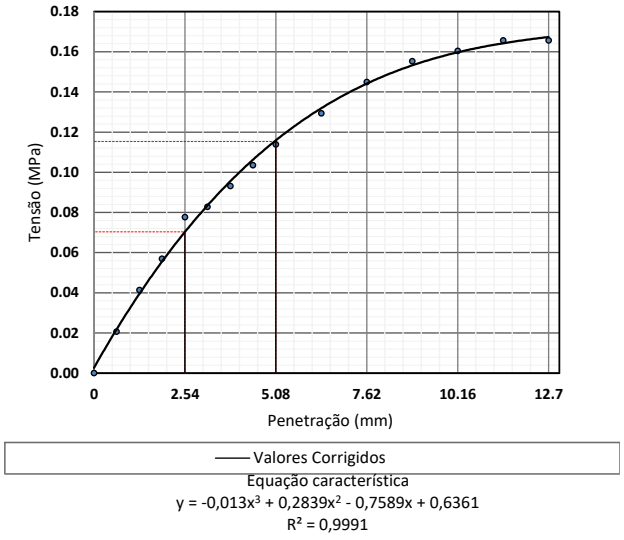
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

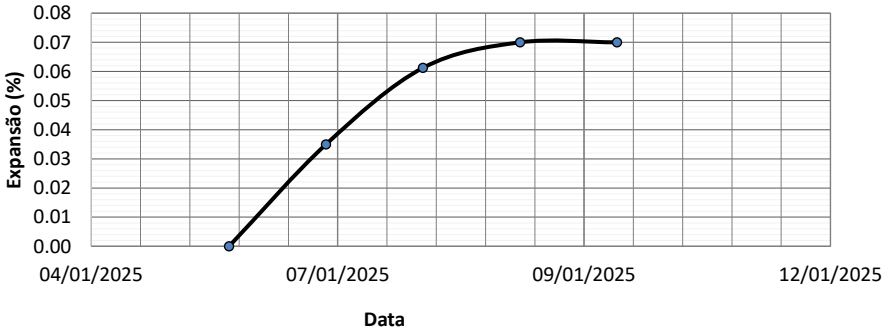
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	22.00	1.14	0.11
5.00	6.35	25.00	1.29	0.13
6.00	7.62	28.00	1.45	0.14
7.00	8.89	30.00	1.55	0.16
8.00	10.16	31.00	1.60	0.16
9.00	11.43	32.00	1.66	0.17
10.00	12.7	32.00	1.66	0.17



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.078	0.078	6.90	1.13
5.08	0.114	0.114	10.35	1.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.040		0.03
08/01/2025	08:13	0.070		0.06
09/01/2025	08:05	0.080		0.07
10/01/2025	08:25	0.080		0.07



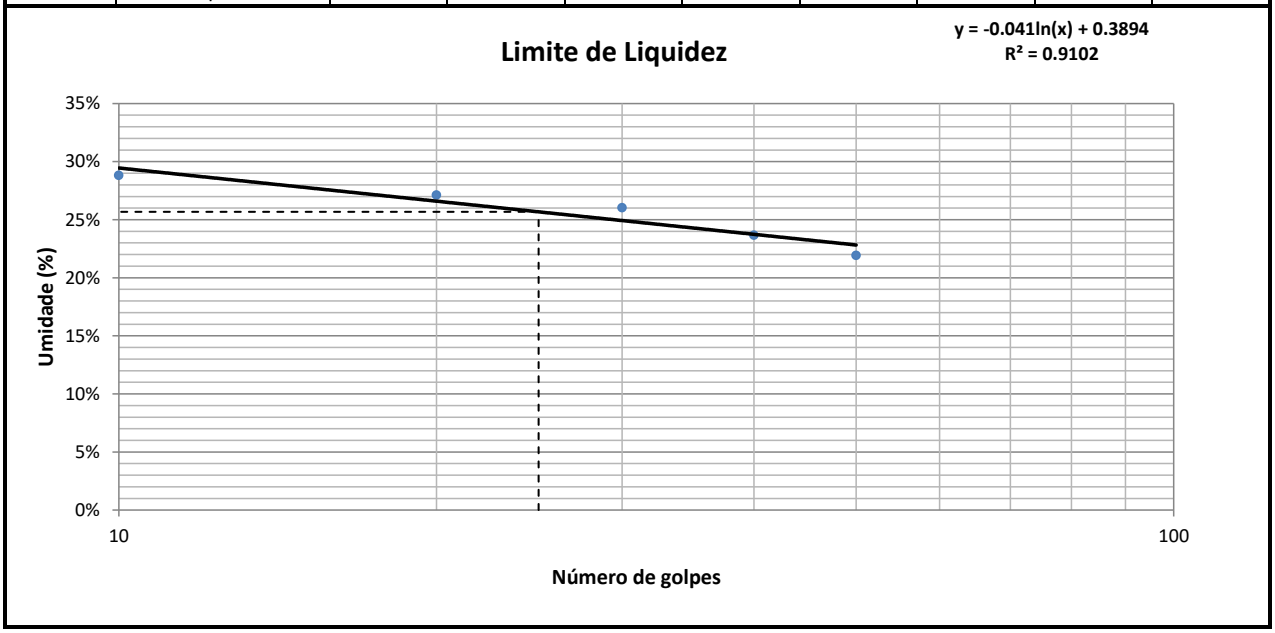
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	198	8	137	3	57			
2	Peso da Cápsula	10.27	9.22	10.64	9.74	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	26.05	19.39	30.74	24.79	27.10			
4	Peso Bruto Seco	22.52	17.22	26.59	21.91	24.08			
5	Umidade	28.82%	27.13%	26.02%	23.66%	21.92%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	36	59	113	437	306			
2	Peso da Cápsula	9.56	11.50	8.88	8.89	11.15			
3	Peso Bruto Úmido	13.63	15.65	12.9	12.66	15.31			
4	Peso Bruto Seco	12.95	14.93	12.21	12.01	14.58			
5	Umidade	20.06%	20.99%	20.72%	20.83%	21.28%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.68%	Limite de Plasticidade:	20.78%	Índice de Plasticidade:	4.90%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1814-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-94
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	485	147		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.58	11.44		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.44	23.33		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.78%
Peso da Água		PBS	31.09	23.13		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.15%
Passado N° 10 Seca		w	1.63%	1.71%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.82%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.67%			Argila (<0,002mm)	26.25%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

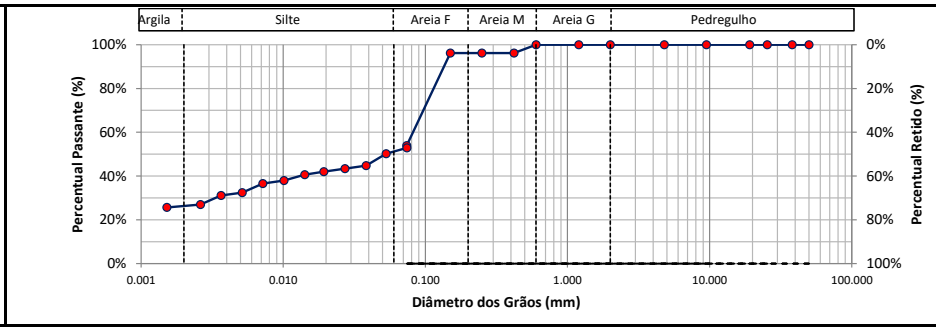
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.03
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.46	3.78%	3.78%	96.22%
60	0.250		0.00%	3.78%	96.22%
100	0.150		0.00%	3.78%	96.22%
200	0.074	49.90	42.28%	46.06%	53.94%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.89%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.17%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.72%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.36%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.99%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.63%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.91%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.55%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.46%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	31.10%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	27.01%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.65%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.080			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

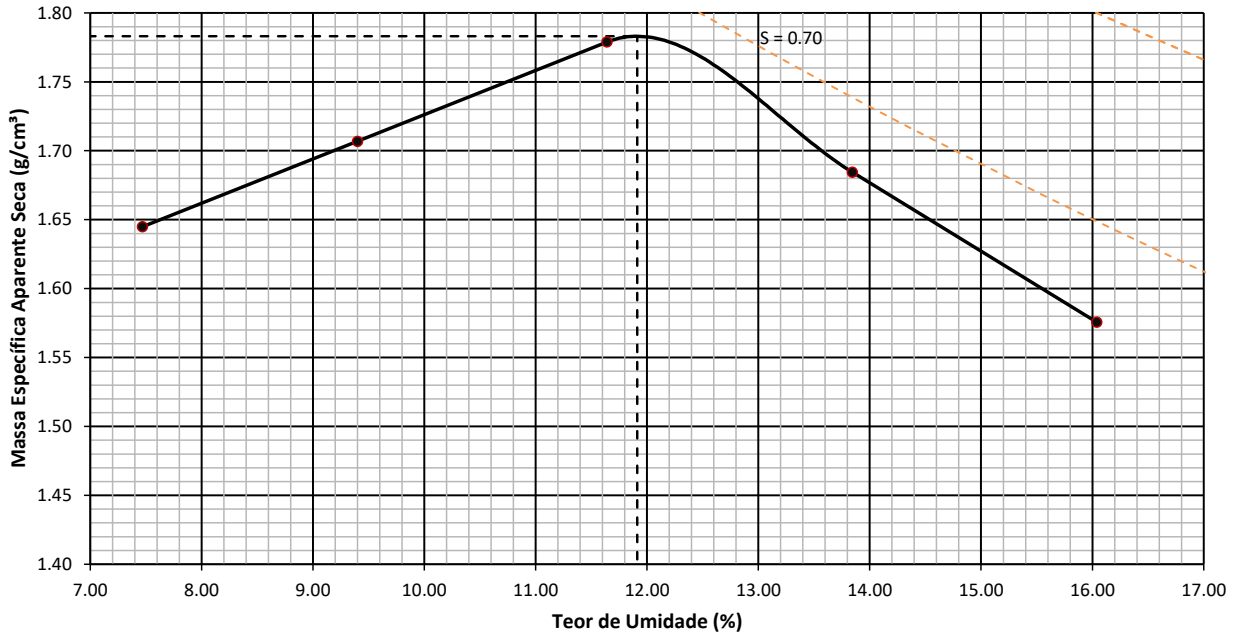
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8891.00	9007.00	9233.00	9010.00	8877.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3812.00	3903.00	4099.00	4026.00	3805.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.87	1.99	1.92	1.83		
Cápsula:	111	128	440	319	157		
Peso da Cápsula (g):	9.07	10.93	10.28	11.18	9.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.05	23.15	33.97	30.67	34.05		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.87	22.10	31.50	28.30	30.69		
Teor de Umidade (%):	7.47	9.40	11.64	13.84	16.04		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	67	40	128	43	76		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	5104.00	5134.00	4984.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2156.41	2090.24	2064.00	2099.38	2081.06		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	9.4	11.6	13.8	16.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.71**	**1.78**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.61	0.55	0.49	0.57	0.68		
Porosidade (%)	37.93%	35.59%	32.87%	36.43%	40.54%		
Grau de Saturação (%)	32.39%	45.08%	62.99%	64.01%	62.34%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.783	Umidade Ótima (%):	11.912	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

