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 3/11

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:

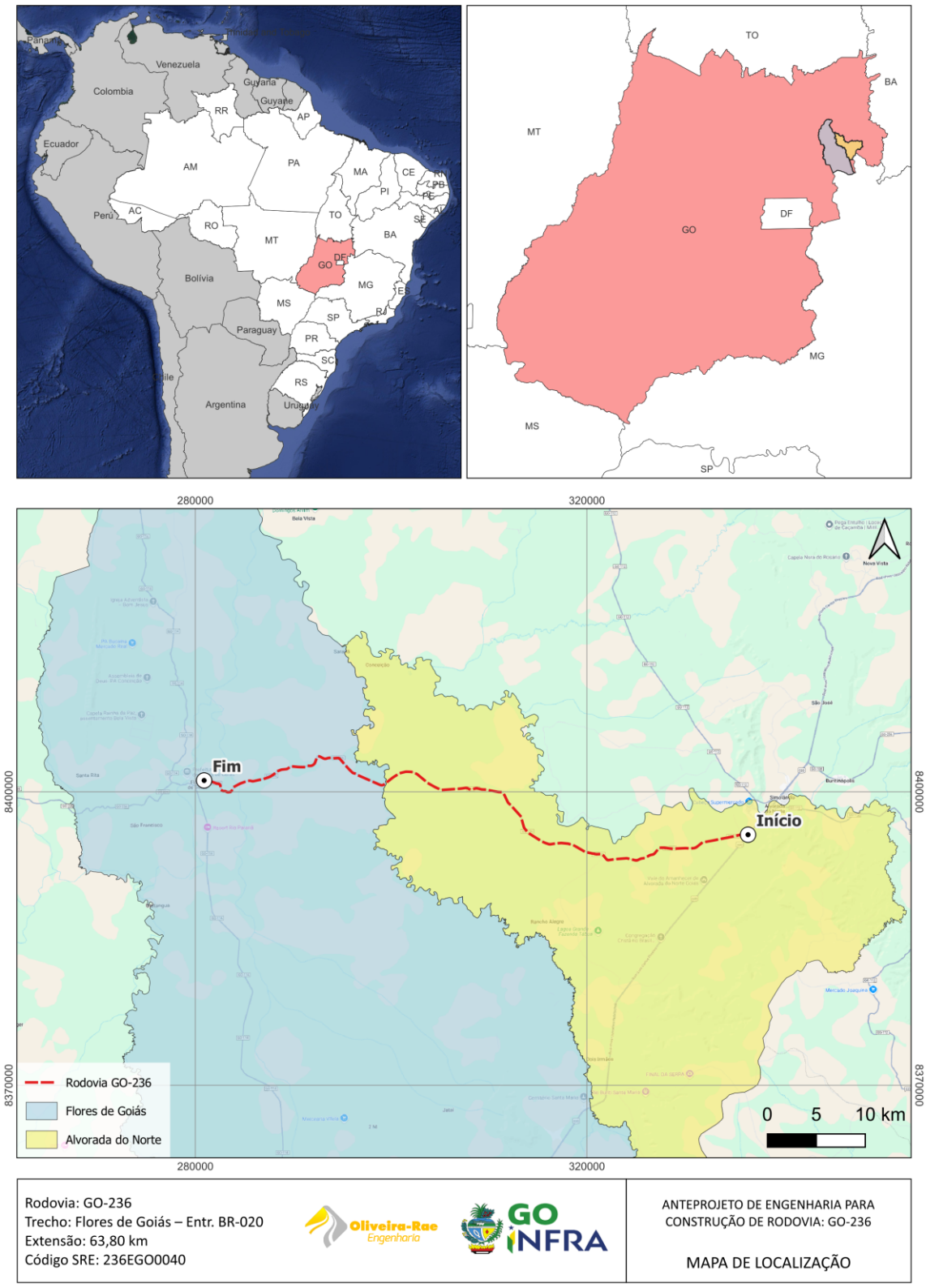


Figura 1 – Mapa de situação.

III. ESTUDO GEOTÉCNICO

IV. ANEXO VIII – ENSAIOS DAS CAIXAS DE EMPRÉSTIMO

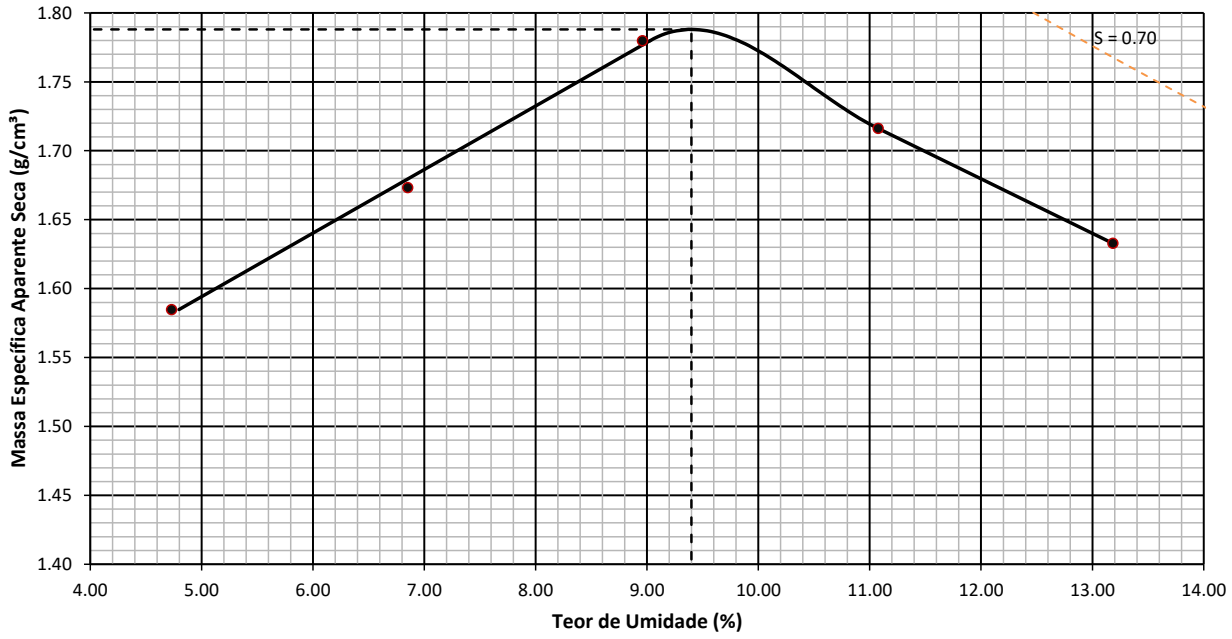
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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	8687.00	9109.00	9112.00	8872.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3571.00	3641.00	4079.00	4012.00	3793.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.79	1.94	1.91	1.85		
Cápsula:	105	77	111	447	82		
Peso da Cápsula (g):	10.03	12.25	9.07	10.61	9.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.17	26.13	36.19	38.69	31.89		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.08	25.24	33.96	35.89	29.31		
Teor de Umidade (%):	4.73	6.85	8.96	11.08	13.18		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	133	46	137	87	120		
Peso do Cilindro (g):	4998.00	5046.00	5030.00	5100.00	5079.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2151.53	2036.49	2103.25	2104.66	2052.40		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.9	9.0	11.1	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.67**	**1.78**	**1.72**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.49	0.54	0.62		
Porosidade (%)	40.20%	36.86%	32.83%	35.24%	38.38%		
Grau de Saturação (%)	18.64%	31.10%	48.57%	53.94%	56.08%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.788	Umidade Ótima (%):	9.399	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

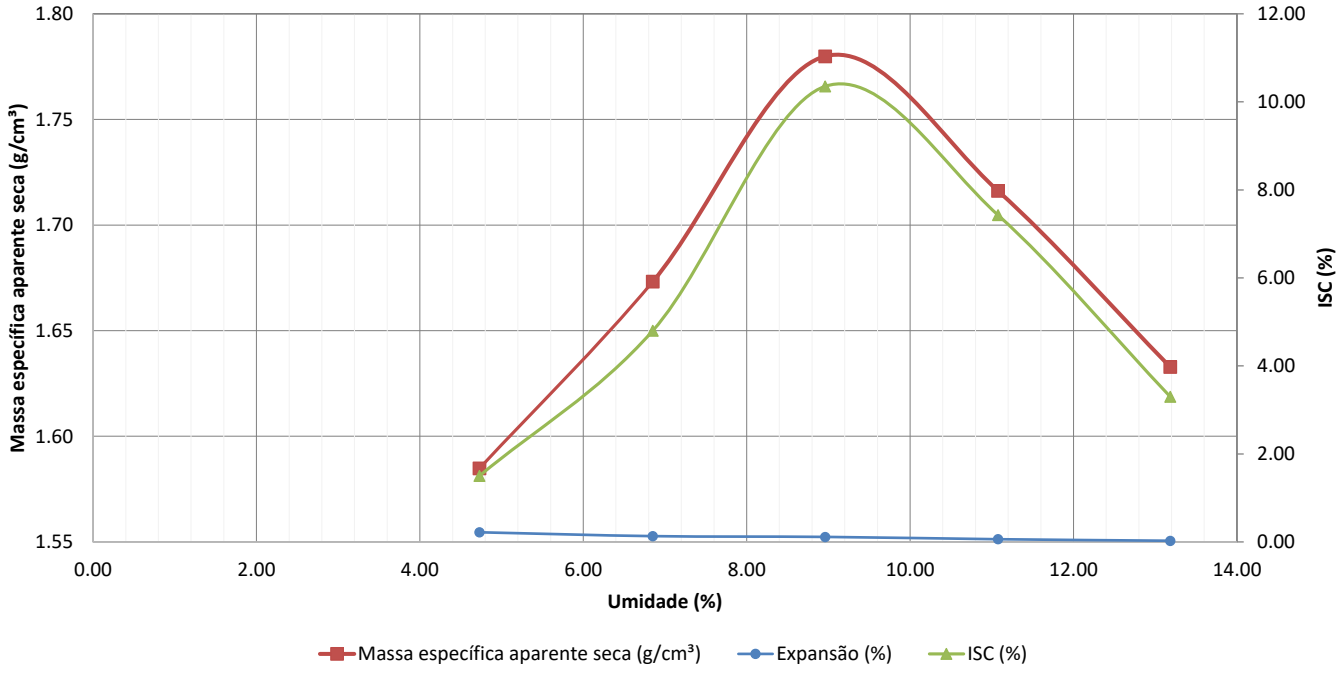
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.73	1.58	0.22	1.50
2	6.85	1.67	0.13	4.80
3	8.96	1.78	0.11	10.35
4	11.08	1.72	0.06	7.43
5	13.18	1.63	0.03	3.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.788
Umidade ótima:
9.399
ISC (%)
10.352

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

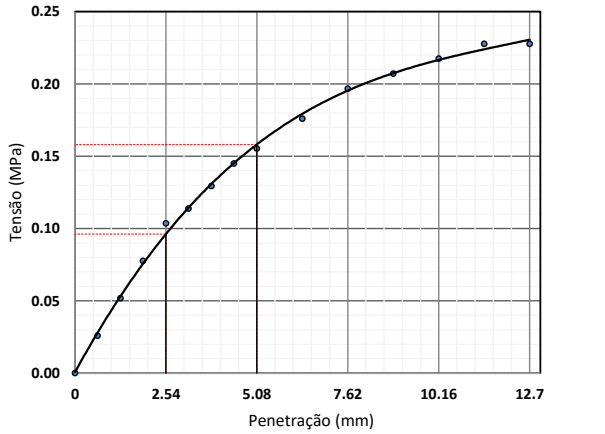
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

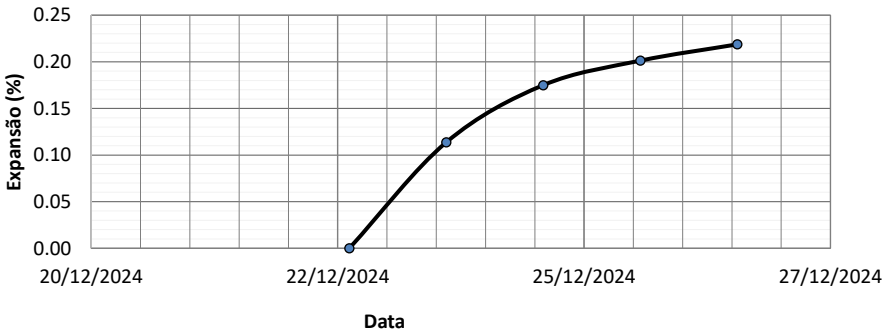
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	25.00	1.29	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
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 (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.130		0.11
25/12/2024	08:18	0.200		0.17
26/12/2024	08:01	0.230		0.20
27/12/2024	08:08	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

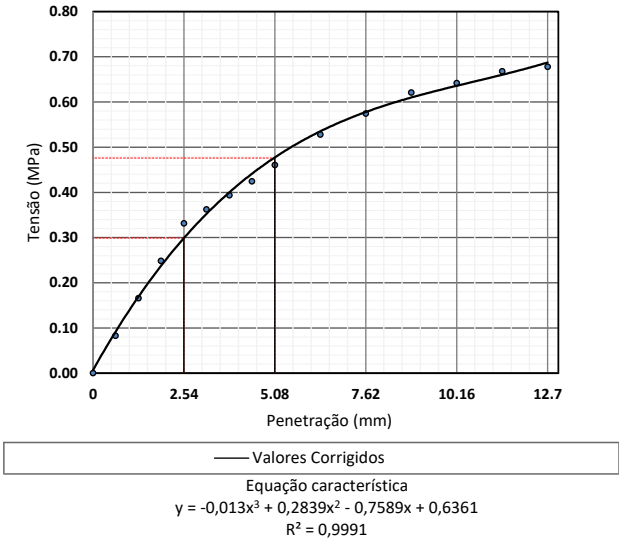
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	82.00	4.24	0.42
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

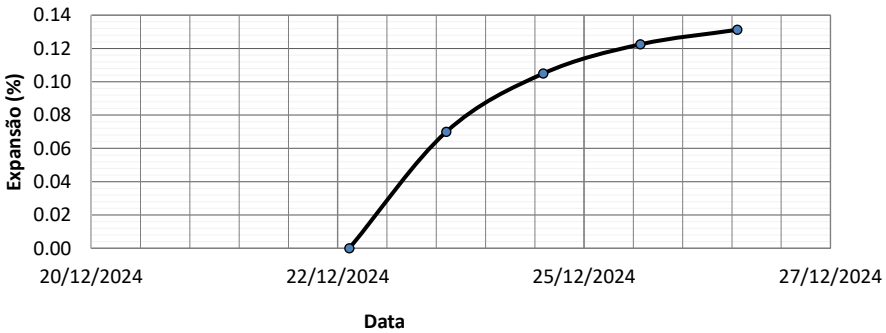


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.331	0.331	6.90	4.80
5.08	0.461	0.461	10.35	4.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.080		0.07
25/12/2024	08:18	0.120		0.10
26/12/2024	08:01	0.140		0.12
27/12/2024	08:08	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

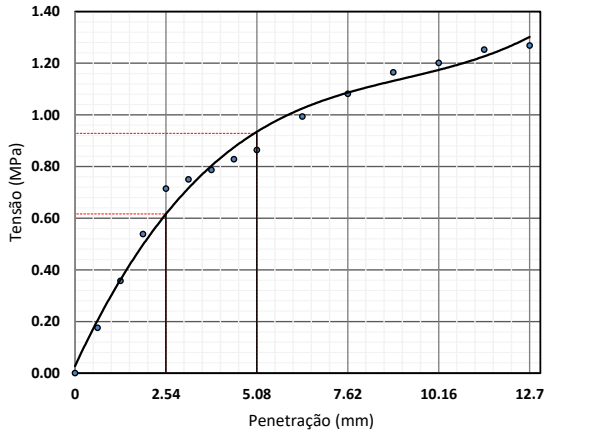
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

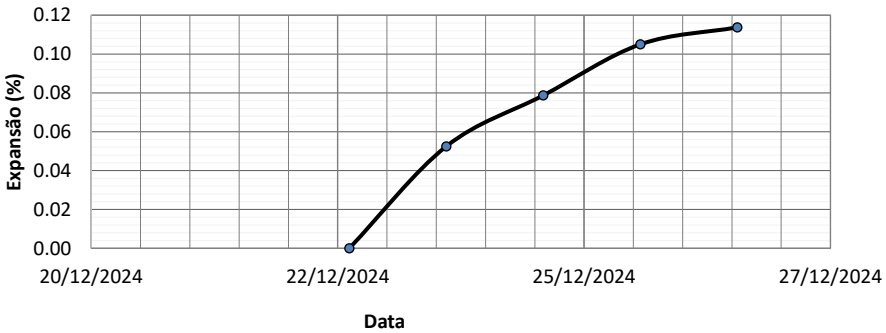
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	69.00	3.57	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	138.00	7.14	0.71
2.50	3.17	145.00	7.51	0.75
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	167.00	8.64	0.86
5.00	6.35	192.00	9.94	0.99
6.00	7.62	209.00	10.82	1.08
7.00	8.89	225.00	11.65	1.16
8.00	10.16	232.00	12.01	1.20
9.00	11.43	242.00	12.53	1.25
10.00	12.7	245.00	12.68	1.27



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	0.714	0.714	6.90	10.35
5.08	0.864	0.864	10.35	8.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.060		0.05
25/12/2024	08:18	0.090		0.08
26/12/2024	08:01	0.120		0.10
27/12/2024	08:08	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

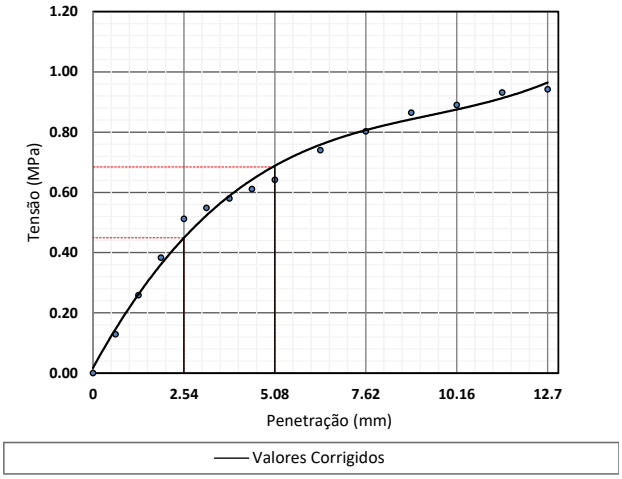
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
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

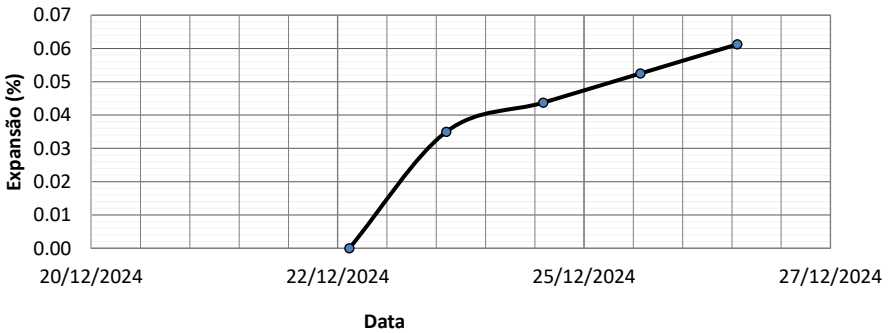


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.642	0.642	10.35	6.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.040		0.03
25/12/2024	08:18	0.050		0.04
26/12/2024	08:01	0.060		0.05
27/12/2024	08:08	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

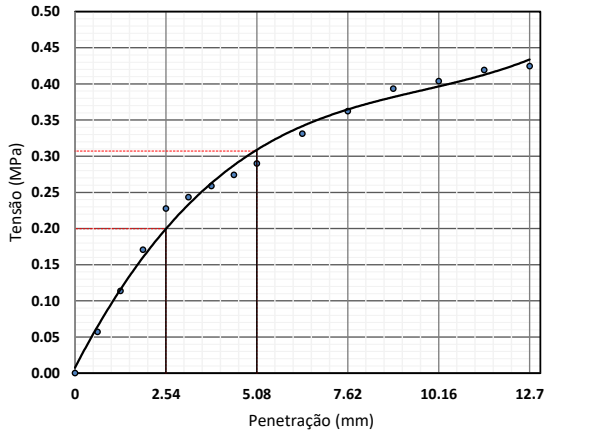
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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	47.00	2.43	0.24
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	53.00	2.74	0.27
4.00	5.08	56.00	2.90	0.29
5.00	6.35	64.00	3.31	0.33
6.00	7.62	70.00	3.62	0.36
7.00	8.89	76.00	3.93	0.39
8.00	10.16	78.00	4.04	0.40
9.00	11.43	81.00	4.19	0.42
10.00	12.7	82.00	4.24	0.42

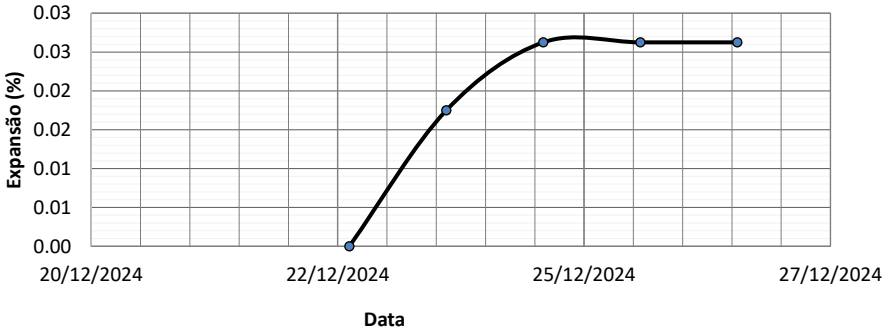


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.228	0.228	6.90	3.30
5.08	0.290	0.290	10.35	2.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.020		0.02
25/12/2024	08:18	0.030		0.03
26/12/2024	08:01	0.030		0.03
27/12/2024	08:08	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

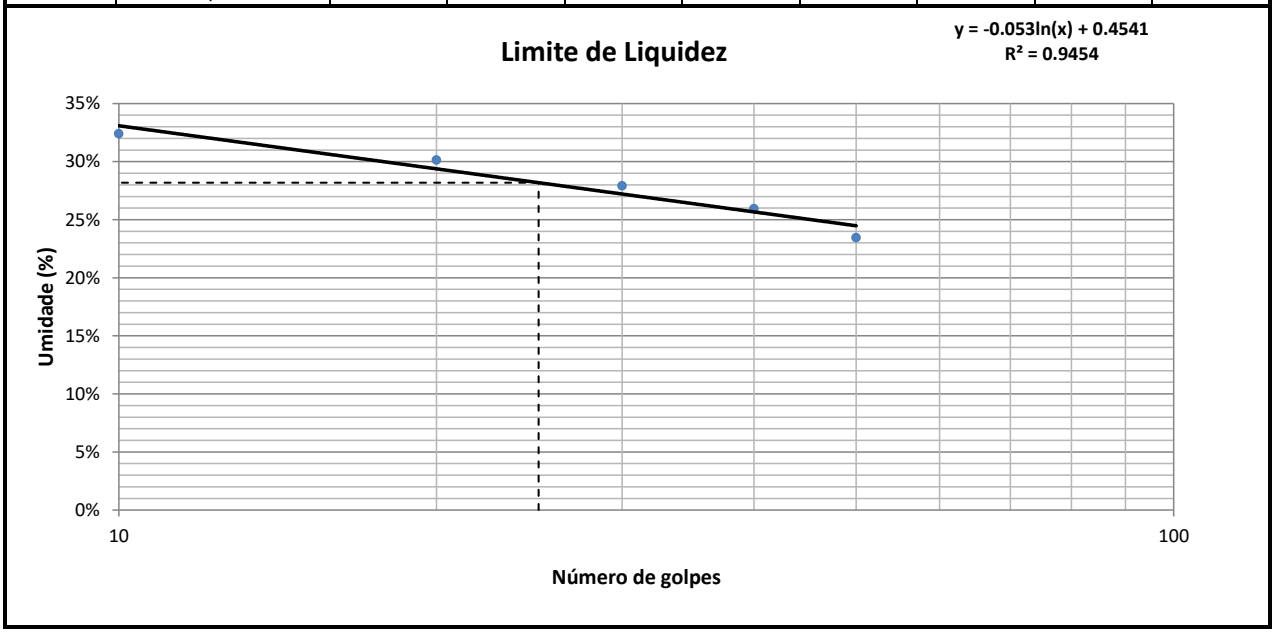
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	145	27	40	161	174			
2	Peso da Cápsula	10.60	9.42	9.77	11.49	9.36			
3	Peso Bruto Úmido	33.36	29.03	31.67	25.91	22.26			
4	Peso Bruto Seco	27.79	24.49	26.89	22.94	19.81			
5	Umidade	32.40%	30.13%	27.92%	25.94%	23.44%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	182	315	133	475	92			
2	Peso da Cápsula	11.86	10.96	10.97	9.70	10.07			
3	Peso Bruto Úmido	15.58	14.91	15.06	13.5	14.09			
4	Peso Bruto Seco	14.88	14.16	14.30	12.78	13.31			
5	Umidade	23.18%	23.44%	22.82%	23.38%	24.07%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.19%	Limite de Plasticidade:	23.38%	Índice de Plasticidade:	4.81%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 616-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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.	457	179		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.68	9.09		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.38	35.45		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.89%
Peso da Água		PBS	27.17	35.04		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.16%
Passado N° 10 Seca		w	1.27%	1.58%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.66%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.43%			Argila (<0,002mm)	30.29%

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%

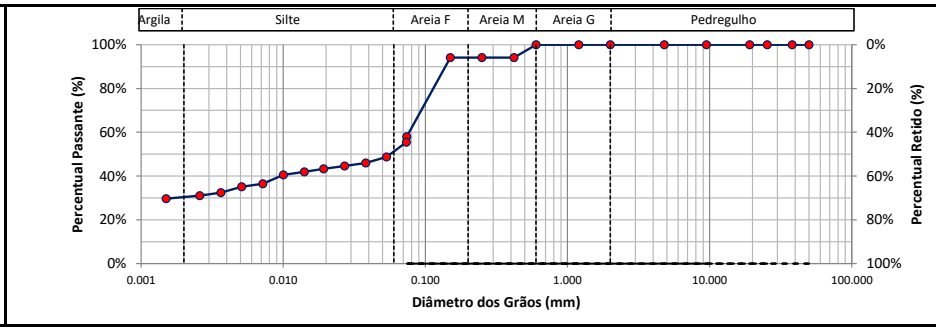
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.31
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	6.97	5.89%	5.89%	94.11%
60	0.250		0.00%	5.89%	94.11%
100	0.150		0.00%	5.89%	94.11%
200	0.074	42.72	36.11%	42.00%	58.00%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.49%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.69%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.97%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.61%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.25%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.89%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.54%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.46%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.10%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.38%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.02%
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	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

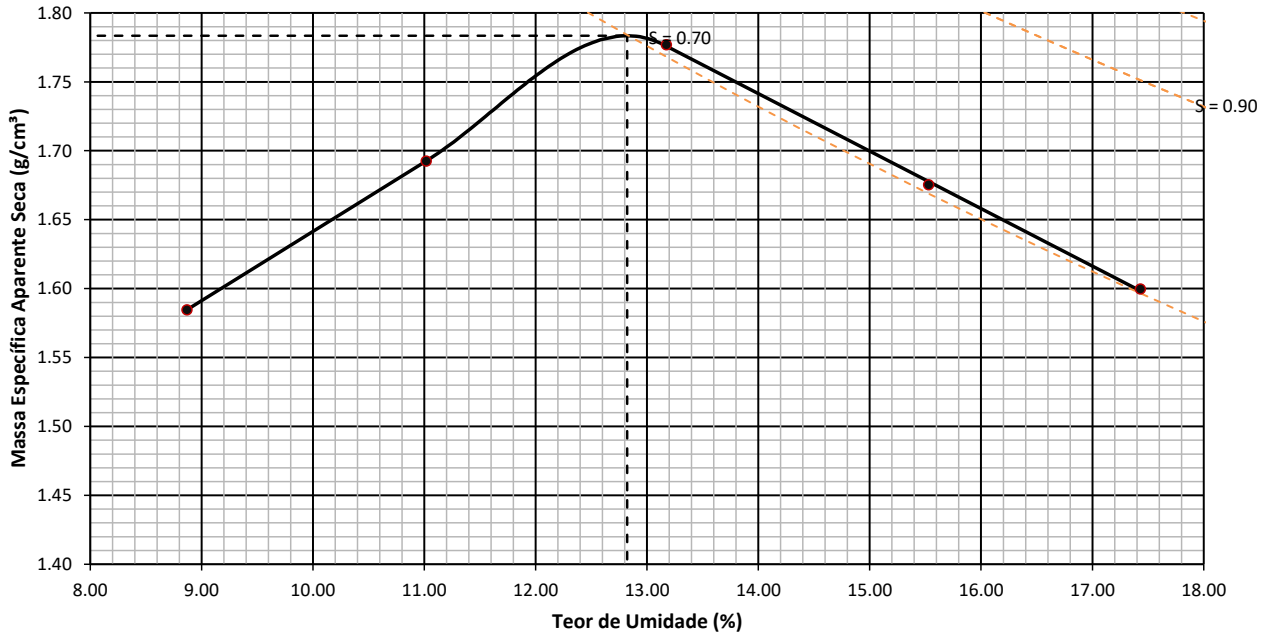
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8449.00	9040.00	9187.00	9100.00	8983.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3546.00	4068.00	4214.00	4028.00	3881.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.88	2.01	1.94	1.88		
Cápsula:	181	76	488	108	319		
Peso da Cápsula (g):	11.86	10.20	10.49	10.48	11.18		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.57	24.51	26.64	37.41	29.64		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.72	23.09	24.76	33.79	26.90		
Teor de Umidade (%):	8.87	11.02	13.17	15.53	17.43		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	143	74	39	76	32		
Peso do Cilindro (g):	4903.00	4972.00	4973.00	5072.00	5102.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2055.41	2165.01	2095.51	2081.06	2066.05		
Teor de Umidade Médio (%)	8.9	11.0	13.2	15.5	17.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.69**	**1.78**	**1.68**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.67	0.57	0.49	0.58	0.66		
Porosidade (%)	40.20%	36.13%	32.95%	36.78%	39.64%		
Grau de Saturação (%)	34.96%	51.60%	71.05%	70.74%	70.35%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.783	Umidade Ótima (%):	12.822	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

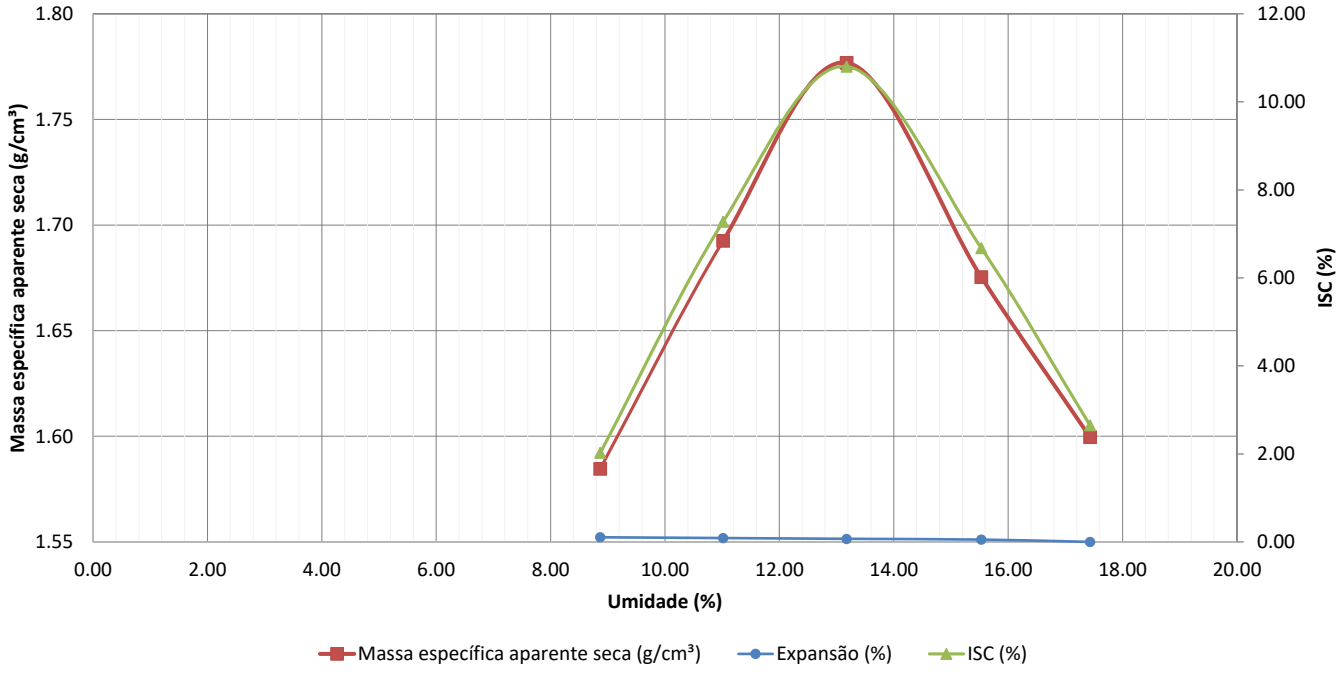
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.87	1.58	0.10	2.03
2	11.02	1.69	0.09	7.28
3	13.17	1.78	0.07	10.80
4	15.53	1.68	0.05	6.68
5	17.43	1.60	0.00	2.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.783
Umidade ótima:
12.822
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

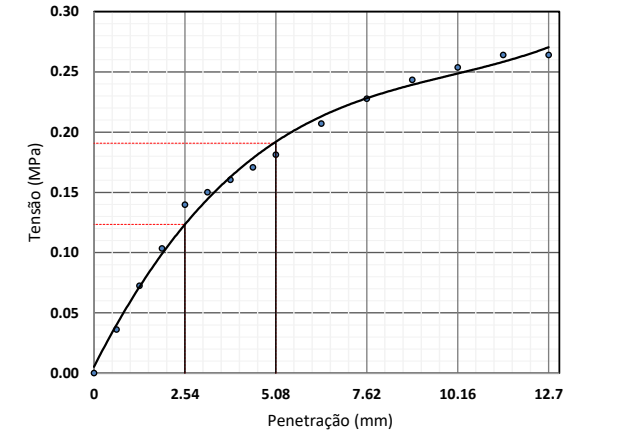
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

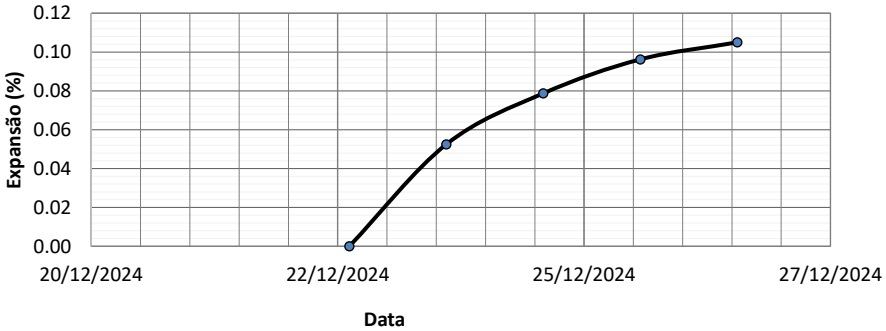
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	29.00	1.50	0.15
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	33.00	1.71	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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 (%)
23/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:26	0.060		0.05
25/12/2024	08:01	0.090		0.08
26/12/2024	08:23	0.110		0.10
27/12/2024	08:24	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

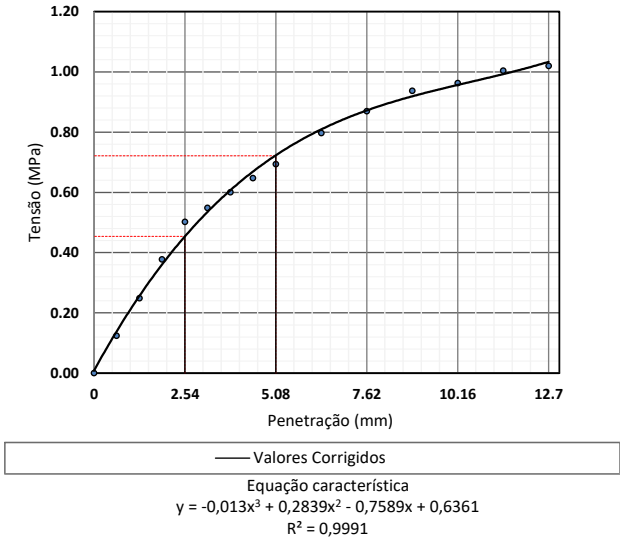
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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	73.00	3.78	0.38
2.00	2.54	97.00	5.02	0.50
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	116.00	6.00	0.60
3.50	4.44	125.00	6.47	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

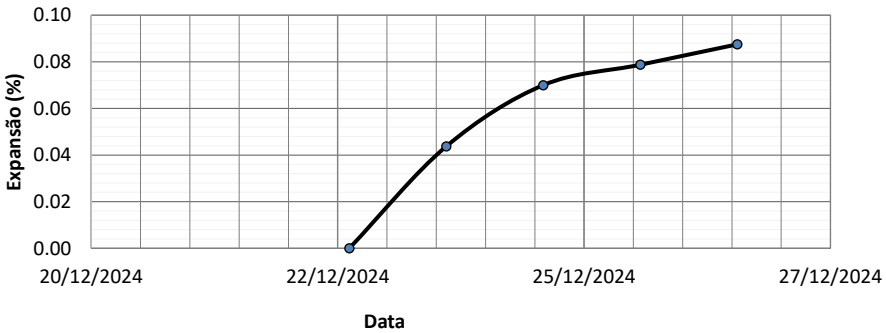


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.502	0.502	6.90	7.28
5.08	0.694	0.694	10.35	6.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:26	0.050		0.04
25/12/2024	08:01	0.080		0.07
26/12/2024	08:23	0.090		0.08
27/12/2024	08:24	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

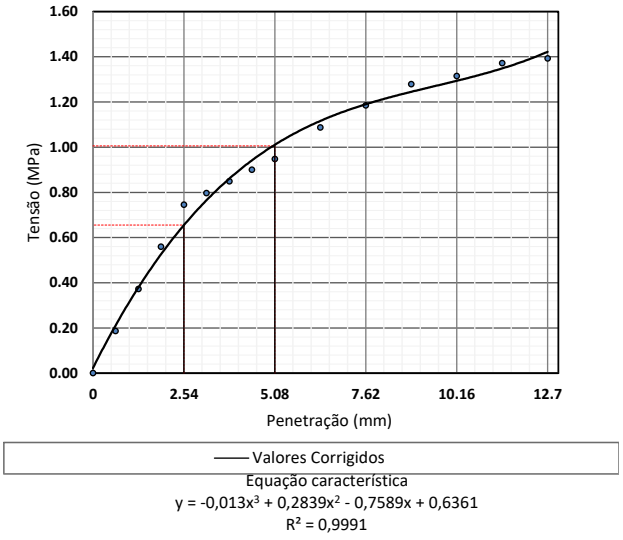
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

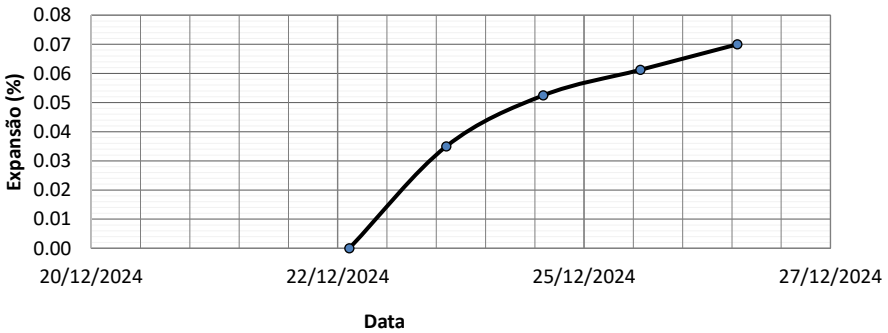
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	154.00	7.97	0.80
3.00	3.81	164.00	8.49	0.85
3.50	4.44	174.00	9.01	0.90
4.00	5.08	183.00	9.47	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	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	0.947	0.947	10.35	9.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:26	0.040		0.03
25/12/2024	08:01	0.060		0.05
26/12/2024	08:23	0.070		0.06
27/12/2024	08:24	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

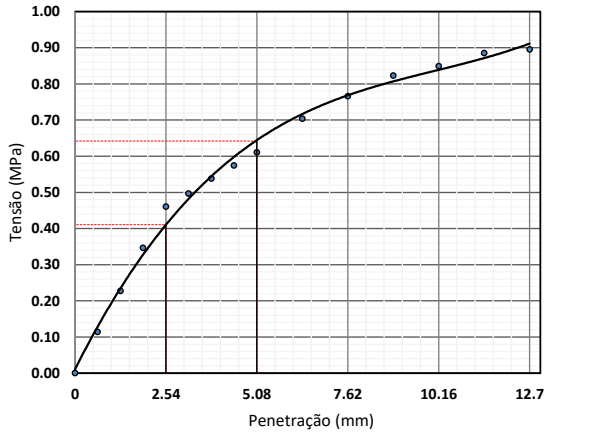
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

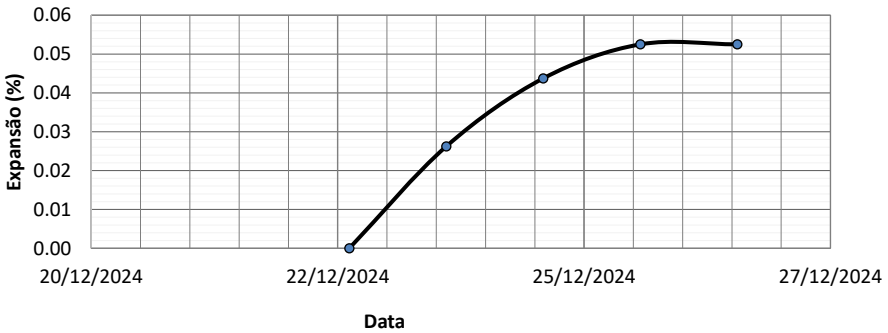
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	67.00	3.47	0.35
2.00	2.54	89.00	4.61	0.46
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	111.00	5.75	0.57
4.00	5.08	118.00	6.11	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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.611	0.611	10.35	5.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:26	0.030		0.03
25/12/2024	08:01	0.050		0.04
26/12/2024	08:23	0.060		0.05
27/12/2024	08:24	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

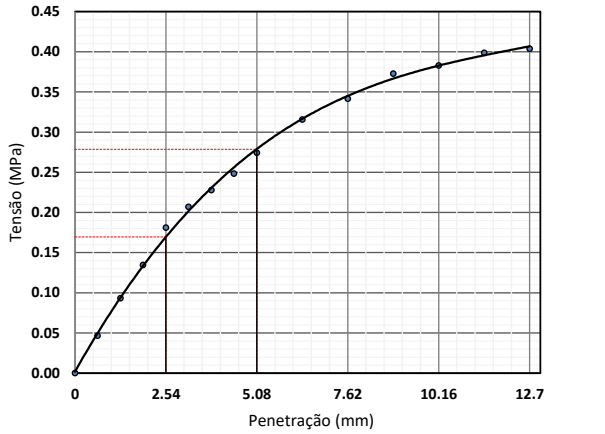
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

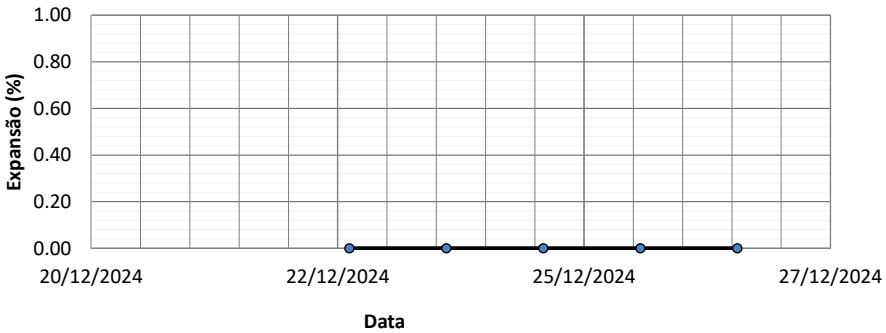
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	35.00	1.81	0.18
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	53.00	2.74	0.27
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	0.181	0.181	6.90	2.63
5.08	0.274	0.274	10.35	2.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:26	0.000		0.00
25/12/2024	08:01	0.000		0.00
26/12/2024	08:23	0.000		0.00
27/12/2024	08:24	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