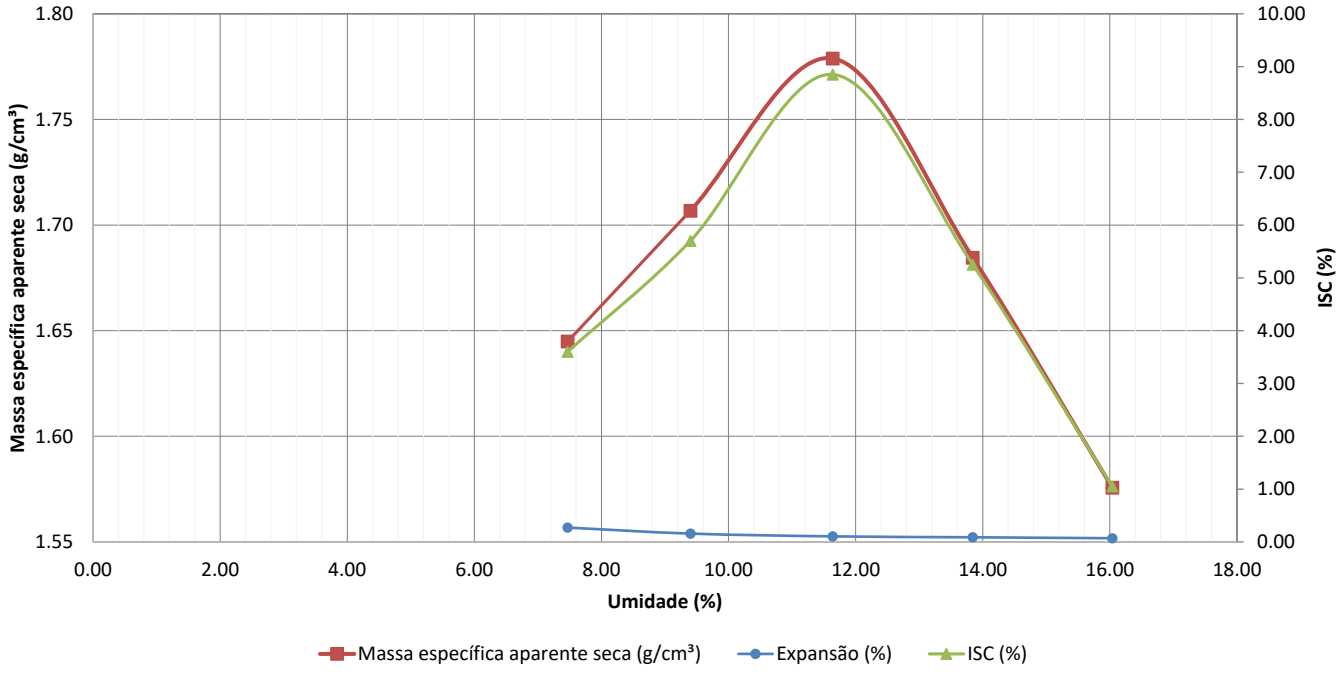
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.47	1.64	0.27	3.60
2	9.40	1.71	0.16	5.70
3	11.64	1.78	0.10	8.85
4	13.84	1.68	0.09	5.25
5	16.04	1.58	0.07	1.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.783
Umidade ótima:
11.912
ISC (%)
8.852

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

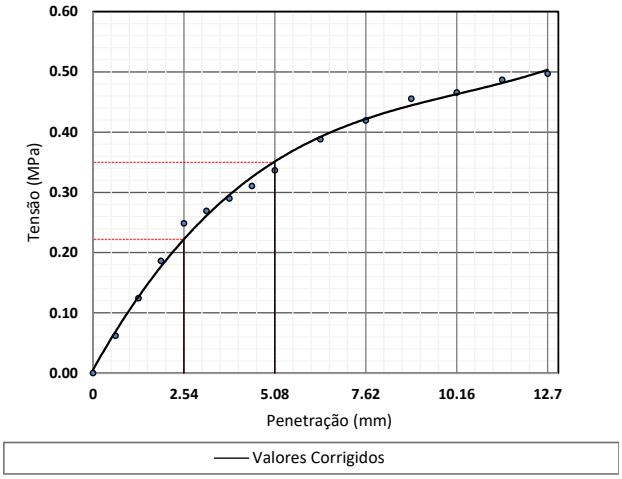
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	36.00	1.86	0.19
2.00	2.54	48.00	2.48	0.25
2.50	3.17	52.00	2.69	0.27
3.00	3.81	56.00	2.90	0.29
3.50	4.44	60.00	3.11	0.31
4.00	5.08	65.00	3.36	0.34
5.00	6.35	75.00	3.88	0.39
6.00	7.62	81.00	4.19	0.42
7.00	8.89	88.00	4.55	0.46
8.00	10.16	90.00	4.66	0.47
9.00	11.43	94.00	4.87	0.49
10.00	12.7	96.00	4.97	0.50

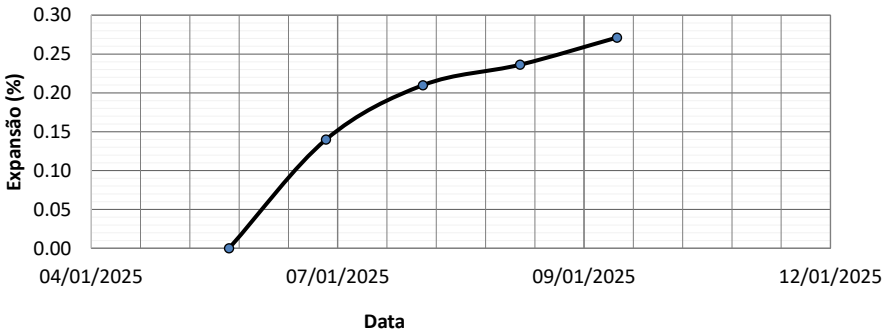


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.248	0.248	6.90	3.60
5.08	0.336	0.336	10.35	3.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.160		0.14
08/01/2025	08:17	0.240		0.21
09/01/2025	08:18	0.270		0.24
10/01/2025	08:03	0.310		0.27



Labotatorista de Solos

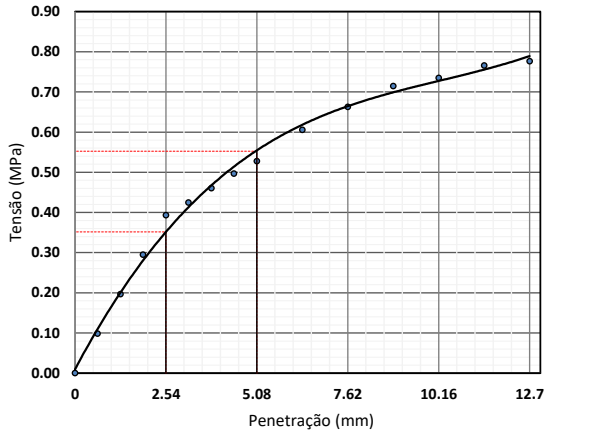
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

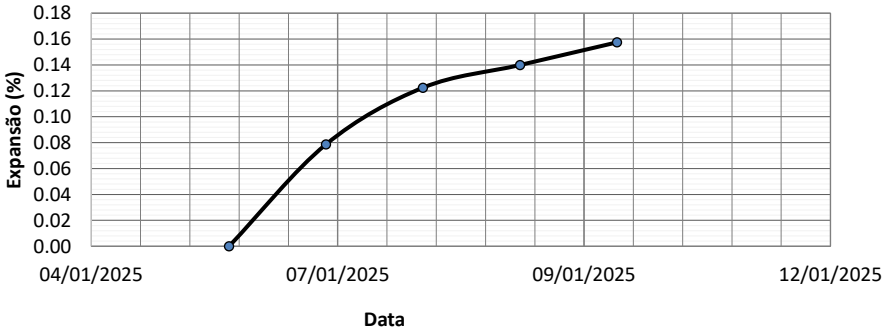
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	89.00	4.61	0.46
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
5.00	6.35	117.00	6.06	0.61
6.00	7.62	128.00	6.63	0.66
7.00	8.89	138.00	7.14	0.71
8.00	10.16	142.00	7.35	0.73
9.00	11.43	148.00	7.66	0.77
10.00	12.7	150.00	7.76	0.78



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.528	0.528	10.35	5.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.090		0.08
08/01/2025	08:17	0.140		0.12
09/01/2025	08:18	0.160		0.14
10/01/2025	08:03	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

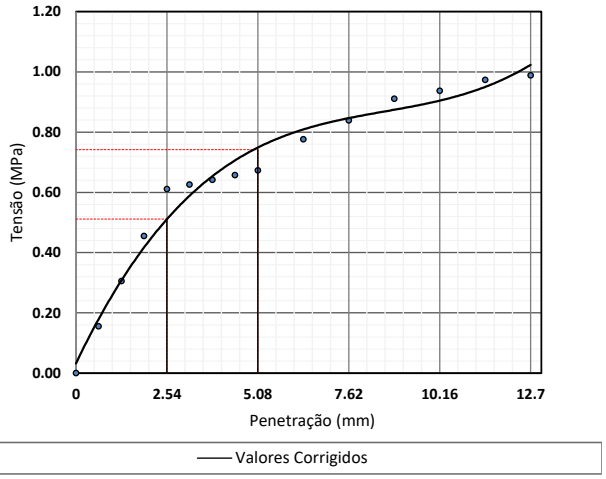
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	59.00	3.05	0.31
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	118.00	6.11	0.61
2.50	3.17	121.00	6.26	0.63
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	127.00	6.57	0.66
4.00	5.08	130.00	6.73	0.67
5.00	6.35	150.00	7.76	0.78
6.00	7.62	162.00	8.39	0.84
7.00	8.89	176.00	9.11	0.91
8.00	10.16	181.00	9.37	0.94
9.00	11.43	188.00	9.73	0.97
10.00	12.7	191.00	9.89	0.99