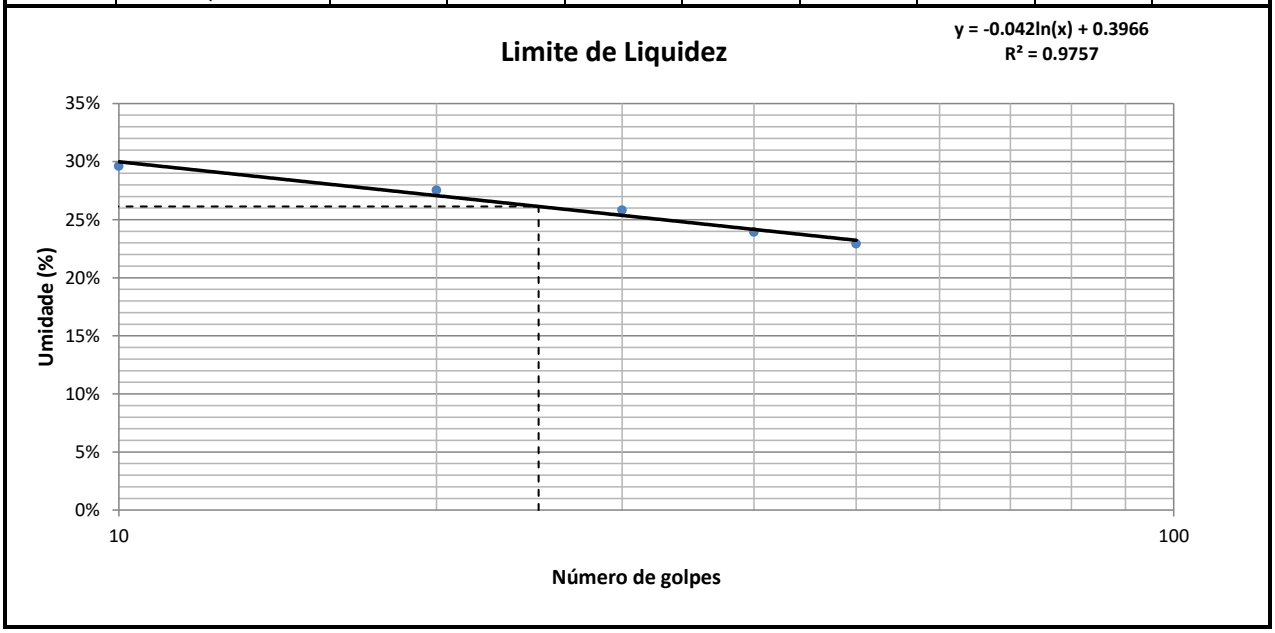
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	490	72	83	454	135			
2	Peso da Cápsula	10.96	10.99	9.74	10.98	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	26.28	28.03	23.92	30.97	24.70			
4	Peso Bruto Seco	22.78	24.35	21.01	27.11	22.08			
5	Umidade	29.61%	27.54%	25.82%	23.93%	22.92%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	24	402	20	440	456			
2	Peso da Cápsula	9.53	8.28	10.30	12.11	10.71			
3	Peso Bruto Úmido	13.4	12.35	14.18	16.15	14.97			
4	Peso Bruto Seco	12.72	11.63	13.50	15.45	14.22			
5	Umidade	21.32%	21.49%	21.25%	20.96%	21.37%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.14%	Limite de Plasticidade:	21.28%	Índice de Plasticidade:	4.86%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 621-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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.	408	169		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.85	11.26		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.57	24.30		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.83%
Peso da Água		PBS	31.44	24.12		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.91%
Passado N° 10 Seca		w	0.66%	1.40%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.72%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.03%			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%

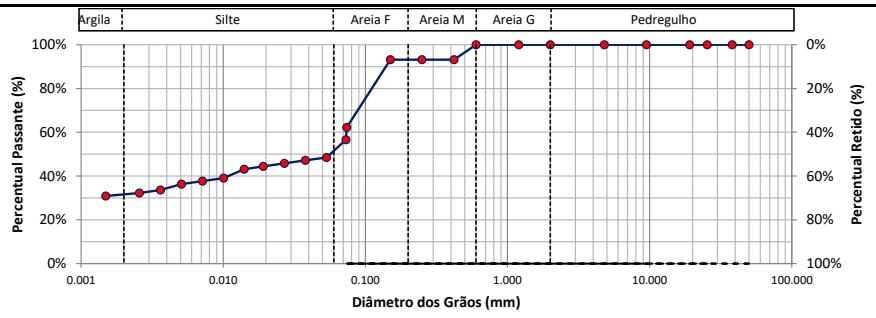
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.77
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	8.11	6.83%	6.83%	93.17%
60	0.250		0.00%	6.83%	93.17%
100	0.150		0.00%	6.83%	93.17%
200	0.074	36.78	30.97%	37.79%	62.21%

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	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.62%
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	47.15%
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	43.09%
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	37.67%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.32%
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

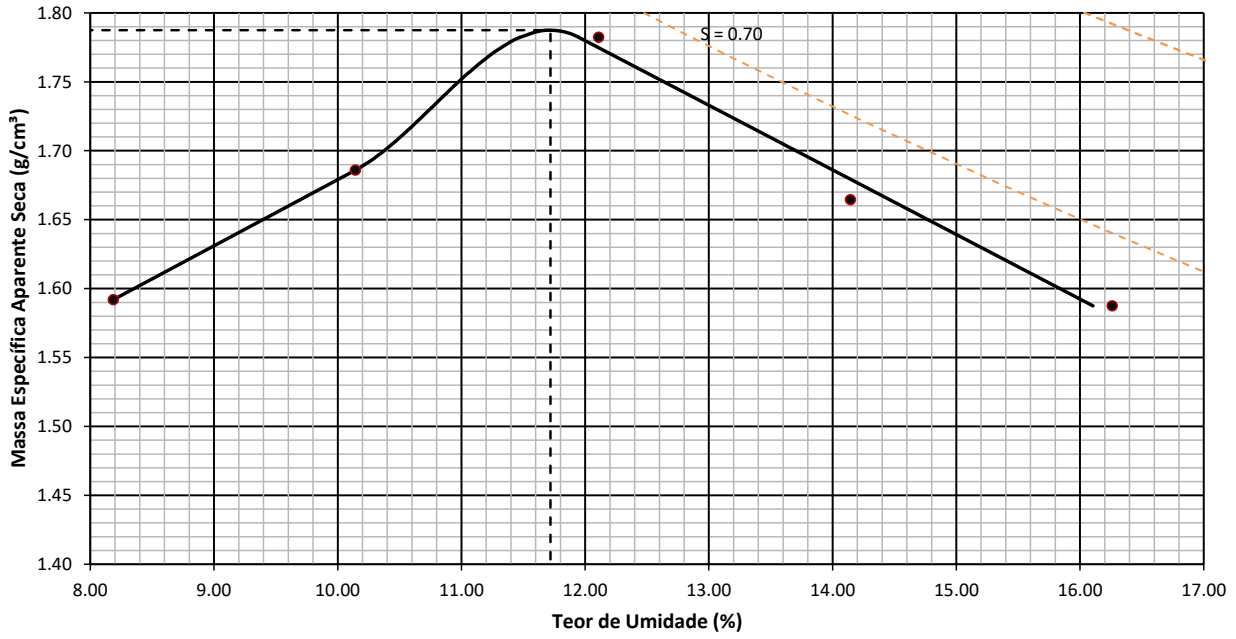
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8778.00	8900.00	9208.00	9092.00	8889.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3700.00	3847.00	4157.00	3997.00	3813.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	2.00	1.90	1.85		
Cápsula:	158	499	467	36	173		
Peso da Cápsula (g):	10.16	10.37	11.57	9.85	9.36		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	37.12	24.27	35.18	27.12	39.39		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.08	22.99	32.63	24.98	35.19		
Teor de Umidade (%):	8.19	10.14	12.11	14.14	16.26		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	111	92	130	62	132		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	5053.00	5051.00	5095.00	5076.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.31	2071.73	2080.42	2103.75	2066.01		
Teor de Umidade Médio (%)	8.2	10.1	12.1	14.1	16.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.69**	**1.78**	**1.66**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.66	0.57	0.49	0.59	0.67		
Porosidade (%)	39.93%	36.38%	32.74%	37.19%	40.10%		
Grau de Saturação (%)	32.64%	47.00%	65.91%	63.31%	64.38%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.787	Umidade Ótima (%):	11.720	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

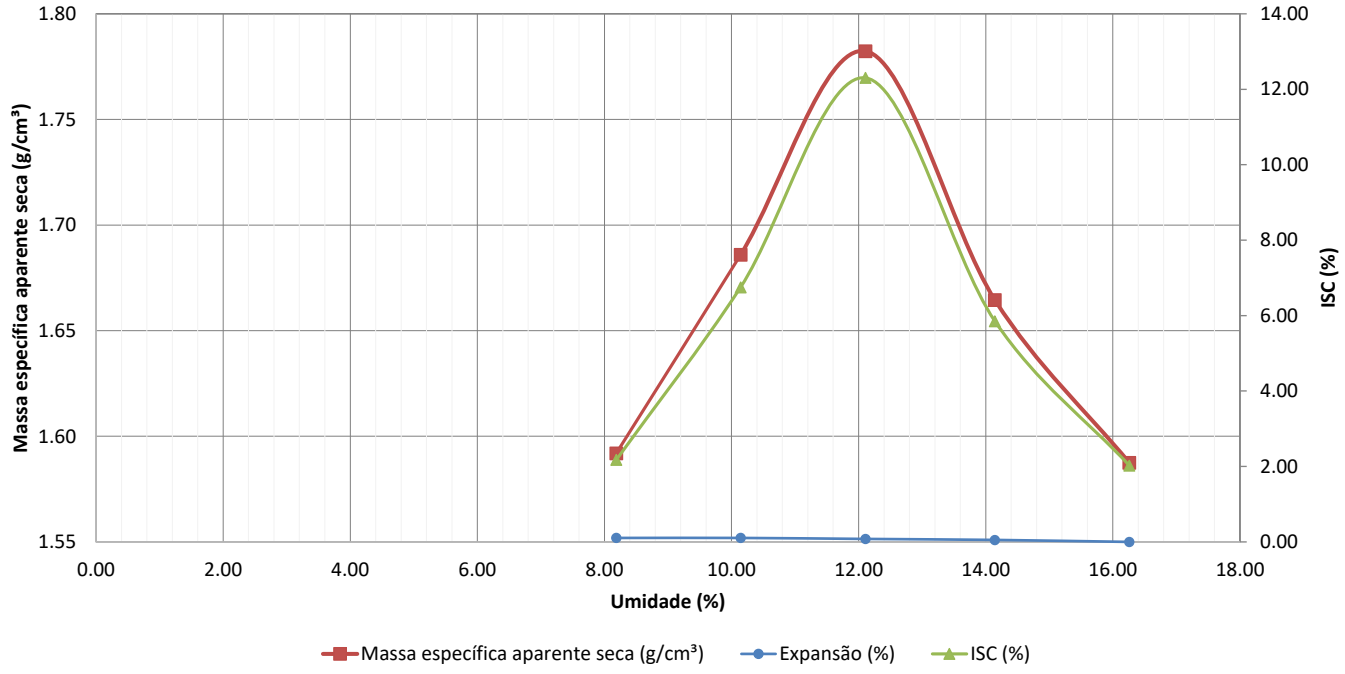
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.19	1.59	0.10	2.18
2	10.14	1.69	0.10	6.75
3	12.11	1.78	0.08	12.30
4	14.14	1.66	0.05	5.85
5	16.26	1.59	0.00	2.03

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.787
Umidade ótima:
11.720
ISC (%)
12.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

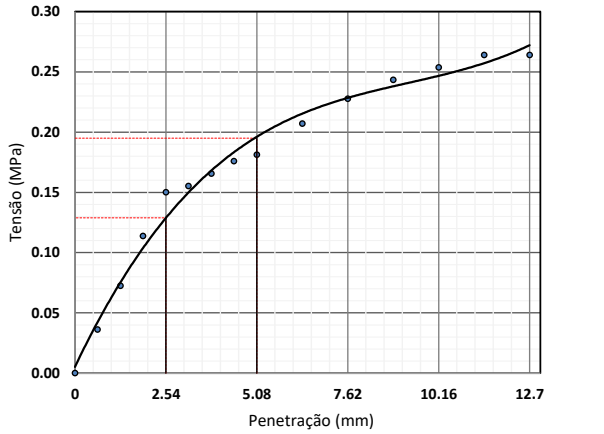
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

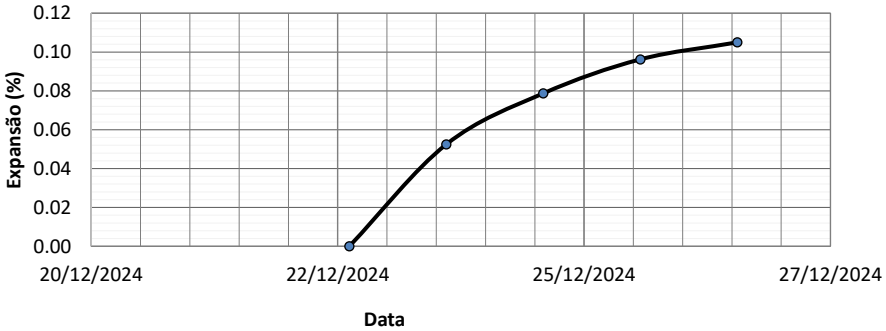
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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 (%)
23/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:04	0.060		0.05
25/12/2024	08:19	0.090		0.08
26/12/2024	08:26	0.110		0.10
27/12/2024	08:01	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

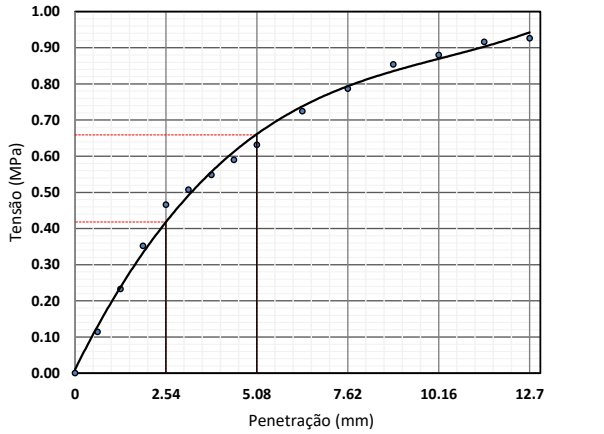
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

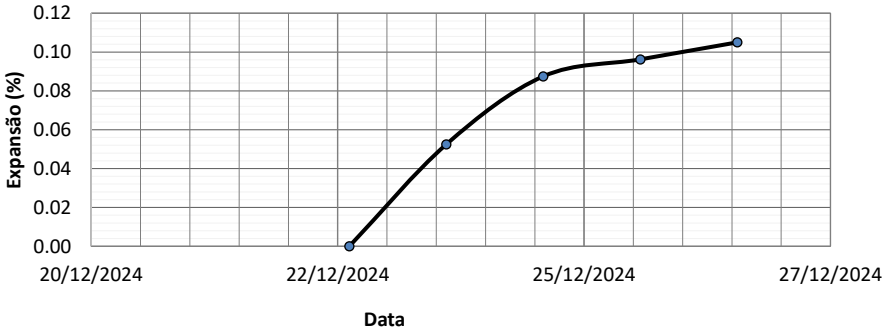
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	45.00	2.33	0.23
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	90.00	4.66	0.47
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	122.00	6.31	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	0.466	0.466	6.90	6.75
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:04	0.060		0.05
25/12/2024	08:19	0.100		0.09
26/12/2024	08:26	0.110		0.10
27/12/2024	08:01	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

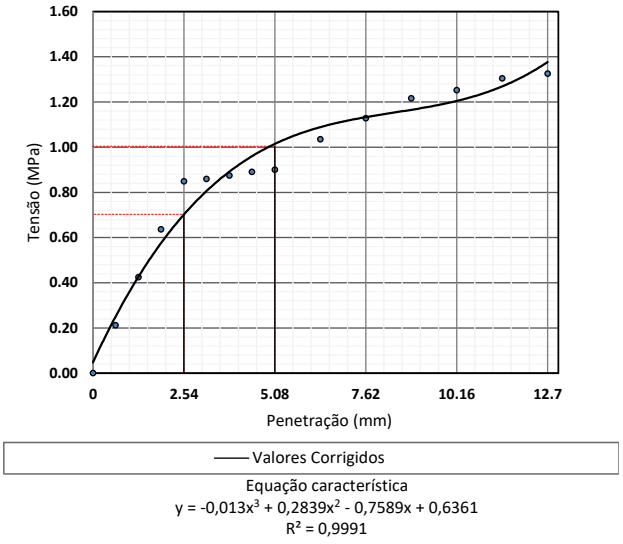
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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	169.00	8.75	0.87
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

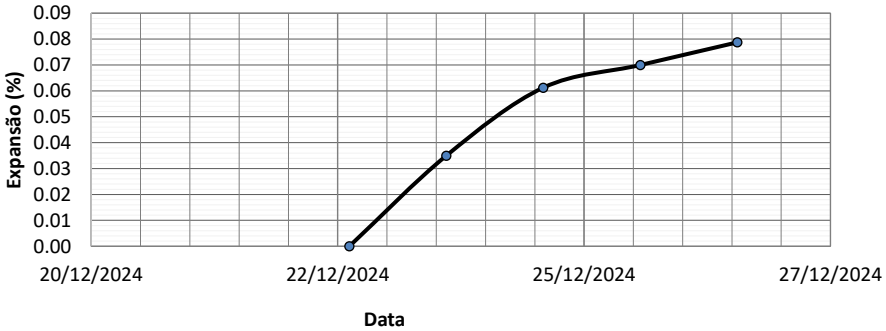


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.849	0.849	6.90	12.30
5.08	0.901	0.901	10.35	8.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:04	0.040		0.03
25/12/2024	08:19	0.070		0.06
26/12/2024	08:26	0.080		0.07
27/12/2024	08:01	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

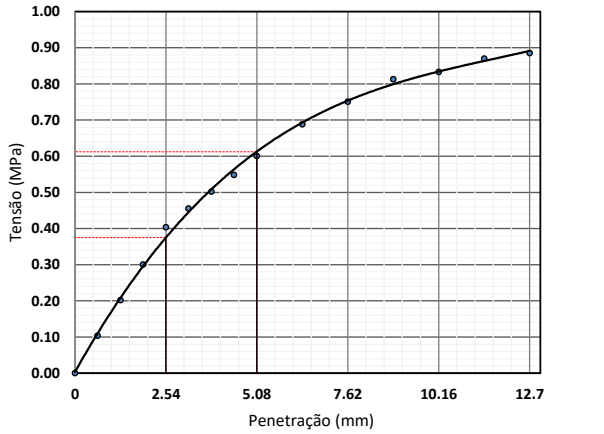
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

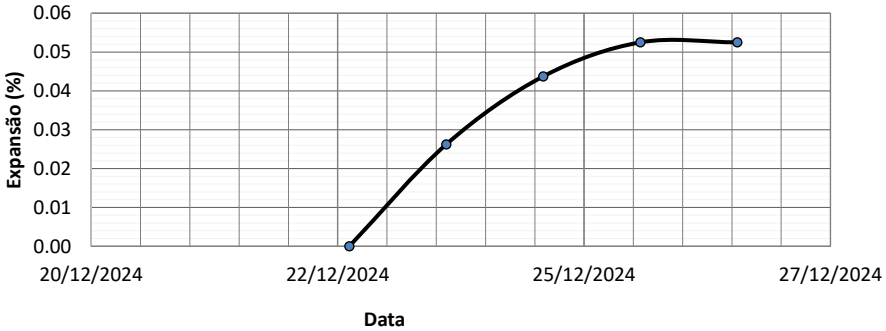
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	39.00	2.02	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	78.00	4.04	0.40
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	97.00	5.02	0.50
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	116.00	6.00	0.60
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	0.404	0.404	6.90	5.85
5.08	0.600	0.600	10.35	5.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:04	0.030		0.03
25/12/2024	08:19	0.050		0.04
26/12/2024	08:26	0.060		0.05
27/12/2024	08:01	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

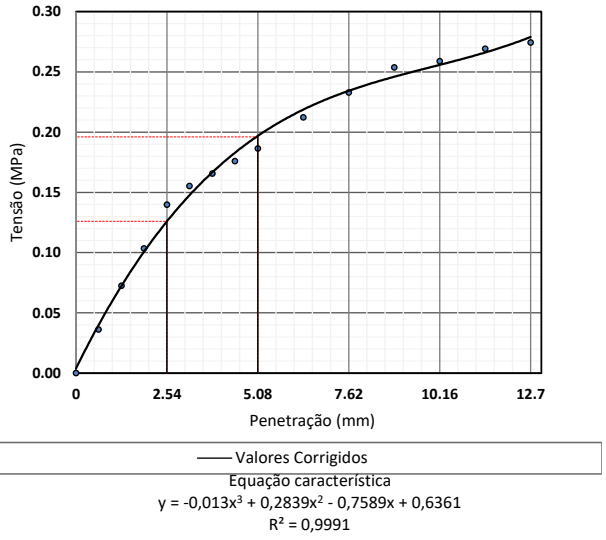
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

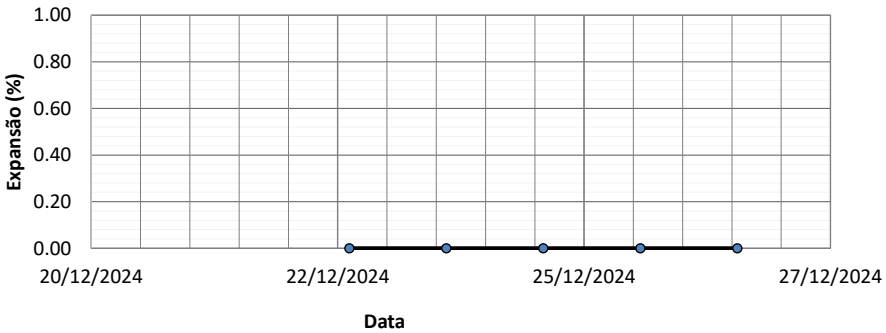
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
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 (%)
23/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:04	0.000		0.00
25/12/2024	08:19	0.000		0.00
26/12/2024	08:26	0.000		0.00
27/12/2024	08:01	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

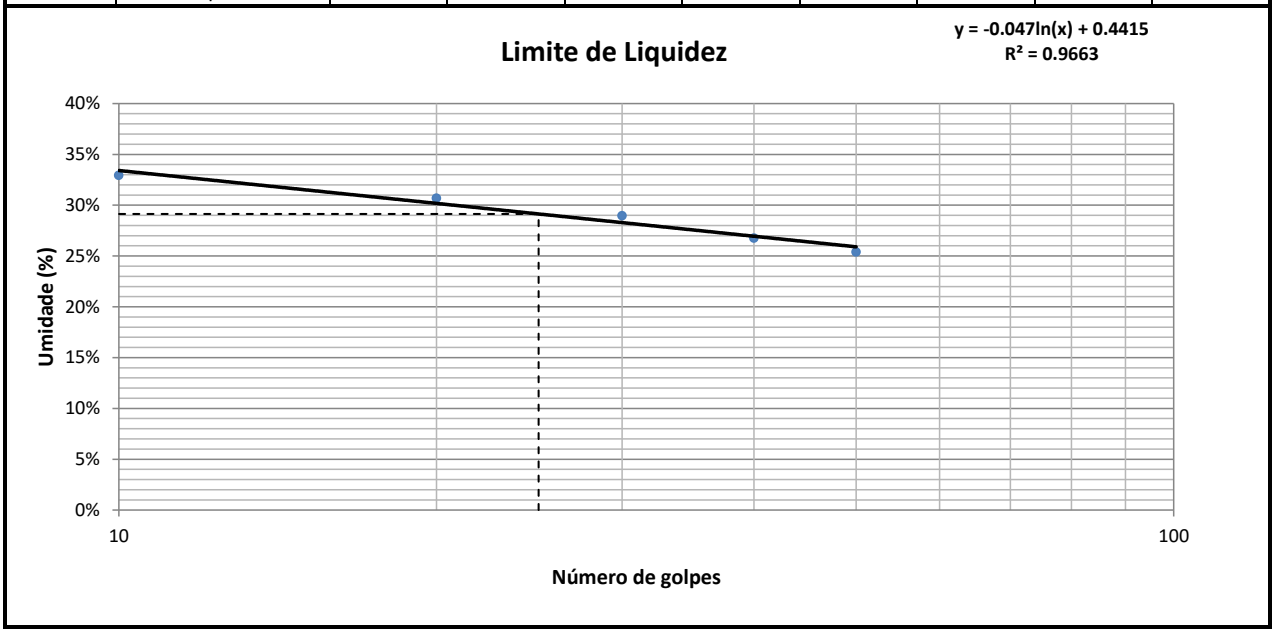
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-32
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	38	191	474	305	493			
2	Peso da Cápsula	9.43	10.16	11.60	11.49	11.08			
3	Peso Bruto Úmido	24.00	31.54	35.96	38.74	18.93			
4	Peso Bruto Seco	20.39	26.52	30.49	32.99	17.34			
5	Umidade	32.94%	30.68%	28.96%	26.74%	25.40%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	132	155	464	45	35			
2	Peso da Cápsula	10.86	11.01	10.36	9.62	9.18			
3	Peso Bruto Úmido	14.93	14.91	14.35	14.04	13.37			
4	Peso Bruto Seco	14.14	14.16	13.58	13.20	12.55			
5	Umidade	24.09%	23.81%	23.91%	23.46%	24.33%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.14%	Limite de Plasticidade:	23.92%	Índice de Plasticidade:	5.22%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 626-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-32
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.	119	301		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.89	11.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.75	28.86		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.95%
Peso da Água		PBS	28.61	28.59		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.77%
Passado N° 10 Seca		w	0.75%	1.55%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.97%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.15%			Argila (<0,002mm)	34.31%

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%

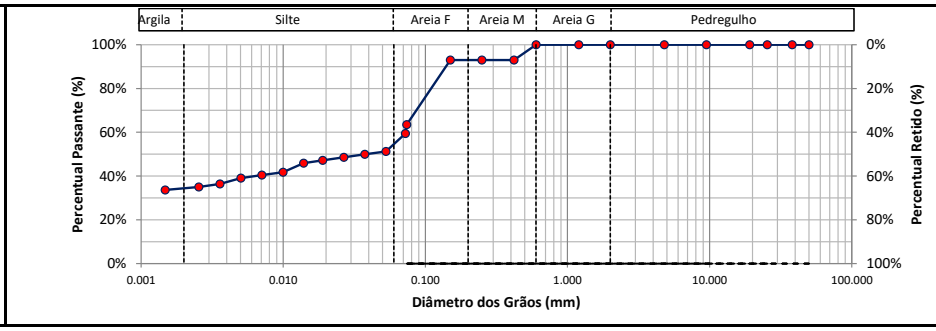
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.64
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	8.25	6.95%	6.95%	93.05%
60	0.250		0.00%	6.95%	93.05%
100	0.150		0.00%	6.95%	93.05%
200	0.074	35.10	29.59%	36.54%	63.46%

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	59.40%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.27%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.91%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.56%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.20%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.85%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.78%
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	39.07%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.36%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	35.00%
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)
-	-	0.073			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

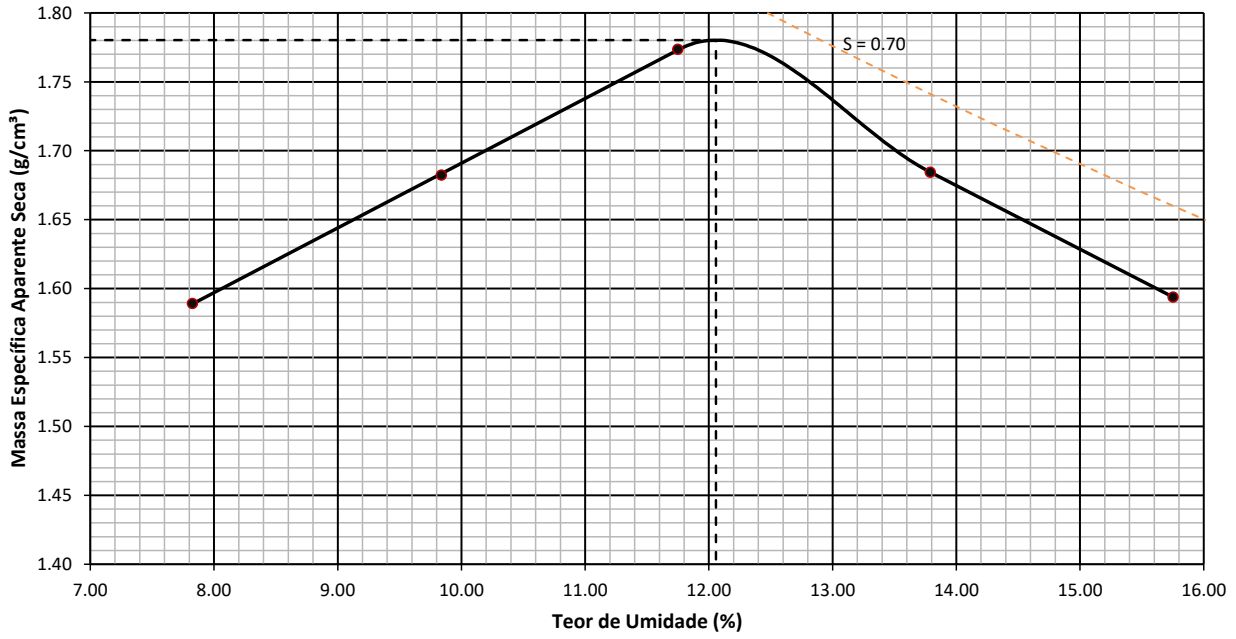
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8682.00	8974.00	9339.00	9090.00	9049.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3710.00	3976.00	4180.00	4050.00	3951.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	1.98	1.92	1.84		
Cápsula:	127	308	74	491	495		
Peso da Cápsula (g):	10.89	11.26	11.75	11.85	10.47		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.73	26.22	32.77	30.50	35.16		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.00	24.88	30.56	28.24	31.80		
Teor de Umidade (%):	7.82	9.84	11.75	13.79	15.75		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	74	133	108	49	65		
Peso do Cilindro (g):	4972.00	4998.00	5159.00	5040.00	5098.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2165.01	2151.53	2109.03	2112.93	2141.58		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.8	11.7	13.8	15.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.68**	**1.77**	**1.68**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.49	0.57	0.66		
Porosidade (%)	40.03%	36.51%	33.07%	36.43%	39.86%		
Grau de Saturação (%)	31.07%	45.34%	63.01%	63.75%	62.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.780	Umidade Ótima (%):	12.057	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

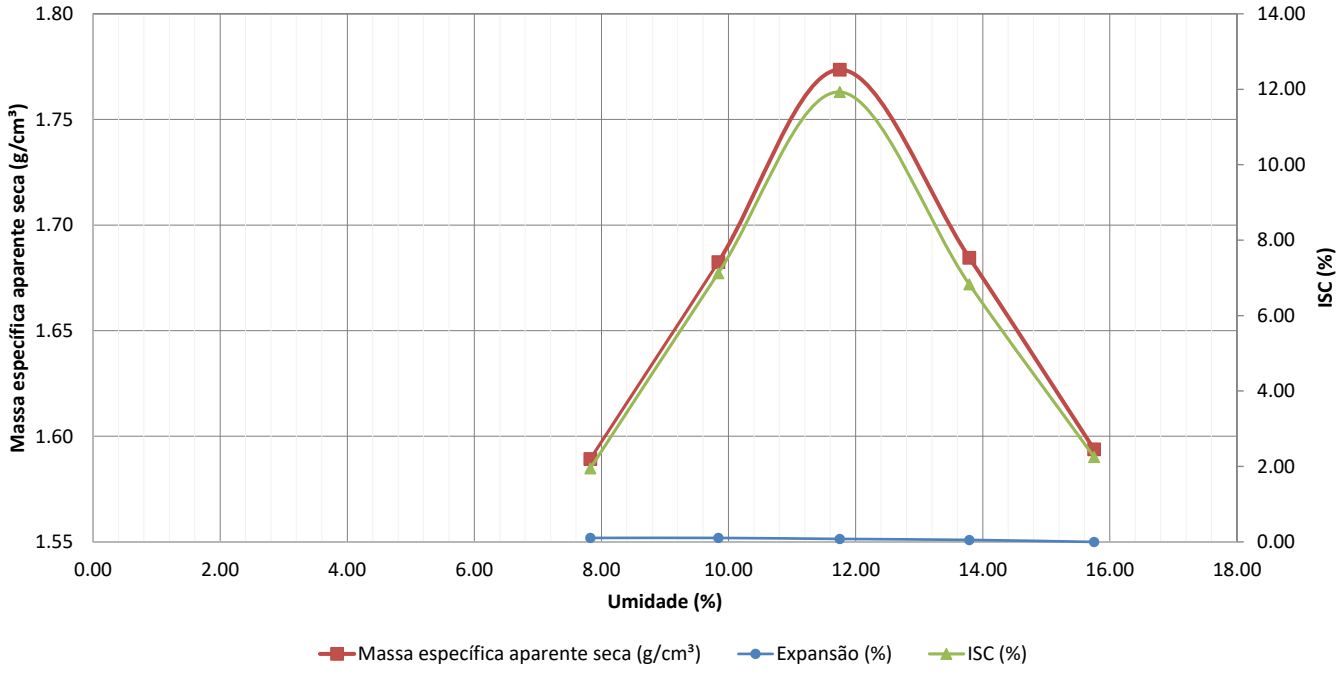
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.59	0.10	1.95
2	9.84	1.68	0.10	7.13
3	11.75	1.77	0.08	11.93
4	13.79	1.68	0.05	6.83
5	15.75	1.59	0.00	2.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.780
Umidade ótima:
12.057
ISC (%)
11.927

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

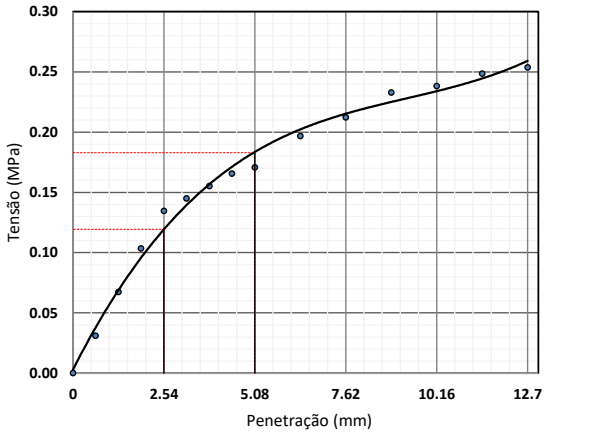
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	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

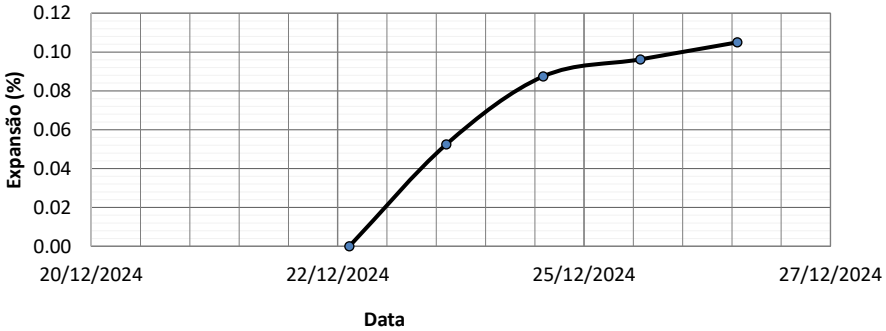


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.171	0.171	10.35	1.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:09	0.060		0.05
25/12/2024	08:08	0.100		0.09
26/12/2024	08:03	0.110		0.10
27/12/2024	08:08	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

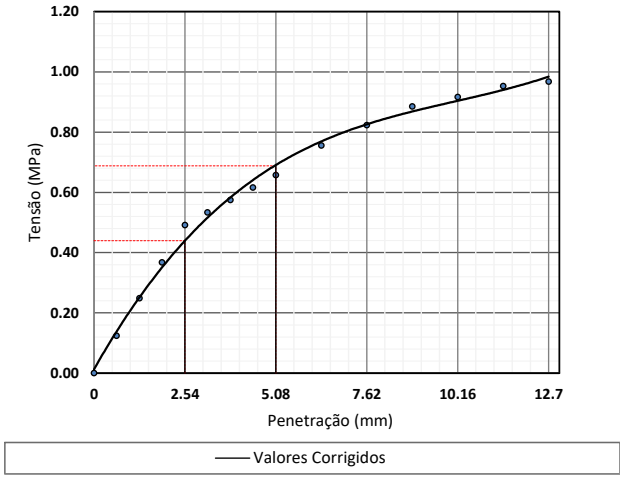
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	103.00	5.33	0.53
3.00	3.81	111.00	5.75	0.57
3.50	4.44	119.00	6.16	0.62
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

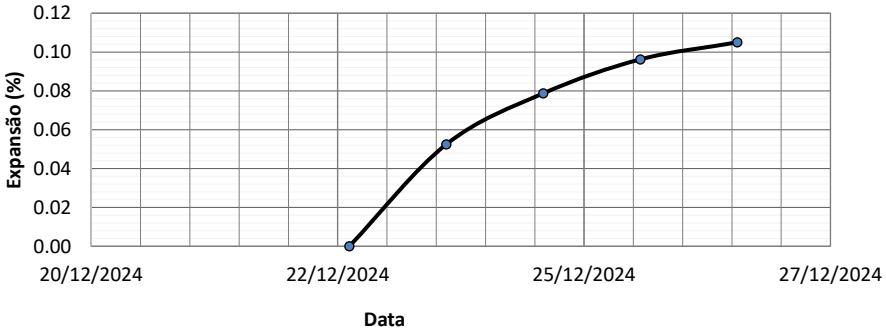


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.657	0.657	10.35	6.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:09	0.060		0.05
25/12/2024	08:08	0.090		0.08
26/12/2024	08:03	0.110		0.10
27/12/2024	08:08	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

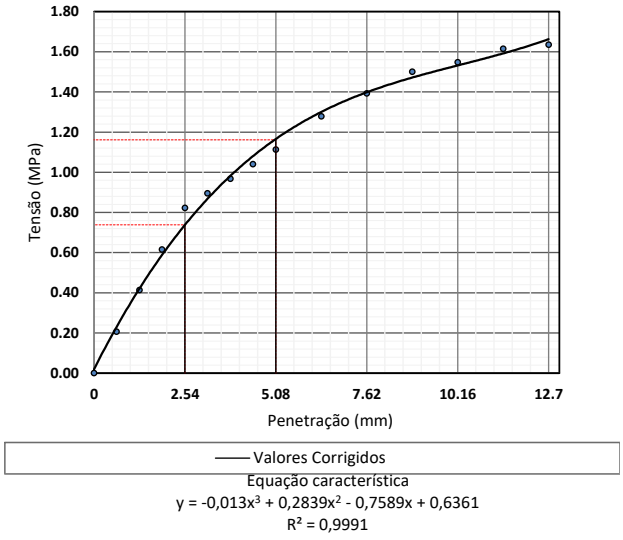
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

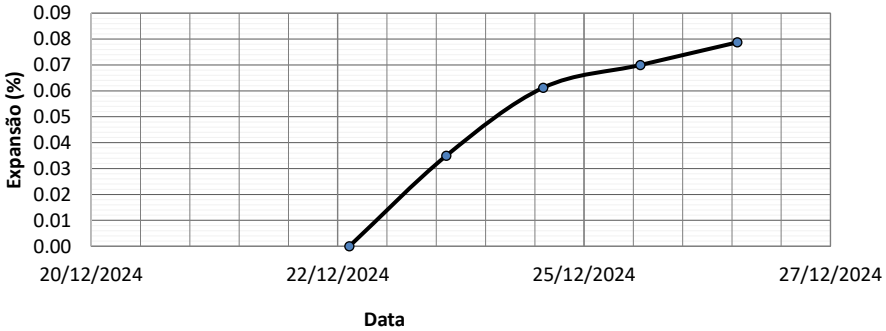
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	119.00	6.16	0.62
2.00	2.54	159.00	8.23	0.82
2.50	3.17	173.00	8.95	0.90
3.00	3.81	187.00	9.68	0.97
3.50	4.44	201.00	10.40	1.04
4.00	5.08	215.00	11.13	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	0.823	0.823	6.90	11.93
5.08	1.113	1.113	10.35	10.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:09	0.040		0.03
25/12/2024	08:08	0.070		0.06
26/12/2024	08:03	0.080		0.07
27/12/2024	08:08	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

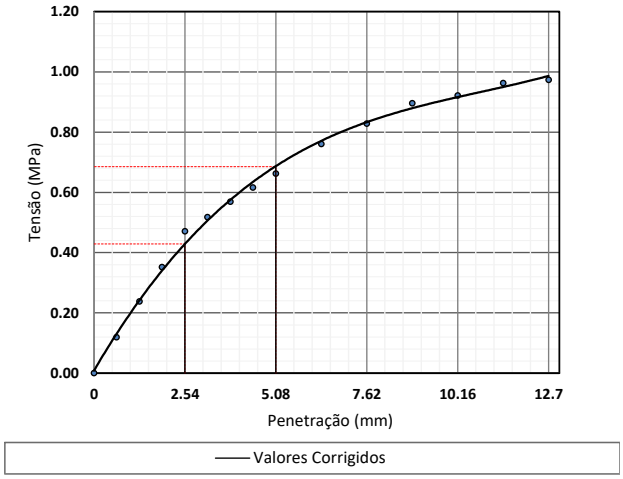
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	119.00	6.16	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

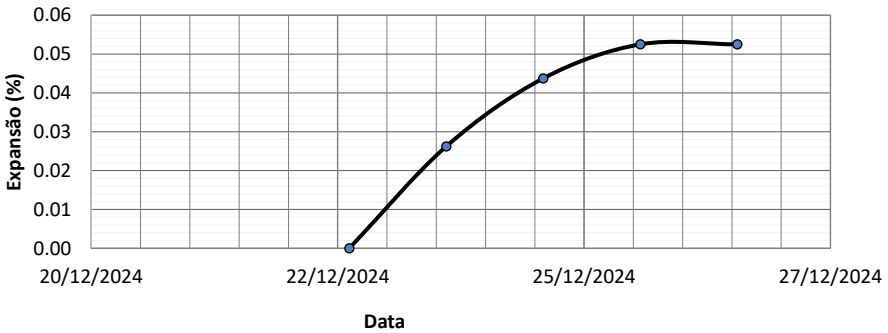


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.663	0.663	10.35	6.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:09	0.030		0.03
25/12/2024	08:08	0.050		0.04
26/12/2024	08:03	0.060		0.05
27/12/2024	08:08	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

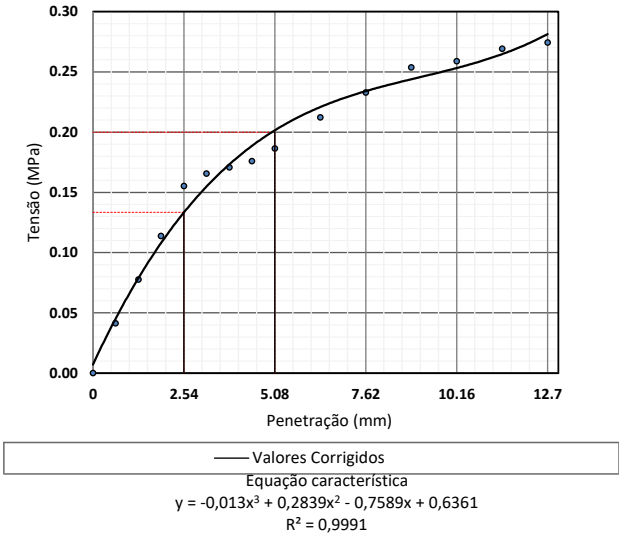
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

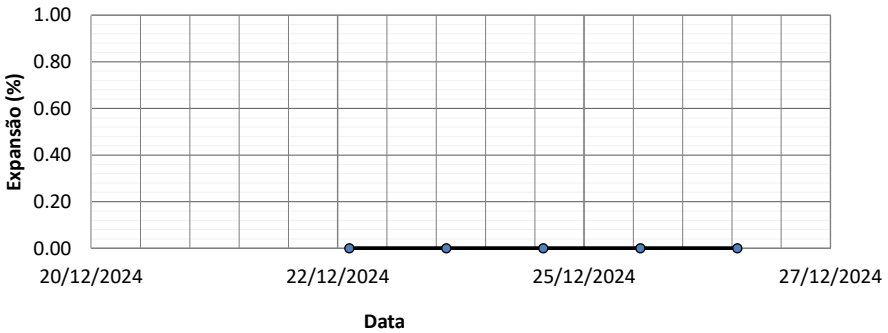
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	33.00	1.71	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
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	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:09	0.000		0.00
25/12/2024	08:08	0.000		0.00
26/12/2024	08:03	0.000		0.00
27/12/2024	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