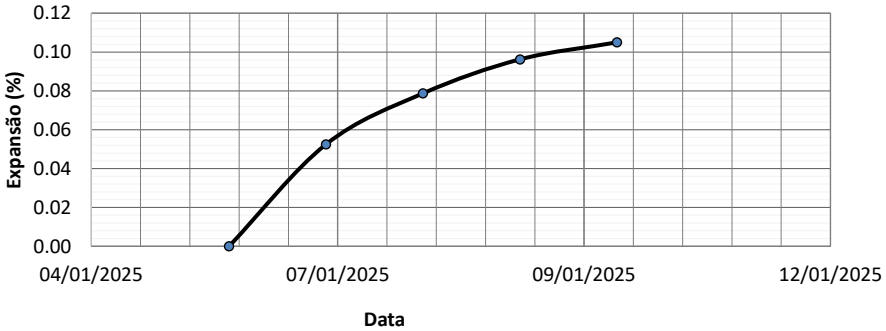


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.611	0.611	6.90	8.85
5.08	0.673	0.673	10.35	6.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.060		0.05
08/01/2025	08:17	0.090		0.08
09/01/2025	08:18	0.110		0.10
10/01/2025	08:03	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

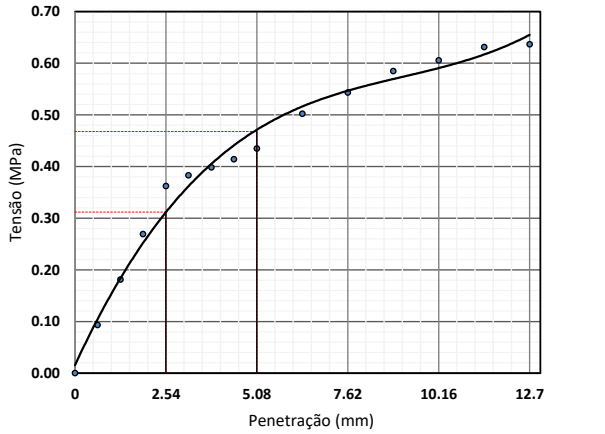
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

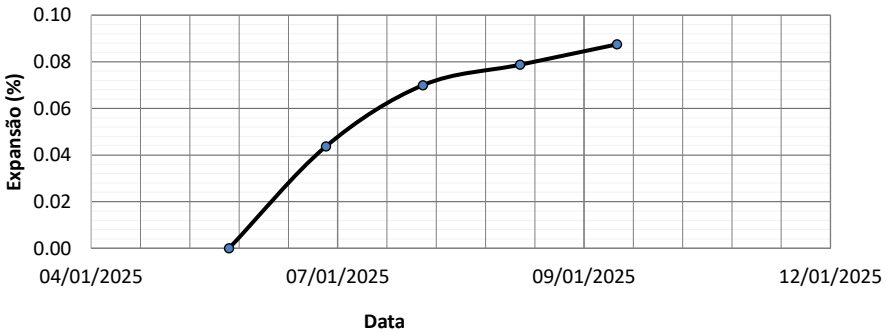
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	77.00	3.99	0.40
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
5.00	6.35	97.00	5.02	0.50
6.00	7.62	105.00	5.43	0.54
7.00	8.89	113.00	5.85	0.58
8.00	10.16	117.00	6.06	0.61
9.00	11.43	122.00	6.31	0.63
10.00	12.7	123.00	6.37	0.64



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.435	0.435	10.35	4.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.050		0.04
08/01/2025	08:17	0.080		0.07
09/01/2025	08:18	0.090		0.08
10/01/2025	08:03	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

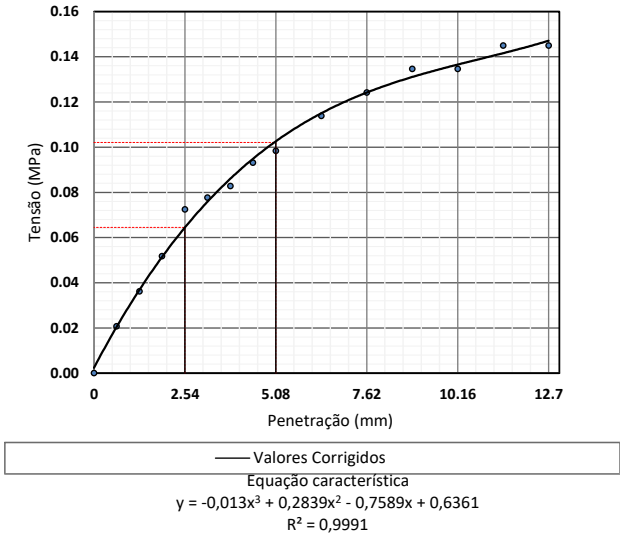
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

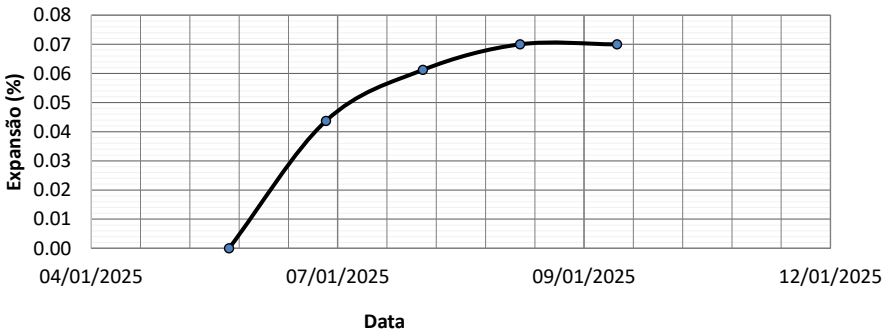
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	15.00	0.78	0.08
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
5.00	6.35	22.00	1.14	0.11
6.00	7.62	24.00	1.24	0.12
7.00	8.89	26.00	1.35	0.13
8.00	10.16	26.00	1.35	0.13
9.00	11.43	28.00	1.45	0.14
10.00	12.7	28.00	1.45	0.14



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.098	0.098	10.35	0.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.050		0.04
08/01/2025	08:17	0.070		0.06
09/01/2025	08:18	0.080		0.07
10/01/2025	08:03	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

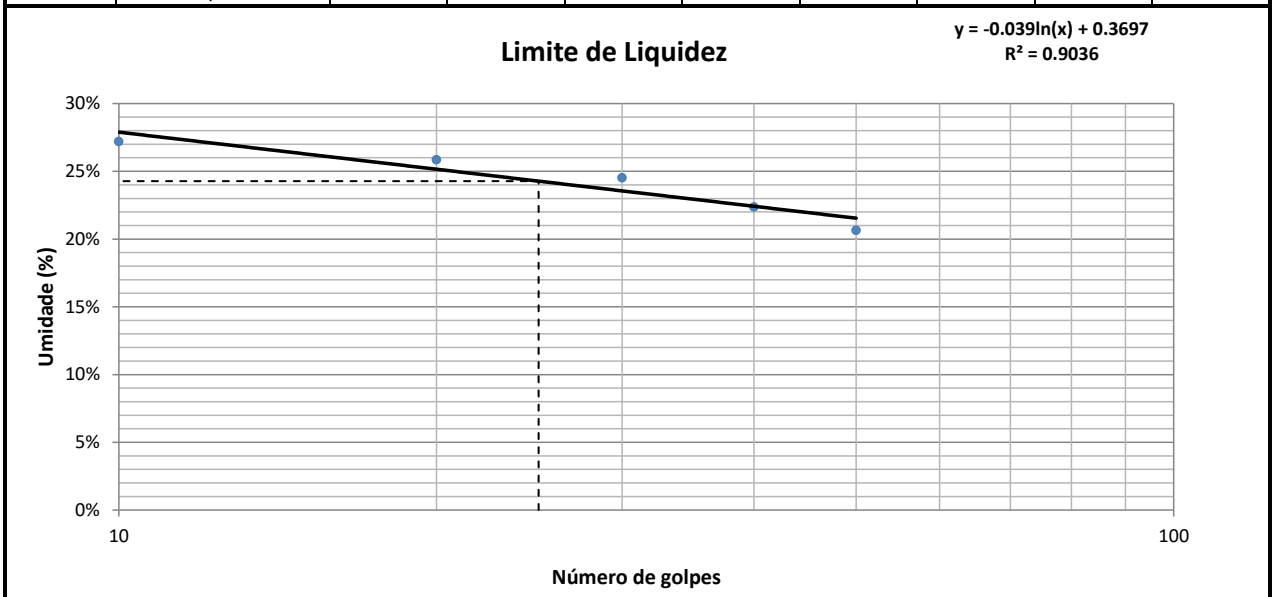
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	73	129	7	116	152			
2	Peso da Cápsula	10.58	10.93	9.83	9.82	9.65			
3	Peso Bruto Úmido	26.34	29.14	25.12	26.62	28.47			
4	Peso Bruto Seco	22.97	25.40	22.11	23.55	25.25			
5	Umidade	27.20%	25.85%	24.51%	22.36%	20.64%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	122	455	172	495	171			
2	Peso da Cápsula	11.10	10.77	10.03	9.25	9.41			
3	Peso Bruto Úmido	15.21	14.6	14.23	12.93	13.37			
4	Peso Bruto Seco	14.55	13.97	13.55	12.33	12.71			
5	Umidade	19.13%	19.69%	19.32%	19.48%	20.00%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.27%	Limite de Plasticidade:	19.52%	Índice de Plasticidade:	4.75%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1820-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	22	191		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.49	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.79	28.88		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.11%
Peso da Água		PBS	32.43	28.59		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.67%
Passado N° 10 Seca		w	1.57%	1.57%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.88%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.57%			Argila (<0,002mm)	30.34%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

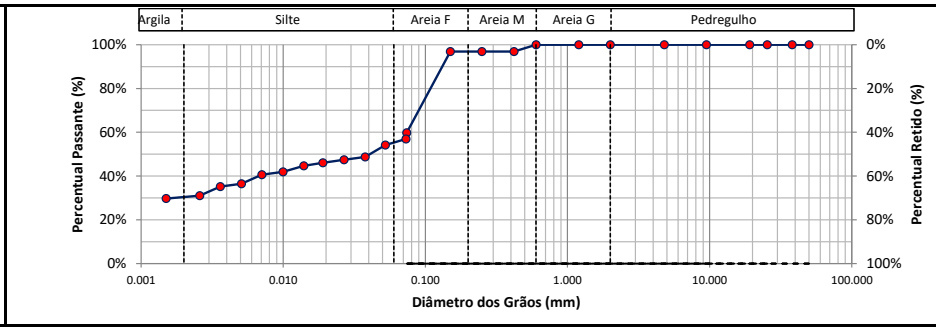
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.14
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	3.67	3.11%	3.11%	96.89%
60	0.250		0.00%	3.11%	96.89%
100	0.150		0.00%	3.11%	96.89%
200	0.074	43.87	37.13%	40.24%	59.76%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.93%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.20%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.76%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.40%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	46.04%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.68%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.95%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.59%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.51%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.15%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.07%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.70%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.074			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

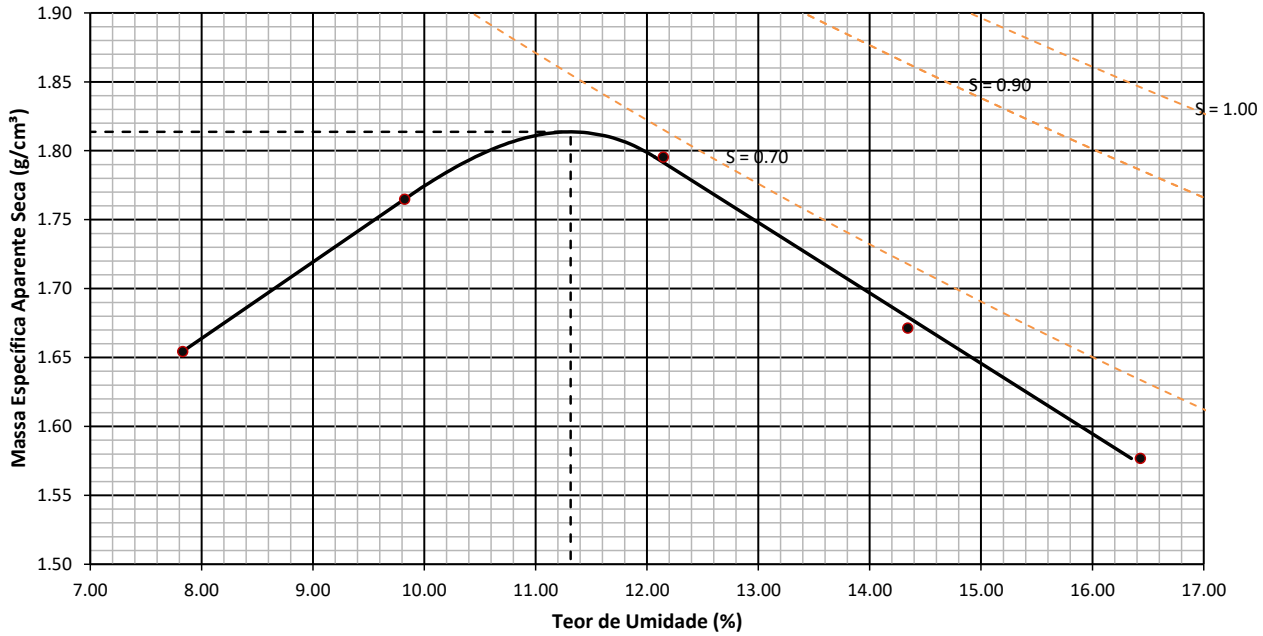
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8750.00	9307.00	9340.00	9022.00	9077.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3737.00	4112.00	4260.00	3958.00	3970.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.94	2.01	1.91	1.84		
Cápsula:	183	187	170	479	447		
Peso da Cápsula (g):	10.92	10.92	9.41	9.40	10.61		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.89	28.92	22.52	24.23	27.12		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.44	27.31	21.10	22.37	24.79		
Teor de Umidade (%):	7.83	9.82	12.15	14.34	16.43		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	114	146	78	56	121		
Peso do Cilindro (g):	5013.00	5195.00	5080.00	5064.00	5107.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2094.81	2121.46	2115.70	2071.23	2162.48		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.8	12.1	14.3	16.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.76**	**1.80**	**1.67**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.60	0.50	0.48	0.59	0.68		
Porosidade (%)	37.57%	33.40%	32.25%	36.93%	40.50%		
Grau de Saturação (%)	34.48%	51.91%	67.63%	64.89%	63.97%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.814	Umidade Ótima (%):	11.314	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

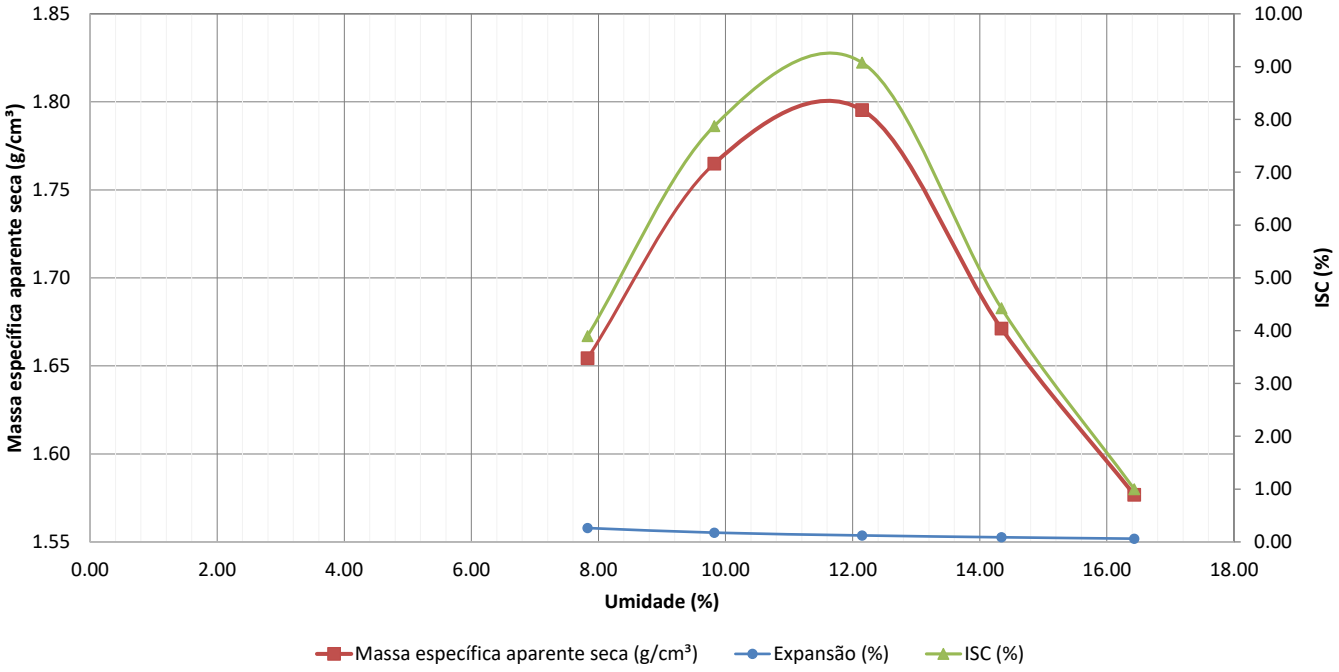
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.83	1.65	0.26	3.90
2	9.82	1.76	0.17	7.88
3	12.15	1.80	0.12	9.08
4	14.34	1.67	0.09	4.43
5	16.43	1.58	0.06	1.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.814
Umidade ótima:
11.314
ISC (%)
9.077

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

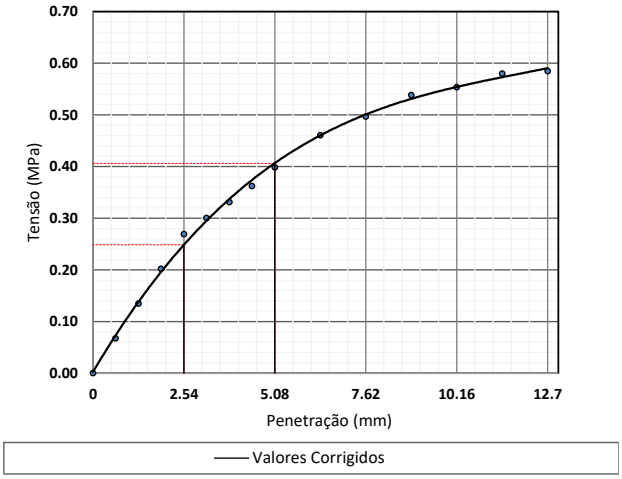
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	39.00	2.02	0.20
2.00	2.54	52.00	2.69	0.27
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	70.00	3.62	0.36
4.00	5.08	77.00	3.99	0.40
5.00	6.35	89.00	4.61	0.46
6.00	7.62	96.00	4.97	0.50
7.00	8.89	104.00	5.38	0.54
8.00	10.16	107.00	5.54	0.55
9.00	11.43	112.00	5.80	0.58
10.00	12.7	113.00	5.85	0.58