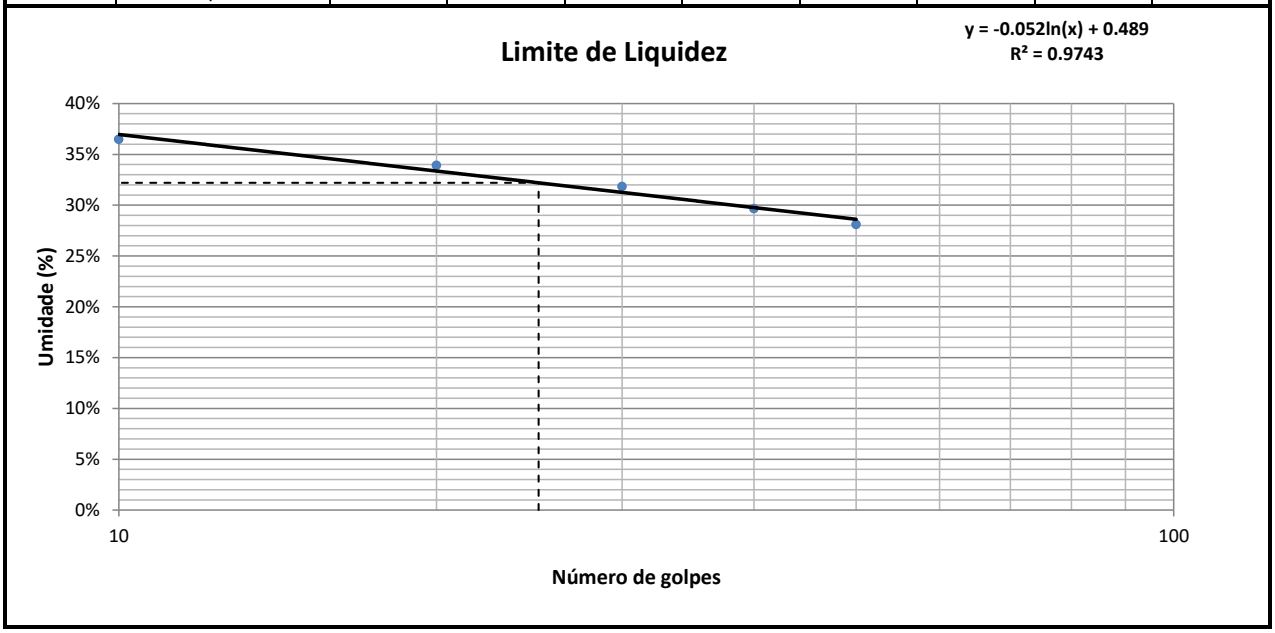
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	85	429	418	426	461			
2	Peso da Cápsula	9.98	10.09	9.84	8.83	10.14			
3	Peso Bruto Úmido	28.50	32.08	29.02	28.03	29.11			
4	Peso Bruto Seco	23.55	26.51	24.39	23.64	24.95			
5	Umidade	36.48%	33.92%	31.82%	29.64%	28.09%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	78	4	144	79	134			
2	Peso da Cápsula	12.25	9.01	9.41	11.01	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	16.22	13.48	13.44	14.67	14.91			
4	Peso Bruto Seco	15.39	12.55	12.59	13.92	14.09			
5	Umidade	26.43%	26.27%	26.73%	25.77%	26.62%			

Resultados

Limite de Liquidez:	32.20%	Limite de Plasticidade:	26.37%	Índice de Plasticidade:	5.84%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 631-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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.	405	19		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.50	10.67		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.54	21.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.09%
Peso da Água		PBS	28.40	21.32		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.50%
Passado N° 10 Seca		w	0.83%	1.69%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.54%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			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%

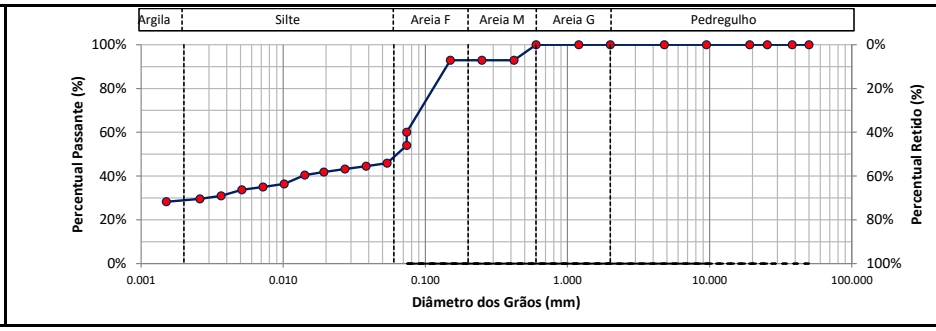
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.51
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	8.40	7.09%	7.09%	92.91%
60	0.250		0.00%	7.09%	92.91%
100	0.150		0.00%	7.09%	92.91%
200	0.074	38.96	32.88%	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 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	54.04%
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	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.18%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.83%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.47%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.40%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.04%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.68%
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	28.26%

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

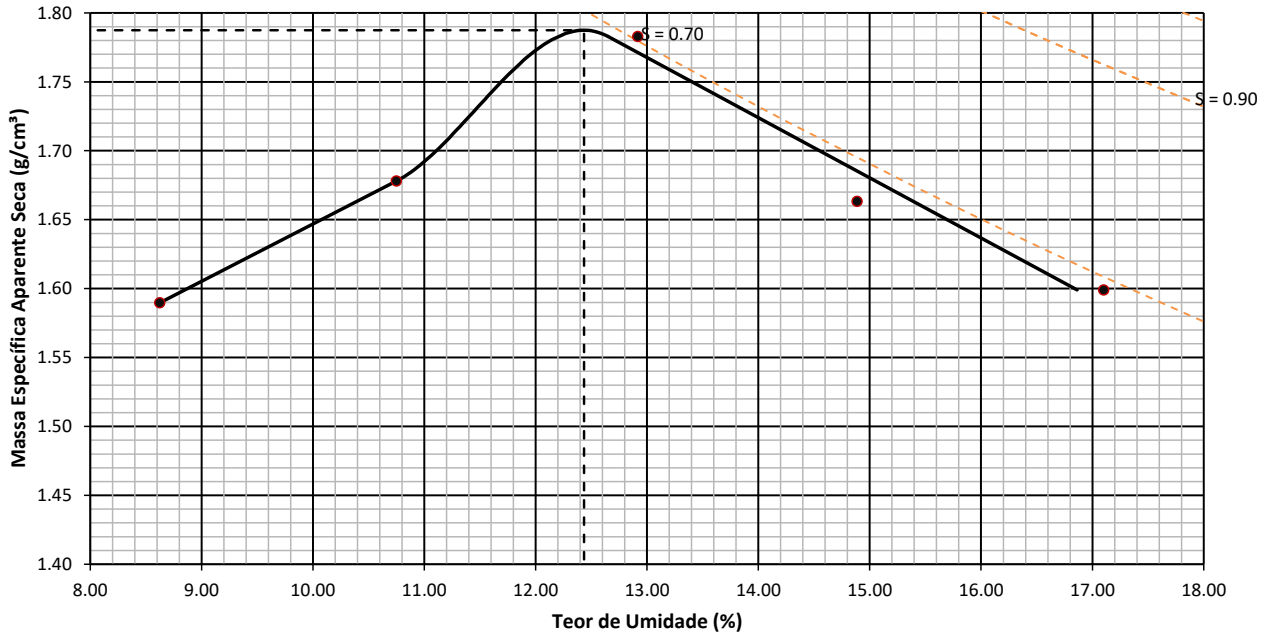
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8698.00	9108.00	9241.00	9113.00	8921.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3564.00	3976.00	4309.00	4091.00	3950.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	2.01	1.91	1.87		
Cápsula:	437	70	53	320	195		
Peso da Cápsula (g):	10.98	10.94	11.13	10.08	9.23		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.71	23.51	29.05	36.32	29.50		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.62	22.29	27.00	32.92	26.54		
Teor de Umidade (%):	8.62	10.75	12.92	14.89	17.10		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	128	106	69	63	126		
Peso do Cilindro (g):	5134.00	5132.00	4932.00	5022.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2064.00	2139.49	2140.40	2140.88	2109.49		
Teor de Umidade Médio (%)	8.6	10.7	12.9	14.9	17.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.68**	**1.78**	**1.66**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.49	0.59	0.66		
Porosidade (%)	40.01%	36.68%	32.72%	37.23%	39.66%		
Grau de Saturação (%)	34.26%	49.18%	70.38%	66.50%	68.95%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.787	Umidade Ótima (%):	12.434	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

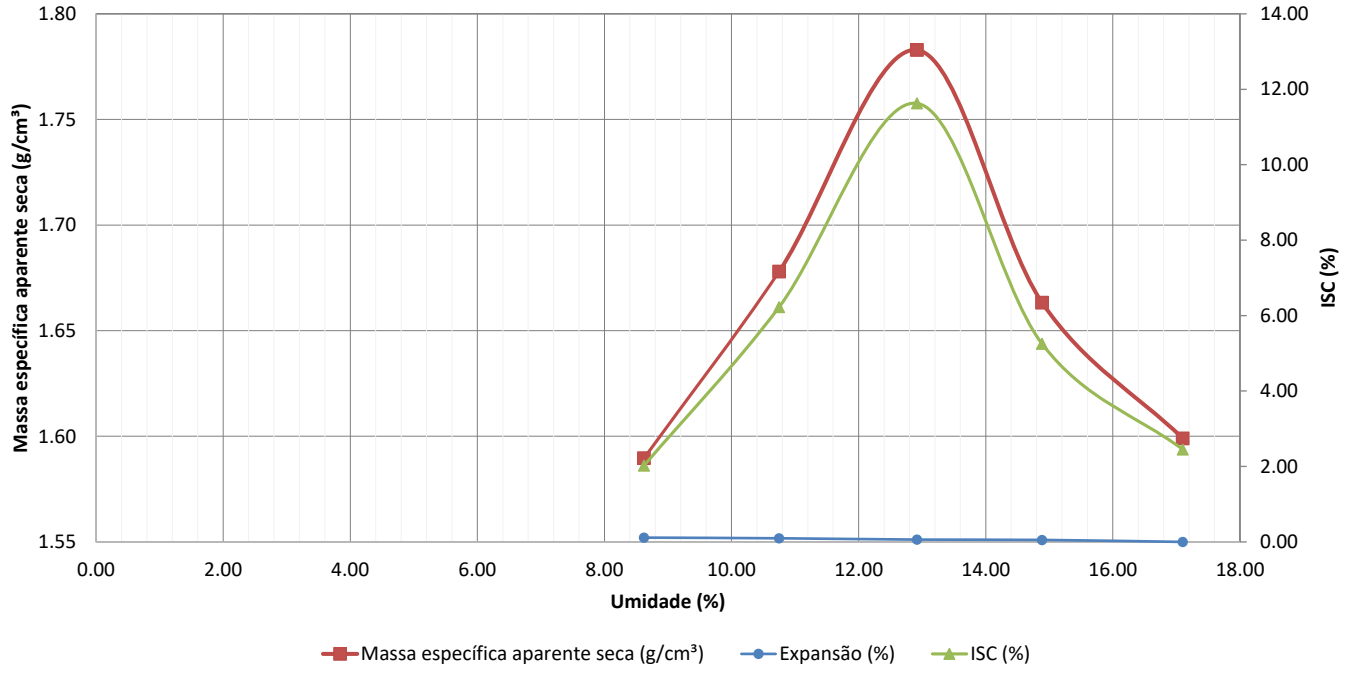
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.62	1.59	0.11	2.03
2	10.75	1.68	0.10	6.23
3	12.92	1.78	0.06	11.63
4	14.89	1.66	0.05	5.25
5	17.10	1.60	0.00	2.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.787
Umidade ótima:
12.434
ISC (%)
11.627

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

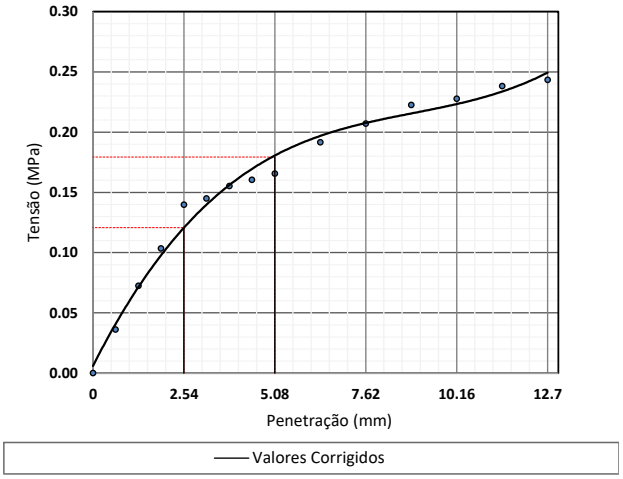
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	31.00	1.60	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

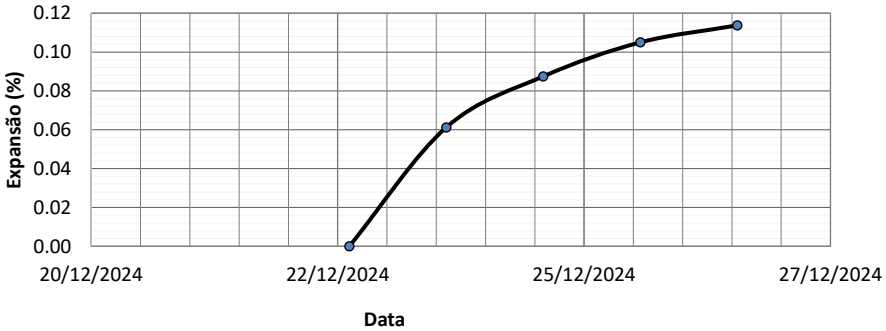


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.140	0.140	6.90	2.03
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:02	0.070		0.06
25/12/2024	08:05	0.100		0.09
26/12/2024	08:01	0.120		0.10
27/12/2024	08:20	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

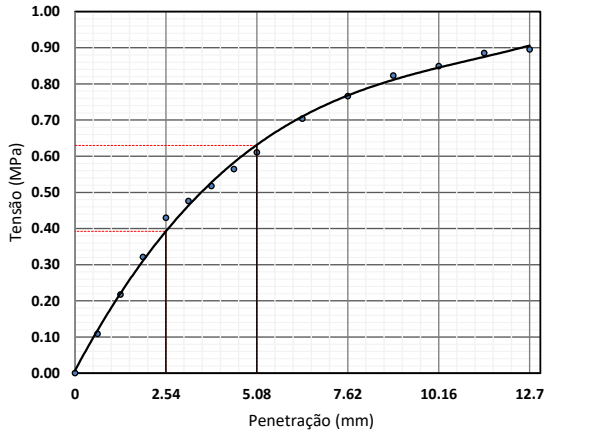
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

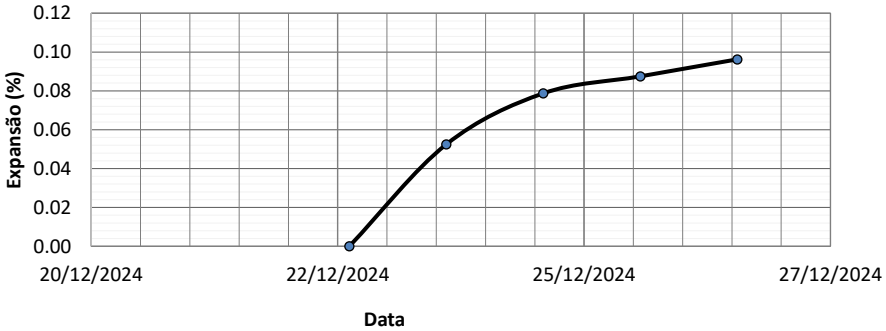
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	109.00	5.64	0.56
4.00	5.08	118.00	6.11	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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.611	0.611	10.35	5.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:02	0.060		0.05
25/12/2024	08:05	0.090		0.08
26/12/2024	08:01	0.100		0.09
27/12/2024	08:20	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

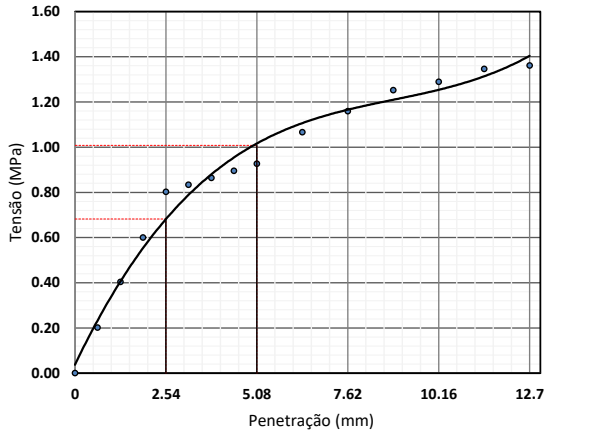
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

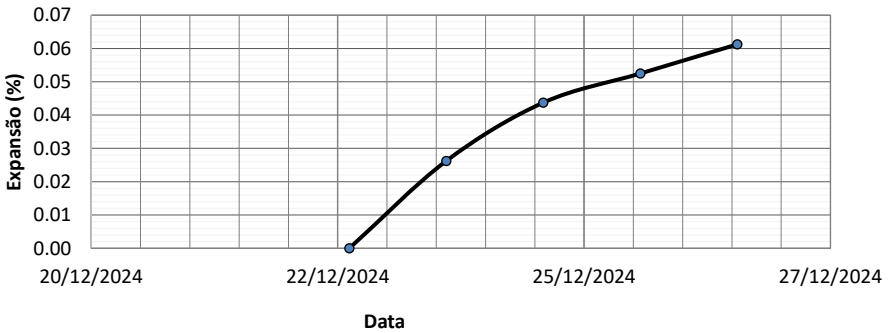
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	116.00	6.00	0.60
2.00	2.54	155.00	8.02	0.80
2.50	3.17	161.00	8.33	0.83
3.00	3.81	167.00	8.64	0.86
3.50	4.44	173.00	8.95	0.90
4.00	5.08	179.00	9.27	0.93
5.00	6.35	206.00	10.66	1.07
6.00	7.62	224.00	11.59	1.16
7.00	8.89	242.00	12.53	1.25
8.00	10.16	249.00	12.89	1.29
9.00	11.43	260.00	13.46	1.35
10.00	12.7	263.00	13.61	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	0.802	0.802	6.90	11.63
5.08	0.927	0.927	10.35	8.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:02	0.030		0.03
25/12/2024	08:05	0.050		0.04
26/12/2024	08:01	0.060		0.05
27/12/2024	08:20	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

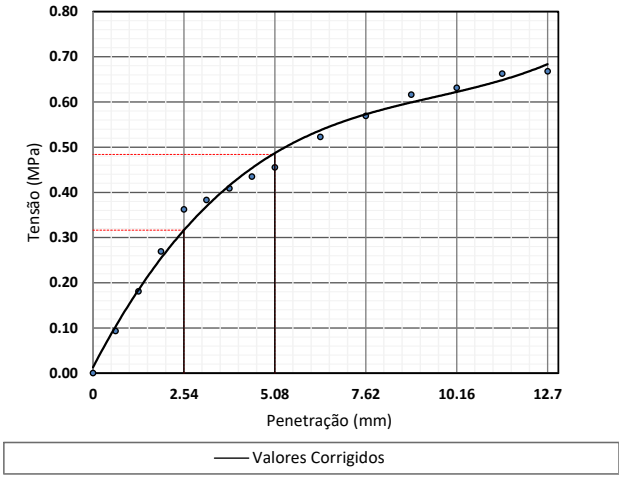
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	79.00	4.09	0.41
3.50	4.44	84.00	4.35	0.43
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

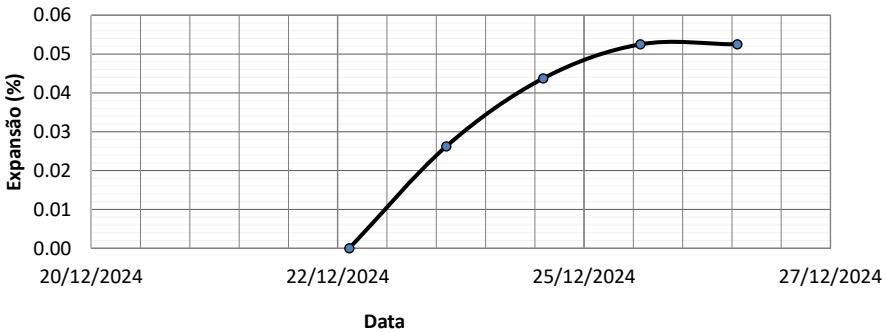


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.455	0.455	10.35	4.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:02	0.030		0.03
25/12/2024	08:05	0.050		0.04
26/12/2024	08:01	0.060		0.05
27/12/2024	08:20	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

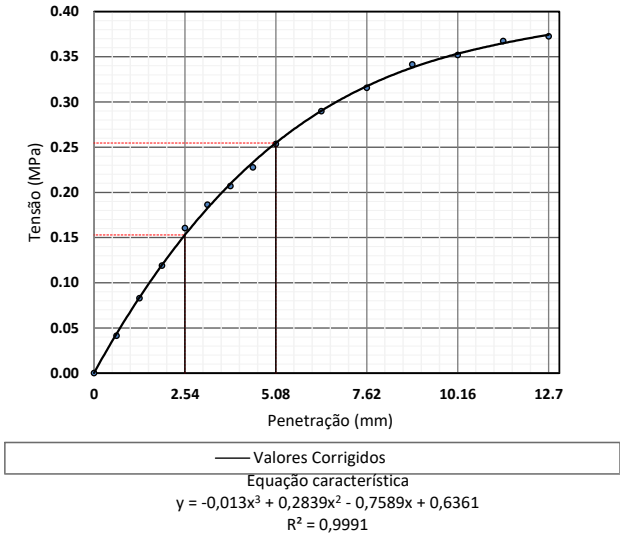
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

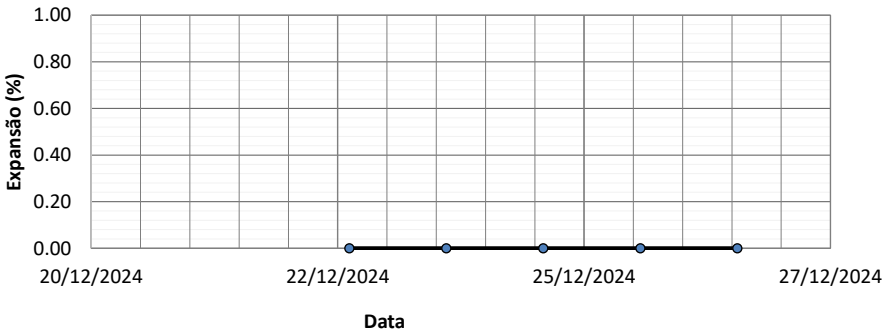
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	49.00	2.54	0.25
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	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.254	0.254	10.35	2.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:10	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:02	0.000		0.00
25/12/2024	08:05	0.000		0.00
26/12/2024	08:01	0.000		0.00
27/12/2024	08:20	0.000		0.00



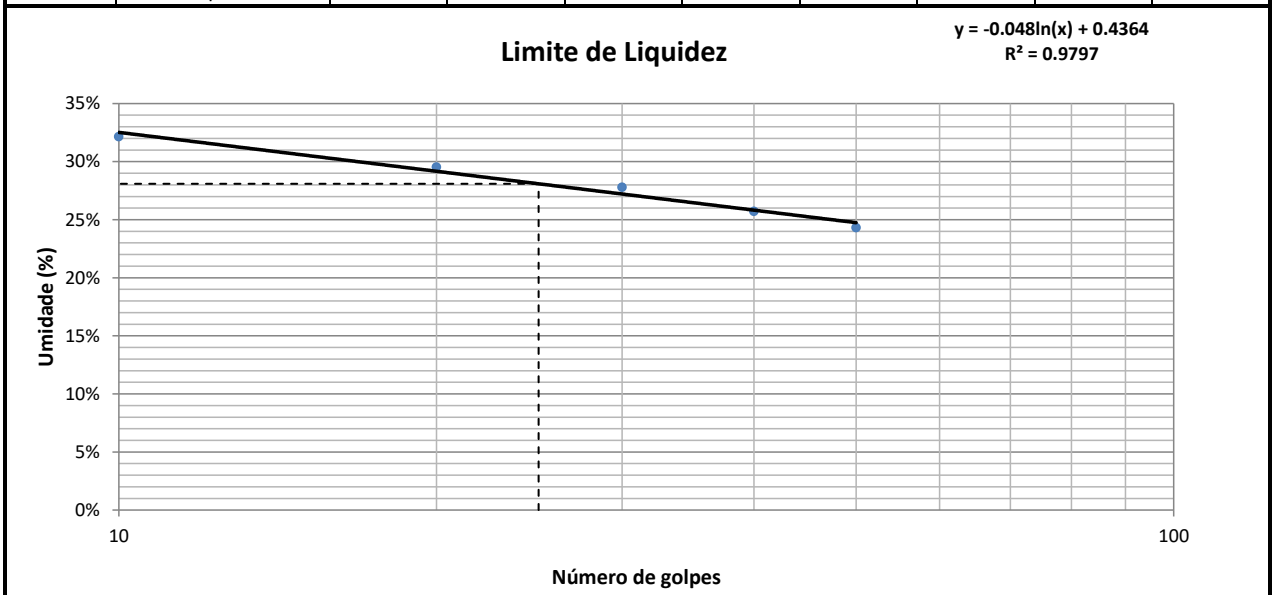
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	94	42	494	472	400			
2	Peso da Cápsula	11.61	9.68	9.53	9.94	10.08			
3	Peso Bruto Úmido	37.01	27.14	33.22	26.03	30.84			
4	Peso Bruto Seco	30.83	23.16	28.07	22.74	26.78			
5	Umidade	32.15%	29.53%	27.78%	25.70%	24.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	423	492	433	143	316			
2	Peso da Cápsula	10.89	11.85	9.86	9.43	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	14.64	15.85	13.69	13.46	14.69			
4	Peso Bruto Seco	13.94	15.10	12.97	12.71	13.95			
5	Umidade	22.95%	23.08%	23.15%	22.87%	23.49%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.09%	Limite de Plasticidade:	23.11%	Índice de Plasticidade:	4.99%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 636-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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.	93	407		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.65	12.19		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.36	34.18		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.12%
Peso da Água		PBS	32.20	33.85		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.58%
Passado N° 10 Seca		w	0.71%	1.52%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.74%
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%

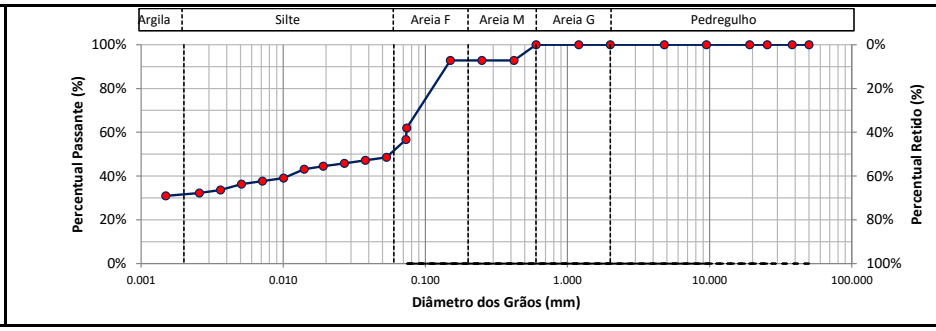
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.45	7.12%	7.12%	92.88%
60	0.250		0.00%	7.12%	92.88%
100	0.150		0.00%	7.12%	92.88%
200	0.074	36.71	30.93%	38.05%	61.95%

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	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.67%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.54%
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	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.12%
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	1.0270	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

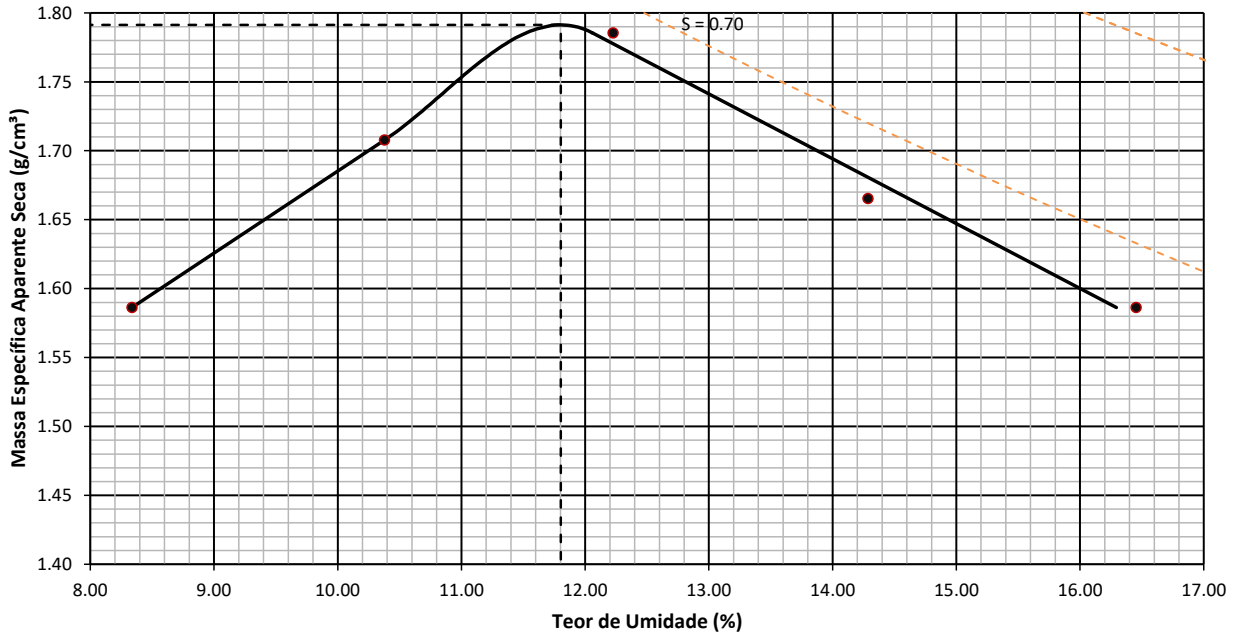
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	8923.00	9297.00	9000.00	8993.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3582.00	3950.00	4200.00	3987.00	3945.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.88	2.00	1.90	1.85		
Cápsula:	122	159	52	186	312		
Peso da Cápsula (g):	10.12	9.72	10.38	11.97	12.08		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.91	33.65	37.92	26.93	28.43		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.31	31.40	34.92	25.06	26.12		
Teor de Umidade (%):	8.34	10.38	12.22	14.29	16.45		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	54	39	55	114	84		
Peso do Cilindro (g):	4992.00	4973.00	5097.00	5013.00	5048.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.27	2095.51	2095.95	2094.81	2135.56		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.4	12.2	14.3	16.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.71**	**1.79**	**1.67**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.67	0.55	0.48	0.59	0.67		
Porosidade (%)	40.14%	35.56%	32.62%	37.16%	40.14%		
Grau de Saturação (%)	32.95%	49.85%	66.92%	64.03%	65.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.791	Umidade Ótima (%):	11.803	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

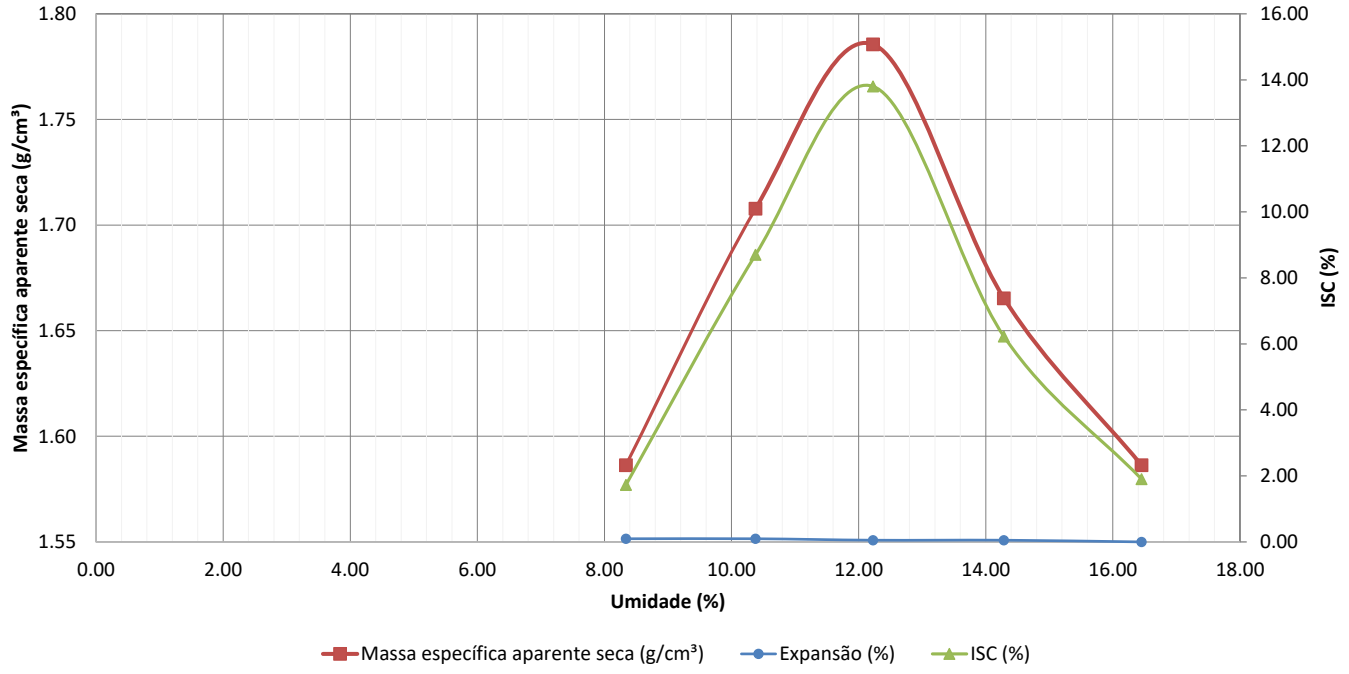
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.34	1.59	0.10	1.73
2	10.38	1.71	0.10	8.70
3	12.22	1.79	0.05	13.80
4	14.29	1.67	0.05	6.23
5	16.45	1.59	0.00	1.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.791
Umidade ótima:
11.803
ISC (%)
13.803

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

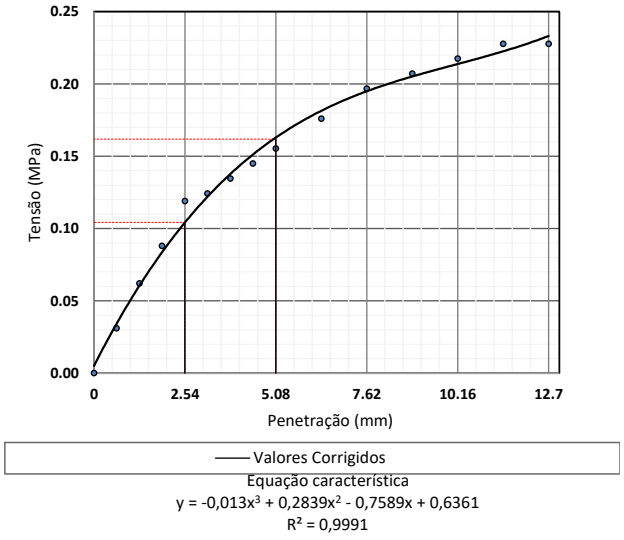
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

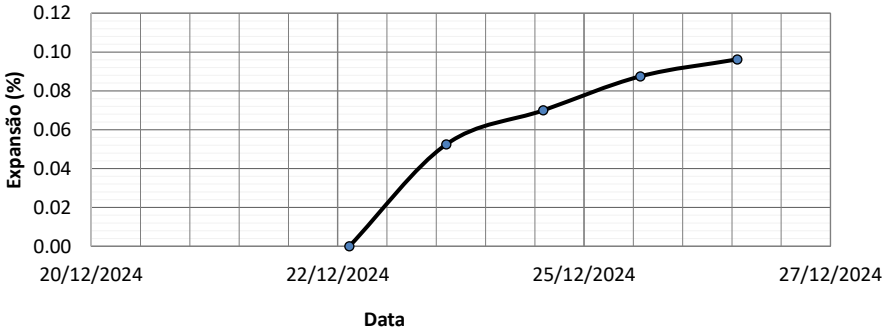
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
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	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:03	0.060		0.05
25/12/2024	08:17	0.080		0.07
26/12/2024	08:02	0.100		0.09
27/12/2024	08:07	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

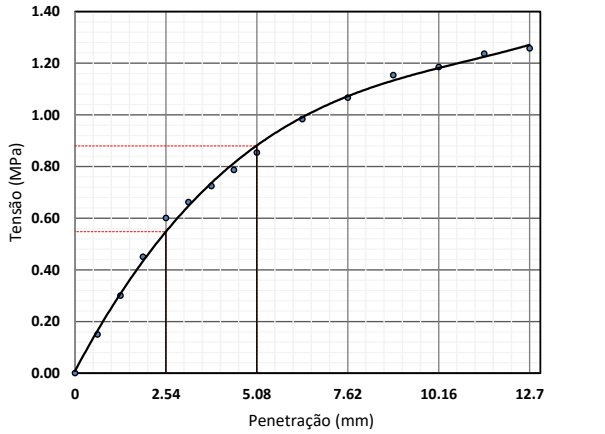
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

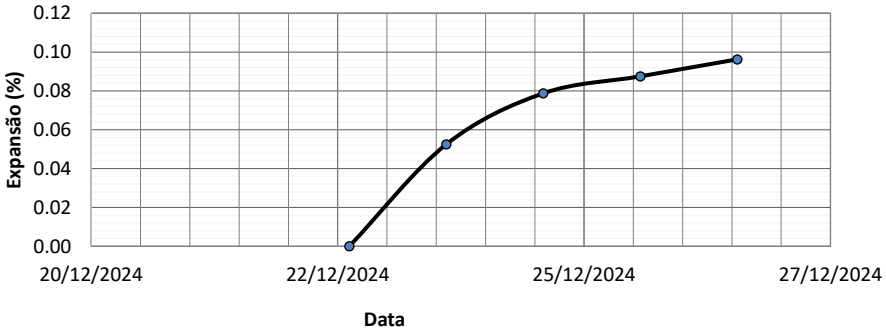
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	87.00	4.50	0.45
2.00	2.54	116.00	6.00	0.60
2.50	3.17	128.00	6.63	0.66
3.00	3.81	140.00	7.25	0.72
3.50	4.44	152.00	7.87	0.79
4.00	5.08	165.00	8.54	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	0.600	0.600	6.90	8.70
5.08	0.854	0.854	10.35	8.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:03	0.060		0.05
25/12/2024	08:17	0.090		0.08
26/12/2024	08:02	0.100		0.09
27/12/2024	08:07	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

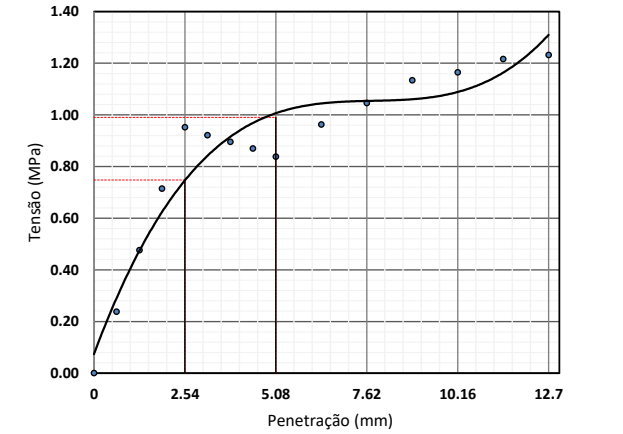
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

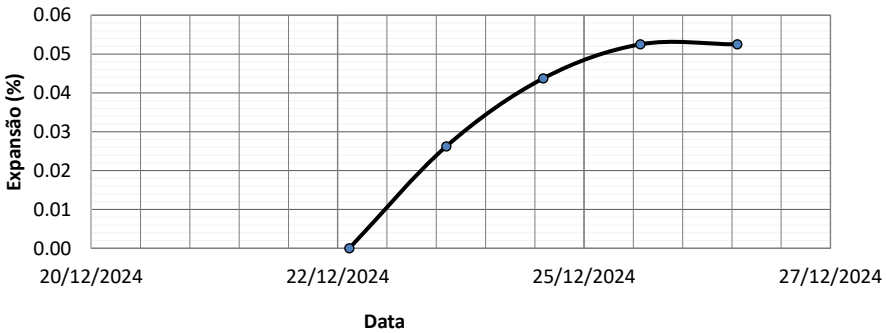
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	92.00	4.76	0.48
1.50	1.9	138.00	7.14	0.71
2.00	2.54	184.00	9.52	0.95
2.50	3.17	178.00	9.21	0.92
3.00	3.81	173.00	8.95	0.90
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	162.00	8.39	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	0.952	0.952	6.90	13.80
5.08	0.839	0.839	10.35	8.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:03	0.030		0.03
25/12/2024	08:17	0.050		0.04
26/12/2024	08:02	0.060		0.05
27/12/2024	08:07	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

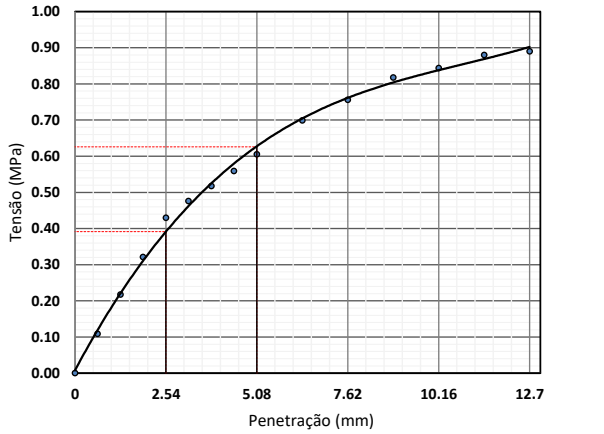
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

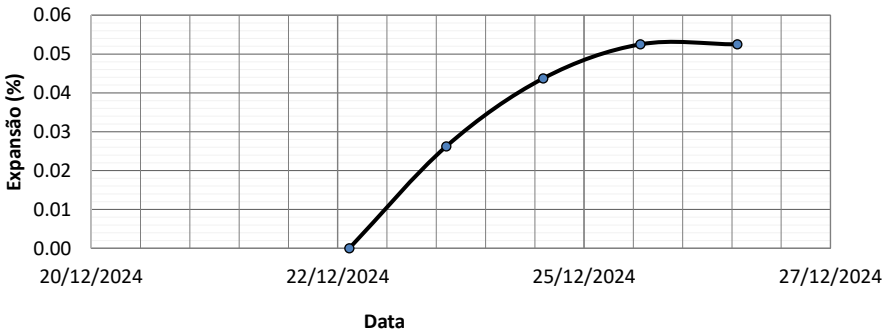
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	117.00	6.06	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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.606	0.606	10.35	5.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:03	0.030		0.03
25/12/2024	08:17	0.050		0.04
26/12/2024	08:02	0.060		0.05
27/12/2024	08:07	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

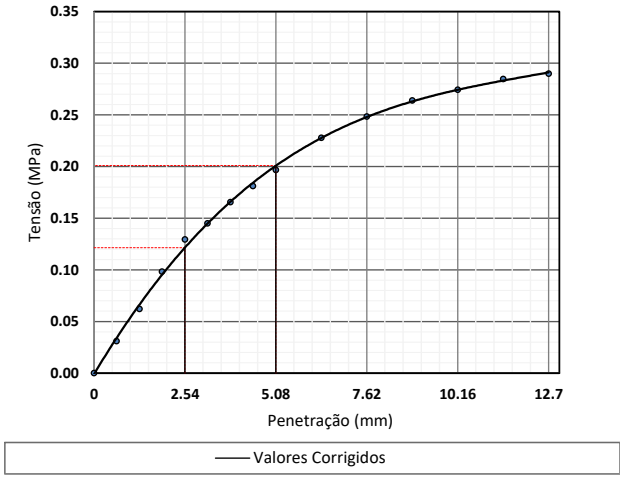
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	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

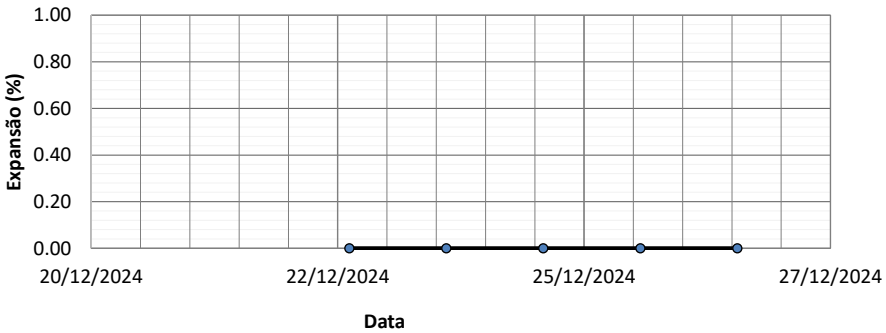


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
23/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:03	0.000		0.00
25/12/2024	08:17	0.000		0.00
26/12/2024	08:02	0.000		0.00
27/12/2024	08:07	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