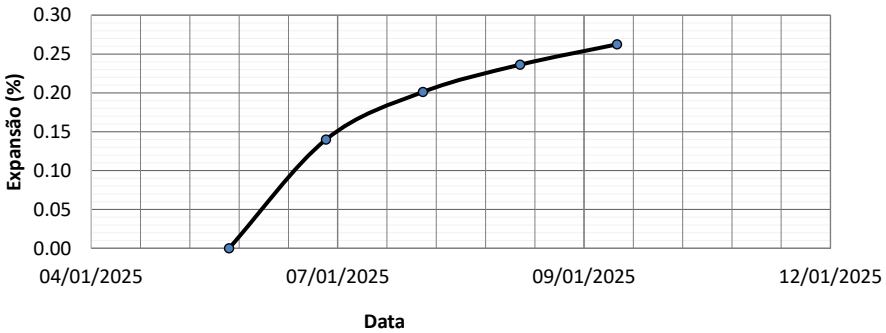


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.269	0.269	6.90	3.90
5.08	0.399	0.399	10.35	3.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.160		0.14
08/01/2025	08:17	0.230		0.20
09/01/2025	08:09	0.270		0.24
10/01/2025	08:19	0.300		0.26



Labotatorista de Solos

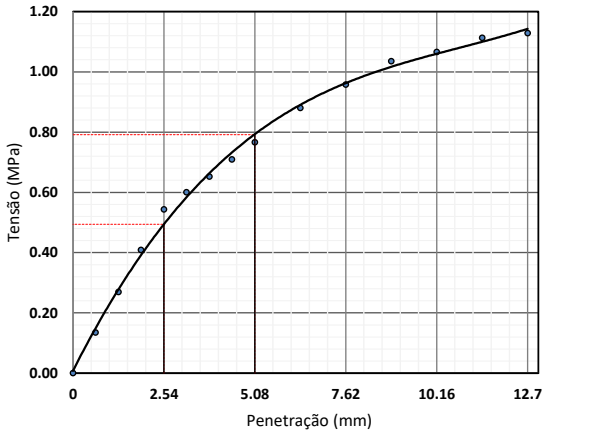
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

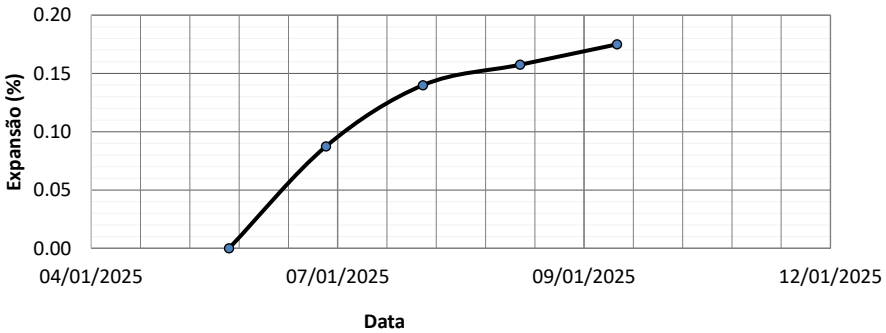
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	79.00	4.09	0.41
2.00	2.54	105.00	5.43	0.54
2.50	3.17	116.00	6.00	0.60
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	137.00	7.09	0.71
4.00	5.08	148.00	7.66	0.77
5.00	6.35	170.00	8.80	0.88
6.00	7.62	185.00	9.58	0.96
7.00	8.89	200.00	10.35	1.04
8.00	10.16	206.00	10.66	1.07
9.00	11.43	215.00	11.13	1.11
10.00	12.7	218.00	11.28	1.13



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.543	0.543	6.90	7.88
5.08	0.766	0.766	10.35	7.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.100		0.09
08/01/2025	08:17	0.160		0.14
09/01/2025	08:09	0.180		0.16
10/01/2025	08:19	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

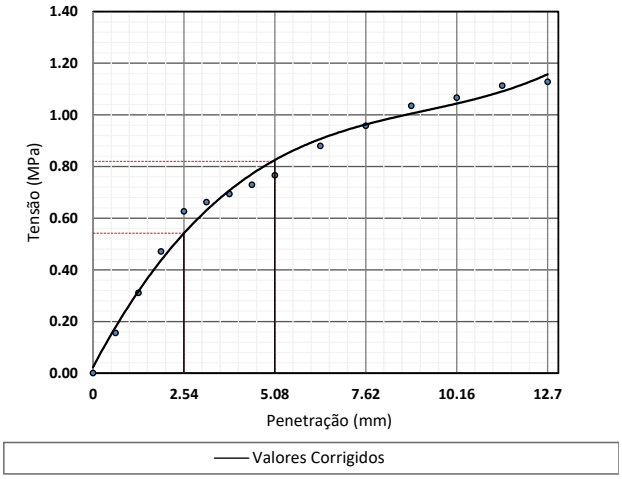
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	91.00	4.71	0.47
2.00	2.54	121.00	6.26	0.63
2.50	3.17	128.00	6.63	0.66
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	141.00	7.30	0.73
4.00	5.08	148.00	7.66	0.77
5.00	6.35	170.00	8.80	0.88
6.00	7.62	185.00	9.58	0.96
7.00	8.89	200.00	10.35	1.04
8.00	10.16	206.00	10.66	1.07
9.00	11.43	215.00	11.13	1.11
10.00	12.7	218.00	11.28	1.13

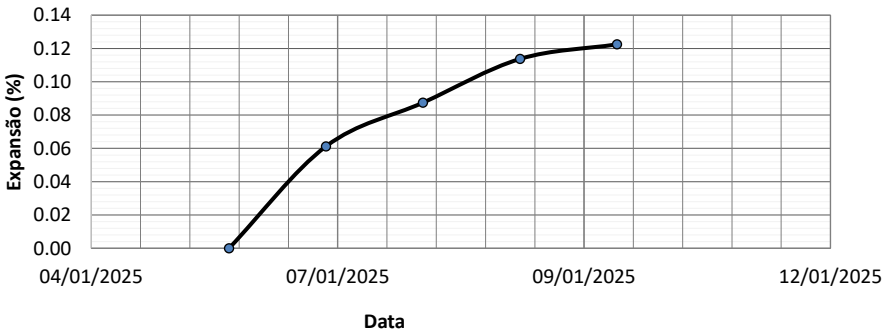


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.626	0.626	6.90	9.08
5.08	0.766	0.766	10.35	7.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.070		0.06
08/01/2025	08:17	0.100		0.09
09/01/2025	08:09	0.130		0.11
10/01/2025	08:19	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

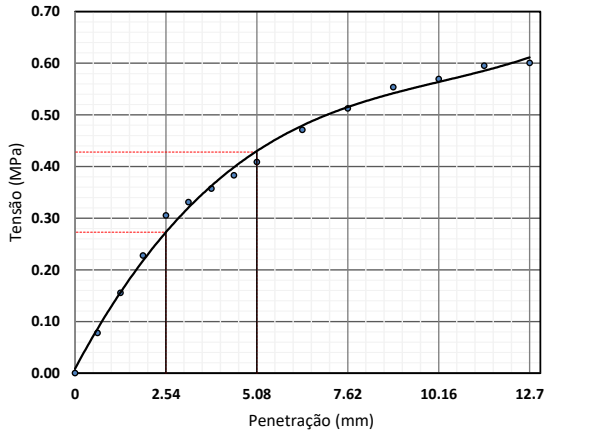
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

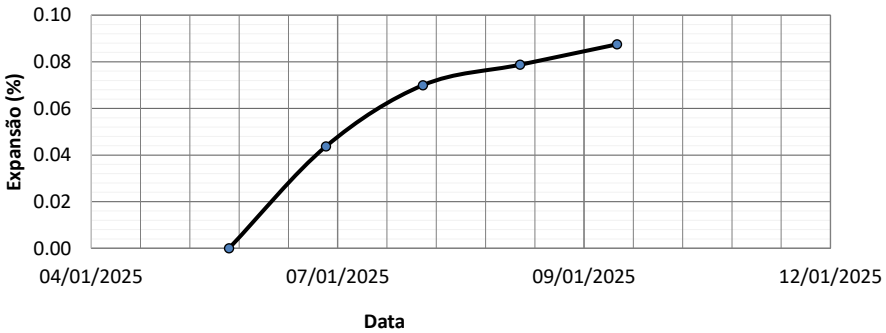
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	44.00	2.28	0.23
2.00	2.54	59.00	3.05	0.31
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	69.00	3.57	0.36
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	79.00	4.09	0.41
5.00	6.35	91.00	4.71	0.47
6.00	7.62	99.00	5.12	0.51
7.00	8.89	107.00	5.54	0.55
8.00	10.16	110.00	5.69	0.57
9.00	11.43	115.00	5.95	0.60
10.00	12.7	116.00	6.00	0.60



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.305	0.305	6.90	4.43
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.050		0.04
08/01/2025	08:17	0.080		0.07
09/01/2025	08:09	0.090		0.08
10/01/2025	08:19	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

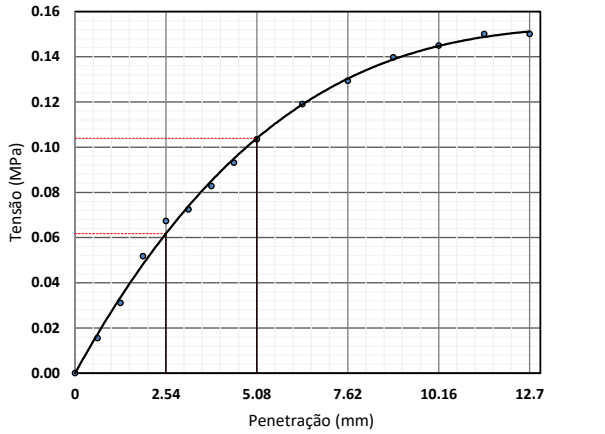
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

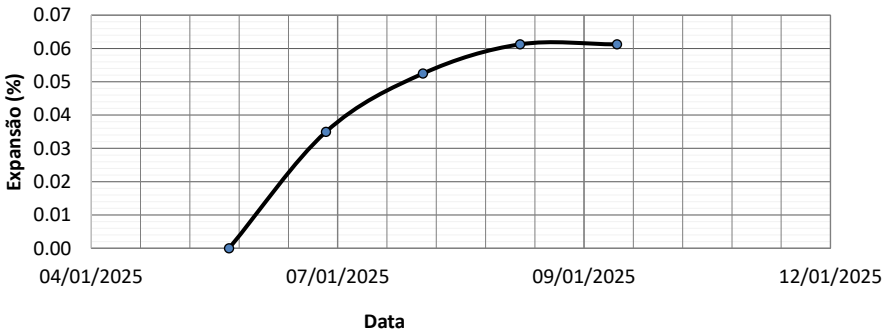
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	13.00	0.67	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	20.00	1.04	0.10
5.00	6.35	23.00	1.19	0.12
6.00	7.62	25.00	1.29	0.13
7.00	8.89	27.00	1.40	0.14
8.00	10.16	28.00	1.45	0.14
9.00	11.43	29.00	1.50	0.15
10.00	12.7	29.00	1.50	0.15



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.067	0.067	6.90	0.98
5.08	0.104	0.104	10.35	1.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.040		0.03
08/01/2025	08:17	0.060		0.05
09/01/2025	08:09	0.070		0.06
10/01/2025	08:19	0.070		0.06



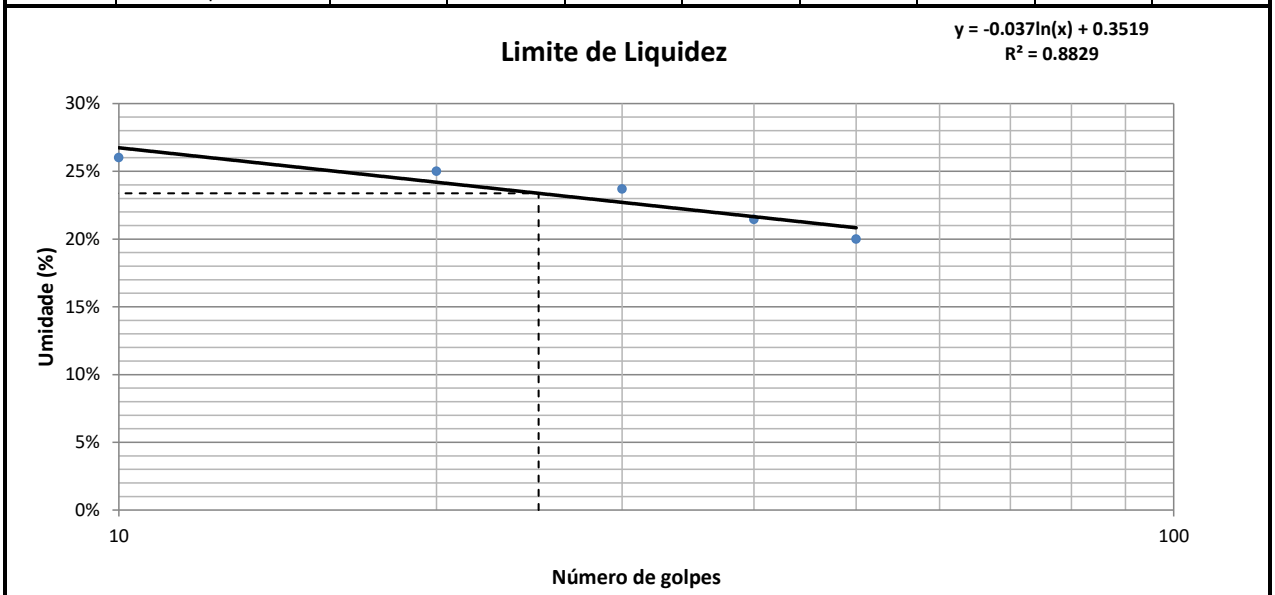
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	154	132	1	45	42			
2	Peso da Cápsula	11.88	10.86	10.90	9.62	9.68			
3	Peso Bruto Úmido	28.89	32.61	19.83	20.89	30.50			
4	Peso Bruto Seco	25.38	28.26	18.12	18.90	27.03			
5	Umidade	26.00%	25.00%	23.68%	21.44%	20.00%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	304	406	95	180	6			
2	Peso da Cápsula	10.87	9.64	10.16	9.21	8.99			
3	Peso Bruto Úmido	14.97	13.31	14.1	13.25	12.85			
4	Peso Bruto Seco	14.33	12.73	13.48	12.61	12.22			
5	Umidade	18.50%	18.77%	18.67%	18.82%	19.50%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.38%	Limite de Plasticidade:	18.85%	Índice de Plasticidade:	4.52%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1825-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	69	430		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.48	10.64		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.00	31.43		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.63%
Peso da Água		PBS	36.59	31.12		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.98%
Passado N° 10 Seca		w	1.51%	1.51%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.81%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.51%			Argila (<0,002mm)	27.58%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

Peneiramento da Amostra Parcial

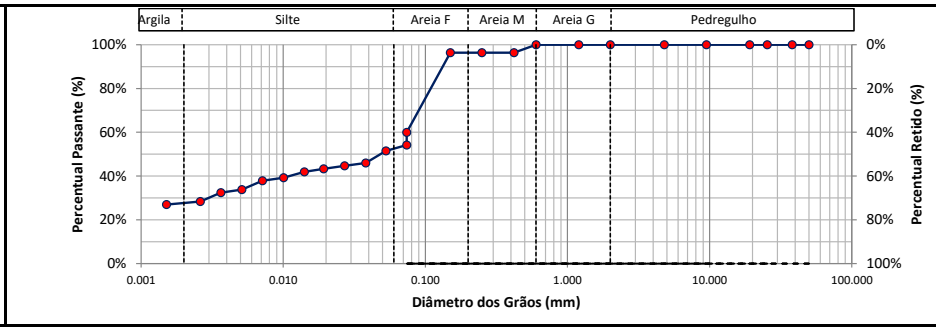
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.21

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.29	3.63%	3.63%	96.37%
60	0.250		0.00%	3.63%	96.37%
100	0.150		0.00%	3.63%	96.37%
200	0.074	43.02	36.39%	40.02%	59.98%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.17%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.45%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	46.01%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.65%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.29%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.93%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.21%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.85%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.77%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.41%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.33%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.97%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

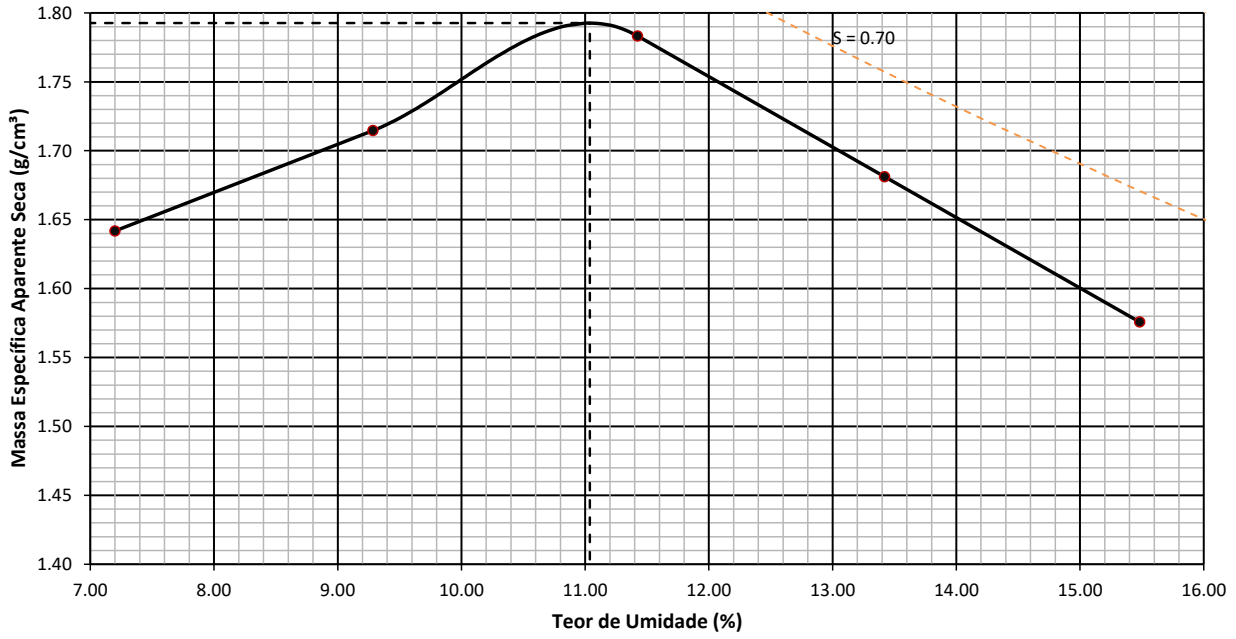
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8669.00	9141.00	9186.00	9113.00	8758.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3737.00	4009.00	4254.00	4013.00	3787.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.87	1.99	1.91	1.82		
Cápsula:	407	178	459	5	102		
Peso da Cápsula (g):	11.85	9.09	10.72	8.99	11.14		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	39.25	31.69	29.35	34.09	29.34		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	37.41	29.77	27.44	31.12	26.90		
Teor de Umidade (%):	7.20	9.28	11.42	13.42	15.48		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	122	106	141	87	96		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5132.00	4932.00	5100.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.31	2139.49	2140.88	2104.66	2081.06		
Teor de Umidade Médio (%)	7.2	9.3	11.4	13.4	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.71**	**1.78**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.61	0.55	0.49	0.58	0.68		
Porosidade (%)	38.05%	35.30%	32.71%	36.56%	40.54%		
Grau de Saturação (%)	31.07%	45.10%	62.29%	61.71%	60.18%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.793	Umidade Ótima (%):	11.038	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