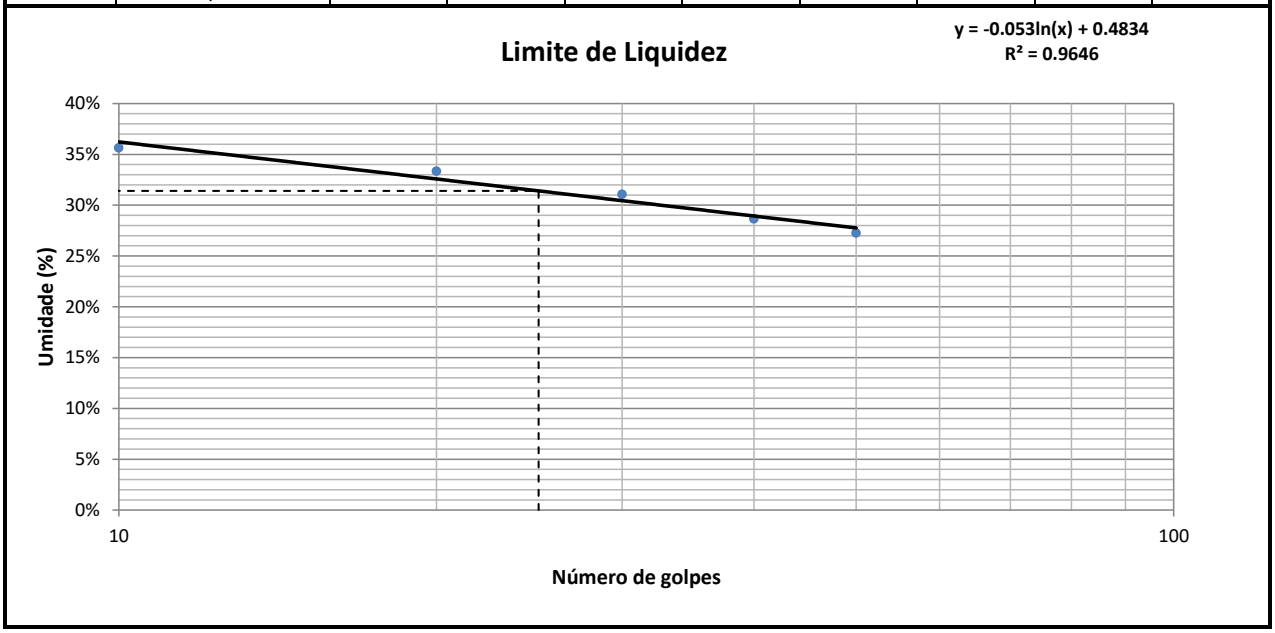
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	22	106	192	199	416			
2	Peso da Cápsula	9.49	10.03	12.01	9.57	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	31.64	28.47	29.6	26.10	30.81			
4	Peso Bruto Seco	25.82	23.86	25.43	22.42	26.47			
5	Umidade	35.64%	33.33%	31.07%	28.64%	27.26%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	136	14	100	175	453			
2	Peso da Cápsula	9.90	10.67	10.93	9.03	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	13.94	14.71	14.99	12.81	14.29			
4	Peso Bruto Seco	13.11	13.89	14.16	12.06	13.52			
5	Umidade	25.86%	25.47%	25.70%	24.75%	25.93%			

Resultados

Limite de Liquidez:	31.41%	Limite de Plasticidade:	25.54%	Índice de Plasticidade:	5.87%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 641-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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.	112	1		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.07	10.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.96	38.52		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.92%
Peso da Água		PBS	28.80	38.04		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.26%
Passado N° 10 Seca		w	0.81%	1.77%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.36%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.29%			Argila (<0,002mm)	38.46%

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%

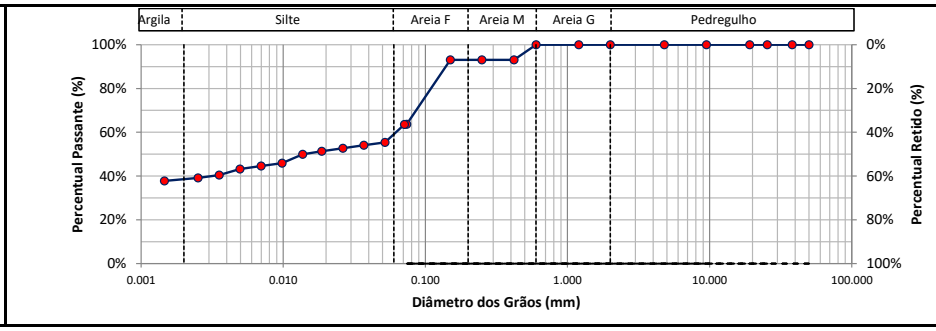
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.20	6.92%	6.92%	93.08%
60	0.250		0.00%	6.92%	93.08%
100	0.150		0.00%	6.92%	93.08%
200	0.074	34.82	29.39%	36.31%	63.69%

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	63.56%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.41%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	54.05%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.70%
8.00	480.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0186	51.34%
15.00	900.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0137	49.98%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.91%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.55%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.20%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.48%
480.00	28800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0025	39.12%
1440.00	86400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0015	37.77%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.063			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

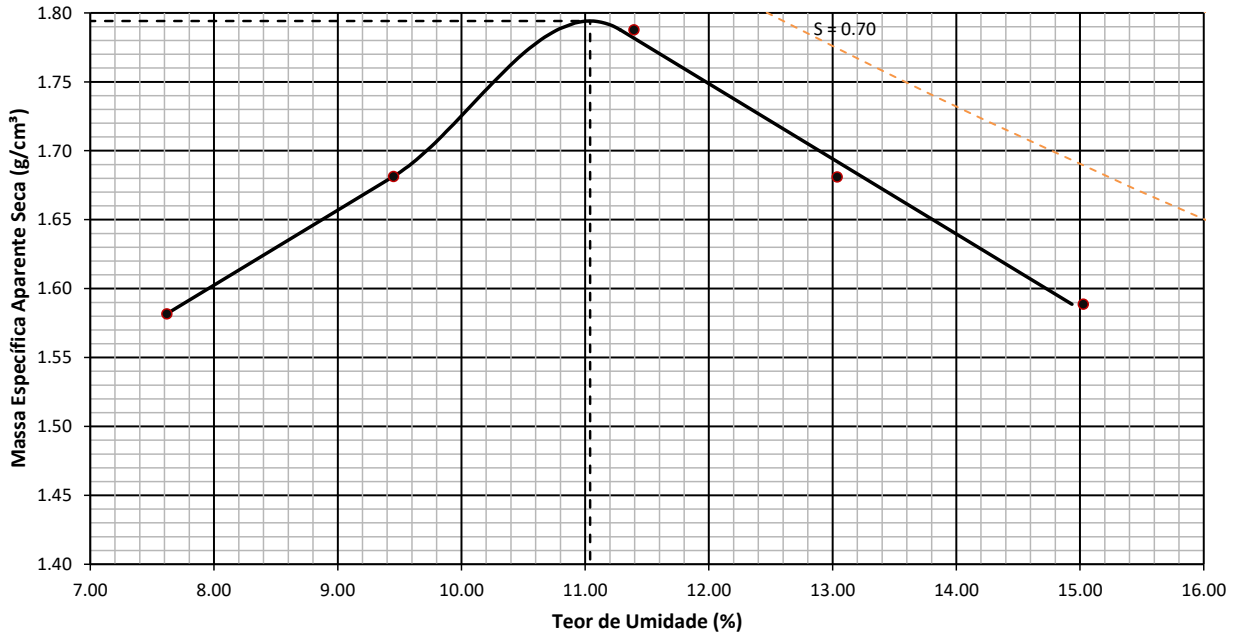
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	8989.00	9251.00	9000.00	8717.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3668.00	3911.00	4206.00	4068.00	3782.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.84	1.99	1.90	1.83		
Cápsula:	479	193	302	60	113		
Peso da Cápsula (g):	9.40	9.67	11.07	11.98	9.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.47	31.21	30.72	28.02	24.59		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.12	29.35	28.71	26.17	22.65		
Teor de Umidade (%):	7.62	9.45	11.39	13.04	15.03		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	99	116	71	141	100		
Peso do Cilindro (g):	5106.00	5078.00	5045.00	4932.00	4935.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.81	2125.15	2112.02	2140.88	2069.63		
Teor de Umidade Médio (%)	7.6	9.5	11.4	13.0	15.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.68**	**1.79**	**1.68**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.68	0.58	0.48	0.58	0.67		
Porosidade (%)	40.31%	36.55%	32.54%	36.57%	40.05%		
Grau de Saturação (%)	29.89%	43.48%	62.61%	59.93%	59.61%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.794	Umidade Ótima (%):	11.040	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

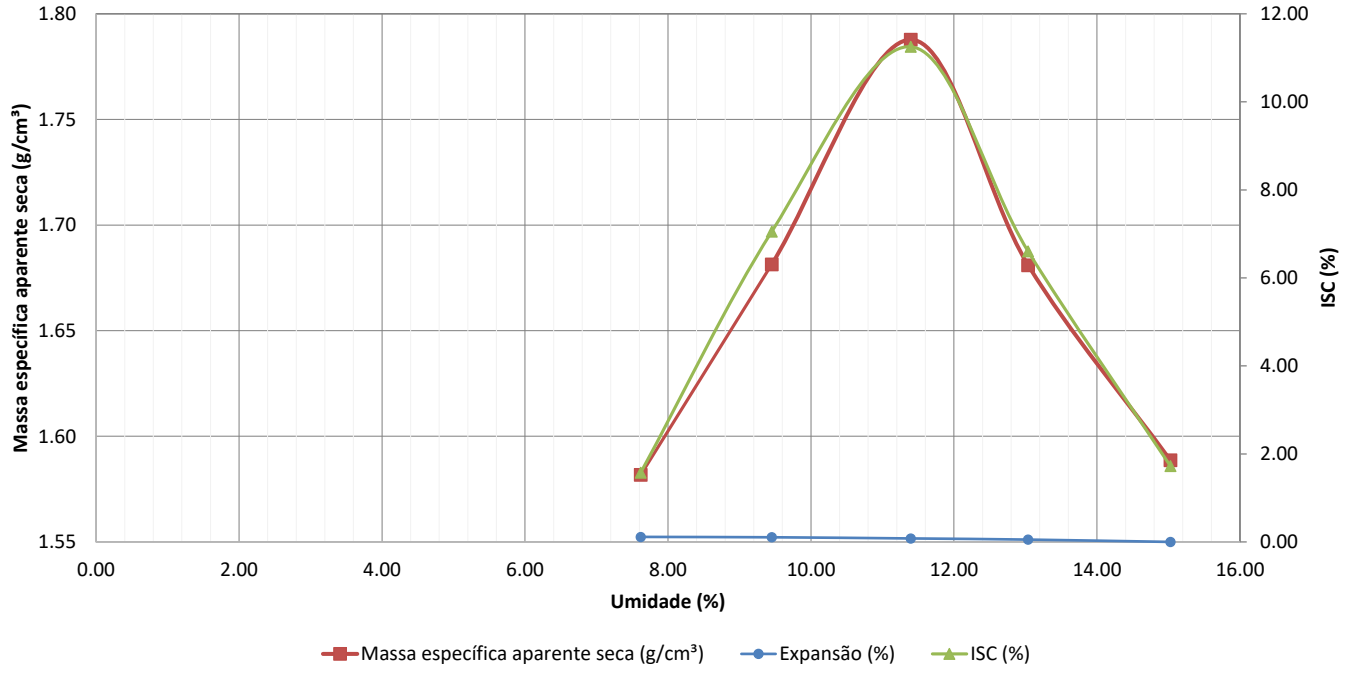
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.62	1.58	0.11	1.58
2	9.45	1.68	0.10	7.05
3	11.39	1.79	0.08	11.25
4	13.04	1.68	0.05	6.60
5	15.03	1.59	0.00	1.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.794
Umidade ótima:
11.040
ISC (%)
11.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

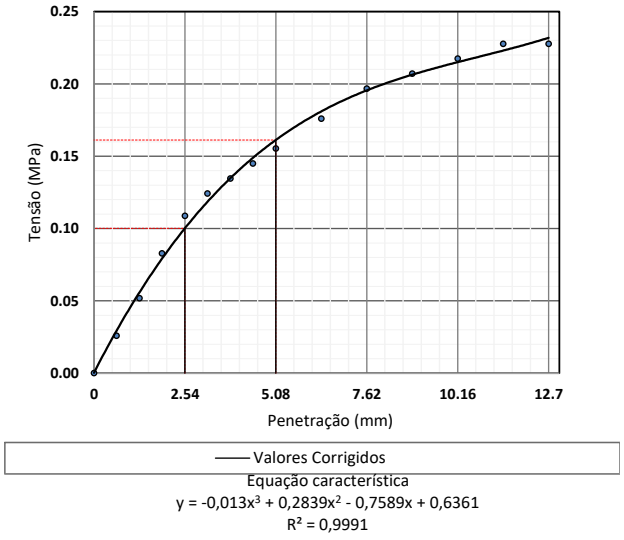
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

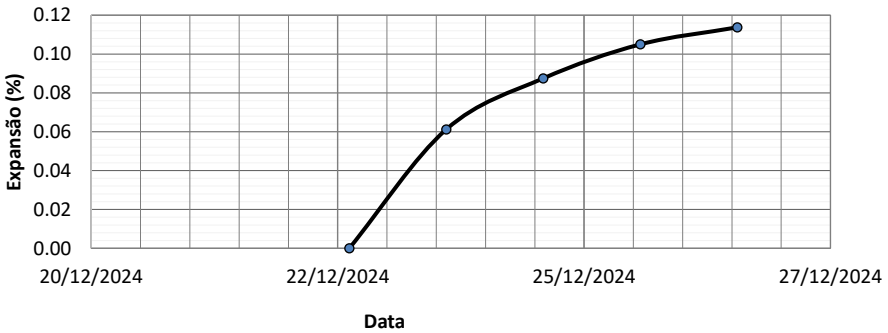
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
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	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.070		0.06
25/12/2024	08:21	0.100		0.09
26/12/2024	08:17	0.120		0.10
27/12/2024	08:06	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

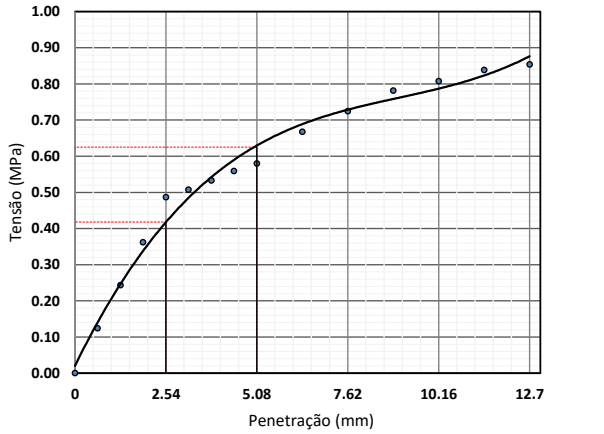
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

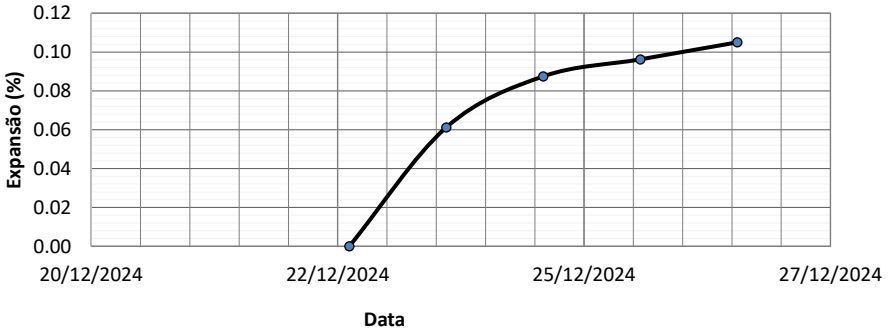
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	47.00	2.43	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	94.00	4.87	0.49
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	103.00	5.33	0.53
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	112.00	5.80	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	0.487	0.487	6.90	7.05
5.08	0.580	0.580	10.35	5.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.070		0.06
25/12/2024	08:21	0.100		0.09
26/12/2024	08:17	0.110		0.10
27/12/2024	08:06	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

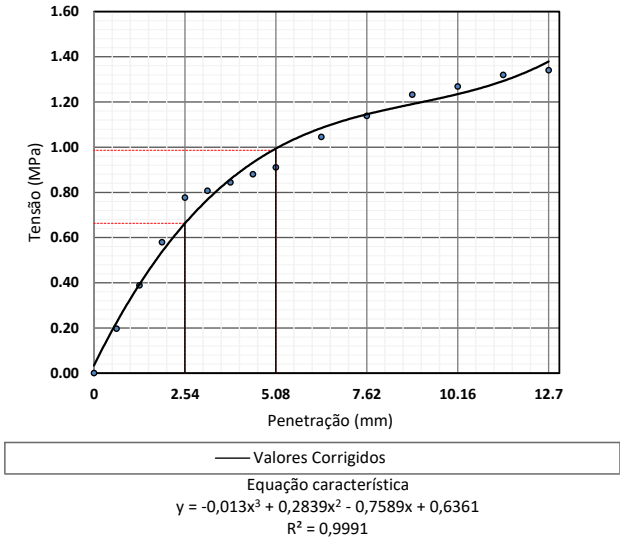
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	163.00	8.44	0.84
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

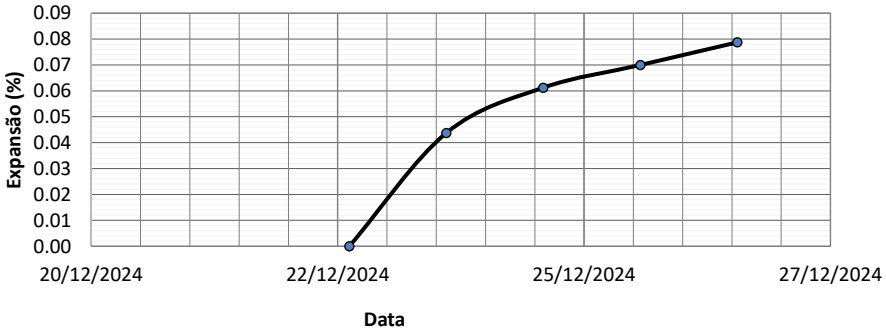


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.776	0.776	6.90	11.25
5.08	0.911	0.911	10.35	8.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.050		0.04
25/12/2024	08:21	0.070		0.06
26/12/2024	08:17	0.080		0.07
27/12/2024	08:06	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

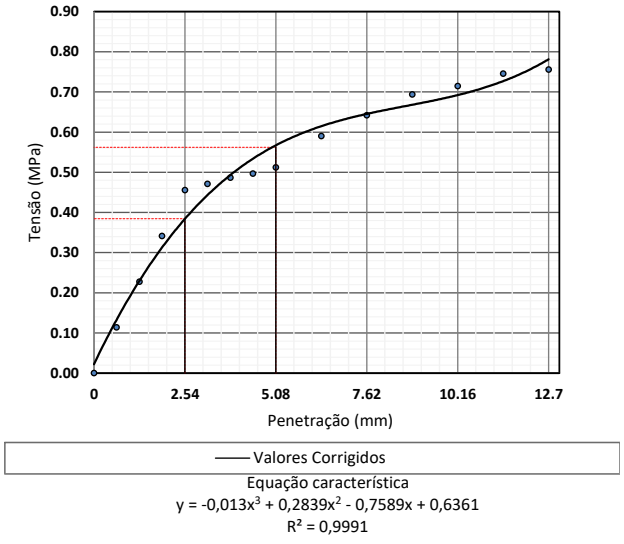
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
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

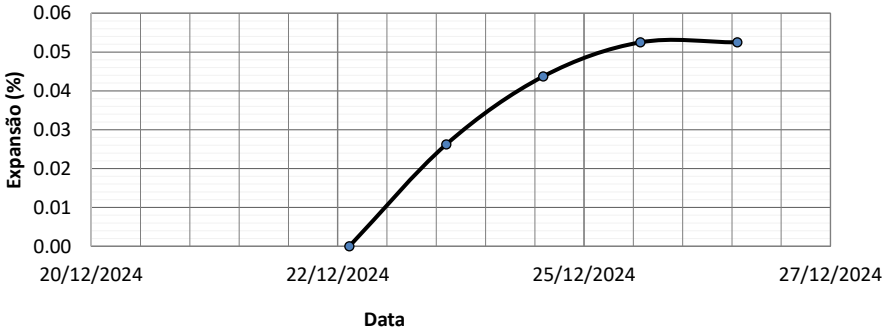


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.455	0.455	6.90	6.60
5.08	0.512	0.512	10.35	4.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.030		0.03
25/12/2024	08:21	0.050		0.04
26/12/2024	08:17	0.060		0.05
27/12/2024	08:06	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

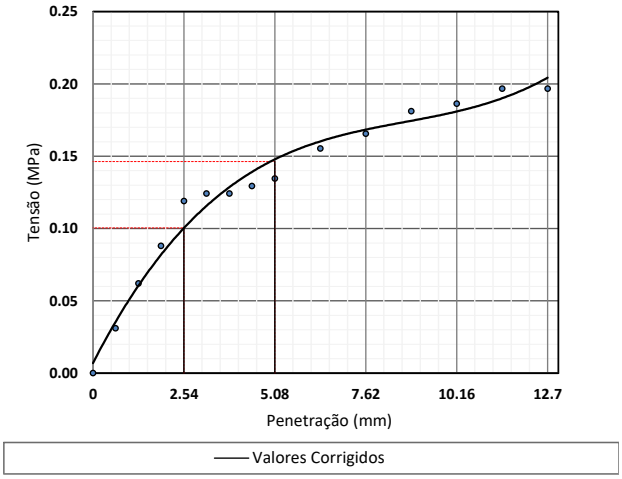
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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	24.00	1.24	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

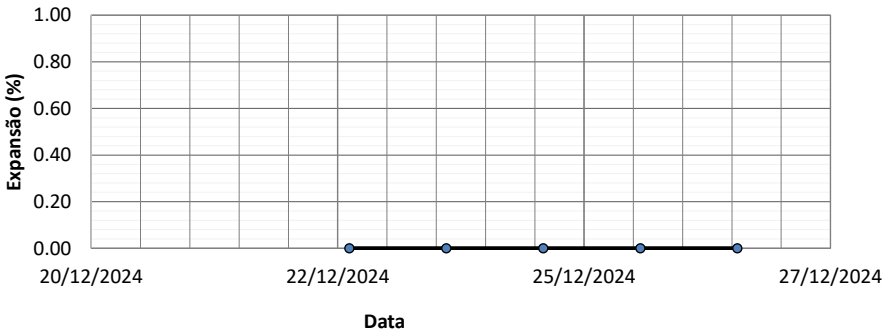


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.135	0.135	10.35	1.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:08	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:13	0.000		0.00
25/12/2024	08:21	0.000		0.00
26/12/2024	08:17	0.000		0.00
27/12/2024	08:06	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

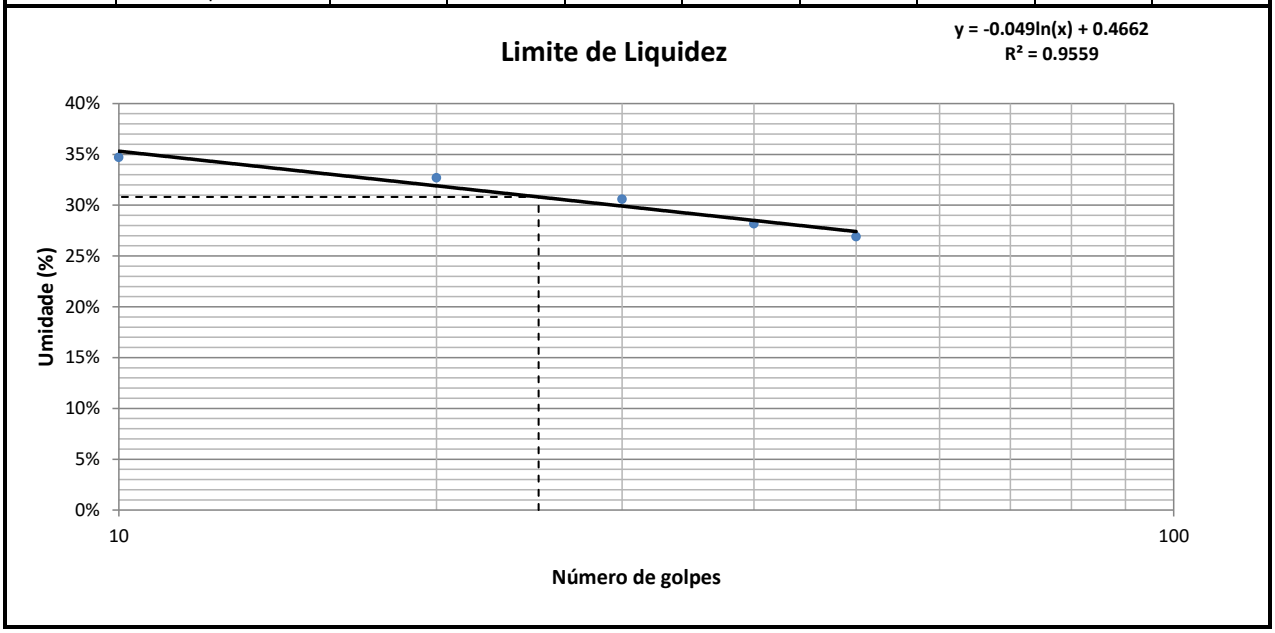
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-33
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	432	124	439	3	46			
2	Peso da Cápsula	10.44	9.67	10.22	9.74	9.73			
3	Peso Bruto Úmido	31.44	23.96	39.08	26.90	30.53			
4	Peso Bruto Seco	26.03	20.44	32.32	23.13	26.12			
5	Umidade	34.70%	32.68%	30.59%	28.16%	26.91%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	47	13	61	177	187			
2	Peso da Cápsula	9.02	11.31	11.98	9.95	11.97			
3	Peso Bruto Úmido	13.01	15.33	16.08	14.22	15.95			
4	Peso Bruto Seco	12.21	14.52	15.25	13.38	15.15			
5	Umidade	25.08%	25.23%	25.38%	24.49%	25.16%			

Resultados

Limite de Liquidez:	30.81%	Limite de Plasticidade:	25.07%	Índice de Plasticidade:	5.74%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 645-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-33
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.	115	500		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.13	10.37		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.56	27.72		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.93%
Peso da Água		PBS	32.37	27.44		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.71%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.64%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.76%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.23%			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%

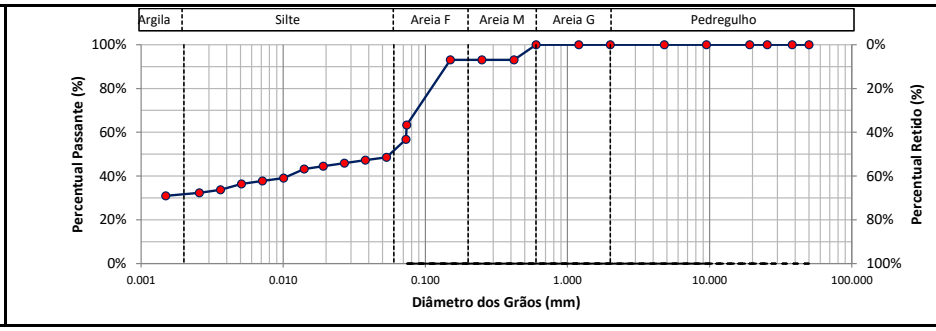
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.54
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	8.22	6.93%	6.93%	93.07%
60	0.250		0.00%	6.93%	93.07%
100	0.150		0.00%	6.93%	93.07%
200	0.074	35.31	29.79%	36.72%	63.28%

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	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.73%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.60%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.24%
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	44.53%
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	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.74%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.39%
240.00	14400.00	1.0270	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

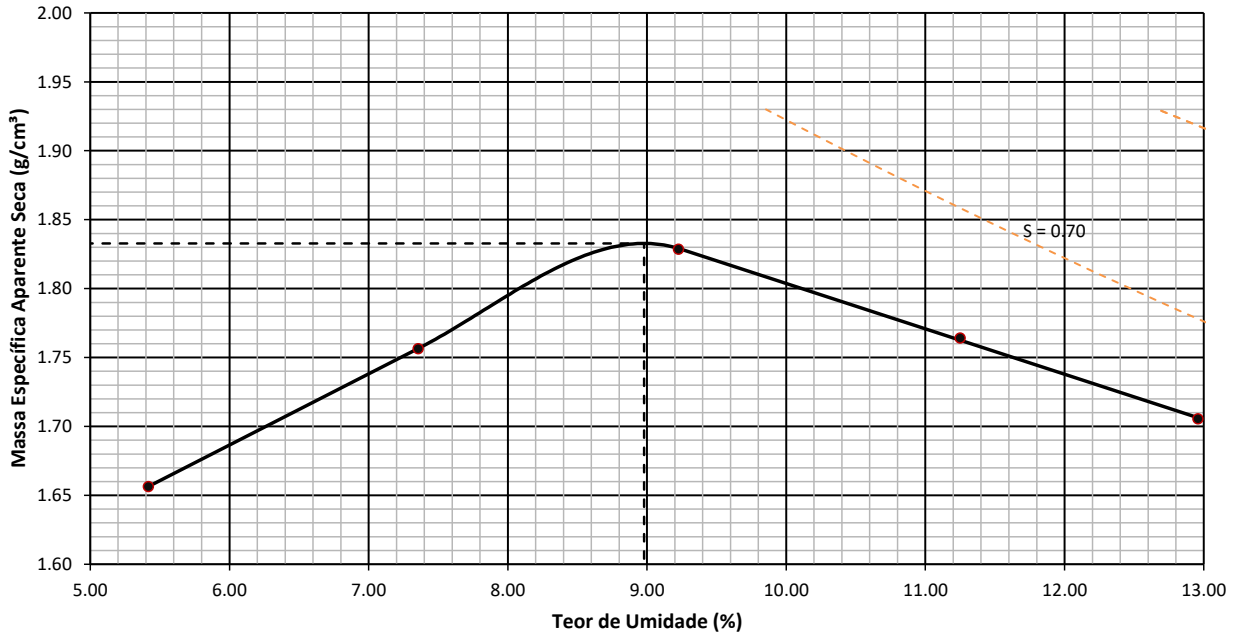
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8748.00	8794.00	9131.00	9150.00	9005.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3694.00	3963.00	4164.00	4028.00	4011.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.89	2.00	1.96	1.93		
Cápsula:	141	7	446	434	197		
Peso da Cápsula (g):	10.74	9.22	10.39	10.23	10.27		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.03	35.64	31.82	33.37	33.37		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.09	33.83	30.01	31.03	30.72		
Teor de Umidade (%):	5.42	7.35	9.23	11.25	12.96		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	127	37	52	98	147		
Peso do Cilindro (g):	5054.00	4831.00	4967.00	5122.00	4994.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2115.47	2101.66	2084.93	2052.40	2082.03		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.4	9.2	11.3	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.76**	**1.83**	**1.76**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.60	0.51	0.45	0.50	0.55		
Porosidade (%)	37.49%	33.72%	31.00%	33.43%	35.64%		
Grau de Saturação (%)	23.94%	38.31%	54.41%	59.37%	62.01%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.833	Umidade Ótima (%):	8.979	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

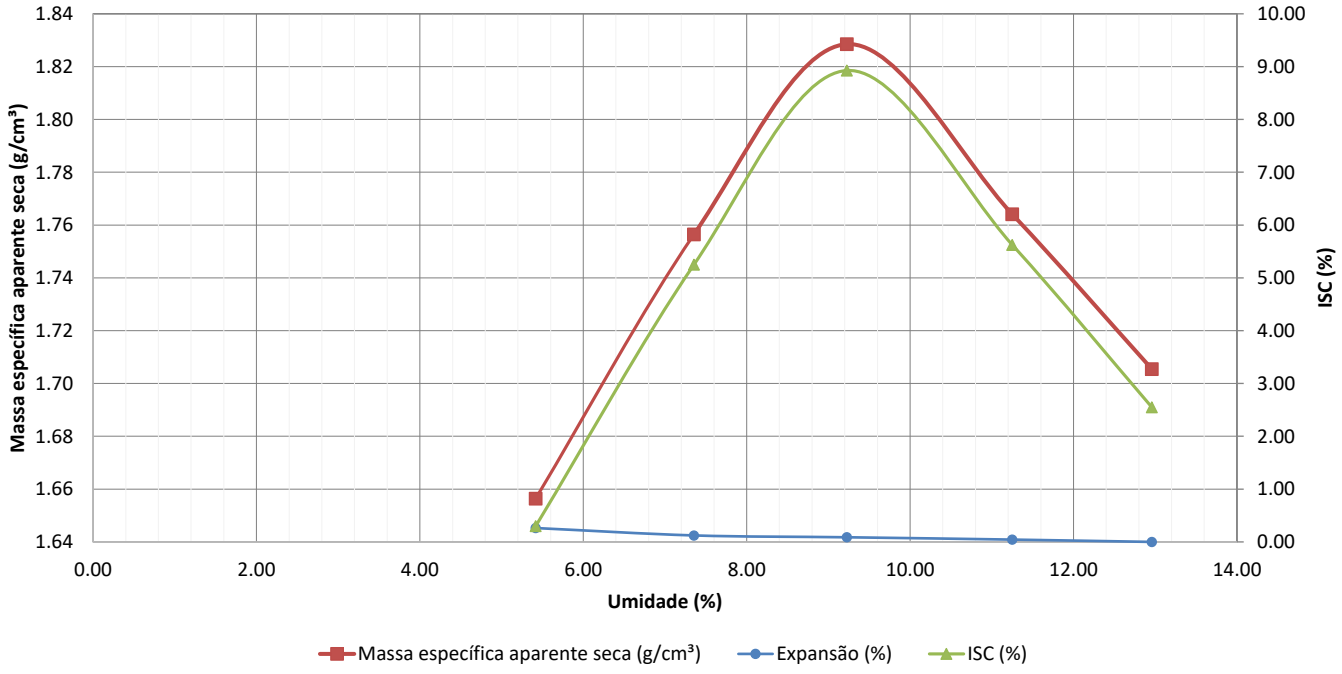
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.42	1.66	0.26	0.30
2	7.35	1.76	0.12	5.25
3	9.23	1.83	0.09	8.93
4	11.25	1.76	0.04	5.63
5	12.96	1.71	0.00	2.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.833
Umidade ótima:
8.979
ISC (%)
8.927

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

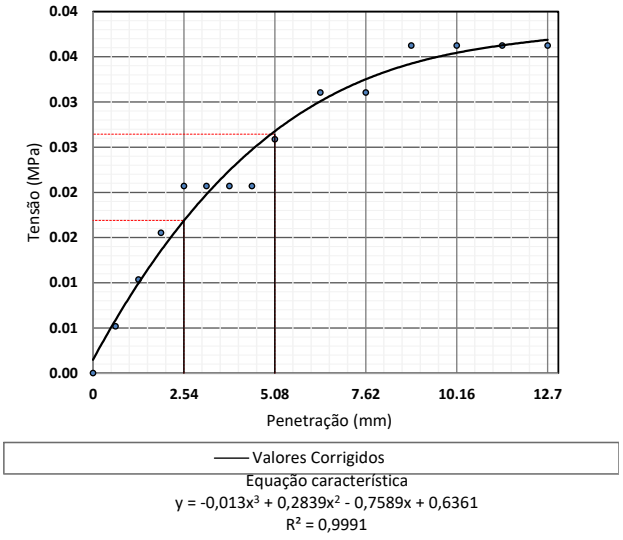
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

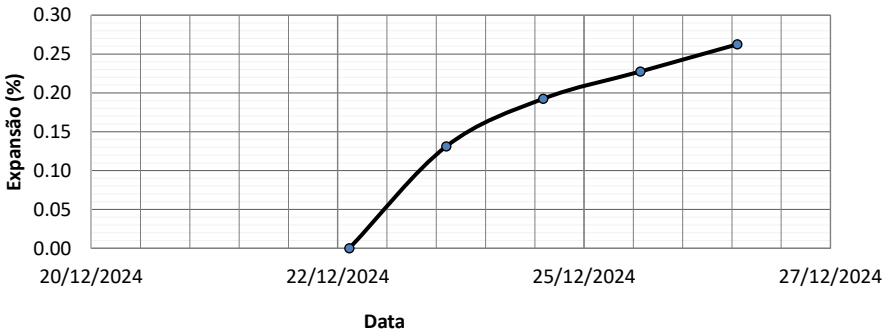
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	3.00	0.16	0.02
2.00	2.54	4.00	0.21	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	5.00	0.26	0.03
5.00	6.35	6.00	0.31	0.03
6.00	7.62	6.00	0.31	0.03
7.00	8.89	7.00	0.36	0.04
8.00	10.16	7.00	0.36	0.04
9.00	11.43	7.00	0.36	0.04
10.00	12.7	7.00	0.36	0.04



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	0.021	0.021	6.90	0.30
5.08	0.026	0.026	10.35	0.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.150		0.13
25/12/2024	08:02	0.220		0.19
26/12/2024	08:07	0.260		0.23
27/12/2024	08:27	0.300		0.26



Labotatorista de Solos

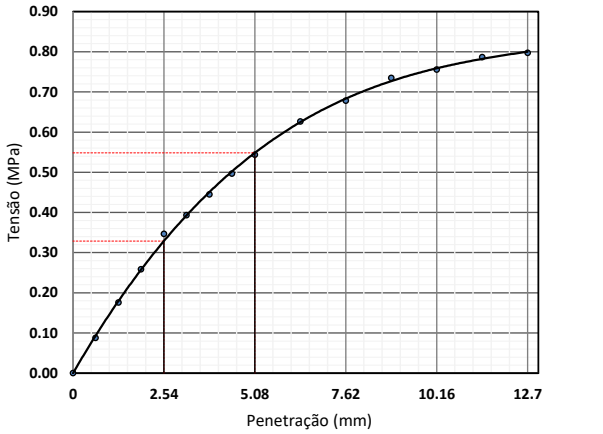
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

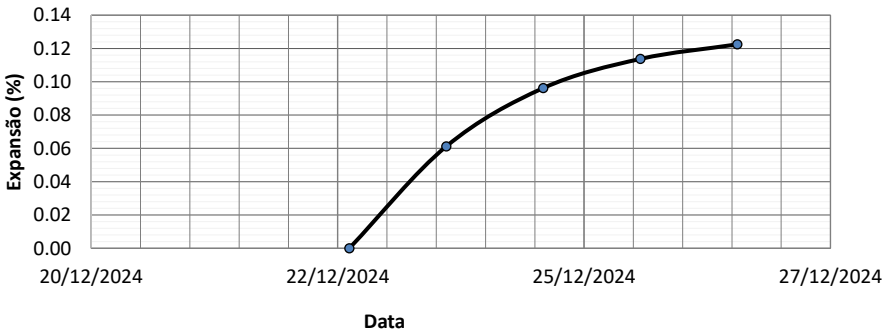
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
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 (%)
23/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.070		0.06
25/12/2024	08:02	0.110		0.10
26/12/2024	08:07	0.130		0.11
27/12/2024	08:27	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

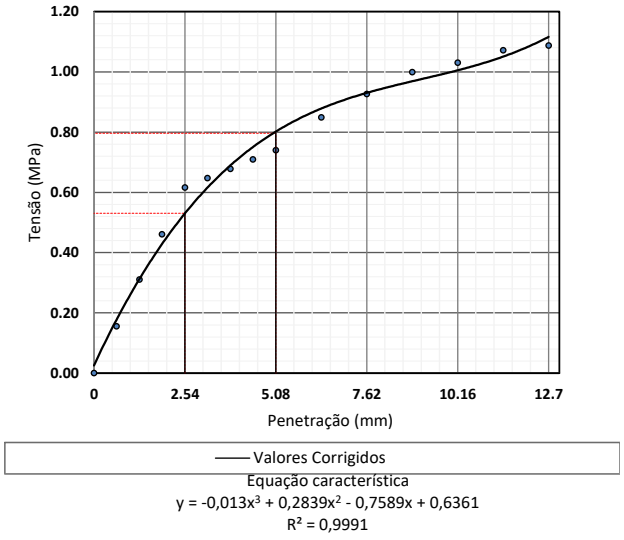
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

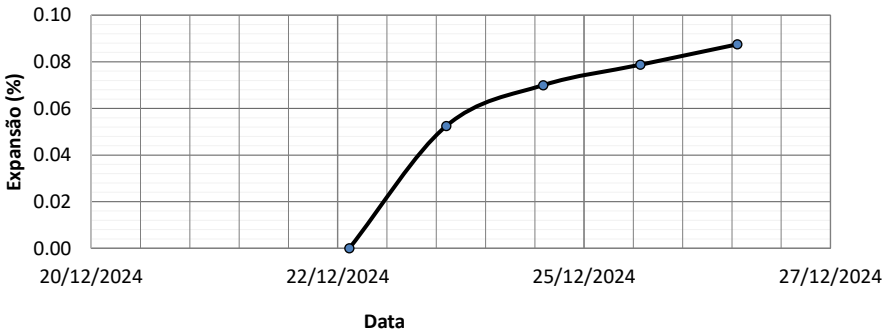
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	89.00	4.61	0.46
2.00	2.54	119.00	6.16	0.62
2.50	3.17	125.00	6.47	0.65
3.00	3.81	131.00	6.78	0.68
3.50	4.44	137.00	7.09	0.71
4.00	5.08	143.00	7.40	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	0.616	0.616	6.90	8.93
5.08	0.740	0.740	10.35	7.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.060		0.05
25/12/2024	08:02	0.080		0.07
26/12/2024	08:07	0.090		0.08
27/12/2024	08:27	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

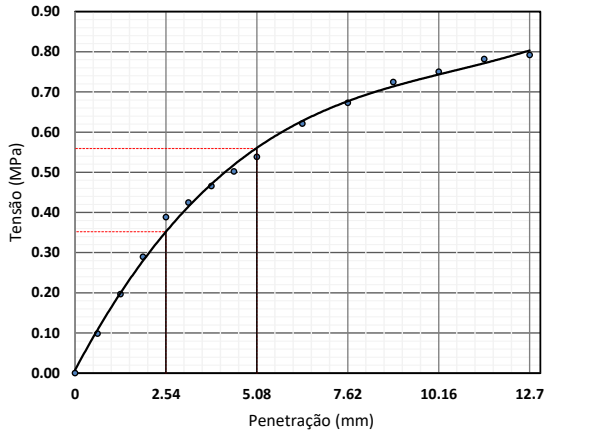
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

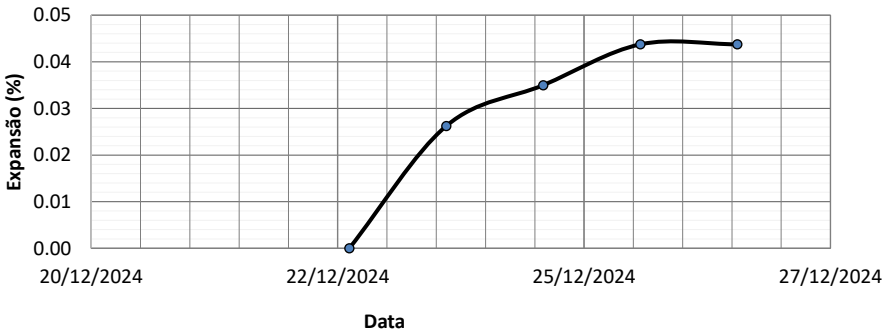
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	97.00	5.02	0.50
4.00	5.08	104.00	5.38	0.54
5.00	6.35	120.00	6.21	0.62
6.00	7.62	130.00	6.73	0.67
7.00	8.89	140.00	7.25	0.72
8.00	10.16	145.00	7.51	0.75
9.00	11.43	151.00	7.82	0.78
10.00	12.7	153.00	7.92	0.79



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	0.388	0.388	6.90	5.63
5.08	0.538	0.538	10.35	5.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.030		0.03
25/12/2024	08:02	0.040		0.03
26/12/2024	08:07	0.050		0.04
27/12/2024	08:27	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

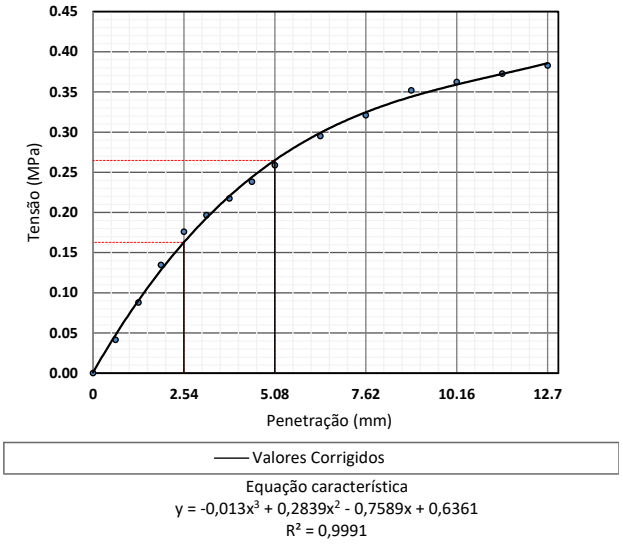
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	42.00	2.17	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