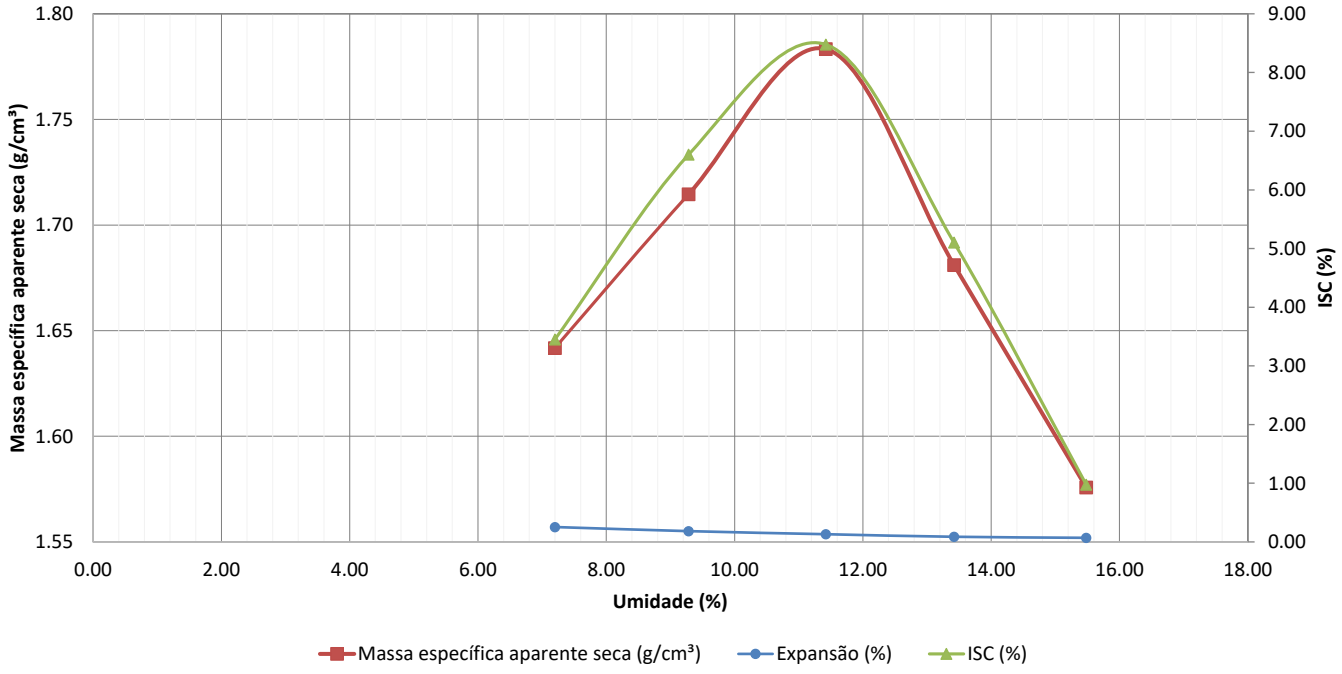
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

INDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (ENSAIO REALIZADO CONFORME NORMA ABNT NBR 9895)

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.20	1.64	0.25	3.45
2	9.28	1.71	0.18	6.60
3	11.42	1.78	0.13	8.48
4	13.42	1.68	0.09	5.10
5	15.48	1.58	0.07	0.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.793
Umidade ótima:
11.038
ISC (%)
8.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

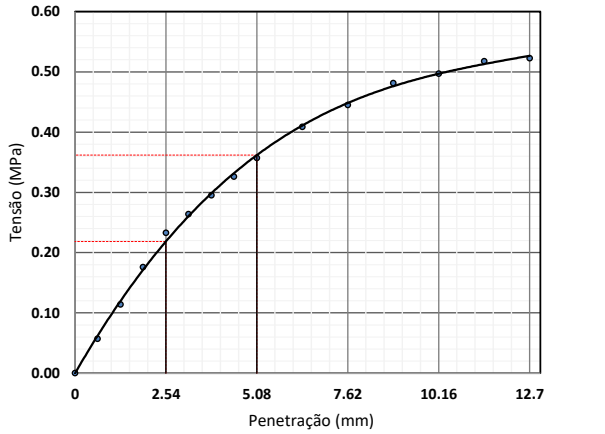
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

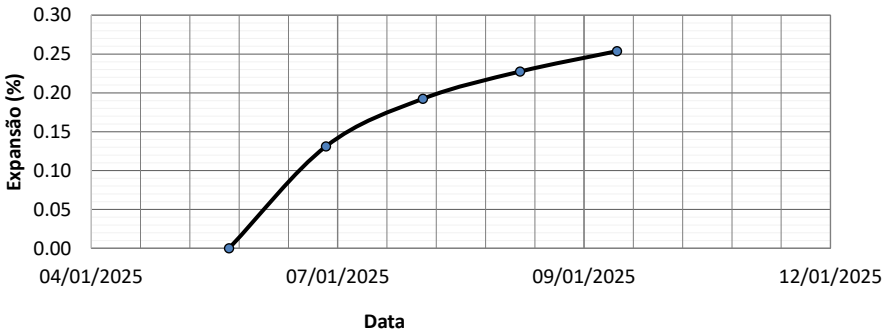
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	45.00	2.33	0.23
2.50	3.17	51.00	2.64	0.26
3.00	3.81	57.00	2.95	0.30
3.50	4.44	63.00	3.26	0.33
4.00	5.08	69.00	3.57	0.36
5.00	6.35	79.00	4.09	0.41
6.00	7.62	86.00	4.45	0.45
7.00	8.89	93.00	4.81	0.48
8.00	10.16	96.00	4.97	0.50
9.00	11.43	100.00	5.18	0.52
10.00	12.7	101.00	5.23	0.52



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.233	0.233	6.90	3.38
5.08	0.357	0.357	10.35	3.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:06	0.150		0.13
08/01/2025	08:15	0.220		0.19
09/01/2025	08:29	0.260		0.23
10/01/2025	08:08	0.290		0.25



Labotatorista de Solos

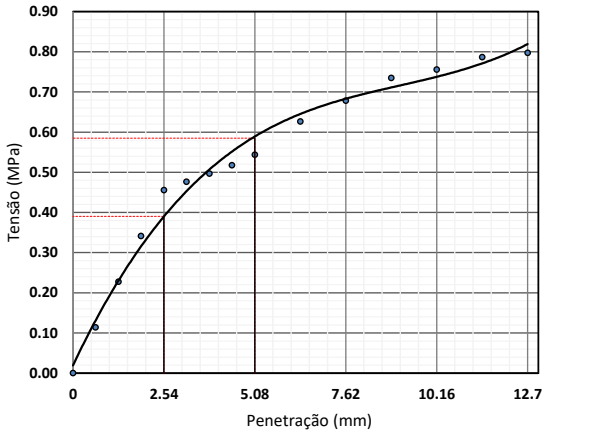
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

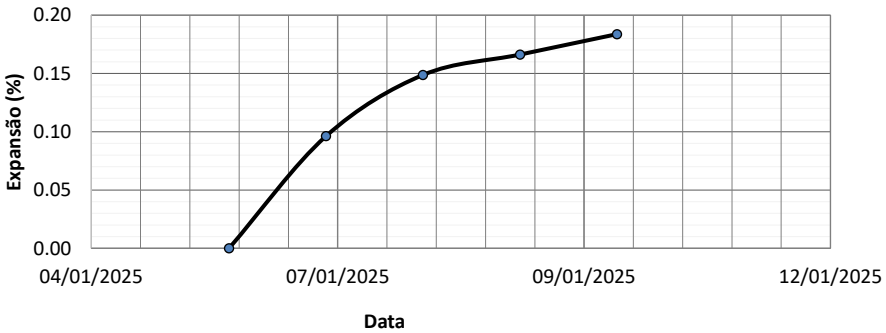
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	66.00	3.42	0.34
2.00	2.54	88.00	4.55	0.46
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.455	0.455	6.90	6.60
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:06	0.110		0.10
08/01/2025	08:15	0.170		0.15
09/01/2025	08:29	0.190		0.17
10/01/2025	08:08	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

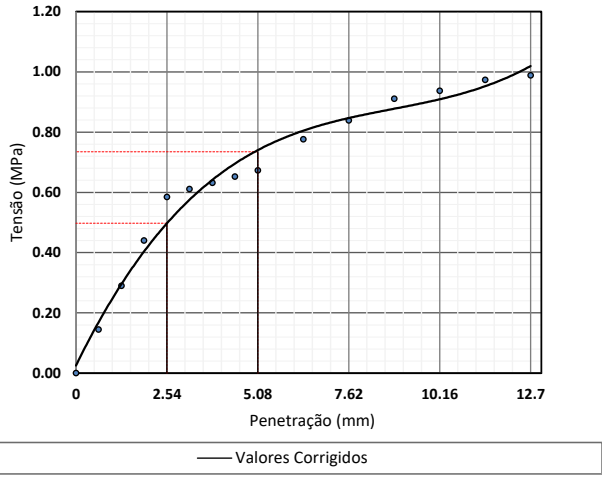
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	130.00	6.73	0.67
5.00	6.35	150.00	7.76	0.78
6.00	7.62	162.00	8.39	0.84
7.00	8.89	176.00	9.11	0.91
8.00	10.16	181.00	9.37	0.94
9.00	11.43	188.00	9.73	0.97
10.00	12.7	191.00	9.89	0.99

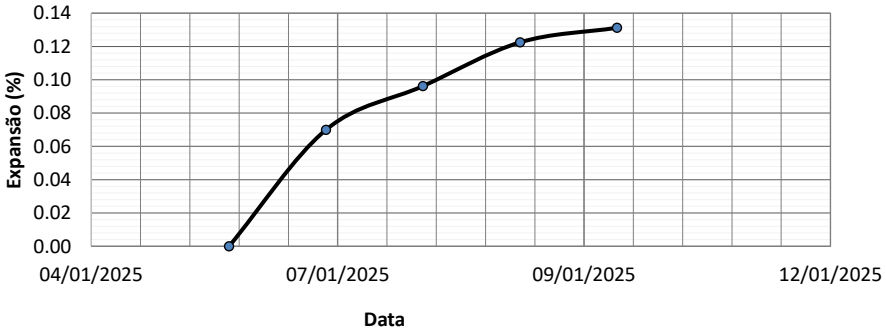


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.673	0.673	10.35	6.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:06	0.080		0.07
08/01/2025	08:15	0.110		0.10
09/01/2025	08:29	0.140		0.12
10/01/2025	08:08	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

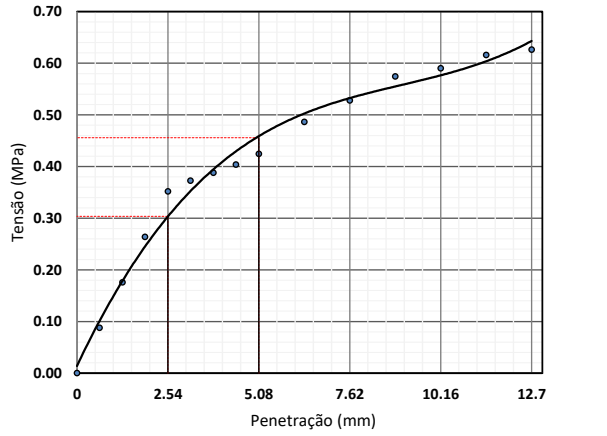
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