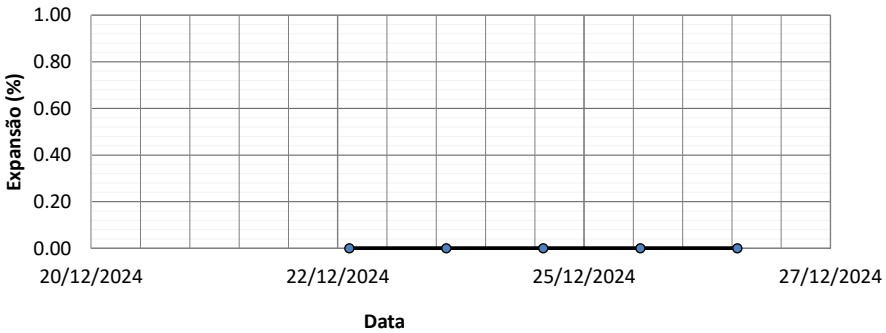


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.176	0.176	6.90	2.55
5.08	0.259	0.259	10.35	2.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.000		0.00
25/12/2024	08:02	0.000		0.00
26/12/2024	08:07	0.000		0.00
27/12/2024	08:27	0.000		0.00



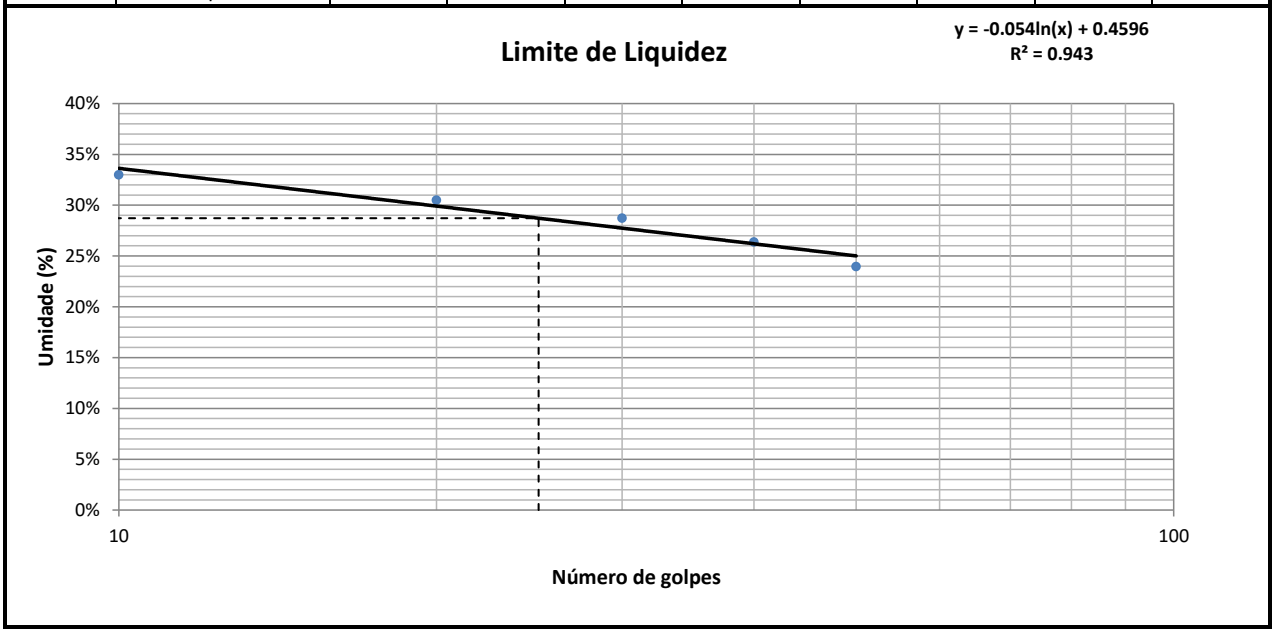
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	41	162	413	466	448			
2	Peso da Cápsula	9.76	10.65	10.53	10.35	10.61			
3	Peso Bruto Úmido	29.48	30.94	31.11	39.15	33.58			
4	Peso Bruto Seco	24.59	26.20	26.52	33.14	29.14			
5	Umidade	32.97%	30.48%	28.71%	26.37%	23.96%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	168	409	139	183	125			
2	Peso da Cápsula	10.78	10.12	10.92	9.06	9.75			
3	Peso Bruto Úmido	14.64	13.74	14.8	12.85	13.99			
4	Peso Bruto Seco	13.92	13.06	14.06	12.13	13.18			
5	Umidade	22.93%	23.13%	23.57%	23.45%	23.62%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.72%	Limite de Plasticidade:	23.34%	Índice de Plasticidade:	5.38%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 650-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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.	128	480		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.89	9.40		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.68	34.65		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.81%
Peso da Água		PBS	26.55	34.23		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.72%
Passado N° 10 Seca		w	0.83%	1.69%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.33%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			Argila (<0,002mm)	26.14%

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%

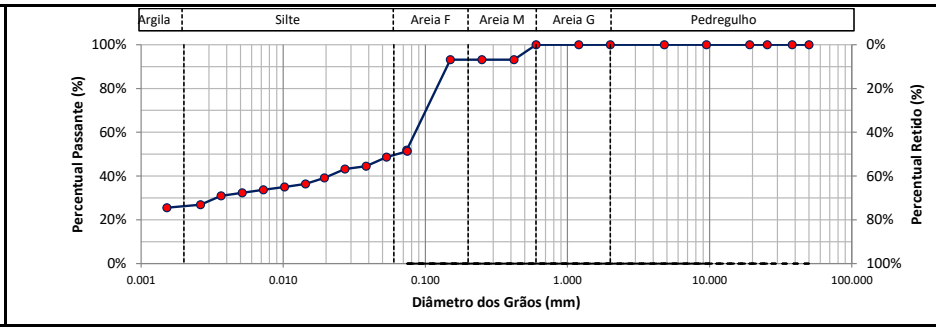
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.51
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	8.07	6.81%	6.81%	93.19%
60	0.250		0.00%	6.81%	93.19%
100	0.150		0.00%	6.81%	93.19%
200	0.074	49.03	41.37%	48.18%	51.82%

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	51.32%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.61%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.54%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.18%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.11%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.40%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.04%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.68%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.33%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.97%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.90%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.54%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.082			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

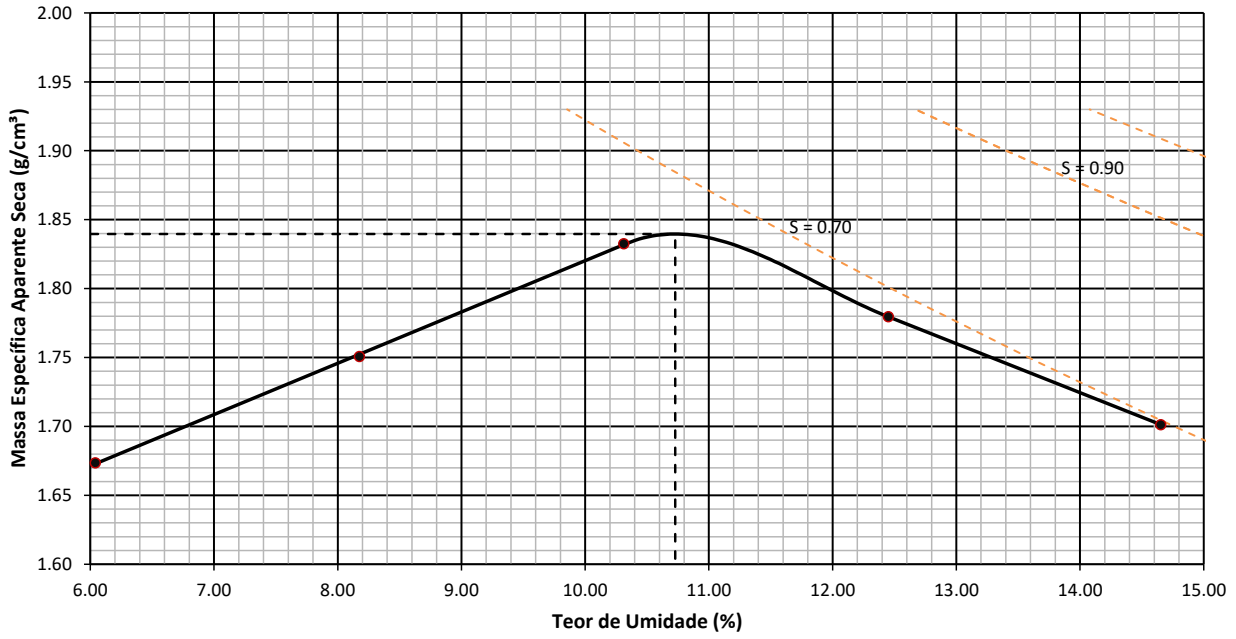
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8790.00	9087.00	9132.00	9142.00	9108.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3774.00	4007.00	4106.00	4103.00	4176.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.89	2.02	2.00	1.95		
Cápsula:	30	417	111	452	41		
Peso da Cápsula (g):	9.46	9.84	9.07	10.55	9.68		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.68	29.16	27.15	27.26	32.92		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.87	27.70	25.46	25.41	29.95		
Teor de Umidade (%):	6.04	8.17	10.31	12.45	14.65		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	57	78	81	47	141		
Peso do Cilindro (g):	5016.00	5080.00	5026.00	5039.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2126.54	2115.70	2031.13	2050.31	2140.88		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.2	10.3	12.4	14.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.75**	**1.83**	**1.78**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.58	0.51	0.45	0.49	0.56		
Porosidade (%)	36.84%	33.93%	30.85%	32.85%	35.80%		
Grau de Saturação (%)	27.44%	42.18%	61.26%	67.45%	69.63%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.840	Umidade Ótima (%):	10.728	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

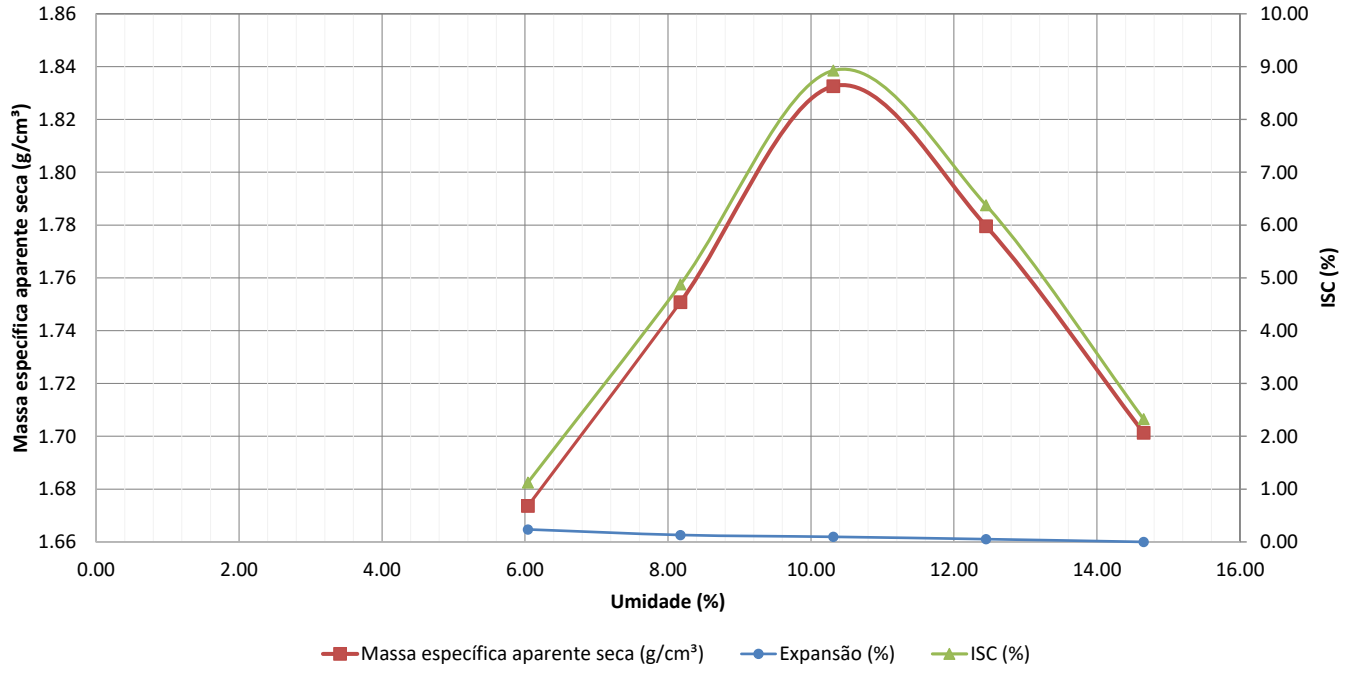
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.04	1.67	0.24	1.13
2	8.17	1.75	0.13	4.88
3	10.31	1.83	0.10	8.93
4	12.45	1.78	0.05	6.38
5	14.65	1.70	0.00	2.33

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.840
Umidade ótima:
10.728
ISC (%)
8.927

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

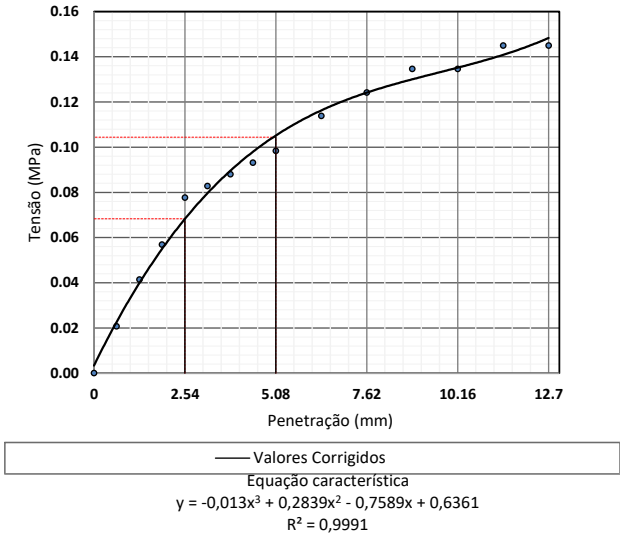
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

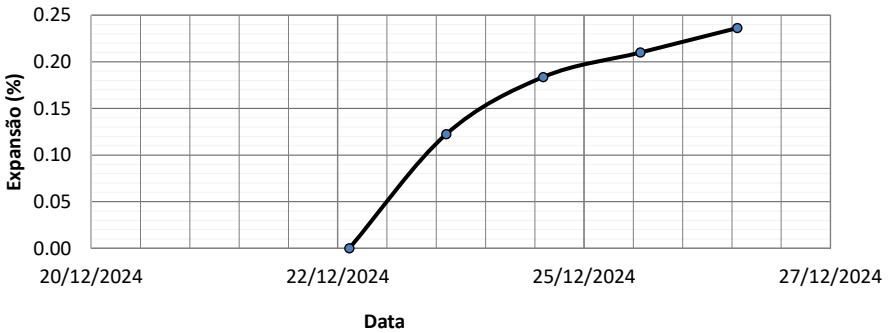
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	17.00	0.88	0.09
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
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 (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:00	0.140		0.12
25/12/2024	08:15	0.210		0.18
26/12/2024	08:15	0.240		0.21
27/12/2024	08:27	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

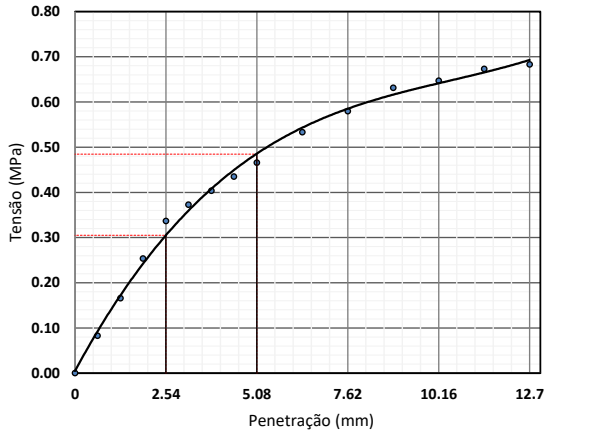
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	49.00	2.54	0.25
2.00	2.54	65.00	3.36	0.34
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	78.00	4.04	0.40
3.50	4.44	84.00	4.35	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

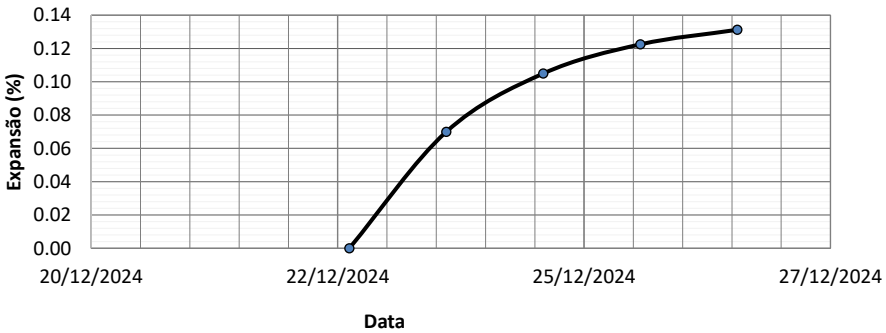


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.336	0.336	6.90	4.88
5.08	0.466	0.466	10.35	4.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:00	0.080		0.07
25/12/2024	08:15	0.120		0.10
26/12/2024	08:15	0.140		0.12
27/12/2024	08:27	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

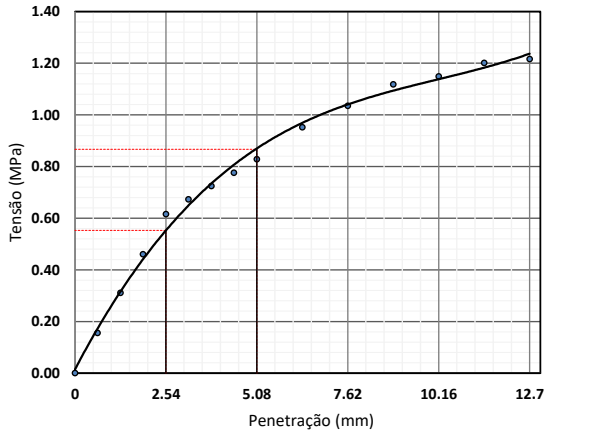
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

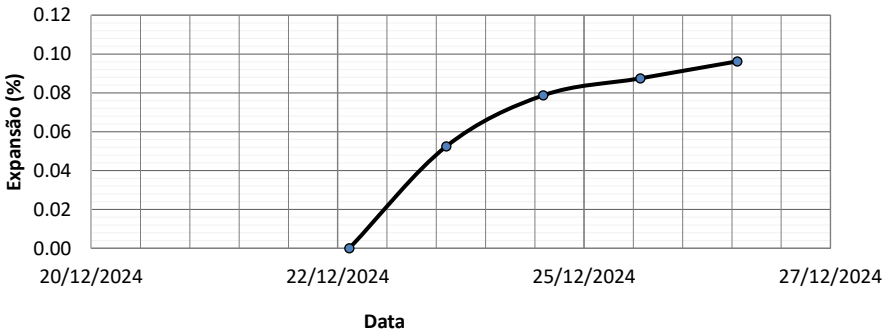
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	89.00	4.61	0.46
2.00	2.54	119.00	6.16	0.62
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	140.00	7.25	0.72
3.50	4.44	150.00	7.76	0.78
4.00	5.08	160.00	8.28	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	0.616	0.616	6.90	8.93
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:00	0.060		0.05
25/12/2024	08:15	0.090		0.08
26/12/2024	08:15	0.100		0.09
27/12/2024	08:27	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

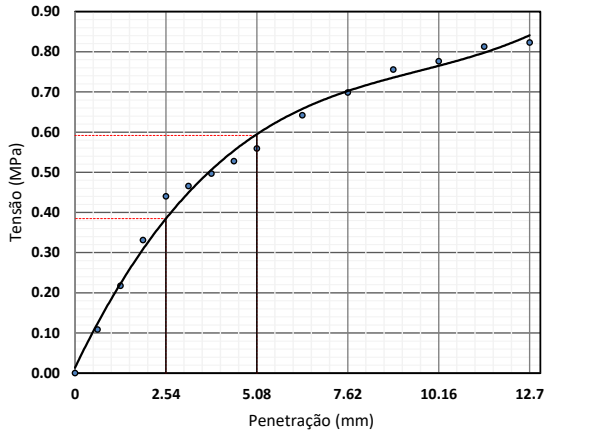
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

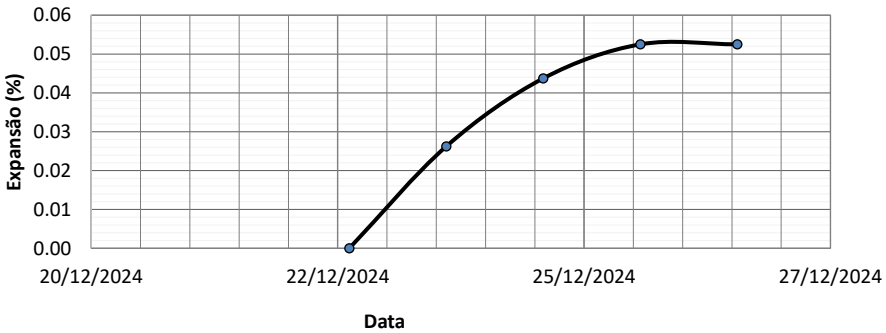
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
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 (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:00	0.030		0.03
25/12/2024	08:15	0.050		0.04
26/12/2024	08:15	0.060		0.05
27/12/2024	08:27	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

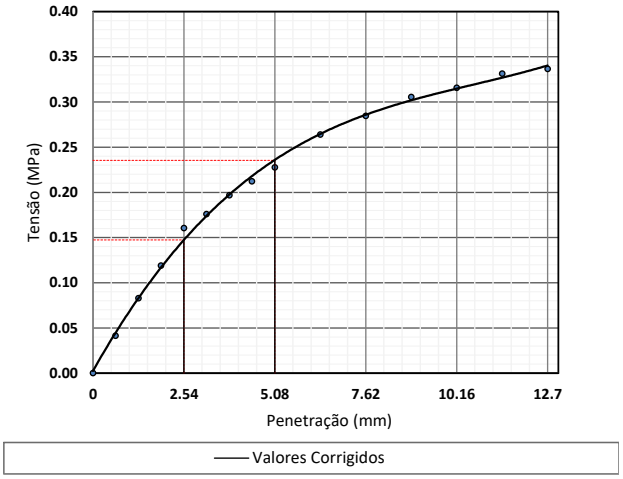
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	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

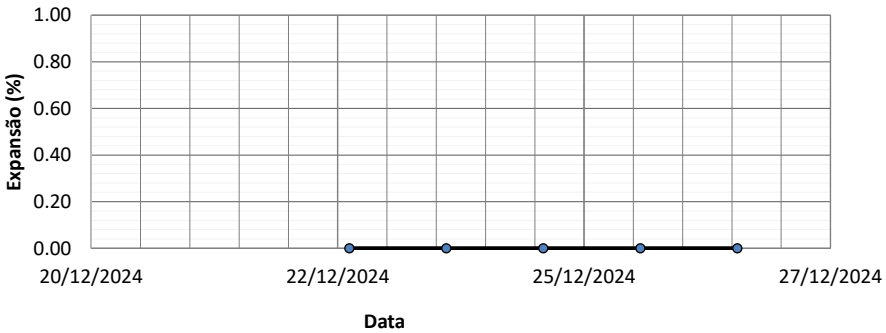


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:00	0.000		0.00
25/12/2024	08:15	0.000		0.00
26/12/2024	08:15	0.000		0.00
27/12/2024	08:27	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

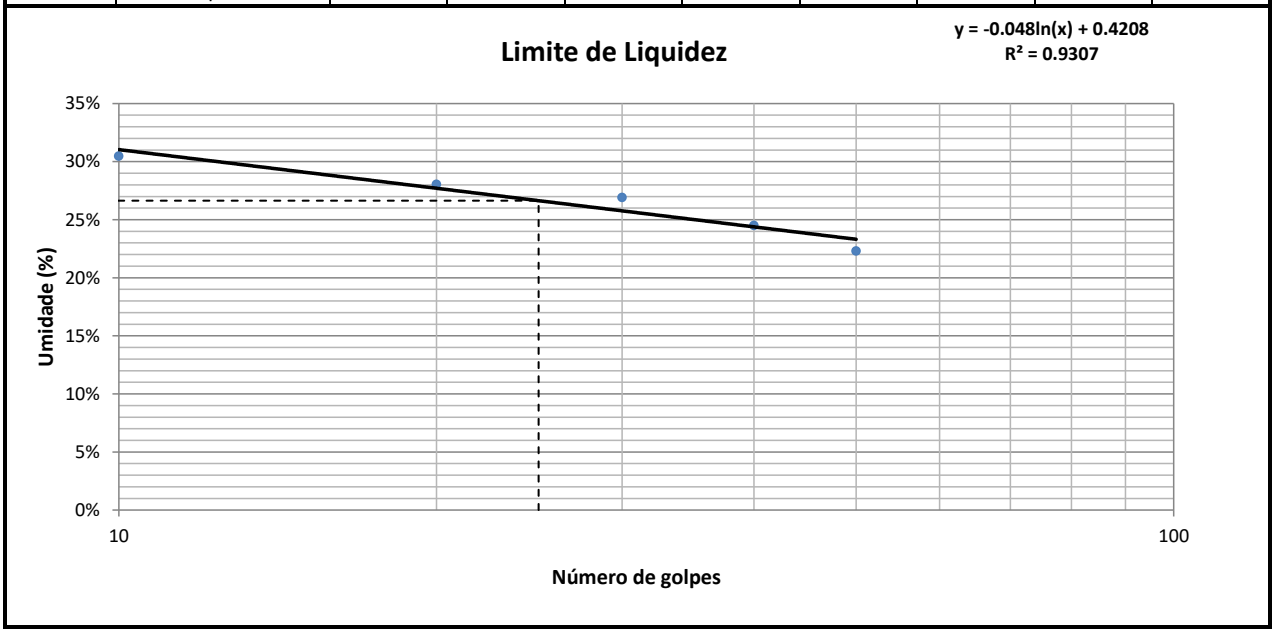
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	172	106	43	116	450			
2	Peso da Cápsula	10.03	10.03	9.30	9.82	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	29.17	35.42	30.01	34.21	27.08			
4	Peso Bruto Seco	24.70	29.86	25.62	29.41	23.97			
5	Umidade	30.47%	28.04%	26.90%	24.50%	22.29%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	40	441	199	487	480			
2	Peso da Cápsula	9.77	10.28	9.57	11.37	9.40			
3	Peso Bruto Úmido	13.75	14.28	13.97	15.66	13.59			
4	Peso Bruto Seco	13.05	13.56	13.18	14.90	12.83			
5	Umidade	21.34%	21.95%	21.88%	21.53%	22.16%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.64%	Limite de Plasticidade:	21.77%	Índice de Plasticidade:	4.87%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 655-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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.	428	442		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.52	10.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.07	29.92		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.42%
Peso da Água		PBS	36.86	29.61		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.98%
Passado N° 10 Seca		w	0.77%	1.58%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.39%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.18%			Argila (<0,002mm)	30.22%

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%

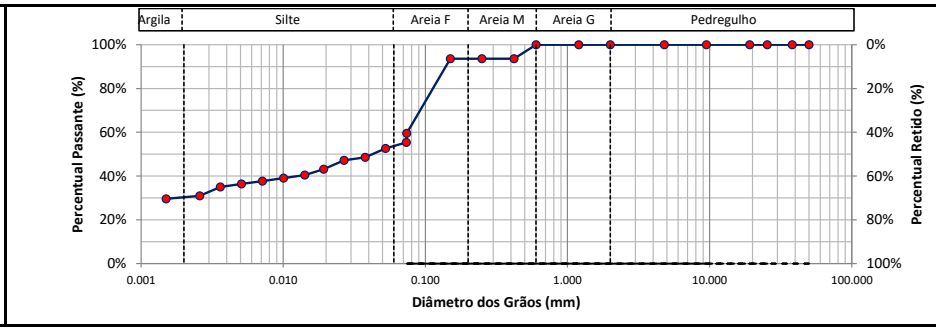
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.61
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	7.61	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	40.42	34.08%	40.50%	59.50%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.35%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.64%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.57%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.21%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.15%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.44%
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	37.72%
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	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.94%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.59%

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

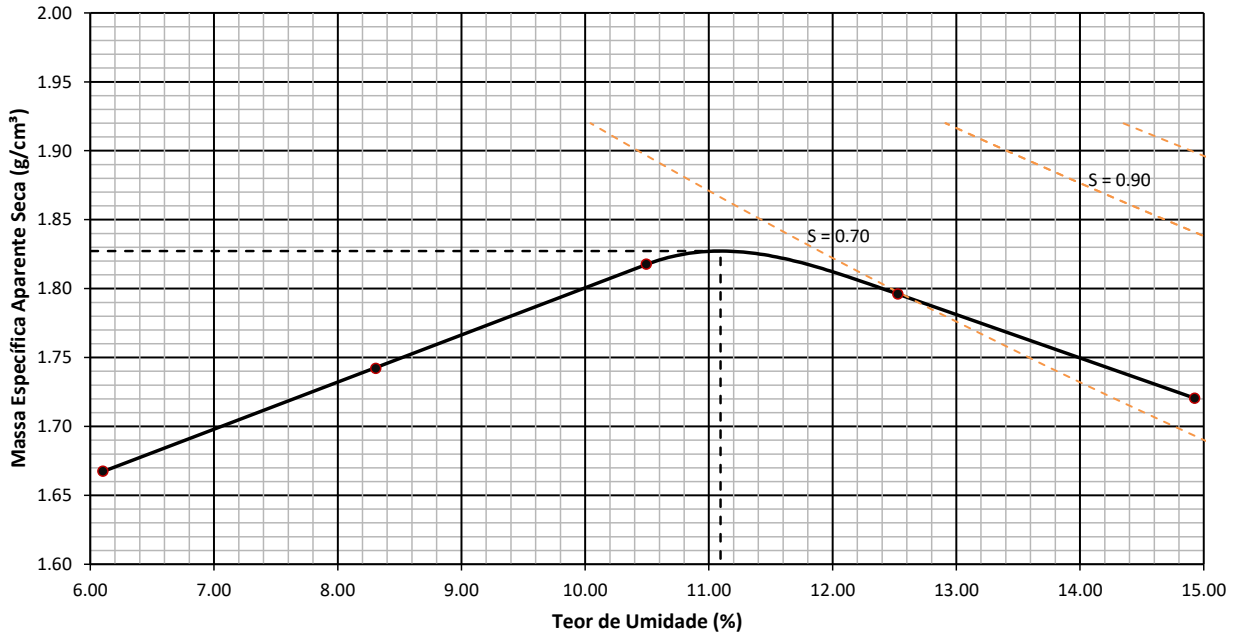
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	8896.00	9143.00	9250.00	9090.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3689.00	3930.00	4134.00	4186.00	4106.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.89	2.01	2.02	1.98		
Cápsula:	405	413	482	155	61		
Peso da Cápsula (g):	9.64	11.47	9.94	9.67	12.18		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.07	31.68	18.68	25.12	32.20		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.01	30.13	17.85	23.40	29.60		
Teor de Umidade (%):	6.10	8.31	10.49	12.53	14.93		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	52	149	51	56	83		
Peso do Cilindro (g):	4967.00	4966.00	5009.00	5064.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.93	2082.92	2058.29	2071.23	2076.53		
Teor de Umidade Médio (%)	6.1	8.3	10.5	12.5	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.74**	**1.82**	**1.80**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.59	0.52	0.46	0.48	0.54		
Porosidade (%)	37.07%	34.26%	31.41%	32.23%	35.07%		
Grau de Saturação (%)	27.45%	42.24%	60.73%	69.82%	73.22%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.827	Umidade Ótima (%):	11.094	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

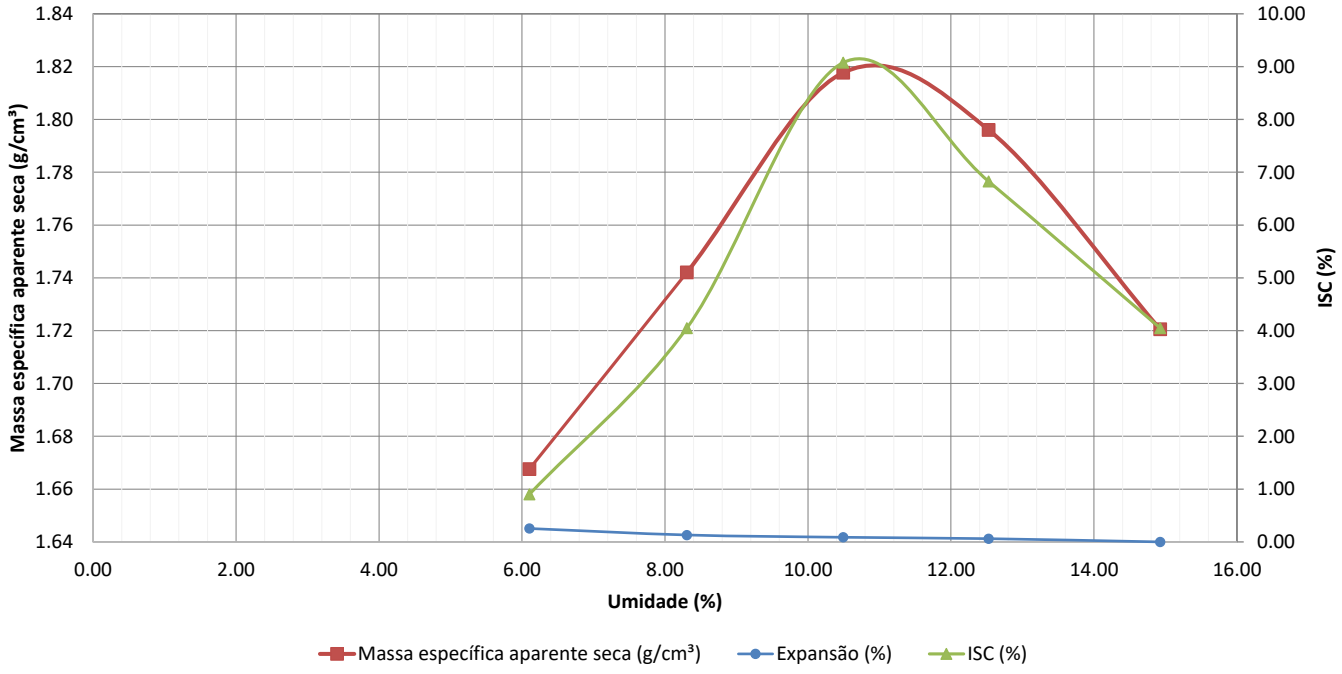
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.10	1.67	0.25	0.90
2	8.31	1.74	0.13	4.05
3	10.49	1.82	0.09	9.08
4	12.53	1.80	0.06	6.83
5	14.93	1.72	0.00	4.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.827
Umidade ótima:
11.094
ISC (%)
9.077

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

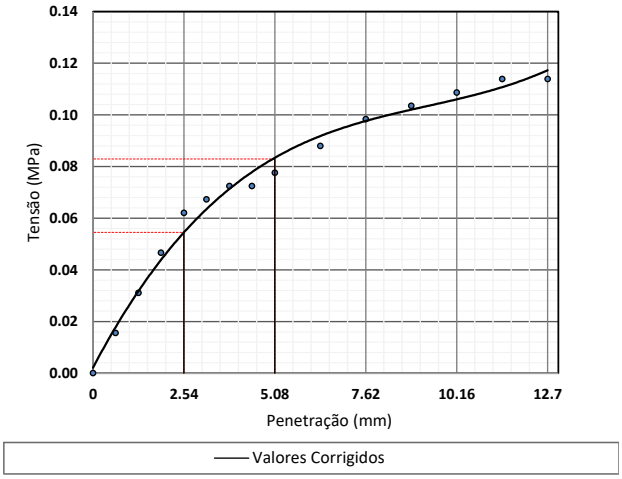
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	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

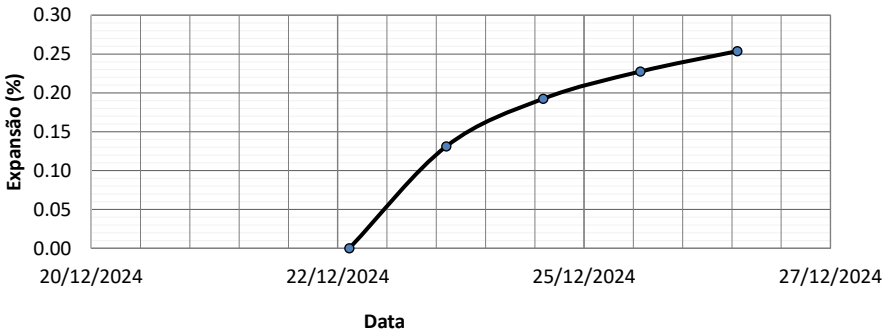


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
23/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.150		0.13
25/12/2024	08:15	0.220		0.19
26/12/2024	08:30	0.260		0.23
27/12/2024	08:26	0.290		0.25



Labotatorista de Solos

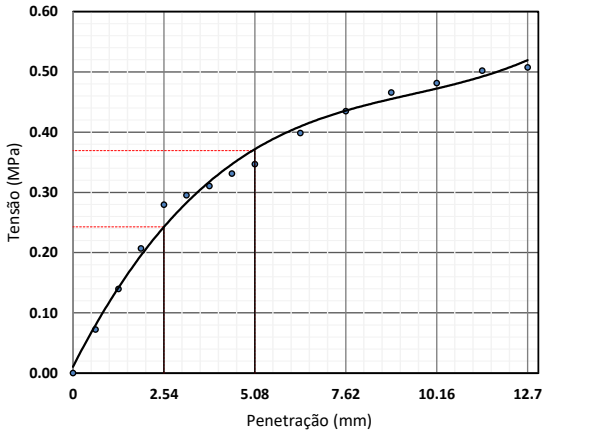
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	57.00	2.95	0.30
3.00	3.81	60.00	3.11	0.31
3.50	4.44	64.00	3.31	0.33
4.00	5.08	67.00	3.47	0.35
5.00	6.35	77.00	3.99	0.40
6.00	7.62	84.00	4.35	0.43
7.00	8.89	90.00	4.66	0.47
8.00	10.16	93.00	4.81	0.48
9.00	11.43	97.00	5.02	0.50
10.00	12.7	98.00	5.07	0.51

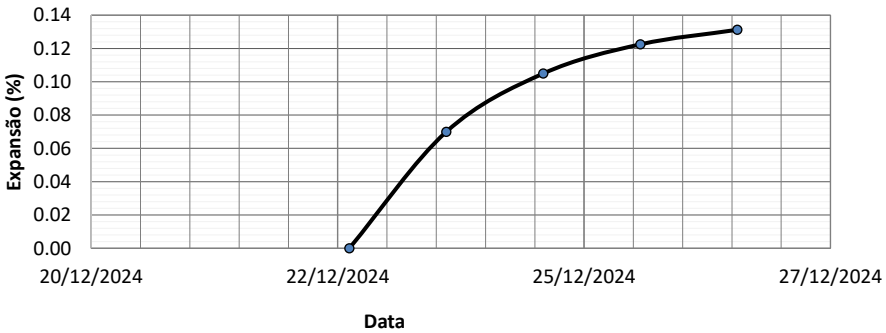


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.347	0.347	10.35	3.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.080		0.07
25/12/2024	08:15	0.120		0.10
26/12/2024	08:30	0.140		0.12
27/12/2024	08:26	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

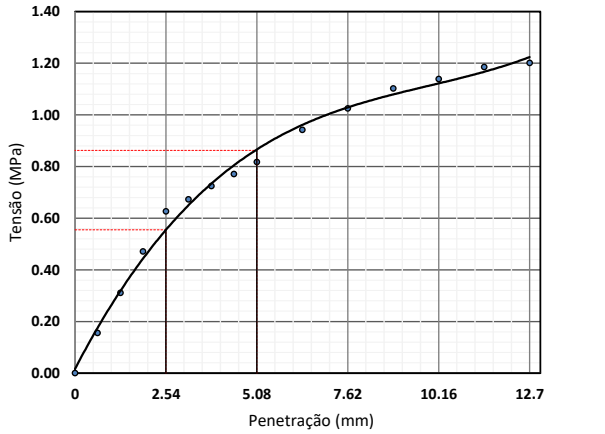
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

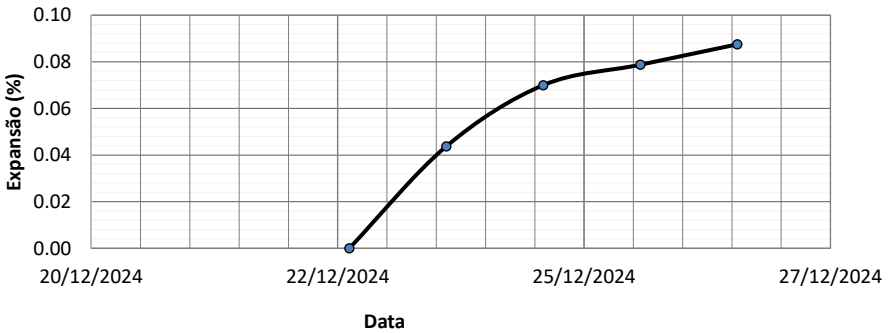
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	91.00	4.71	0.47
2.00	2.54	121.00	6.26	0.63
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	140.00	7.25	0.72
3.50	4.44	149.00	7.71	0.77
4.00	5.08	158.00	8.18	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	0.626	0.626	6.90	9.08
5.08	0.818	0.818	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.050		0.04
25/12/2024	08:15	0.080		0.07
26/12/2024	08:30	0.090		0.08
27/12/2024	08:26	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

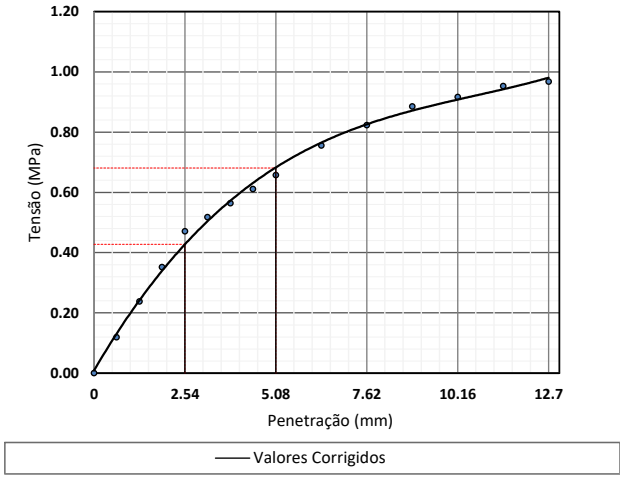
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	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	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

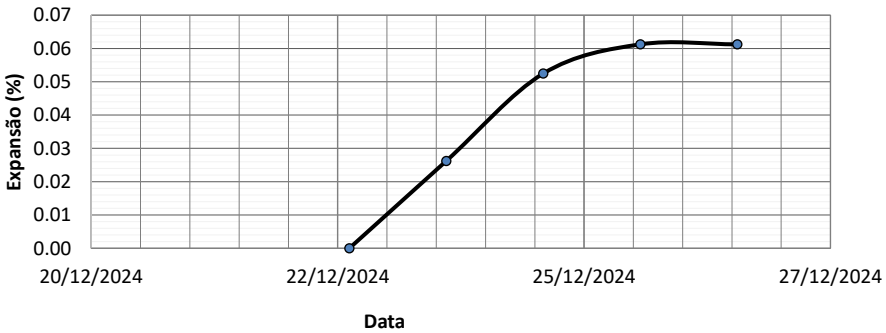


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.657	0.657	10.35	6.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.030		0.03
25/12/2024	08:15	0.060		0.05
26/12/2024	08:30	0.070		0.06
27/12/2024	08:26	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

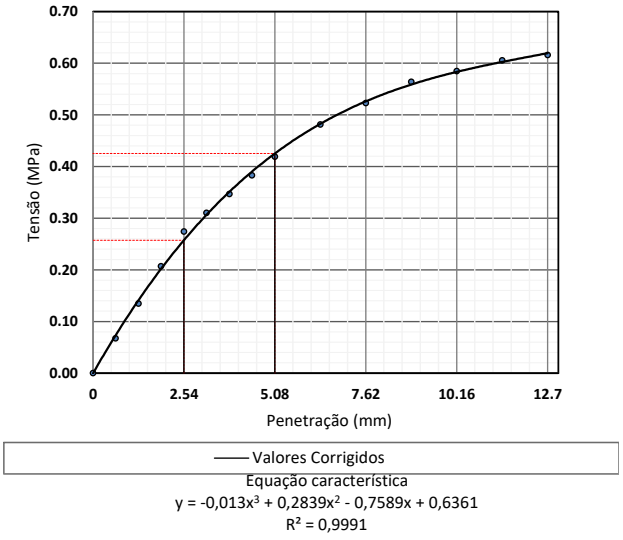
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

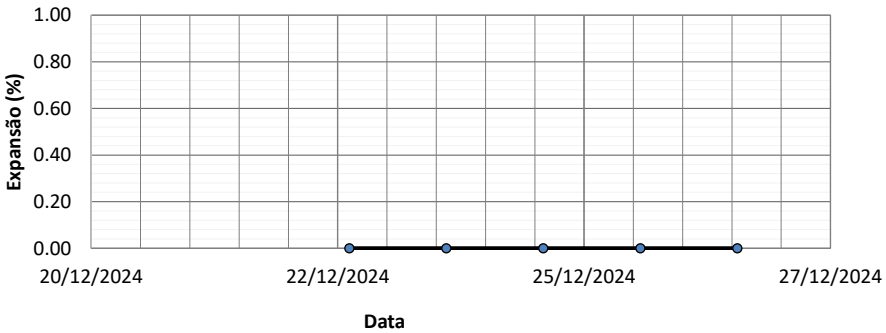
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	67.00	3.47	0.35
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	81.00	4.19	0.42
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	0.274	0.274	6.90	3.98
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:24	0.000		0.00
25/12/2024	08:15	0.000		0.00
26/12/2024	08:30	0.000		0.00
27/12/2024	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

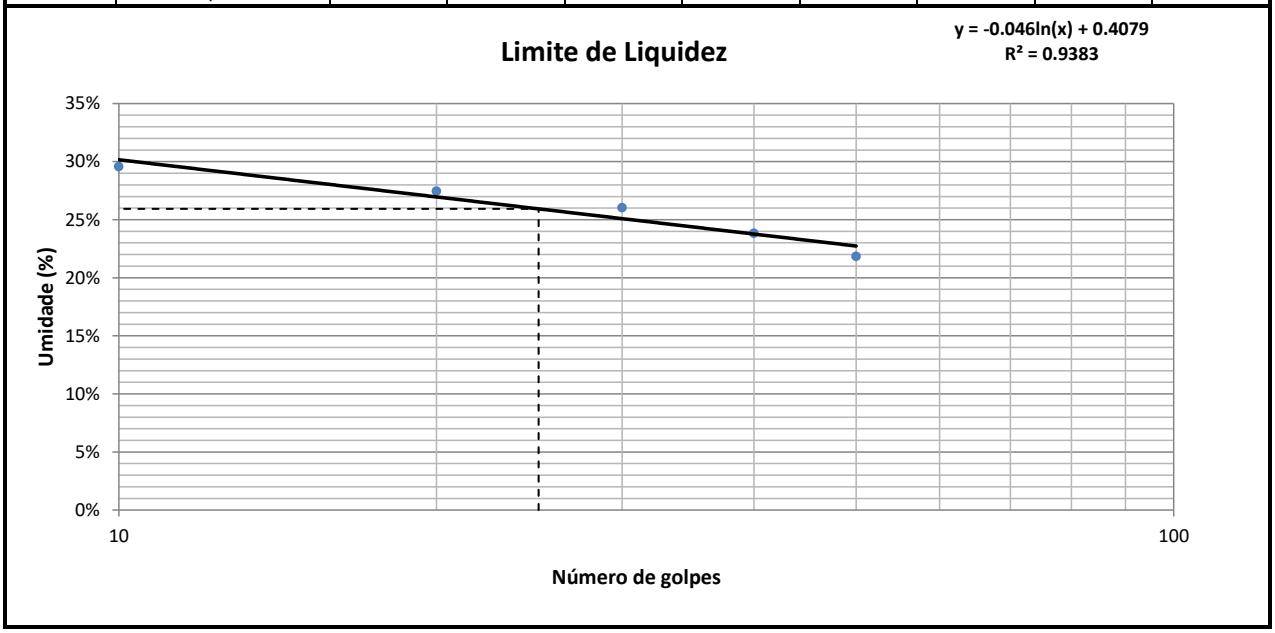
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	419	464	10	310	465			
2	Peso da Cápsula	9.44	10.36	10.90	11.04	10.56			
3	Peso Bruto Úmido	31.74	30.83	27.32	25.85	30.76			
4	Peso Bruto Seco	26.65	26.42	23.93	23.00	27.14			
5	Umidade	29.58%	27.46%	26.02%	23.83%	21.83%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	190	121	493	48	423			
2	Peso da Cápsula	10.64	10.75	11.08	9.80	10.89			
3	Peso Bruto Úmido	14.65	14.78	14.91	13.76	15.04			
4	Peso Bruto Seco	13.97	14.08	14.24	13.07	14.30			
5	Umidade	20.42%	21.02%	21.20%	21.10%	21.70%			

Resultados

Limite de Liquidez:	25.93%	Limite de Plasticidade:	21.09%	Índice de Plasticidade:	4.84%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 660-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	28		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.29	9.43		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.86	28.55		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.94%
Peso da Água		PBS	26.74	28.26		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.87%
Passado N° 10 Seca		w	0.73%	1.54%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.35%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.13%			Argila (<0,002mm)	28.84%

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

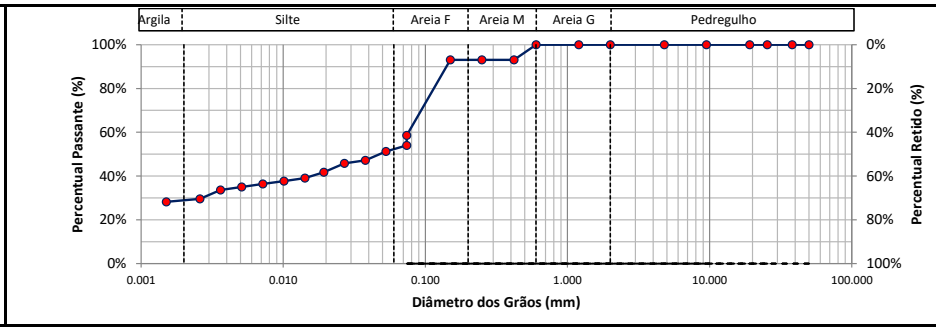
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.65

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	8.23	6.94%	6.94%	93.06%
60	0.250		0.00%	6.94%	93.06%
100	0.150		0.00%	6.94%	93.06%
200	0.074	40.97	34.53%	41.47%	58.53%

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	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	53.97%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.26%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.20%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.84%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.77%
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	37.71%
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	35.00%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.64%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.58%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.22%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

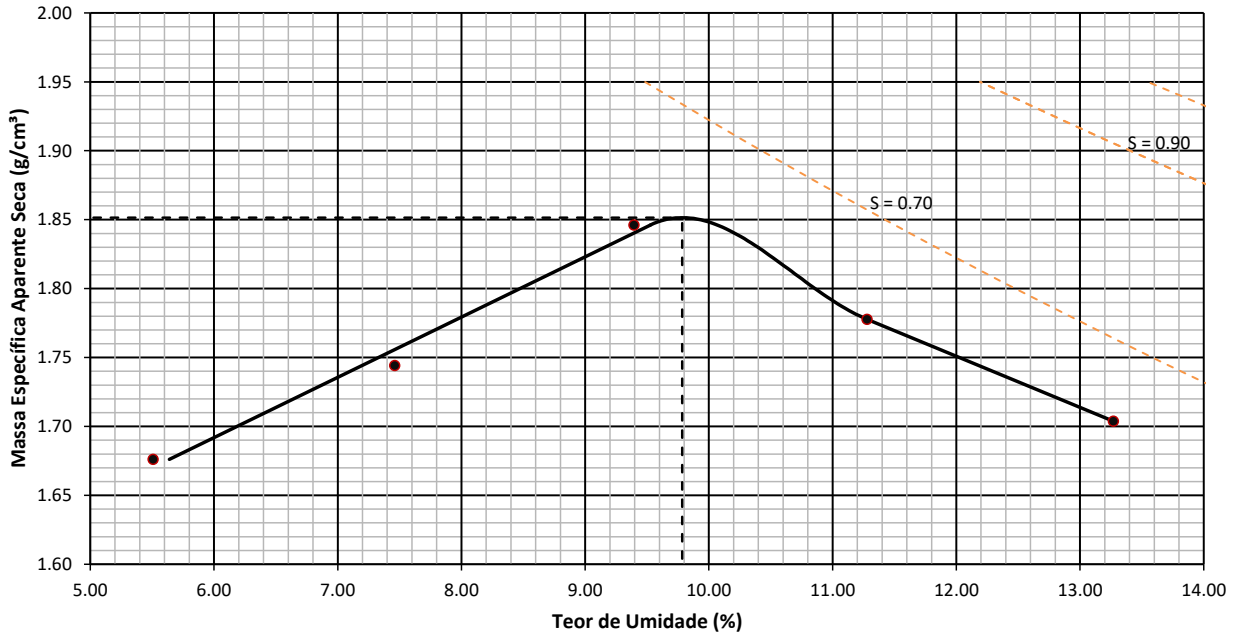
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8595.00	8950.00	9386.00	9282.00	9103.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3660.00	3950.00	4339.00	4204.00	4129.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.87	2.02	1.98	1.93		
Cápsula:	463	469	79	108	439		
Peso da Cápsula (g):	10.36	10.65	9.87	10.48	12.11		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.79	25.92	25.24	37.12	32.00		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.88	24.86	23.92	34.42	29.67		
Teor de Umidade (%):	5.51	7.46	9.40	11.28	13.27		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	100	94	64	116	42		
Peso do Cilindro (g):	4935.00	5000.00	5047.00	5078.00	4974.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.63	2107.42	2148.54	2125.15	2139.50		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.5	9.4	11.3	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.74**	**1.85**	**1.78**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.58	0.52	0.44	0.49	0.56		
Porosidade (%)	36.75%	34.18%	30.34%	32.92%	35.71%		
Grau de Saturação (%)	25.12%	38.07%	57.17%	60.91%	63.32%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.851	Umidade Ótima (%):	9.784	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

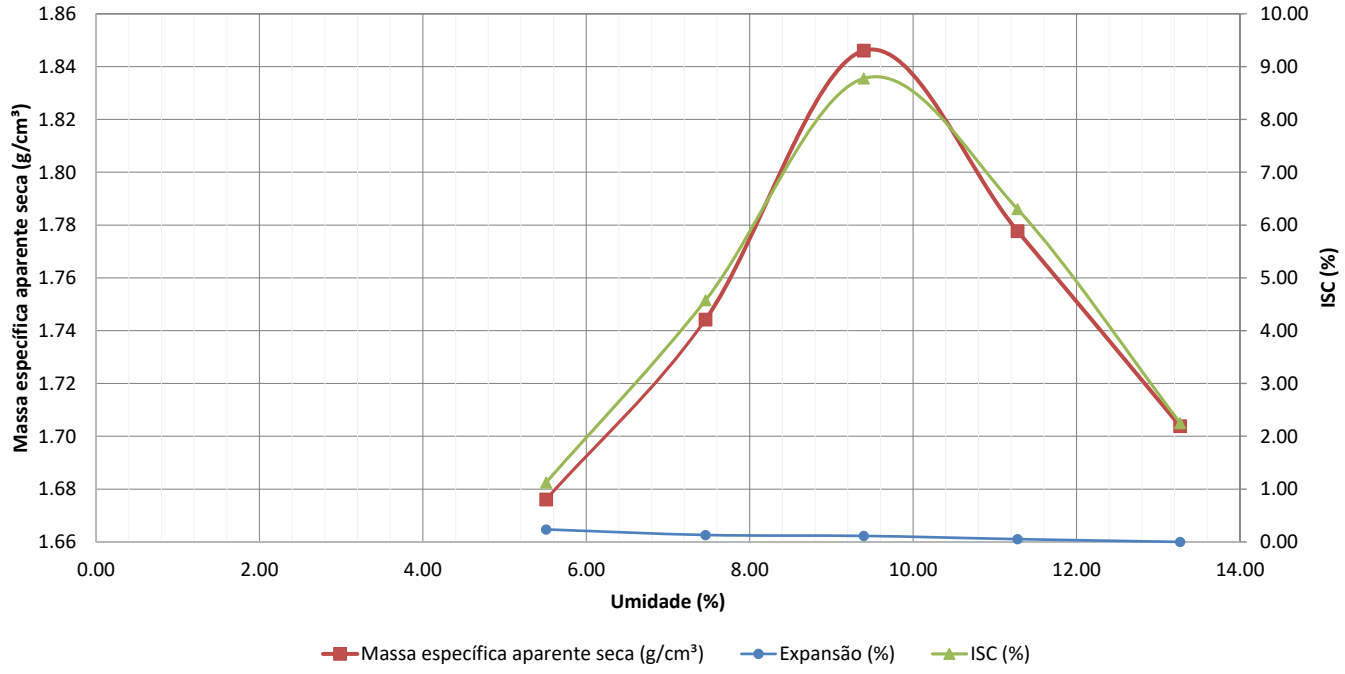
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.51	1.68	0.24	1.13
2	7.46	1.74	0.13	4.58
3	9.40	1.85	0.11	8.78
4	11.28	1.78	0.05	6.30
5	13.27	1.70	0.00	2.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.851
Umidade ótima:
9.784
ISC (%)
8.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

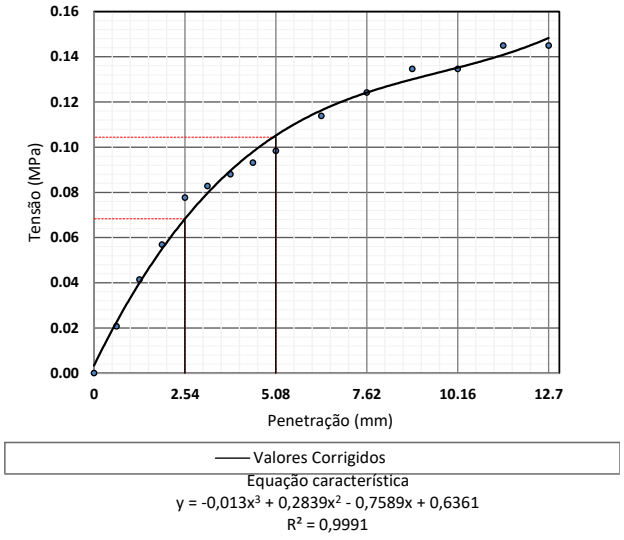
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

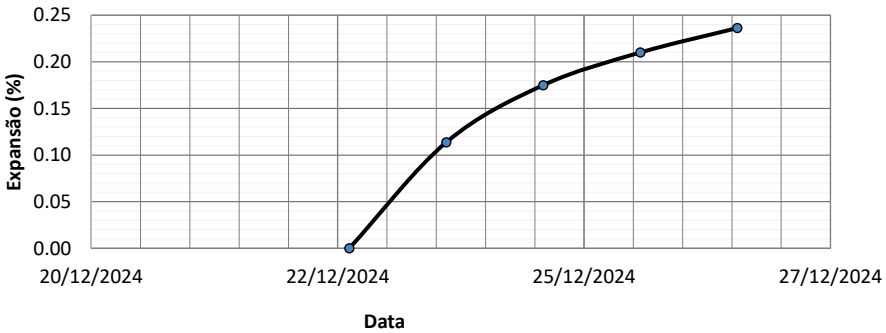
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	17.00	0.88	0.09
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
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 (%)
23/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:16	0.130		0.11
25/12/2024	08:18	0.200		0.17
26/12/2024	08:27	0.240		0.21
27/12/2024	08:13	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

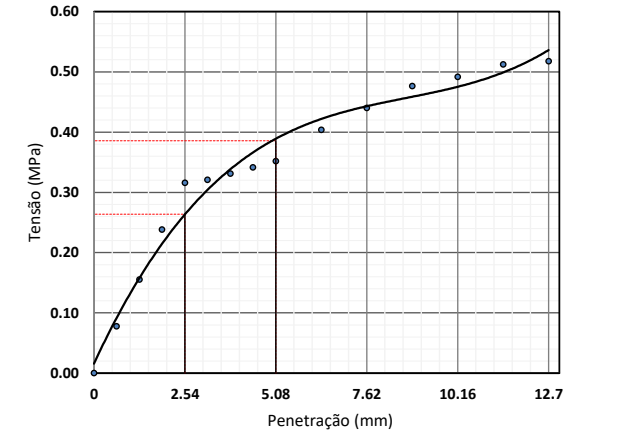
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

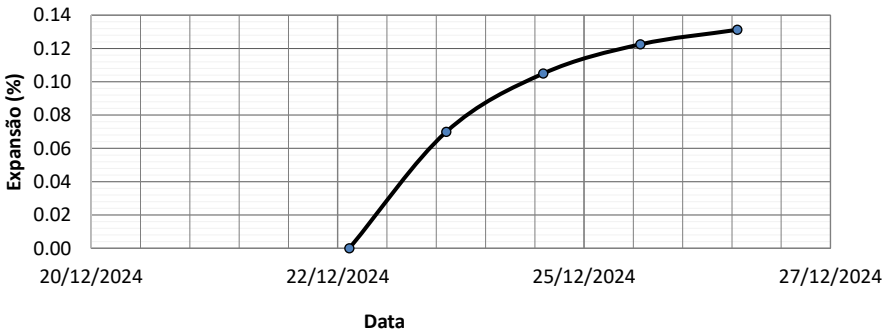
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	61.00	3.16	0.32
2.50	3.17	62.00	3.21	0.32
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	68.00	3.52	0.35
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	0.316	0.316	6.90	4.58
5.08	0.352	0.352	10.35	3.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:16	0.080		0.07
25/12/2024	08:18	0.120		0.10
26/12/2024	08:27	0.140		0.12
27/12/2024	08:13	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

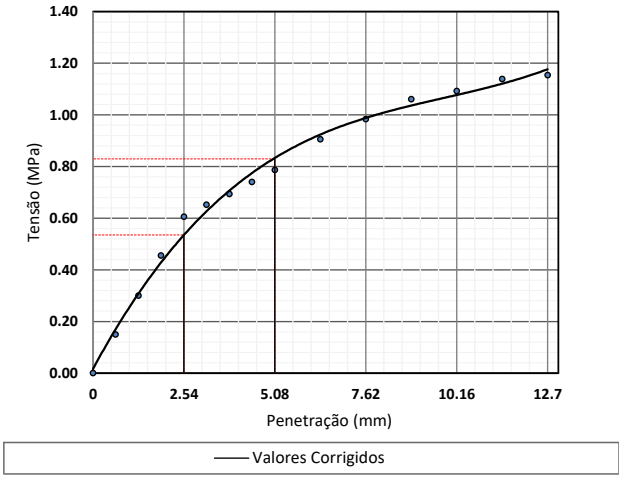
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	143.00	7.40	0.74
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

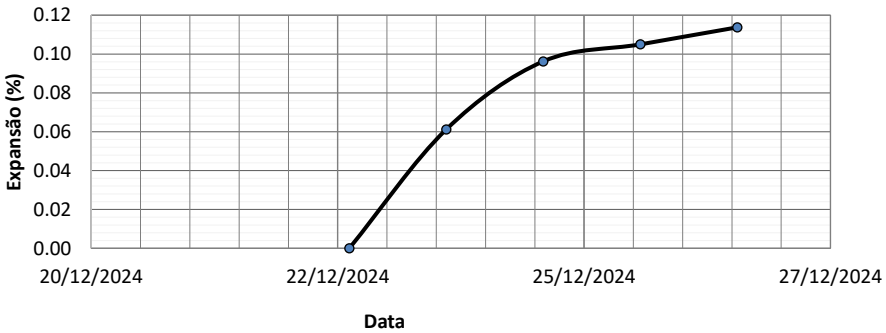


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.606	0.606	6.90	8.78
5.08	0.787	0.787	10.35	7.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:16	0.070		0.06
25/12/2024	08:18	0.110		0.10
26/12/2024	08:27	0.120		0.10
27/12/2024	08:13	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

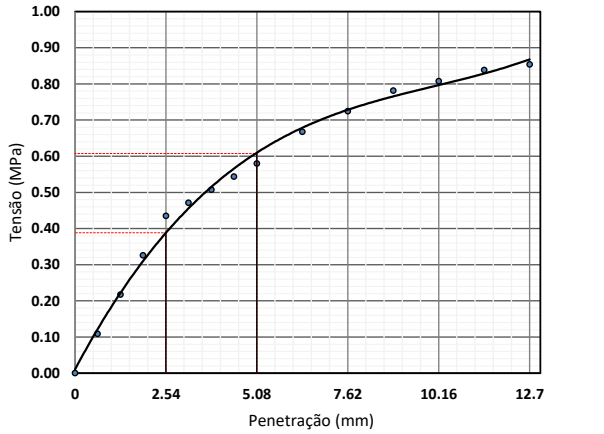
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	105.00	5.43	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

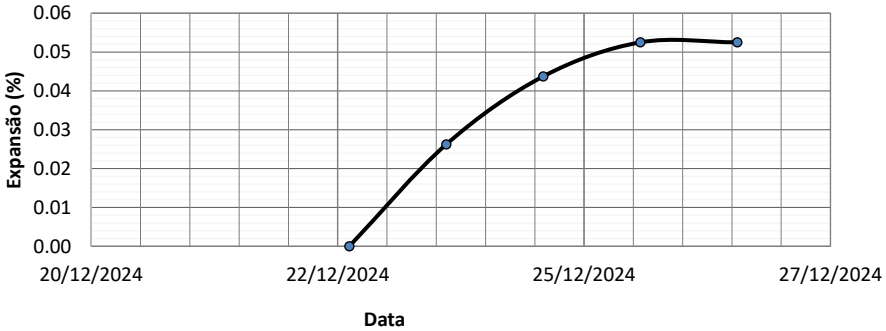


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.580	0.580	10.35	5.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:16	0.030		0.03
25/12/2024	08:18	0.050		0.04
26/12/2024	08:27	0.060		0.05
27/12/2024	08:13	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

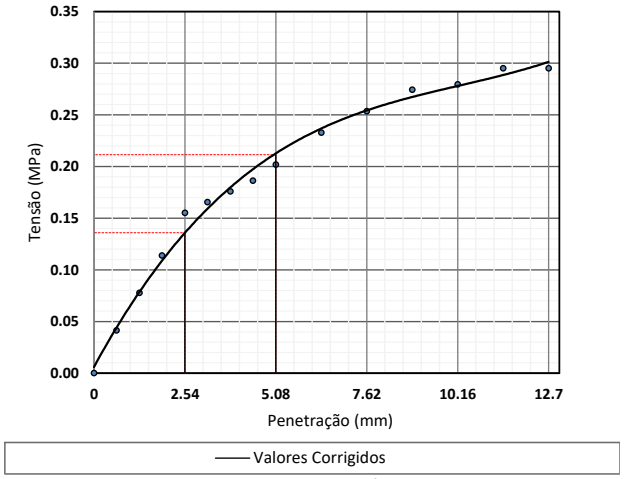
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	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

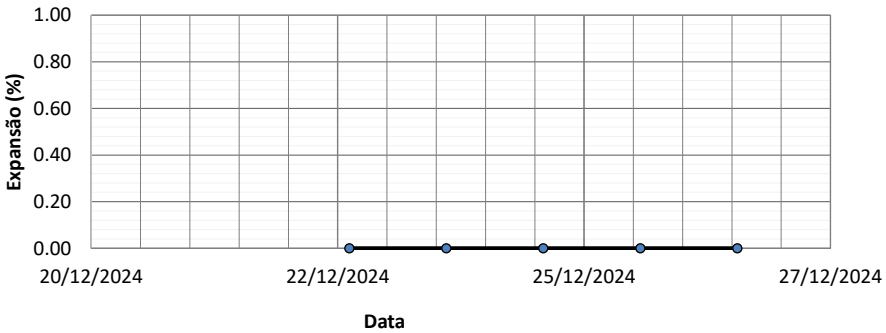


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
23/12/2024	08:11	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:16	0.000		0.00
25/12/2024	08:18	0.000		0.00
26/12/2024	08:27	0.000		0.00
27/12/2024	08:13	0.000		0.00



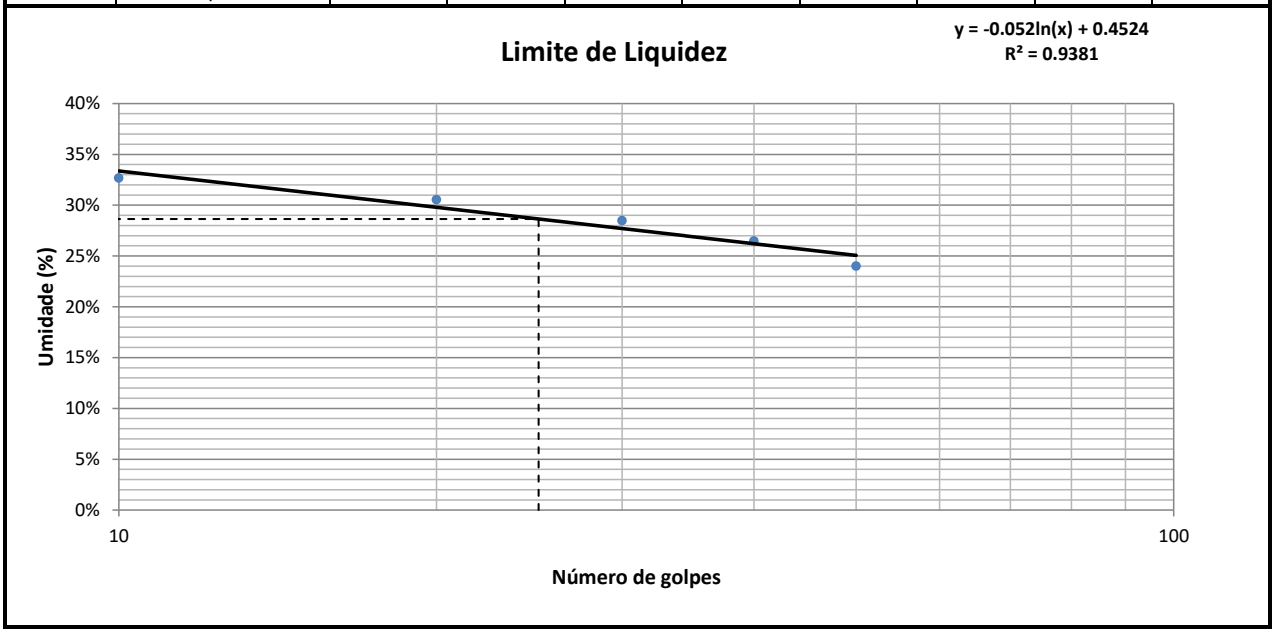
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	93	449	91	159	23			
2	Peso da Cápsula	9.65	10.85	10.77	10.16	9.07			
3	Peso Bruto Úmido	31.42	30.26	27.42	33.48	32.32			
4	Peso Bruto Seco	26.06	25.72	23.73	28.60	27.82			
5	Umidade	32.66%	30.53%	28.47%	26.46%	24.00%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	46	49	2	114	72			
2	Peso da Cápsula	9.73	9.38	9.51	9.74	10.99			
3	Peso Bruto Úmido	13.75	13.22	13.25	13.88	15.04			
4	Peso Bruto Seco	13.01	12.49	12.54	13.10	14.26			
5	Umidade	22.56%	23.47%	23.43%	23.21%	23.85%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.64%	Limite de Plasticidade:	23.31%	Índice de Plasticidade:	5.33%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 665-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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.	177	162		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.95	10.65		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.88	33.25		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.94%
Peso da Água		PBS	37.65	32.88		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.21%
Passado N° 10 Seca		w	0.83%	1.66%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.35%
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%

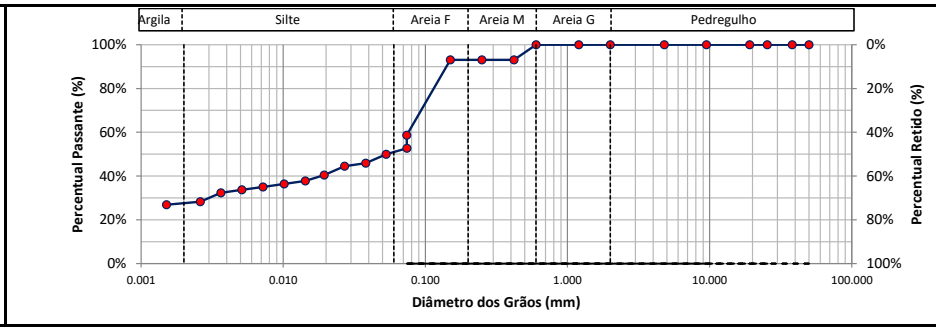
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.22	6.94%	6.94%	93.06%
60	0.250		0.00%	6.94%	93.06%
100	0.150		0.00%	6.94%	93.06%
200	0.074	40.75	34.38%	41.32%	58.68%

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	52.67%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.96%
2.00	120.00	1.0360	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	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.46%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.75%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.39%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.04%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.68%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.32%
480.00	28800.00	1.0230	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)
-	0.003	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

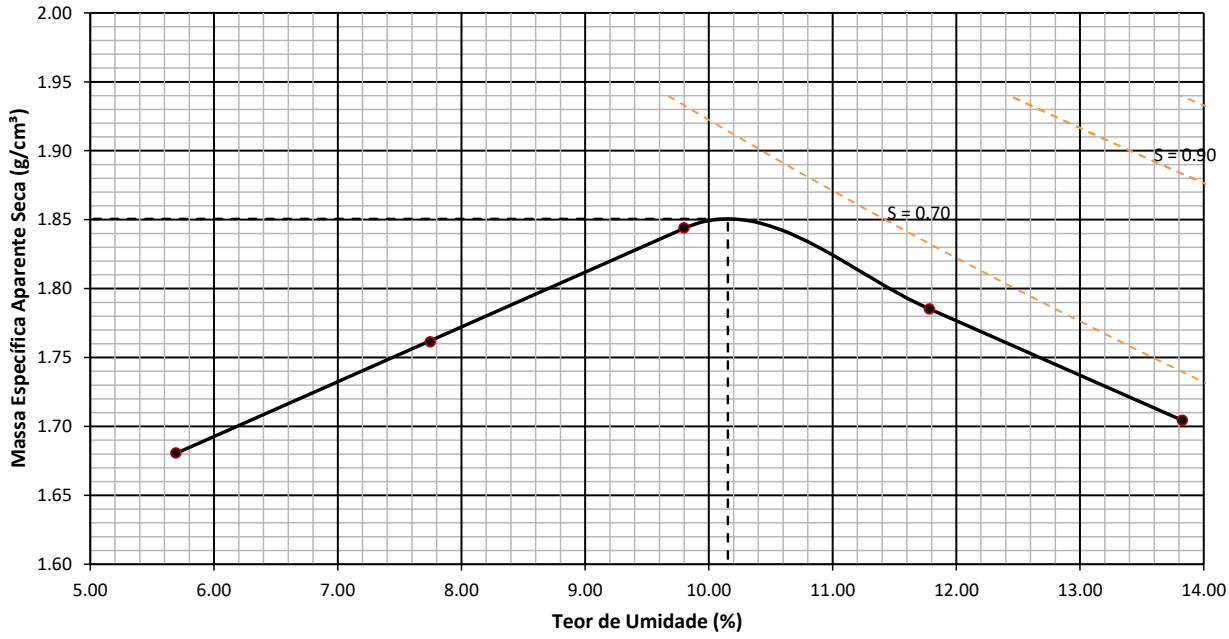
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	8804.00	9313.00	9124.00	9140.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3776.00	3901.00	4179.00	4153.00	4046.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.90	2.02	2.00	1.94		
Cápsula:	309	65	80	316	180		
Peso da Cápsula (g):	11.04	9.66	9.83	10.73	10.68		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.01	27.46	36.61	33.69	35.79		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.15	26.18	34.22	31.27	32.74		
Teor de Umidade (%):	5.69	7.75	9.80	11.78	13.83		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	145	143	128	96	112		
Peso do Cilindro (g):	4955.00	4903.00	5134.00	4971.00	5094.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2125.59	2055.41	2064.00	2081.06	2085.45		
Teor de Umidade Médio (%)	5.7	7.7	9.8	11.8	13.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.76**	**1.84**	**1.79**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.44	0.48	0.55		
Porosidade (%)	36.57%	33.53%	30.41%	32.63%	35.68%		
Grau de Saturação (%)	26.16%	40.70%	59.41%	64.46%	66.04%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.851	Umidade Ótima (%):	10.154	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

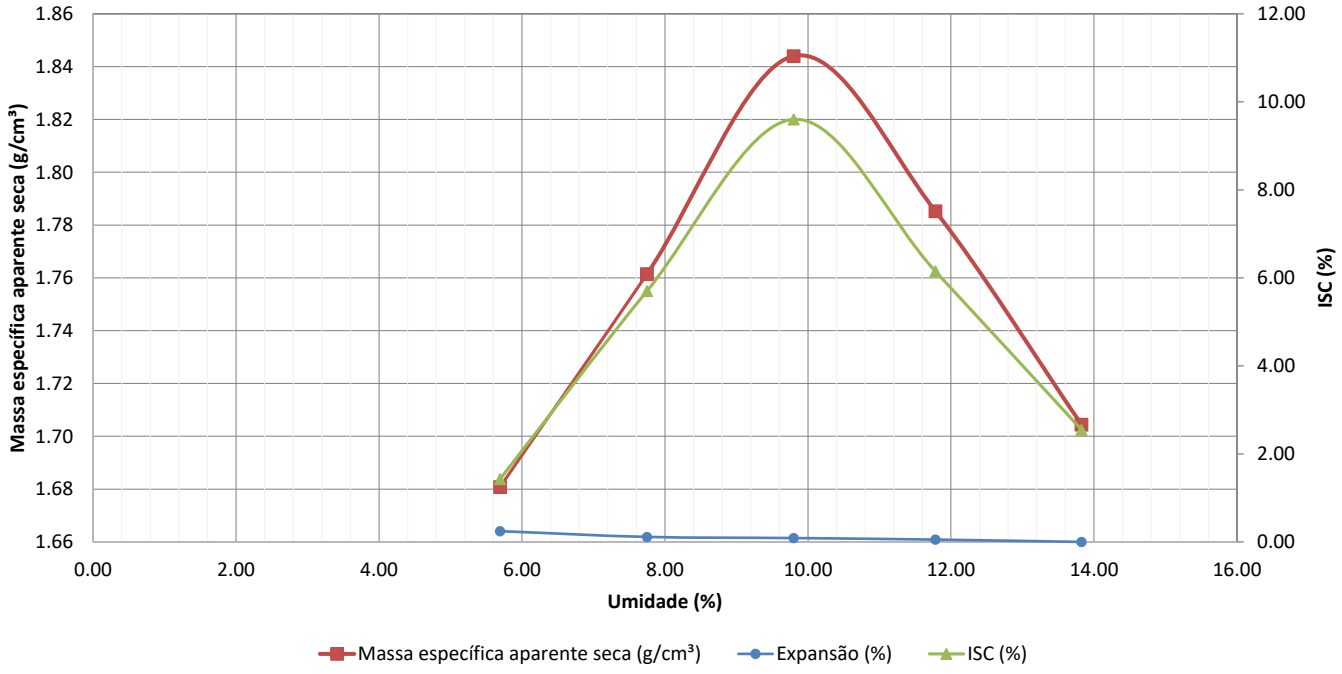
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.69	1.68	0.24	1.43
2	7.75	1.76	0.11	5.70
3	9.80	1.84	0.09	9.60
4	11.78	1.79	0.05	6.15
5	13.83	1.70	0.00	2.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.851
Umidade ótima:
10.154
ISC (%)
9.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

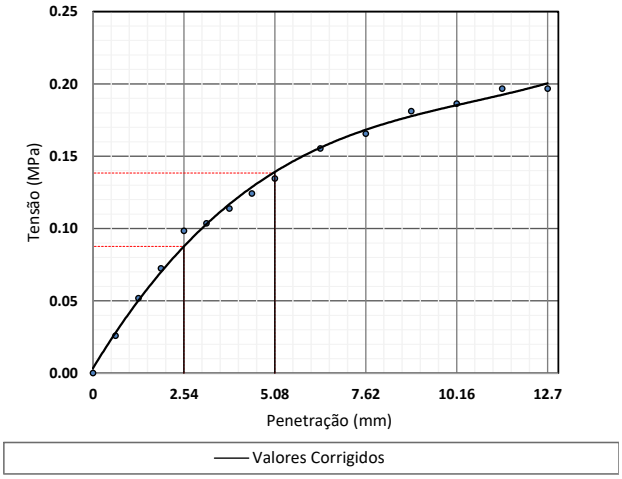
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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	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

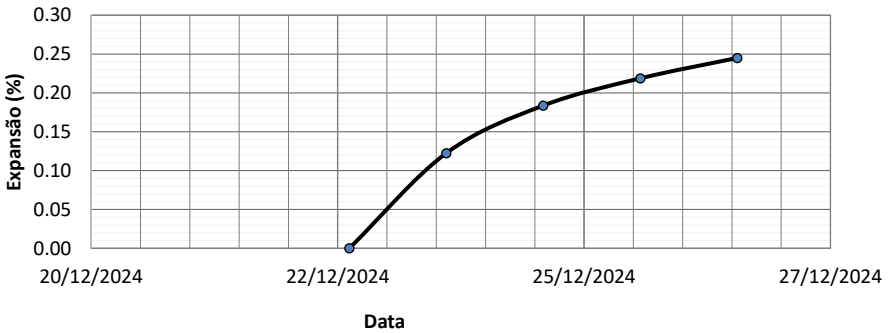


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.135	0.135	10.35	1.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:25	0.140		0.12
25/12/2024	08:13	0.210		0.18
26/12/2024	08:09	0.250		0.22
27/12/2024	08:12	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

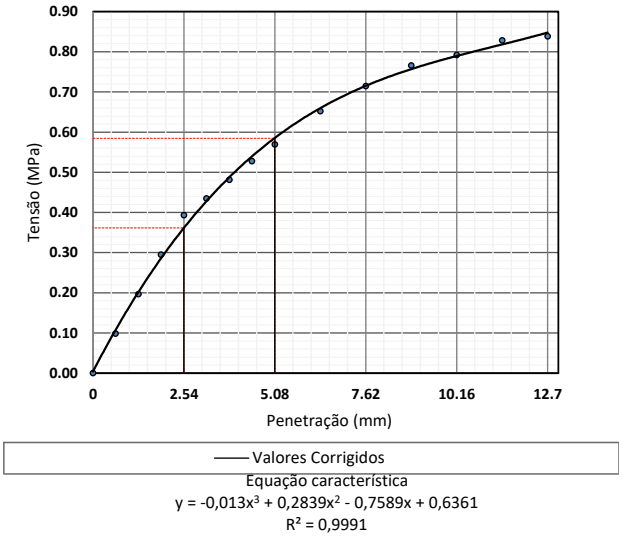
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

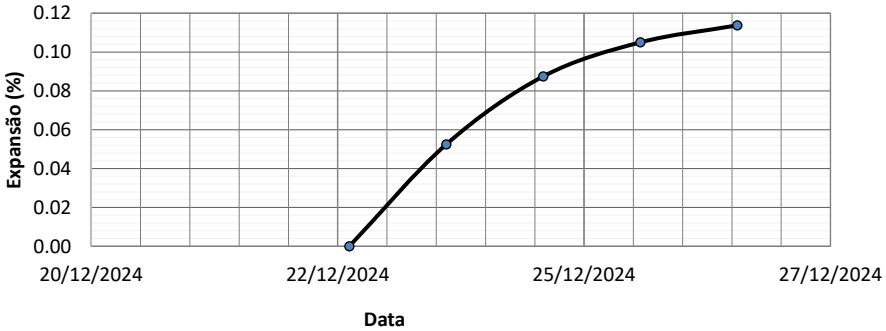
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	93.00	4.81	0.48
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	110.00	5.69	0.57
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	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.569	0.569	10.35	5.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:25	0.060		0.05
25/12/2024	08:13	0.100		0.09
26/12/2024	08:09	0.120		0.10
27/12/2024	08:12	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

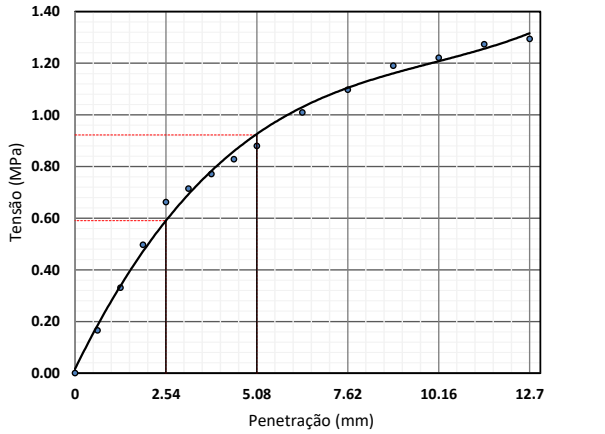
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

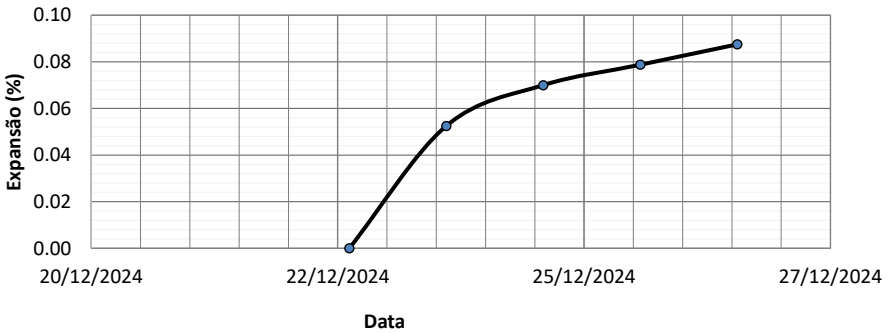
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	149.00	7.71	0.77
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	170.00	8.80	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.880	0.880	10.35	8.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:25	0.060		0.05
25/12/2024	08:13	0.080		0.07
26/12/2024	08:09	0.090		0.08
27/12/2024	08:12	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

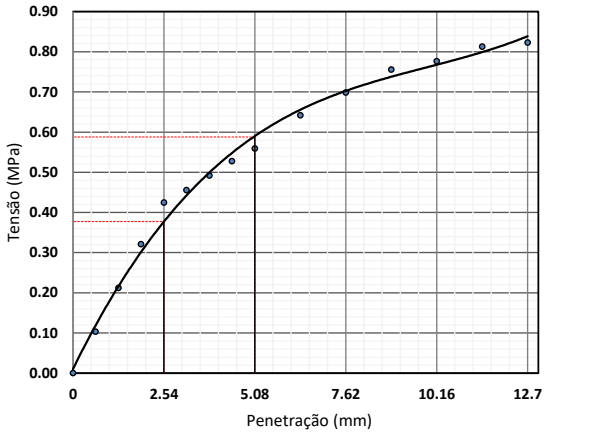
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

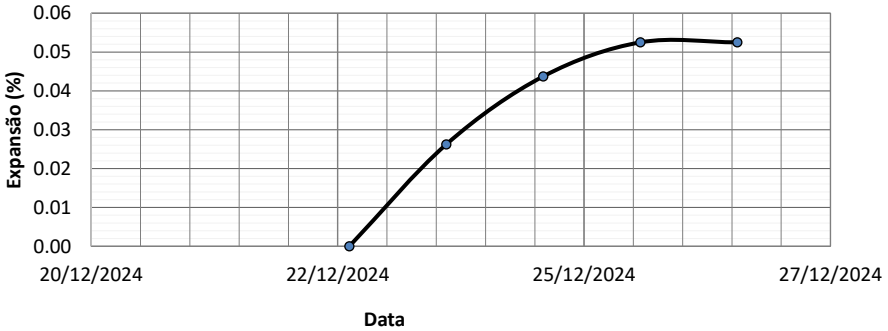
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	95.00	4.92	0.49
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
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	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.559	0.559	10.35	5.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:25	0.030		0.03
25/12/2024	08:13	0.050		0.04
26/12/2024	08:09	0.060		0.05
27/12/2024	08:12	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

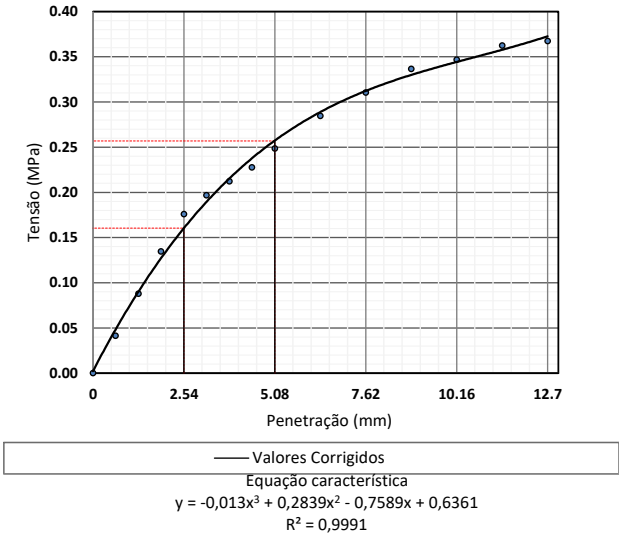
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

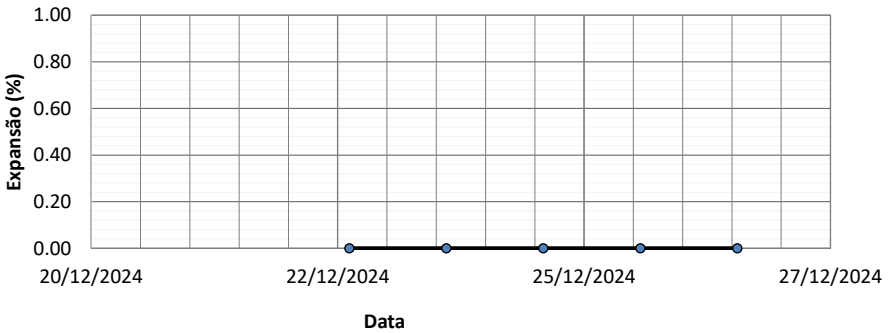
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	38.00	1.97	0.20
3.00	3.81	41.00	2.12	0.21
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	48.00	2.48	0.25
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 (%)
23/12/2024	08:19	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:25	0.000		0.00
25/12/2024	08:13	0.000		0.00
26/12/2024	08:09	0.000		0.00
27/12/2024	08:12	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