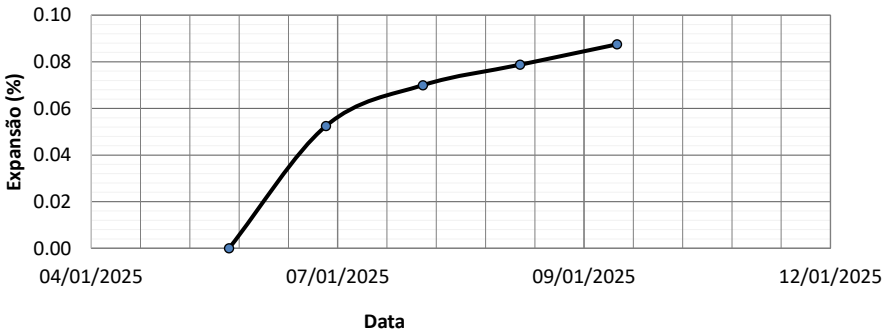
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	51.00	2.64	0.26
2.00	2.54	68.00	3.52	0.35
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	75.00	3.88	0.39
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	82.00	4.24	0.42
5.00	6.35	94.00	4.87	0.49
6.00	7.62	102.00	5.28	0.53
7.00	8.89	111.00	5.75	0.57
8.00	10.16	114.00	5.90	0.59
9.00	11.43	119.00	6.16	0.62
10.00	12.7	121.00	6.26	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.352	0.352	6.90	5.10
5.08	0.424	0.424	10.35	4.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:06	0.060		0.05
08/01/2025	08:15	0.080		0.07
09/01/2025	08:29	0.090		0.08
10/01/2025	08:08	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

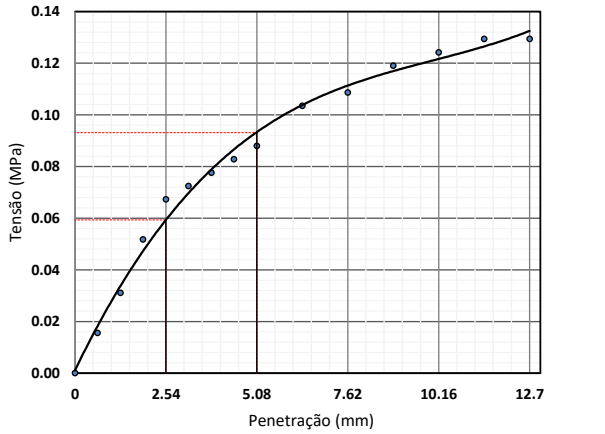
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

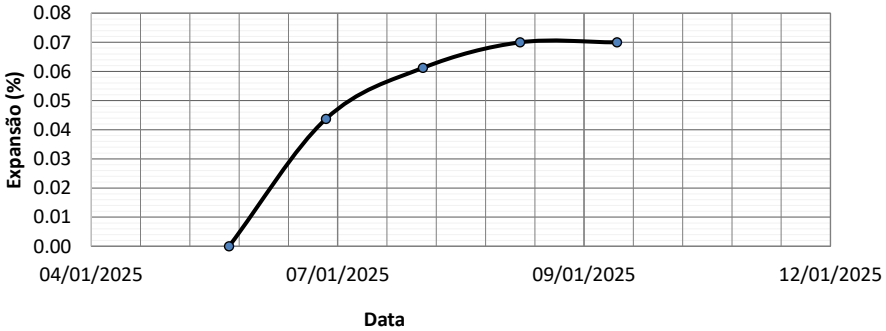
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	13.00	0.67	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	15.00	0.78	0.08
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	6.35	20.00	1.04	0.10
6.00	7.62	21.00	1.09	0.11
7.00	8.89	23.00	1.19	0.12
8.00	10.16	24.00	1.24	0.12
9.00	11.43	25.00	1.29	0.13
10.00	12.7	25.00	1.29	0.13



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.067	0.067	6.90	0.98
5.08	0.088	0.088	10.35	0.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:06	0.050		0.04
08/01/2025	08:15	0.070		0.06
09/01/2025	08:29	0.080		0.07
10/01/2025	08:08	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

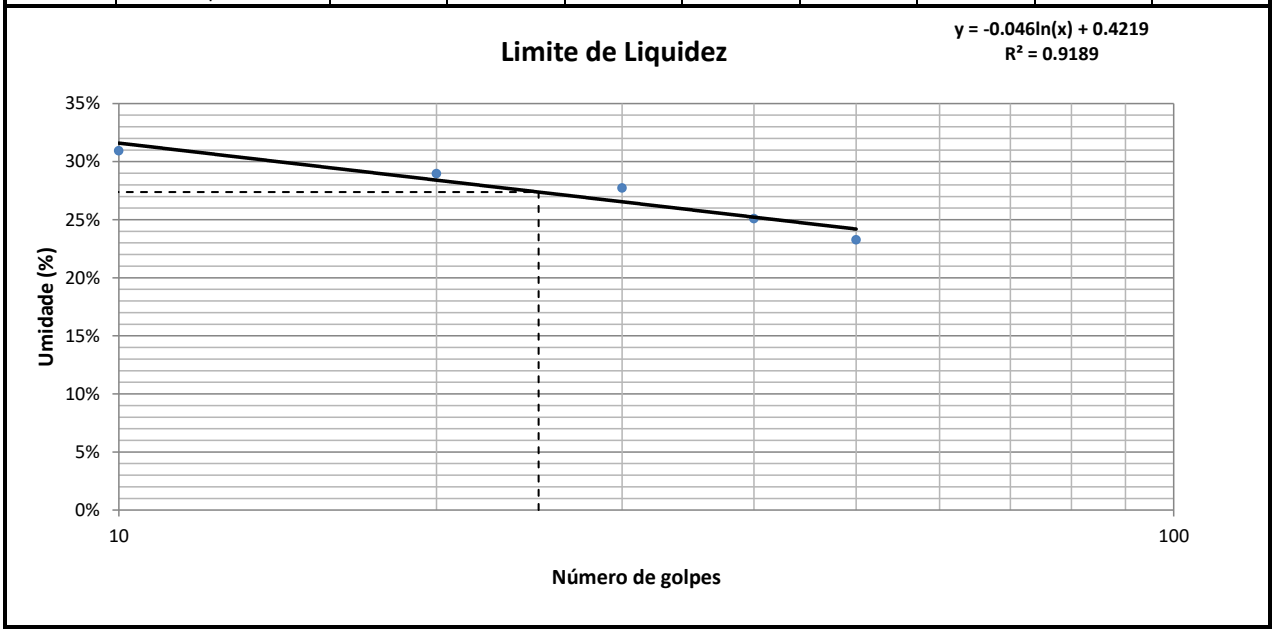
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	446	72	420	464	51			
2	Peso da Cápsula	9.55	10.99	9.81	10.36	12.57			
3	Peso Bruto Úmido	27.50	28.80	31.88	29.36	38.74			
4	Peso Bruto Seco	23.26	24.80	27.09	25.55	33.80			
5	Umidade	30.93%	28.96%	27.72%	25.08%	23.27%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	66	145	130	468	105			
2	Peso da Cápsula	9.66	10.60	10.94	11.57	11.81			
3	Peso Bruto Úmido	13.52	14.77	14.85	15.47	15.85			
4	Peso Bruto Seco	12.83	14.01	14.14	14.76	15.10			
5	Umidade	21.77%	22.29%	22.19%	22.26%	22.80%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.38%	Limite de Plasticidade:	22.26%	Índice de Plasticidade:	5.12%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1830-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	167	139		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.01	10.92		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.23	36.07		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.66%
Peso da Água		PBS	32.85	35.61		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.00%
Passado N° 10 Seca		w	1.74%	1.86%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.94%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.80%			Argila (<0,002mm)	30.40%

Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40		0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10		0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.50		0.00%	0.00%	100.00%
N° 4	4.80		0.00%	0.00%	100.00%
N° 10	2.00		0.00%	0.00%	100.00%

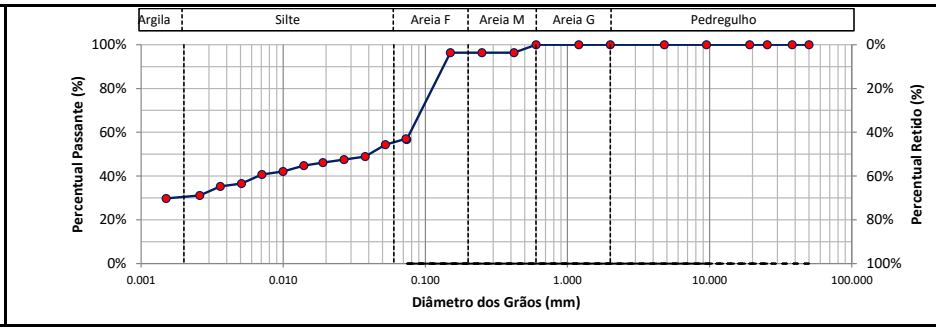
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.88
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.31	3.66%	3.66%	96.34%
60	0.250		0.00%	3.66%	96.34%
100	0.150		0.00%	3.66%	96.34%
200	0.074	46.81	39.71%	43.37%	56.63%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	57.06%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.33%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.87%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.51%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	46.14%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.78%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	42.05%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.69%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.59%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.23%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.14%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.77%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

V. TERMO DE ENCERRAMENTO

A **Oliveira, Rae & Cia Engenharia** faz o encerramento do presente documento, **Volume 3B - Estudo Geotécnico**, composto por 1108 páginas, incluindo esta, numeradas em ordem sequencial crescente, no qual se destina a elaboração do anteprojeto de engenharia para construção de rodovias na GO-236 – Flores de Goiás – BR-020.

Este documento refere-se à revisão 01 e está detalhada no quadro abaixo para melhor conferência dos trabalhos.

Revisão	Data	Comentário
01	05/09/2025	Revisão geral
00	15/08/2025	Emissão inicial

Campo Grande / MS, setembro de 2025



Oliveira & Rae Engenharia LTDA

Engº. Agnaldo J. de Oliveira Jr.

Diretor de Engenharia