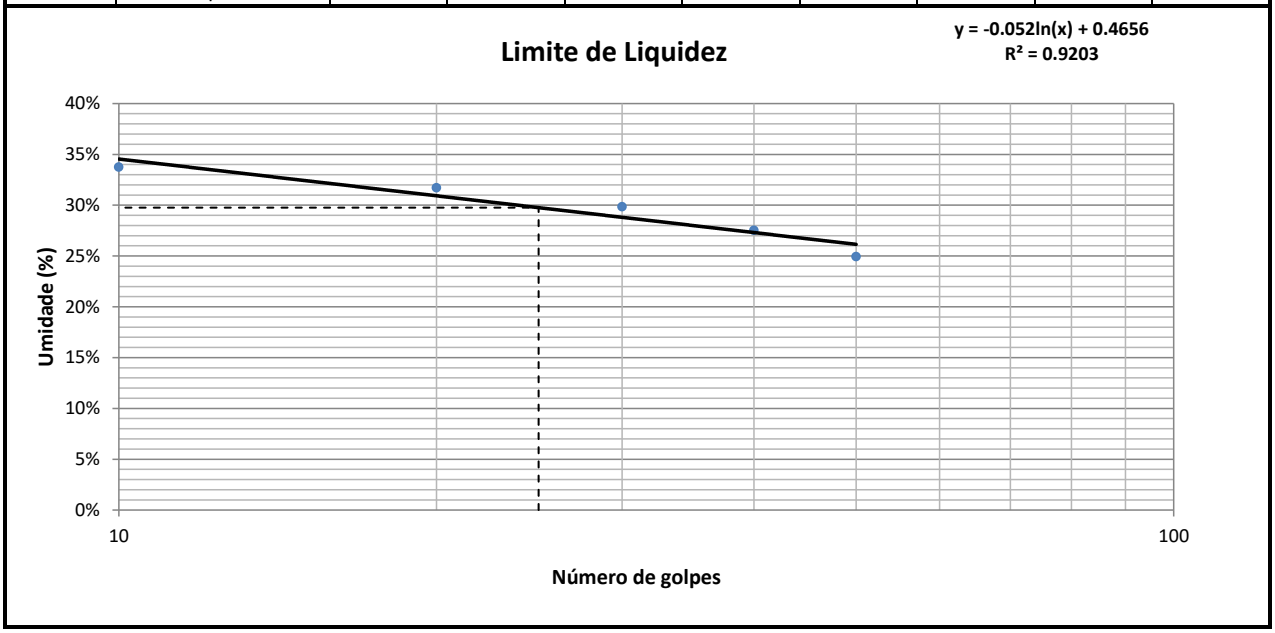
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-34
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	87	9	156	434	403			
2	Peso da Cápsula	9.93	9.51	9.67	10.68	10.20			
3	Peso Bruto Úmido	25.11	30.32	24.86	24.49	31.75			
4	Peso Bruto Seco	21.28	25.31	21.37	21.51	27.45			
5	Umidade	33.74%	31.71%	29.83%	27.52%	24.93%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	101	167	94	59	22			
2	Peso da Cápsula	11.00	11.01	11.61	11.50	9.49			
3	Peso Bruto Úmido	14.87	15	15.34	15.38	13.72			
4	Peso Bruto Seco	14.13	14.22	14.61	14.62	12.88			
5	Umidade	23.64%	24.30%	24.33%	24.36%	24.78%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.76%	Limite de Plasticidade:	24.28%	Índice de Plasticidade:	5.48%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 670-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-34
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.	426	410		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.83	10.45		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.14	31.99		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.59%
Peso da Água		PBS	36.90	31.62		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.31%
Passado N° 10 Seca		w	0.86%	1.75%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.05%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.30%			Argila (<0,002mm)	22.05%

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%

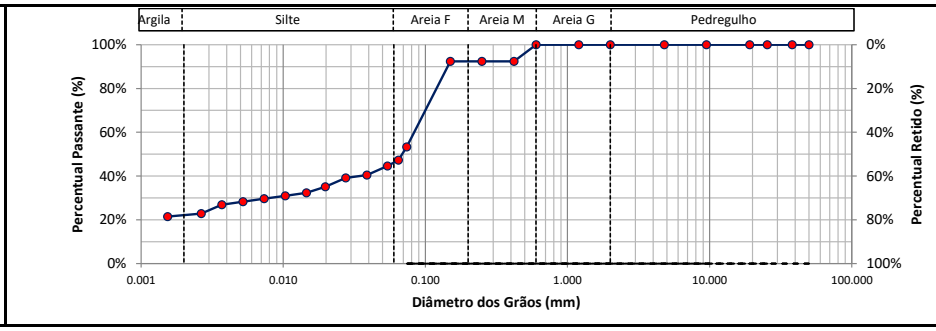
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.46
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	8.99	7.59%	7.59%	92.41%
60	0.250		0.00%	7.59%	92.41%
100	0.150		0.00%	7.59%	92.41%
200	0.074	46.35	39.13%	46.72%	53.28%

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	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0645	47.27%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.56%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.49%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.13%
8.00	480.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0197	35.06%
15.00	900.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0145	32.34%
30.00	1800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0103	30.98%
60.00	3600.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0073	29.63%
120.00	7200.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0052	28.27%
240.00	14400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0037	26.91%
480.00	28800.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0026	22.84%
1440.00	86400.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0015	21.48%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.008	0.081			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

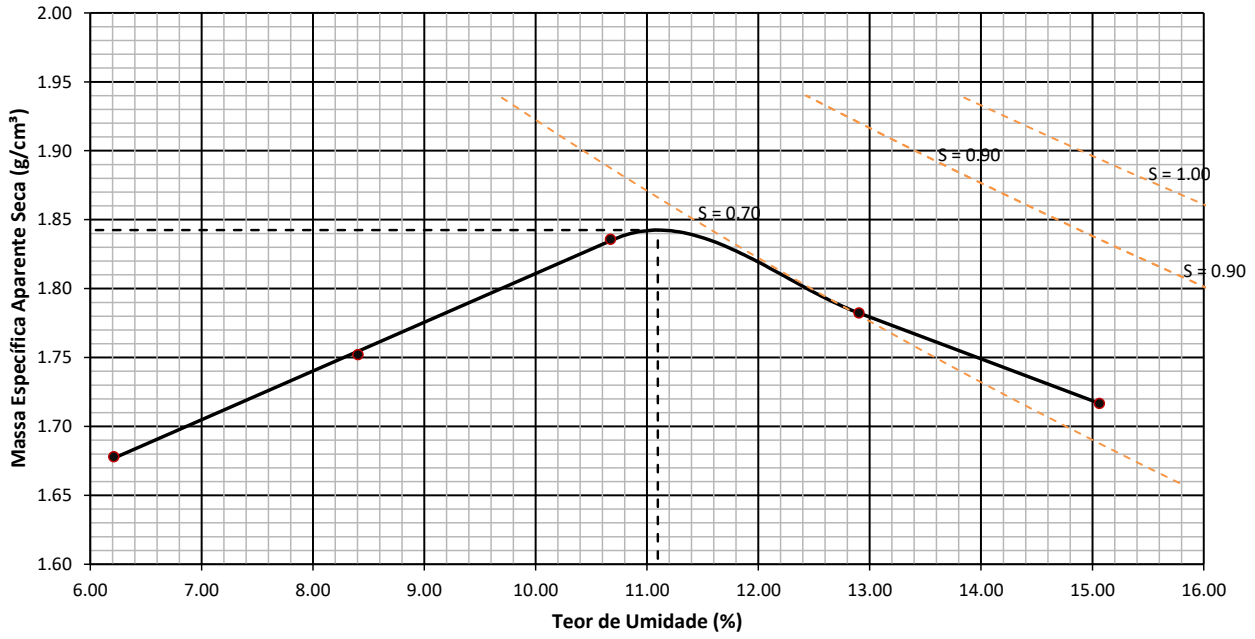
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8737.00	9093.00	9257.00	9160.00	9131.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3658.00	4062.00	4286.00	4117.00	4147.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.90	2.03	2.01	1.98		
Cápsula:	200	3	483	420	88		
Peso da Cápsula (g):	11.16	9.01	10.87	9.89	9.41		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.79	30.94	24.04	27.74	39.05		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.11	29.24	22.77	25.70	35.17		
Teor de Umidade (%):	6.21	8.40	10.67	12.90	15.06		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	120	115	126	101	43		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	5031.00	4971.00	5043.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2138.58	2109.49	2045.94	2099.38		
Teor de Umidade Médio (%)	6.2	8.4	10.7	12.9	15.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.75**	**1.84**	**1.78**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.58	0.51	0.44	0.49	0.54		
Porosidade (%)	36.68%	33.88%	30.72%	32.74%	35.22%		
Grau de Saturação (%)	28.41%	43.46%	63.77%	70.24%	73.43%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.842	Umidade Ótima (%):	11.097	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

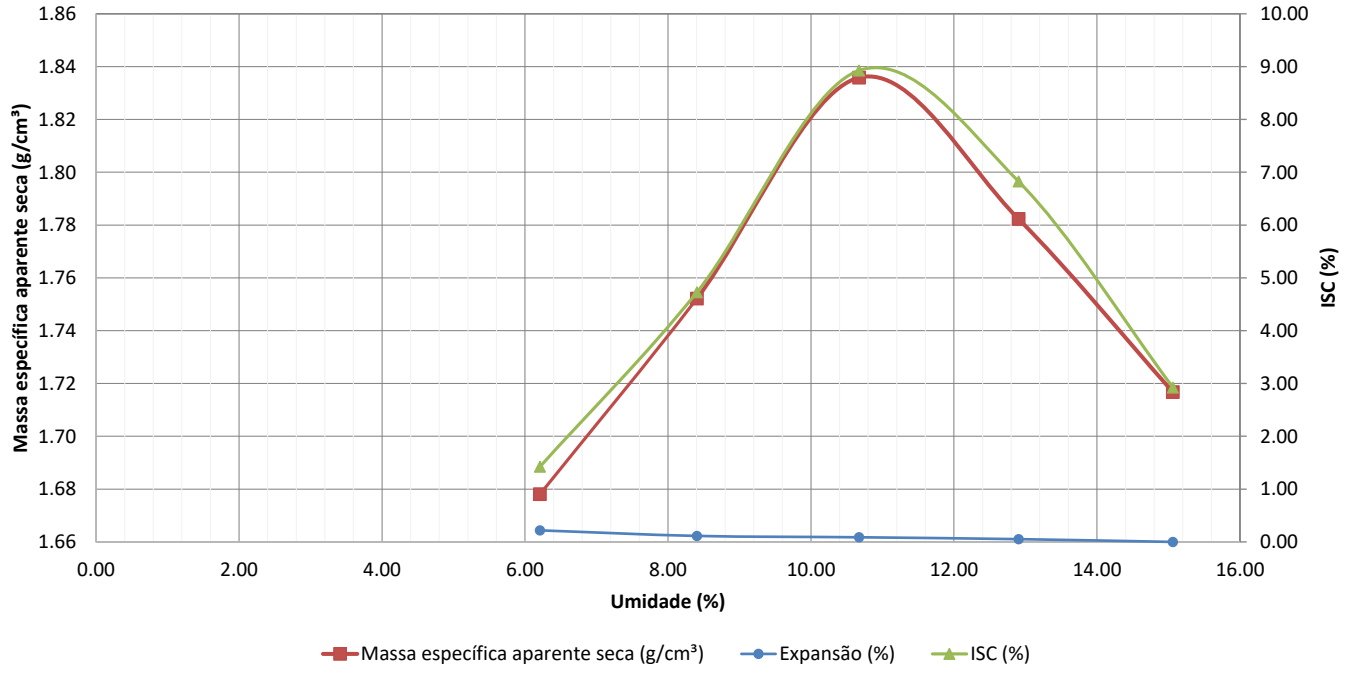
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.21	1.68	0.22	1.43
2	8.40	1.75	0.11	4.73
3	10.67	1.84	0.09	8.93
4	12.90	1.78	0.05	6.83
5	15.06	1.72	0.00	2.93

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.842
Umidade ótima:
11.097
ISC (%)
8.927

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

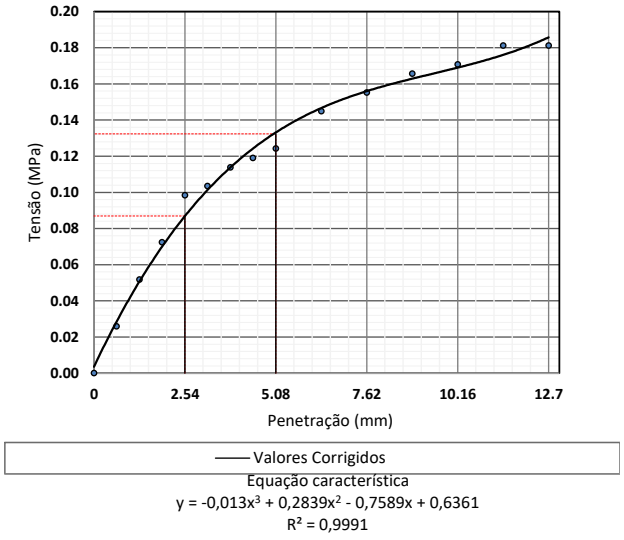
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

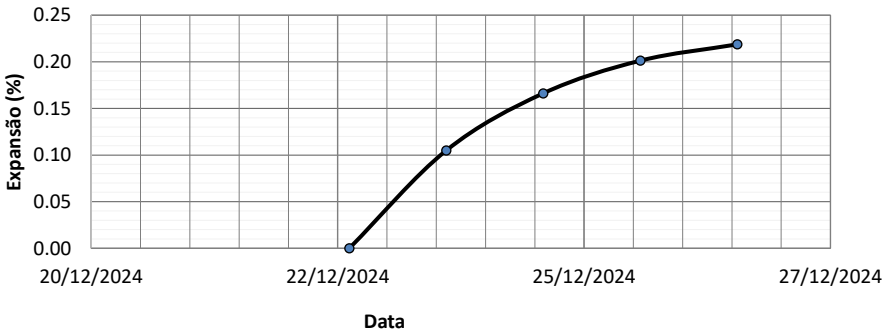
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	23.00	1.19	0.12
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
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 (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:10	0.120		0.10
25/12/2024	08:11	0.190		0.17
26/12/2024	08:13	0.230		0.20
27/12/2024	08:00	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

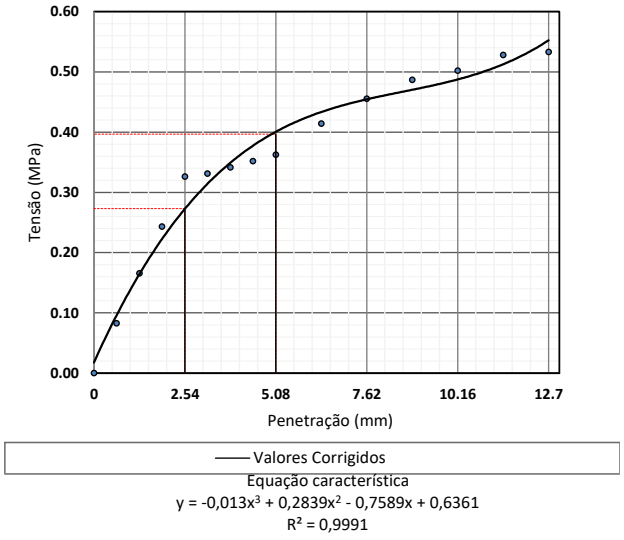
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

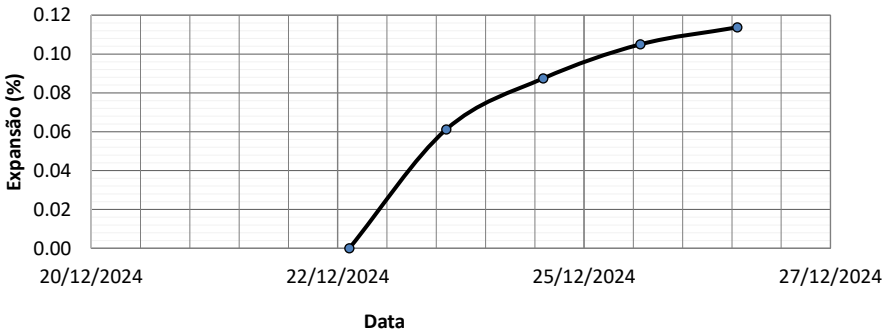
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	70.00	3.62	0.36
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	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.362	0.362	10.35	3.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:10	0.070		0.06
25/12/2024	08:11	0.100		0.09
26/12/2024	08:13	0.120		0.10
27/12/2024	08:00	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

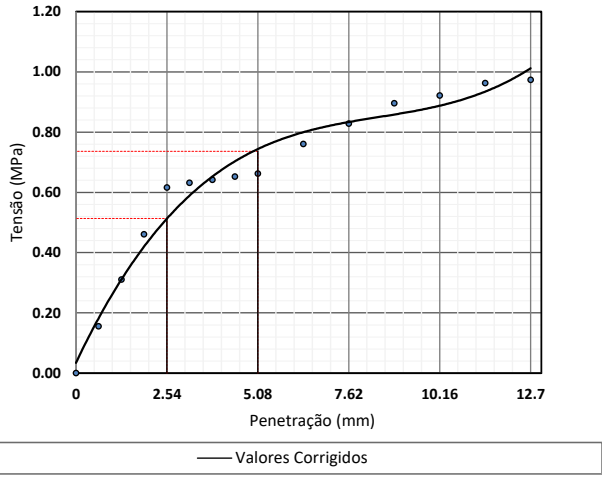
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	89.00	4.61	0.46
2.00	2.54	119.00	6.16	0.62
2.50	3.17	122.00	6.31	0.63
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
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

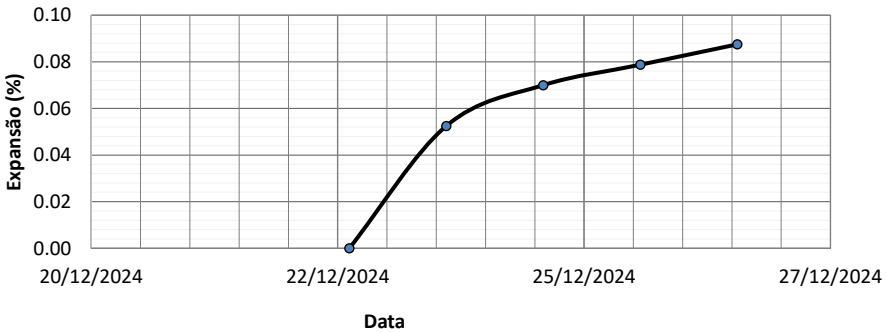


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.616	0.616	6.90	8.93
5.08	0.663	0.663	10.35	6.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:10	0.060		0.05
25/12/2024	08:11	0.080		0.07
26/12/2024	08:13	0.090		0.08
27/12/2024	08:00	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

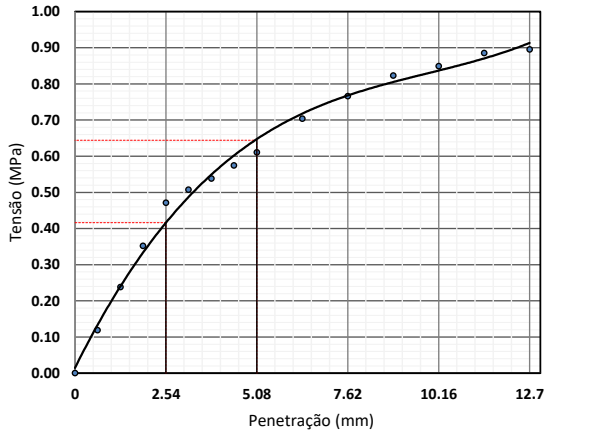
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

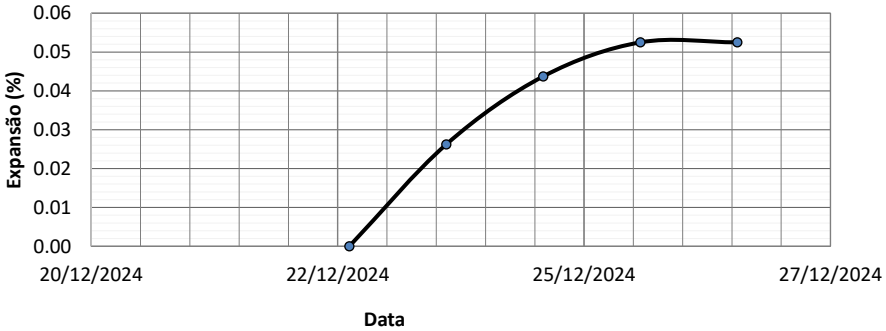
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	111.00	5.75	0.57
4.00	5.08	118.00	6.11	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	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.611	0.611	10.35	5.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:10	0.030		0.03
25/12/2024	08:11	0.050		0.04
26/12/2024	08:13	0.060		0.05
27/12/2024	08:00	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

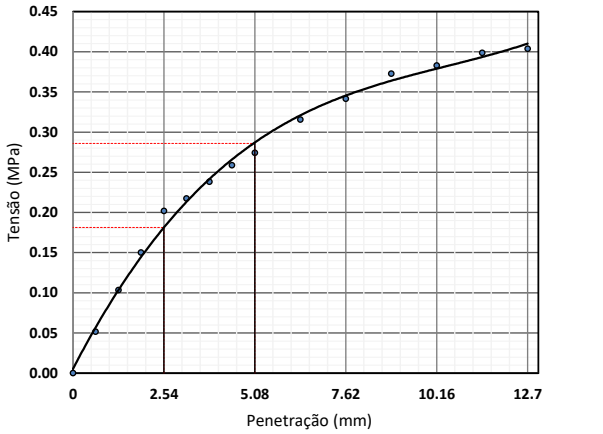
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

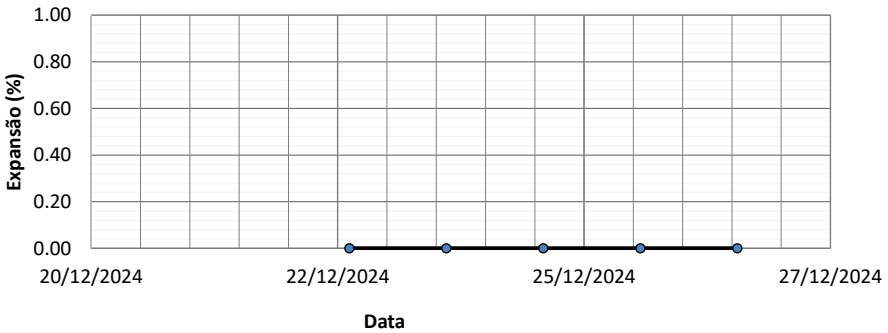
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	50.00	2.59	0.26
4.00	5.08	53.00	2.74	0.27
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	0.202	0.202	6.90	2.93
5.08	0.274	0.274	10.35	2.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
23/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
24/12/2024	08:10	0.000		0.00
25/12/2024	08:11	0.000		0.00
26/12/2024	08:13	0.000		0.00
27/12/2024	08:00	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

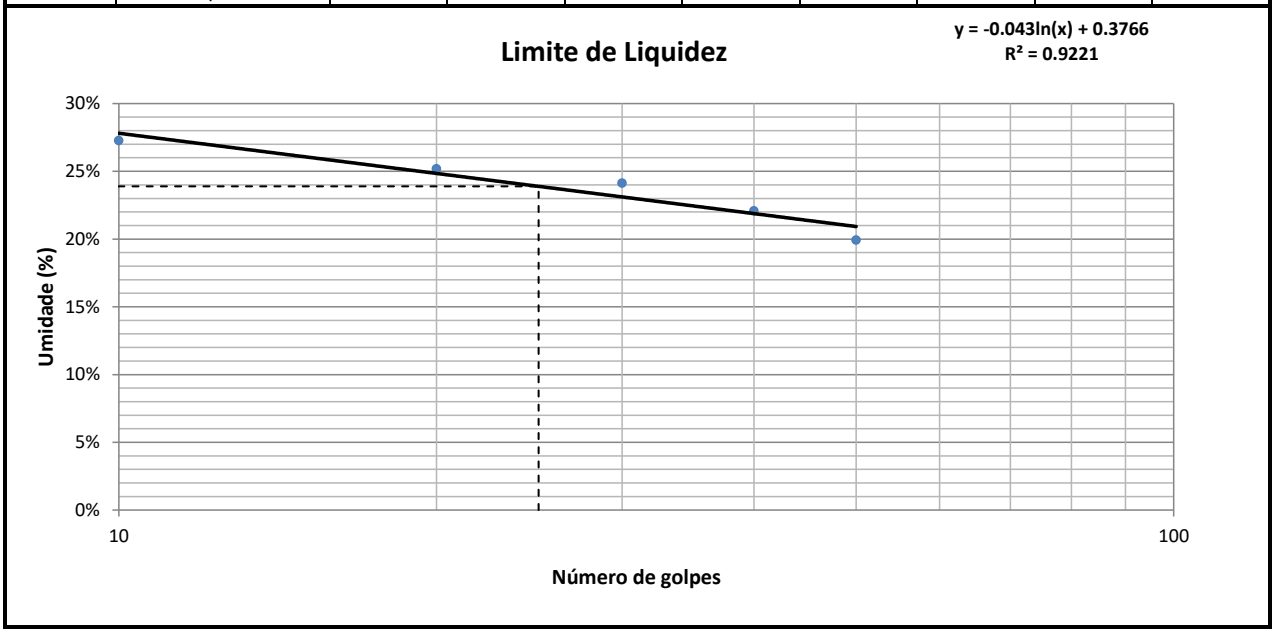
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	189	475	181	76	12			
2	Peso da Cápsula	12.41	9.70	10.68	10.44	12.27			
3	Peso Bruto Úmido	41.21	37.78	30.03	29.90	28.89			
4	Peso Bruto Seco	35.04	32.13	26.27	26.38	26.13			
5	Umidade	27.26%	25.19%	24.12%	22.08%	19.91%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	494	414	489	124	473			
2	Peso da Cápsula	9.53	11.47	10.49	9.67	9.47			
3	Peso Bruto Úmido	13.59	15.84	14.2	13.8	13.34			
4	Peso Bruto Seco	12.95	15.12	13.59	13.13	12.69			
5	Umidade	18.71%	19.73%	19.68%	19.36%	20.19%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.89%	Limite de Plasticidade:	19.53%	Índice de Plasticidade:	4.36%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 675-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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.	193	409		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.09	10.12		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.01	32.02		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.74%
Peso da Água		PBS	20.95	31.72		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.90%
Passado N° 10 Seca		w	0.68%	1.39%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.27%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.03%			Argila (<0,002mm)	26.08%

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%

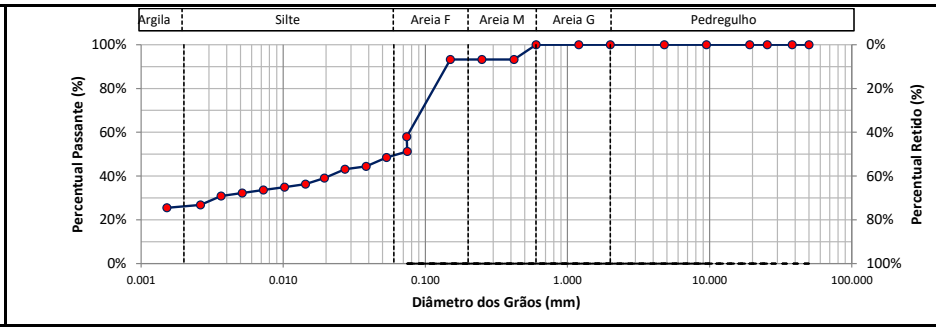
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.77
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	8.01	6.74%	6.74%	93.26%
60	0.250		0.00%	6.74%	93.26%
100	0.150		0.00%	6.74%	93.26%
200	0.074	41.90	35.28%	42.02%	57.98%

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	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.21%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.50%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.44%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.09%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.02%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.32%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	34.96%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.61%
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	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.84%
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	0.076			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

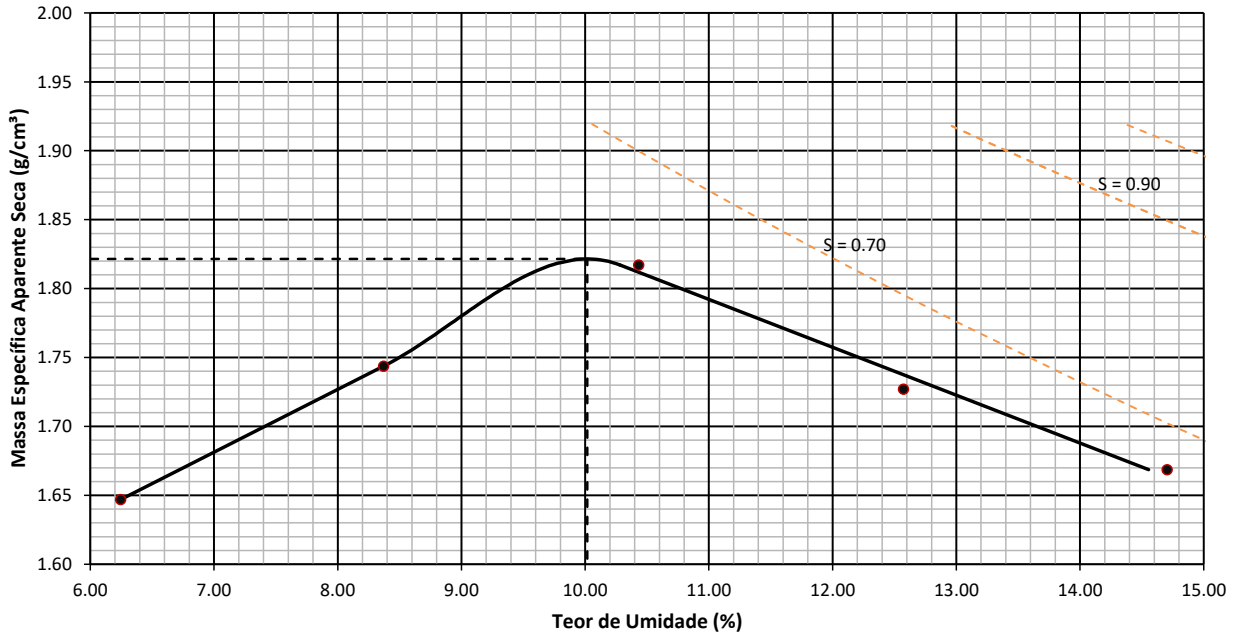
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8907.00	8935.00	9299.00	8861.00	9040.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3712.00	3979.00	4245.00	4058.00	4064.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.89	2.01	1.94	1.91		
Cápsula:	109	406	454	136	425		
Peso da Cápsula (g):	10.73	12.19	10.77	10.64	8.83		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.91	33.81	33.53	28.01	34.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.43	32.14	31.38	26.07	31.00		
Teor de Umidade (%):	6.24	8.37	10.43	12.57	14.70		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	146	41	127	35	88		
Peso do Cilindro (g):	5195.00	4956.00	5054.00	4803.00	4976.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.46	2105.59	2115.47	2087.20	2123.29		
Teor de Umidade Médio (%)	6.2	8.4	10.4	12.6	14.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.74**	**1.82**	**1.73**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.61	0.52	0.46	0.53	0.59		
Porosidade (%)	37.85%	34.20%	31.43%	34.83%	37.03%		
Grau de Saturação (%)	27.17%	42.68%	60.31%	62.35%	66.26%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.822	Umidade Ótima (%):	10.017	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

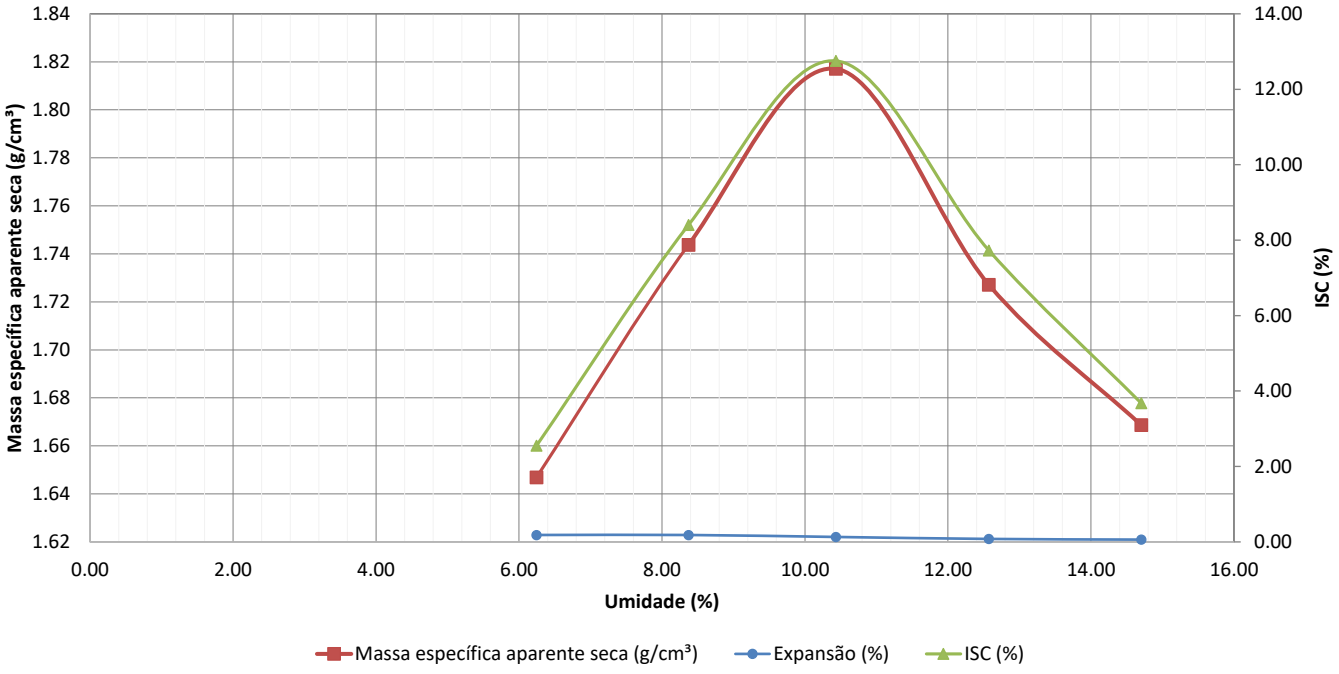
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.24	1.65	0.18	2.55
2	8.37	1.74	0.18	8.40
3	10.43	1.82	0.13	12.75
4	12.57	1.73	0.08	7.73
5	14.70	1.67	0.06	3.68

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.822
Umidade ótima:
10.017
ISC (%)
12.752

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

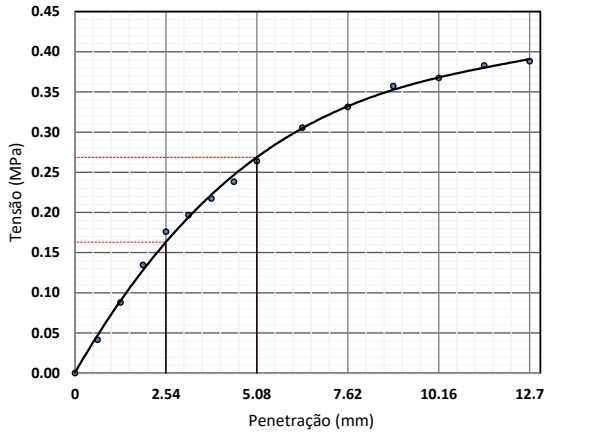
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	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	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

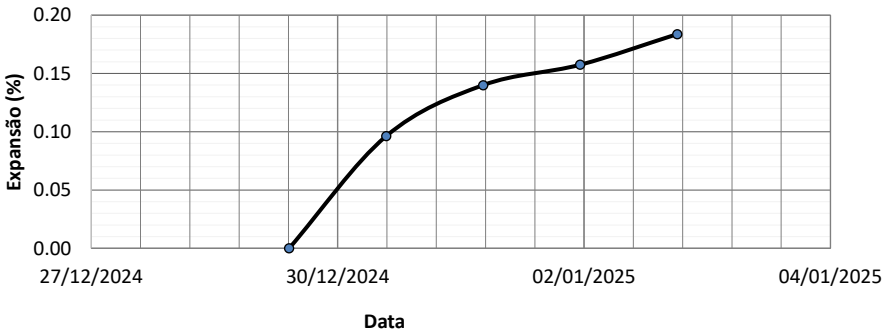


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.264	0.264	10.35	2.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.110		0.10
01/01/2025	08:29	0.160		0.14
02/01/2025	08:29	0.180		0.16
03/01/2025	08:12	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

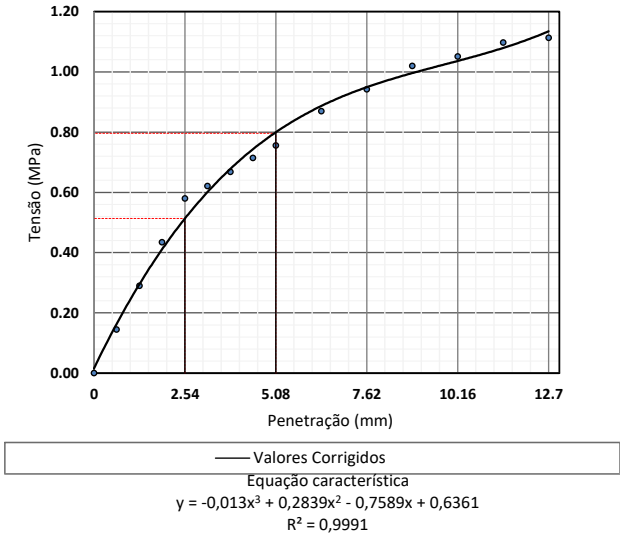
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

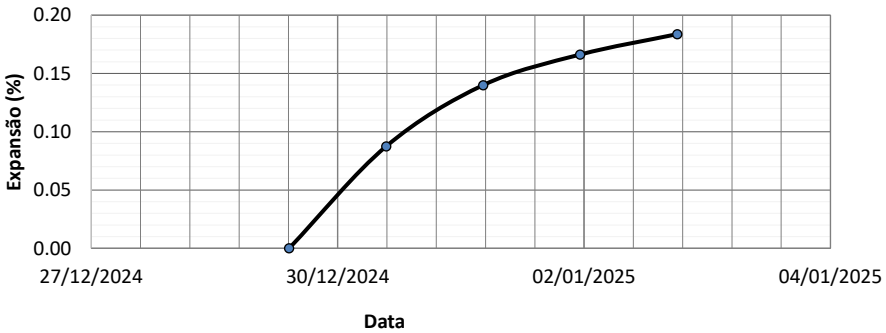
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	84.00	4.35	0.43
2.00	2.54	112.00	5.80	0.58
2.50	3.17	120.00	6.21	0.62
3.00	3.81	129.00	6.68	0.67
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	146.00	7.56	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	0.580	0.580	6.90	8.40
5.08	0.756	0.756	10.35	7.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.100		0.09
01/01/2025	08:29	0.160		0.14
02/01/2025	08:29	0.190		0.17
03/01/2025	08:12	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

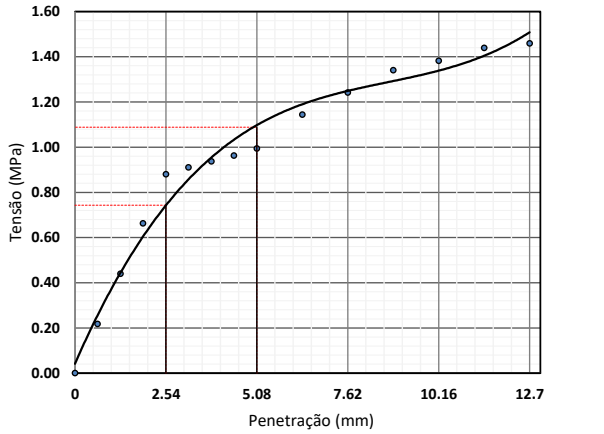
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

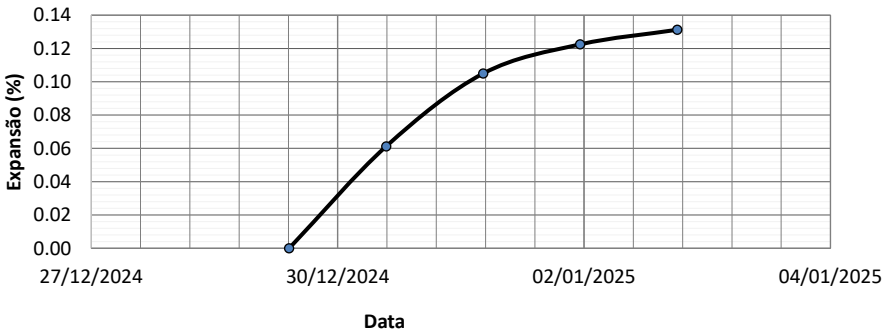
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	85.00	4.40	0.44
1.50	1.9	128.00	6.63	0.66
2.00	2.54	170.00	8.80	0.88
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	181.00	9.37	0.94
3.50	4.44	186.00	9.63	0.96
4.00	5.08	192.00	9.94	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	0.880	0.880	6.90	12.75
5.08	0.994	0.994	10.35	9.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.070		0.06
01/01/2025	08:29	0.120		0.10
02/01/2025	08:29	0.140		0.12
03/01/2025	08:12	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

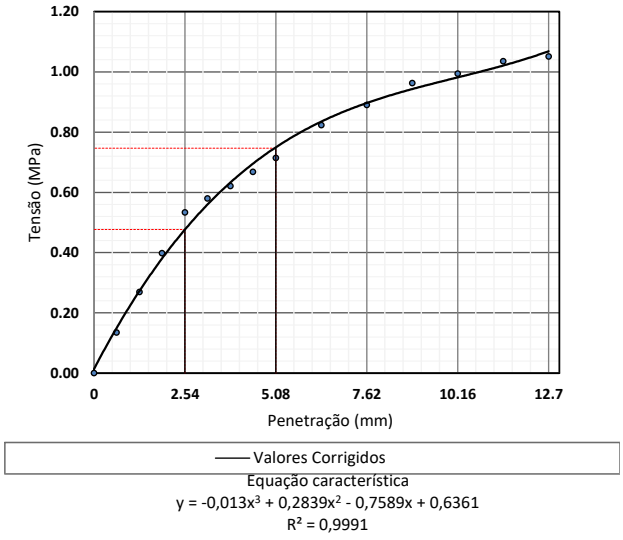
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

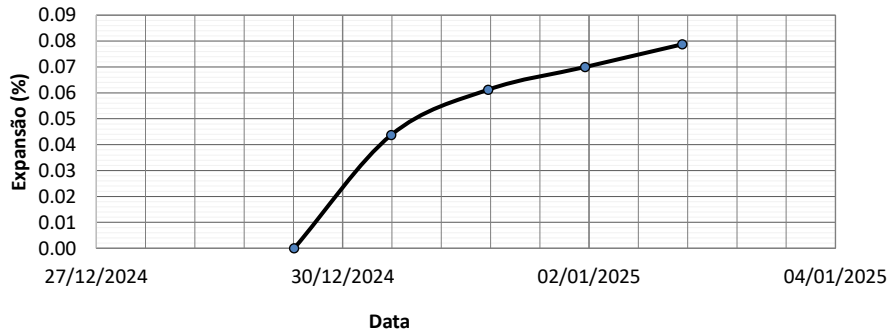
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	77.00	3.99	0.40
2.00	2.54	103.00	5.33	0.53
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	129.00	6.68	0.67
4.00	5.08	138.00	7.14	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	0.533	0.533	6.90	7.73
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	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.050		0.04
01/01/2025	08:29	0.070		0.06
02/01/2025	08:29	0.080		0.07
03/01/2025	08:12	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

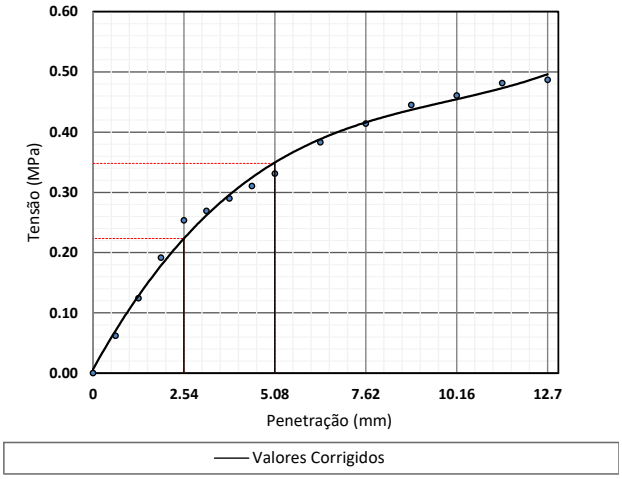
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	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	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

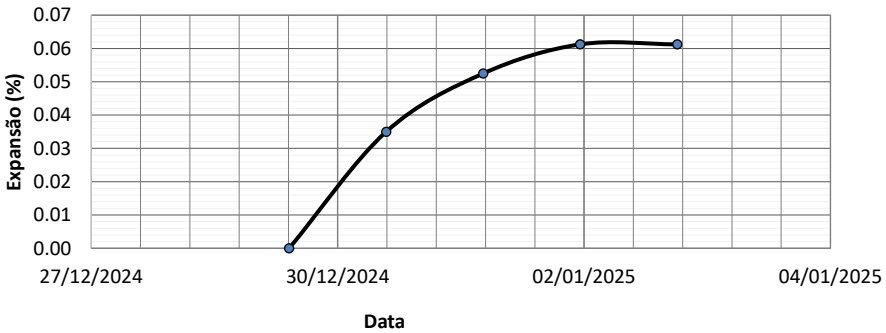


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.331	0.331	10.35	3.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.040		0.03
01/01/2025	08:29	0.060		0.05
02/01/2025	08:29	0.070		0.06
03/01/2025	08:12	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

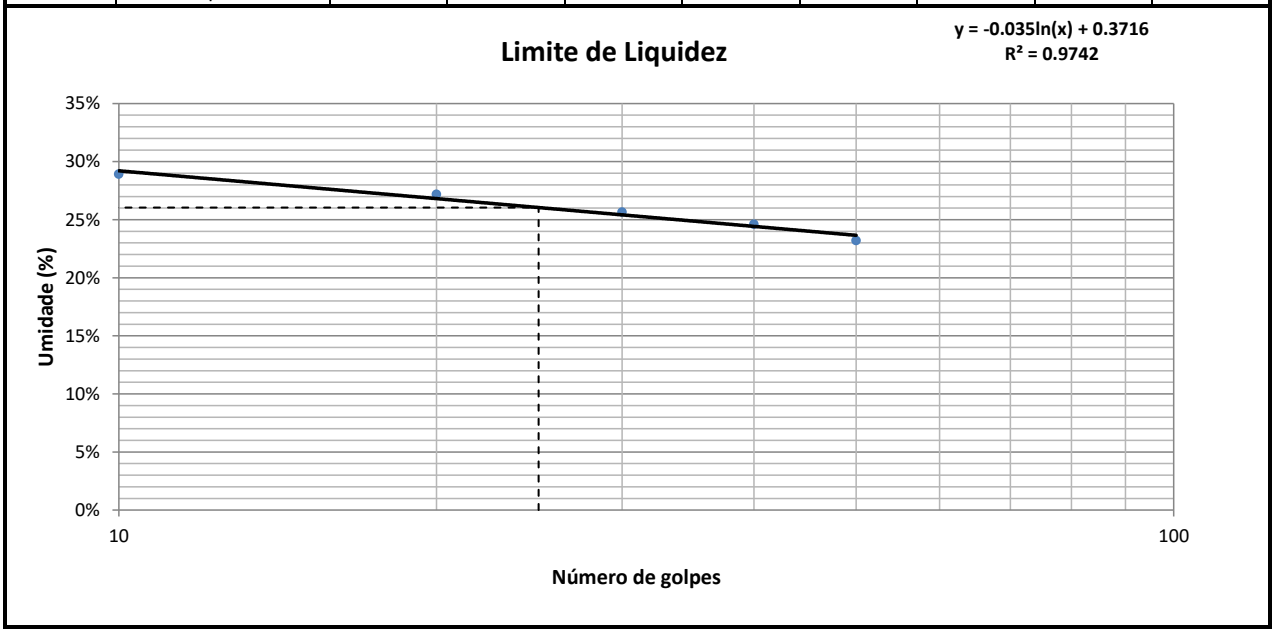
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	16	304	68	69	466			
2	Peso da Cápsula	10.85	10.87	9.96	9.48	10.35			
3	Peso Bruto Úmido	28.24	26.36	32.35	25.74	28.62			
4	Peso Bruto Seco	24.34	23.05	27.78	22.53	25.18			
5	Umidade	28.91%	27.18%	25.65%	24.60%	23.20%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	20	149	7	42	446			
2	Peso da Cápsula	10.30	9.83	9.83	9.68	9.55			
3	Peso Bruto Úmido	14.11	14.03	14.14	13.88	13.59			
4	Peso Bruto Seco	13.45	13.30	13.38	13.14	12.87			
5	Umidade	20.95%	21.04%	21.41%	21.39%	21.69%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.05%	Limite de Plasticidade:	21.29%	Índice de Plasticidade:	4.75%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 680-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	57		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.11	10.30		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.22	28.31		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.73%
Peso da Água		PBS	29.96	28.15		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	33.28%
Passado N° 10 Seca		w	1.46%	0.90%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.57%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.18%			Argila (<0,002mm)	38.42%

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%

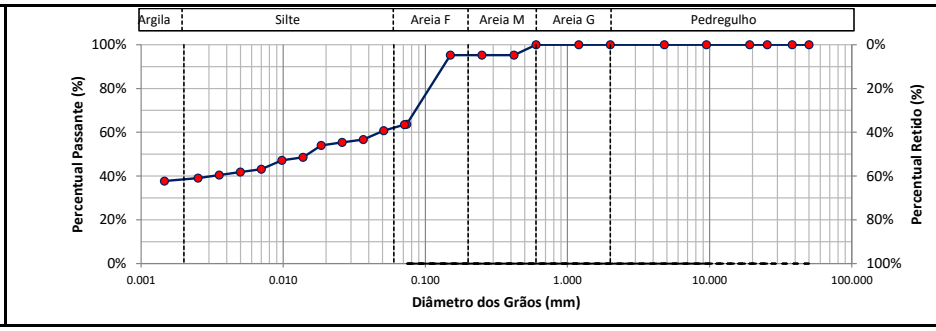
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.60
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	5.61	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	37.50	31.62%	36.35%	63.65%

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	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.48%
1.00	60.00	1.0470	27.00	0.0009	1.0479	8.7234	16.28	0.0509	60.77%
2.00	120.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0365	56.71%
4.00	240.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0260	55.35%
8.00	480.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0185	53.99%
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	47.21%
60.00	3600.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0070	43.15%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.79%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.44%
480.00	28800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0025	39.08%
1440.00	86400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0015	37.72%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.048			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

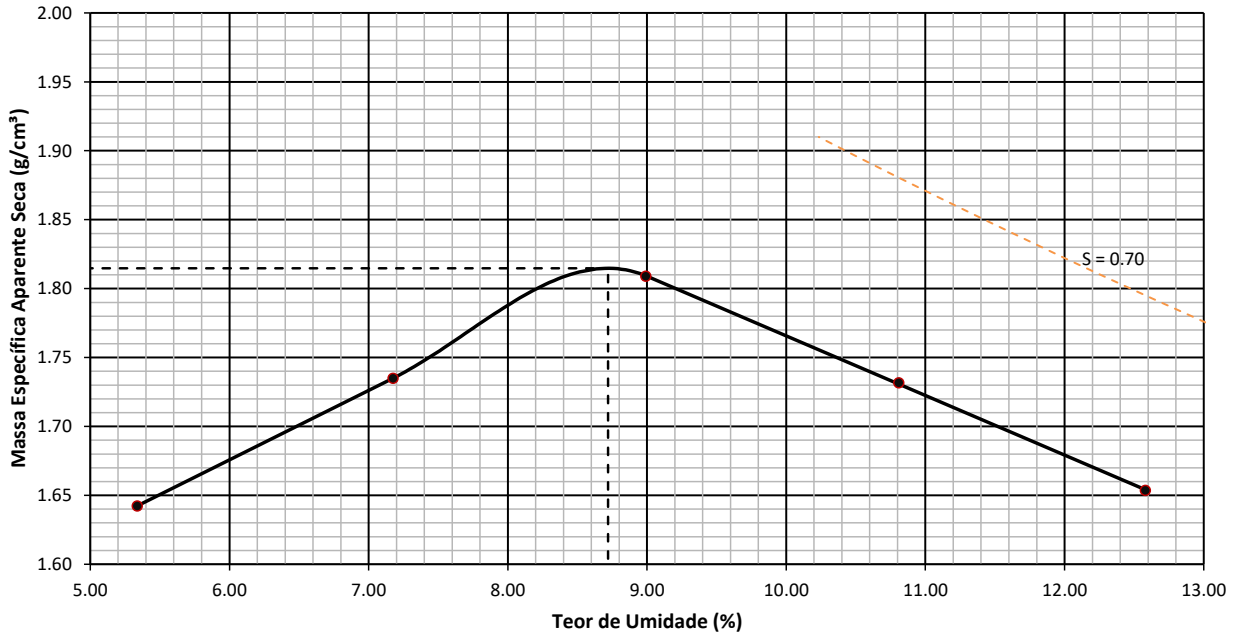
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8592.00	8854.00	9225.00	9039.00	8910.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3499.00	3890.00	4121.00	4107.00	3857.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	1.97	1.92	1.86		
Cápsula:	120	427	185	198	301		
Peso da Cápsula (g):	10.75	9.52	10.82	9.57	11.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.83	28.64	36.52	30.69	23.47		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.61	27.36	34.40	28.63	22.09		
Teor de Umidade (%):	5.34	7.17	8.99	10.81	12.58		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	107	77	40	69	92		
Peso do Cilindro (g):	5093.00	4964.00	5104.00	4932.00	5053.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2022.57	2092.05	2090.24	2140.40	2071.73		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.2	9.0	10.8	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.73**	**1.81**	**1.73**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.61	0.53	0.46	0.53	0.60		
Porosidade (%)	38.03%	34.53%	31.74%	34.65%	37.60%		
Grau de Saturação (%)	23.05%	36.05%	51.24%	54.01%	55.33%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.815	Umidade Ótima (%):	8.720	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

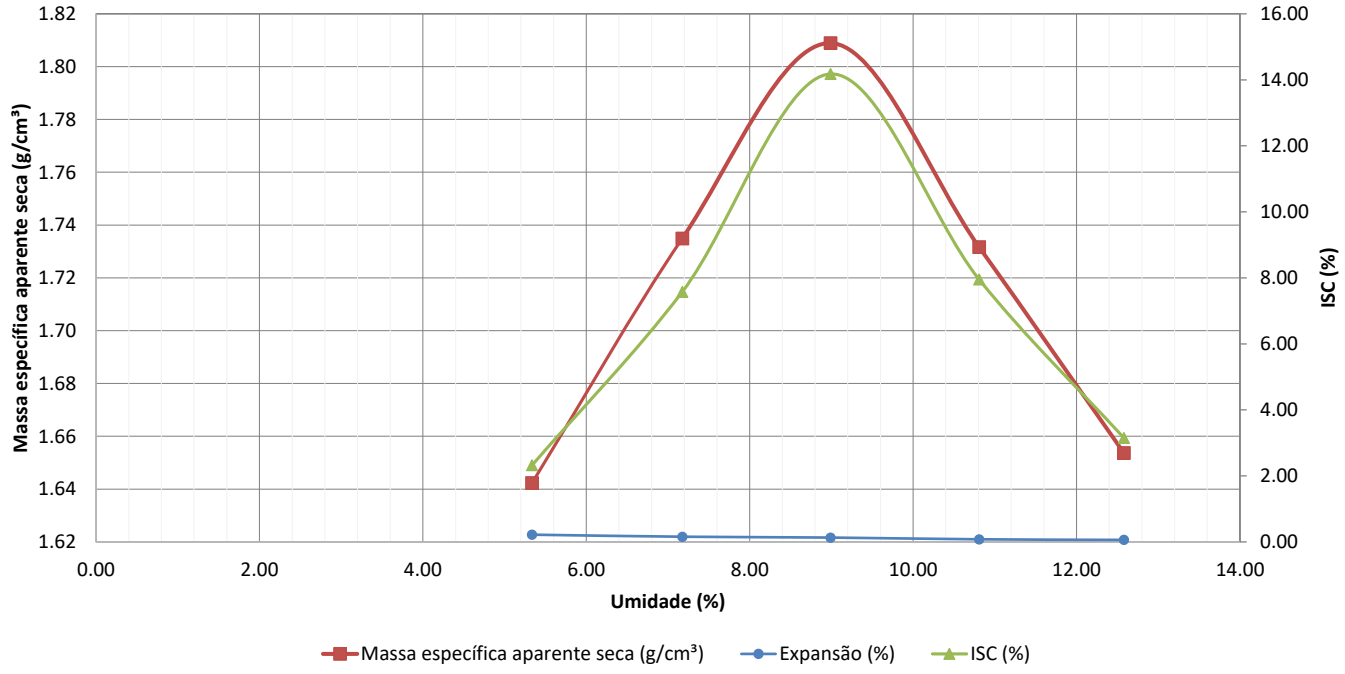
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	0.22	2.33
2	7.17	1.73	0.16	7.58
3	8.99	1.81	0.13	14.18
4	10.81	1.73	0.08	7.95
5	12.58	1.65	0.06	3.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.815
Umidade ótima:
8.720
ISC (%)
14.178

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

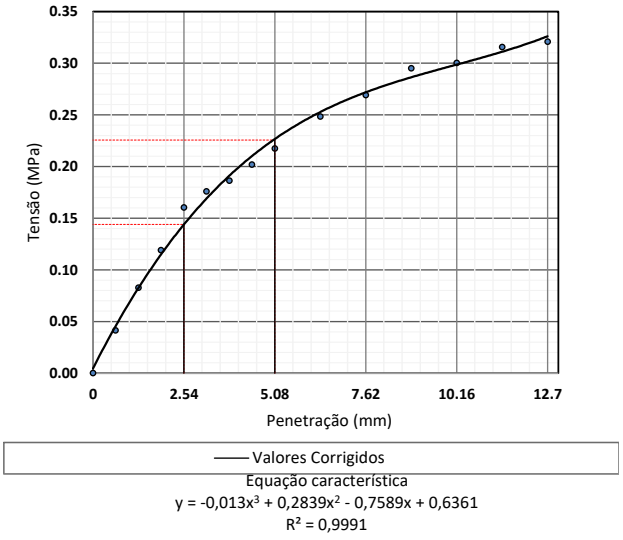
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

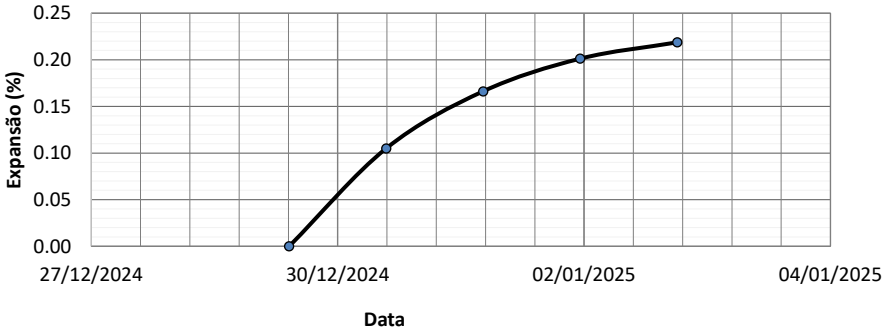
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	39.00	2.02	0.20
4.00	5.08	42.00	2.17	0.22
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	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.217	0.217	10.35	2.10

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	08:08	0.120		0.10
01/01/2025	08:14	0.190		0.17
02/01/2025	08:27	0.230		0.20
03/01/2025	08:06	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

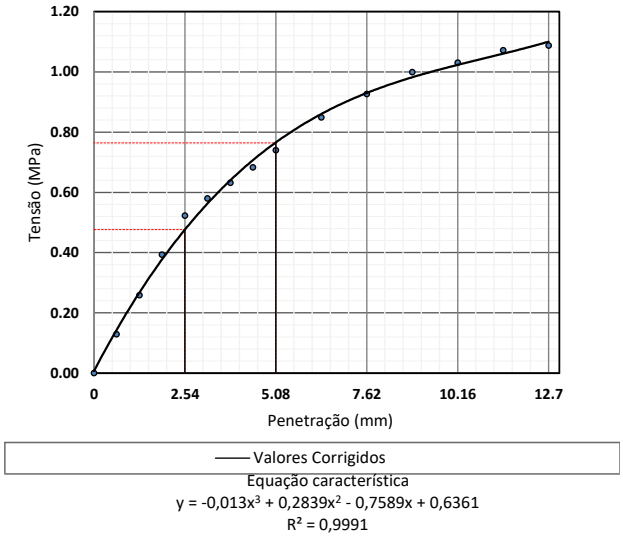
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

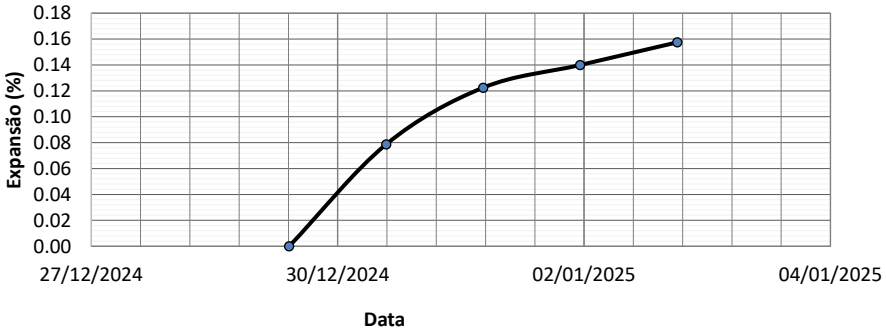
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	101.00	5.23	0.52
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	132.00	6.83	0.68
4.00	5.08	143.00	7.40	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	0.523	0.523	6.90	7.58
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.090		0.08
01/01/2025	08:14	0.140		0.12
02/01/2025	08:27	0.160		0.14
03/01/2025	08:06	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

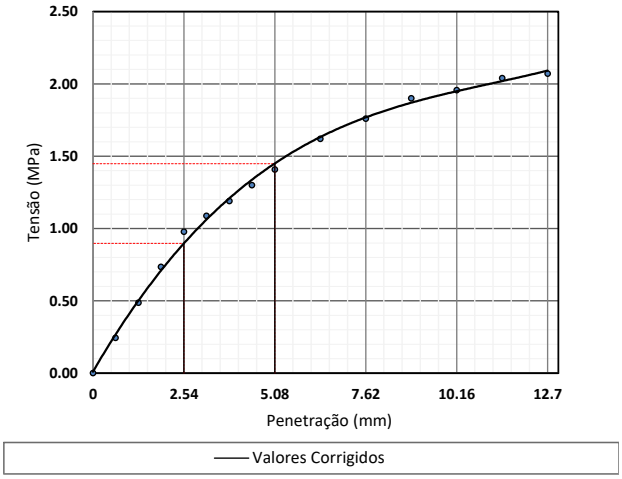
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	142.00	7.35	0.73
2.00	2.54	189.00	9.78	0.98
2.50	3.17	210.00	10.87	1.09
3.00	3.81	230.00	11.90	1.19
3.50	4.44	251.00	12.99	1.30
4.00	5.08	272.00	14.08	1.41
5.00	6.35	313.00	16.20	1.62
6.00	7.62	340.00	17.60	1.76
7.00	8.89	367.00	19.00	1.90
8.00	10.16	378.00	19.57	1.96
9.00	11.43	394.00	20.39	2.04
10.00	12.7	400.00	20.70	2.07

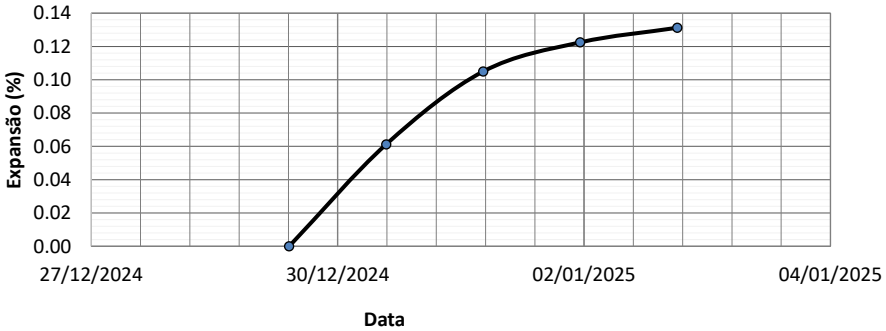


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.978	0.978	6.90	14.18
5.08	1.408	1.408	10.35	13.60

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	0.070		0.06
01/01/2025	08:14	0.120		0.10
02/01/2025	08:27	0.140		0.12
03/01/2025	08:06	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

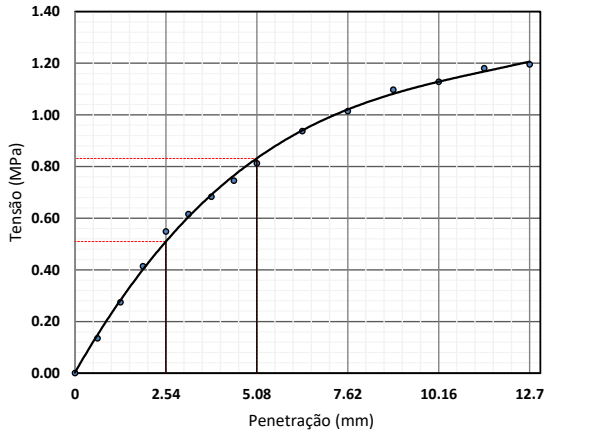
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	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

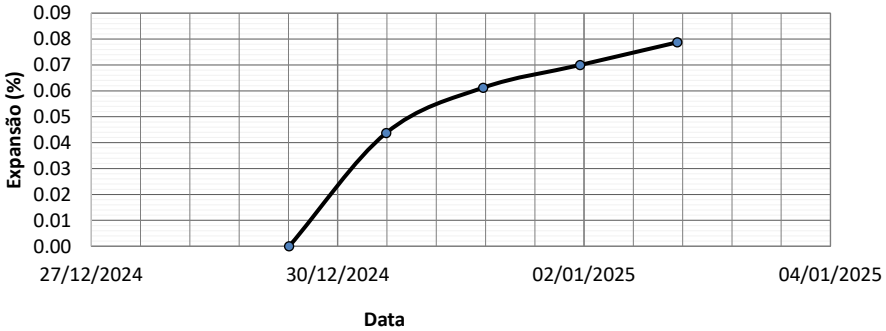


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.050		0.04
01/01/2025	08:14	0.070		0.06
02/01/2025	08:27	0.080		0.07
03/01/2025	08:06	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

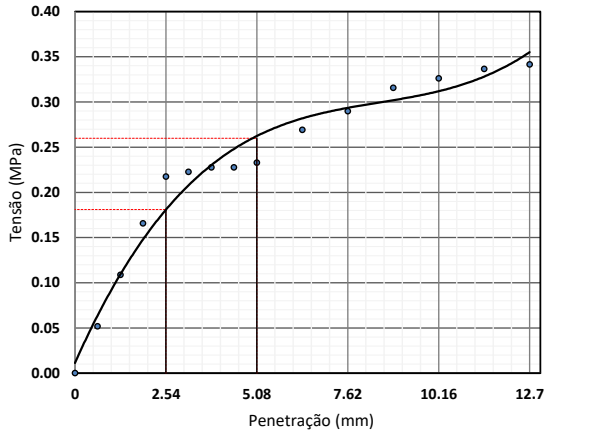
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

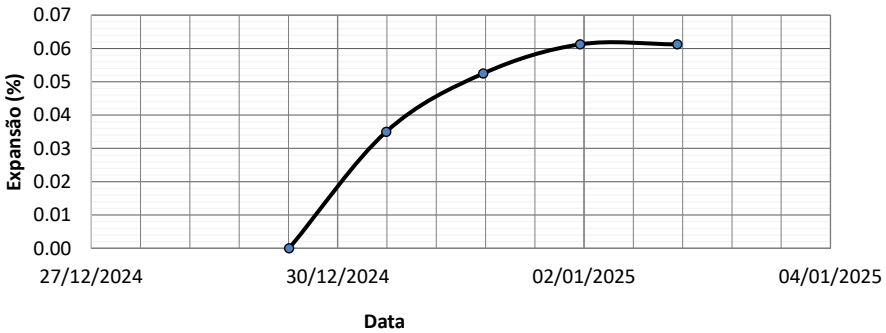
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	43.00	2.23	0.22
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
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	0.217	0.217	6.90	3.15
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.040		0.03
01/01/2025	08:14	0.060		0.05
02/01/2025	08:27	0.070		0.06
03/01/2025	08:06	0.070		0.06



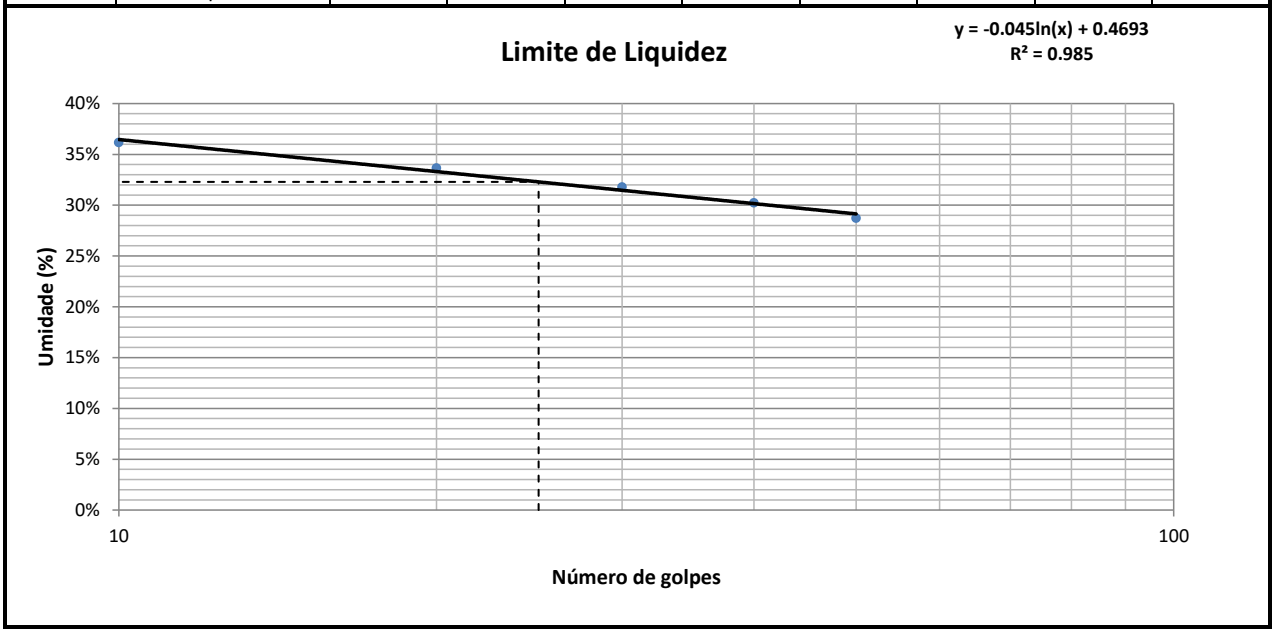
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	303	51	438	144	130			
2	Peso da Cápsula	11.07	12.57	10.98	9.41	10.94			
3	Peso Bruto Úmido	38.45	23.57	28.52	24.66	32.28			
4	Peso Bruto Seco	31.18	20.80	24.29	21.12	27.52			
5	Umidade	36.15%	33.66%	31.78%	30.23%	28.71%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	182	56	422	119	312			
2	Peso da Cápsula	11.86	10.91	9.75	9.89	11.02			
3	Peso Bruto Úmido	15.91	15.22	13.59	13.44	14.84			
4	Peso Bruto Seco	15.08	14.32	12.79	12.70	14.03			
5	Umidade	25.78%	26.39%	26.32%	26.33%	26.91%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.29%	Limite de Plasticidade:	26.35%	Índice de Plasticidade:	5.95%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 685-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	175		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.55	9.03		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.48	33.04		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.57%
Peso da Água		PBS	33.08	32.78		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.68%
Passado N° 10 Seca		w	1.78%	1.09%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.60%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.44%			Argila (<0,002mm)	37.15%

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%

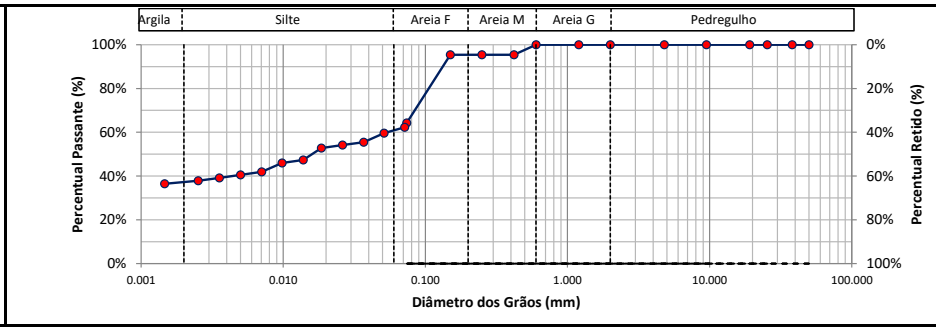
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.30
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	5.41	4.57%	4.57%	95.43%
60	0.250		0.00%	4.57%	95.43%
100	0.150		0.00%	4.57%	95.43%
200	0.074	36.86	31.16%	35.73%	64.27%

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	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	62.29%
1.00	60.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0511	59.57%
2.00	120.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0367	55.49%
4.00	240.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0261	54.13%
8.00	480.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0186	52.77%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.34%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.98%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.90%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.54%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.18%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.82%
1440.00	86400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0015	36.46%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.054			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

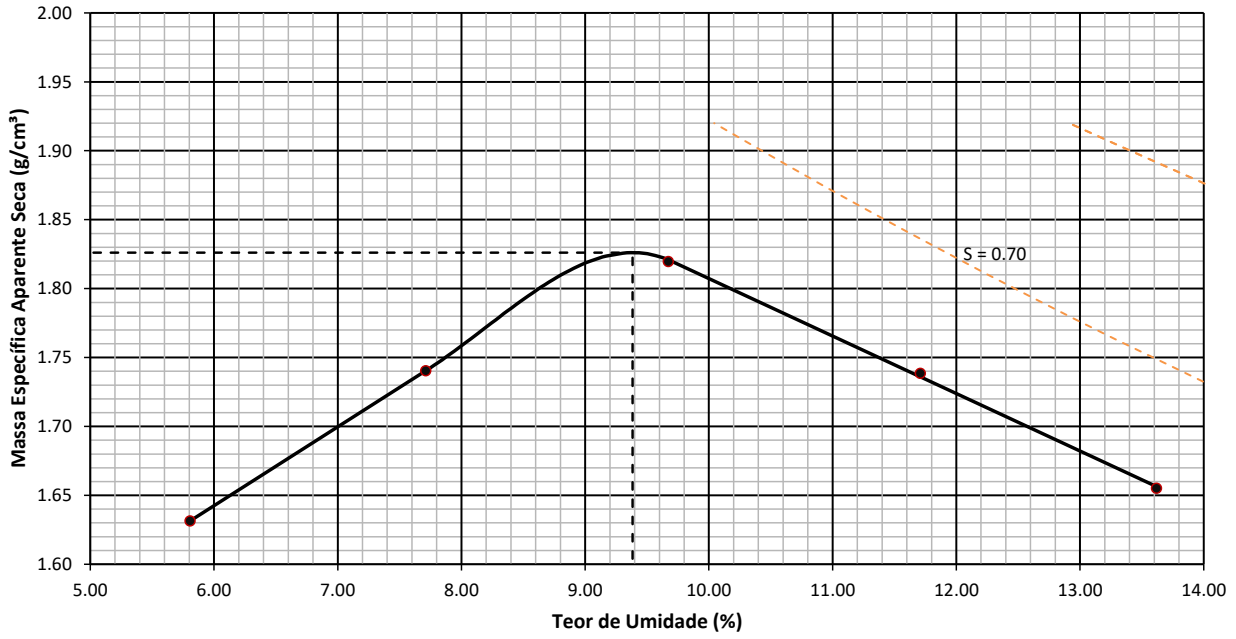
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	8933.00	9260.00	9270.00	8997.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3606.00	3856.00	4215.00	4079.00	3891.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.87	2.00	1.94	1.88		
Cápsula:	195	418	97	470	4		
Peso da Cápsula (g):	9.23	9.44	11.44	9.52	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.64	30.81	33.21	26.98	20.99		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.52	29.28	31.29	25.15	19.62		
Teor de Umidade (%):	5.81	7.71	9.67	11.71	13.62		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	97	82	71	144	59		
Peso do Cilindro (g):	5036.00	5077.00	5045.00	5191.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2089.07	2056.93	2112.02	2100.31	2069.14		
Teor de Umidade Médio (%)	5.8	7.7	9.7	11.7	13.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.74**	**1.82**	**1.74**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.62	0.52	0.46	0.52	0.60		
Porosidade (%)	38.44%	34.32%	31.33%	34.39%	37.54%		
Grau de Saturação (%)	24.64%	39.10%	56.18%	59.18%	60.04%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.826	Umidade Ótima (%):	9.383	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

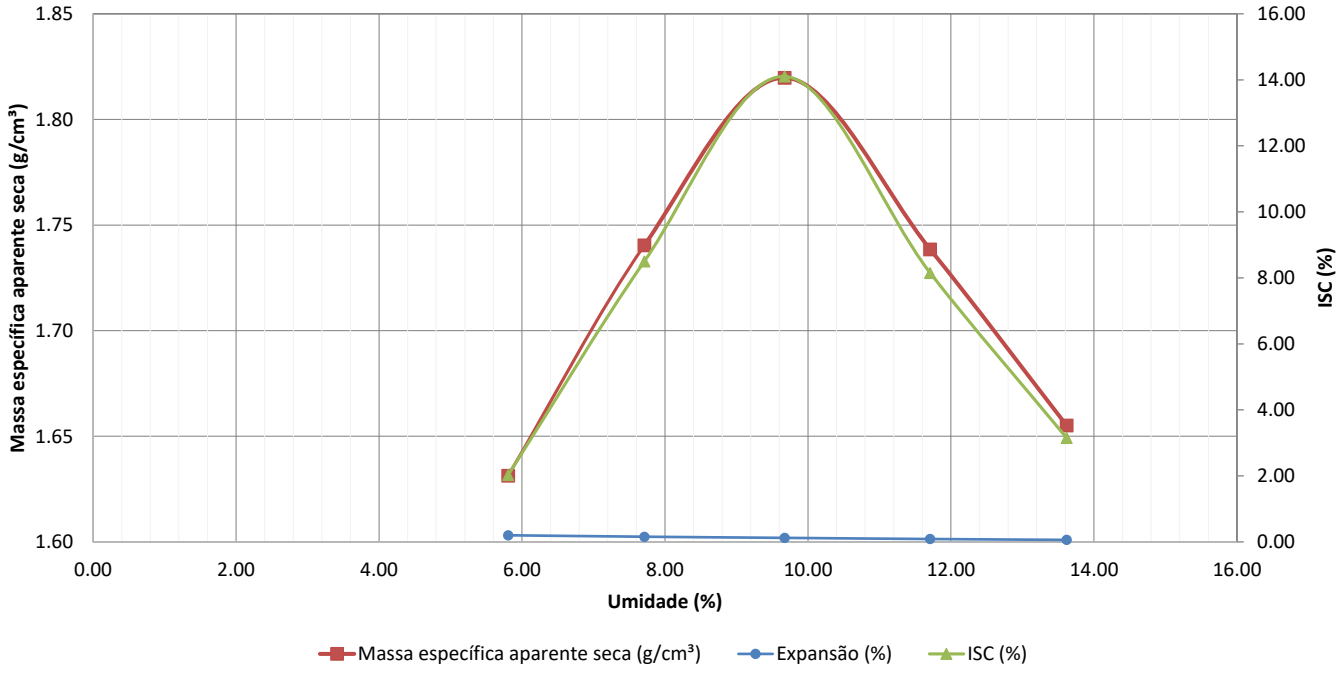
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.81	1.63	0.20	2.03
2	7.71	1.74	0.16	8.50
3	9.67	1.82	0.12	14.10
4	11.71	1.74	0.09	8.15
5	13.62	1.66	0.06	3.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.826
Umidade ótima:
9.383
ISC (%)
14.103

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

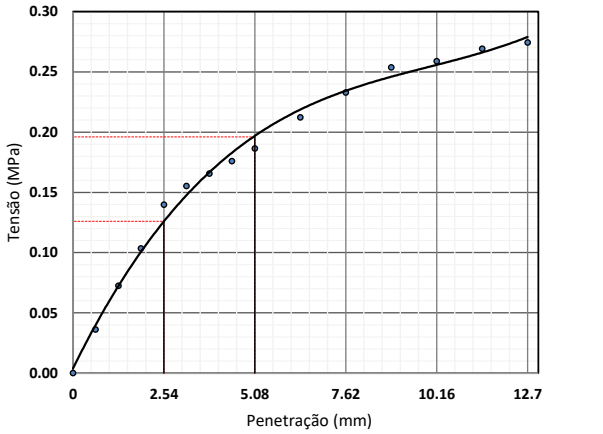
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

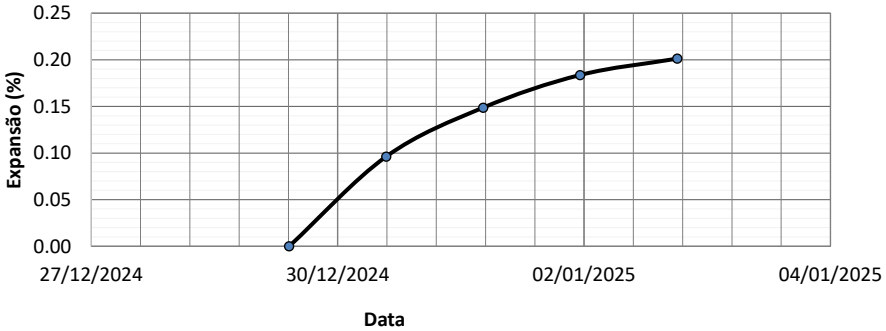
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
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	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.110		0.10
01/01/2025	08:24	0.170		0.15
02/01/2025	08:01	0.210		0.18
03/01/2025	08:15	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

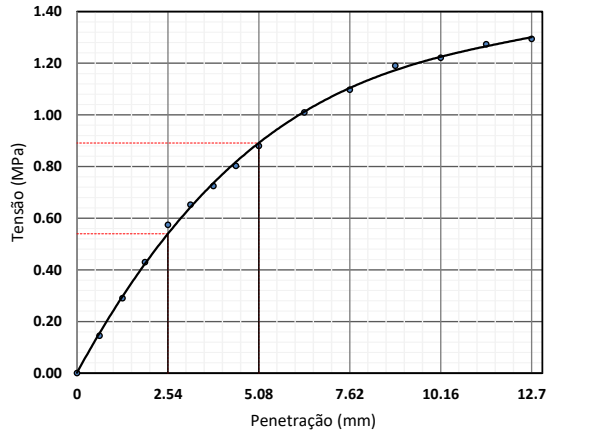
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

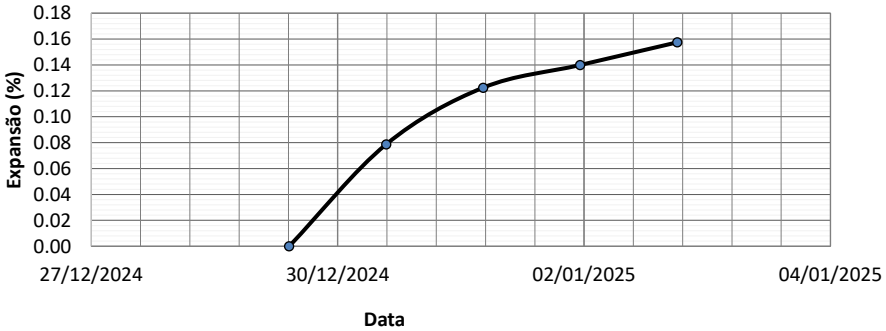
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	83.00	4.30	0.43
2.00	2.54	111.00	5.75	0.57
2.50	3.17	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	140.00	7.25	0.72
3.50	4.44	155.00	8.02	0.80
4.00	5.08	170.00	8.80	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.880	0.880	10.35	8.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.090		0.08
01/01/2025	08:24	0.140		0.12
02/01/2025	08:01	0.160		0.14
03/01/2025	08:15	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

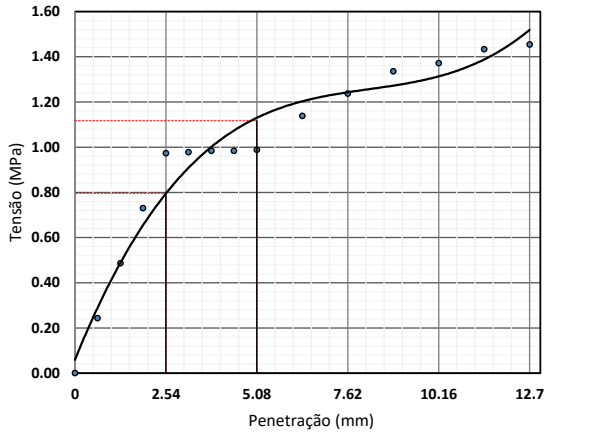
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

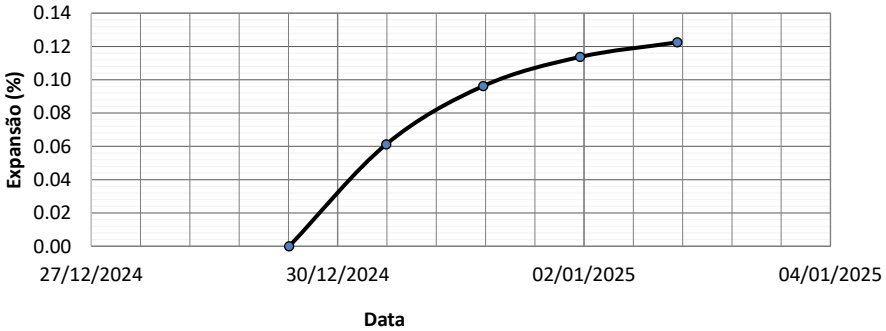
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	141.00	7.30	0.73
2.00	2.54	188.00	9.73	0.97
2.50	3.17	189.00	9.78	0.98
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	190.00	9.83	0.98
4.00	5.08	191.00	9.89	0.99
5.00	6.35	220.00	11.39	1.14
6.00	7.62	239.00	12.37	1.24
7.00	8.89	258.00	13.35	1.34
8.00	10.16	265.00	13.72	1.37
9.00	11.43	277.00	14.34	1.43
10.00	12.7	281.00	14.54	1.45



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	0.973	0.973	6.90	14.10
5.08	0.989	0.989	10.35	9.55

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	08:24	0.070		0.06
01/01/2025	08:24	0.110		0.10
02/01/2025	08:01	0.130		0.11
03/01/2025	08:15	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

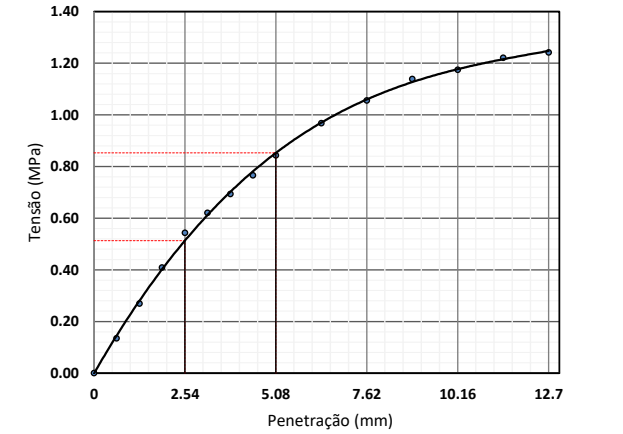
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

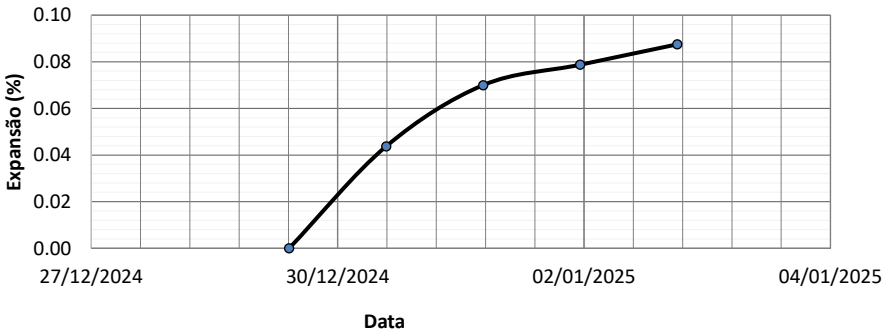
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	79.00	4.09	0.41
2.00	2.54	105.00	5.43	0.54
2.50	3.17	120.00	6.21	0.62
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	148.00	7.66	0.77
4.00	5.08	163.00	8.44	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	0.543	0.543	6.90	7.88
5.08	0.844	0.844	10.35	8.15

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	08:24	0.050		0.04
01/01/2025	08:24	0.080		0.07
02/01/2025	08:01	0.090		0.08
03/01/2025	08:15	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

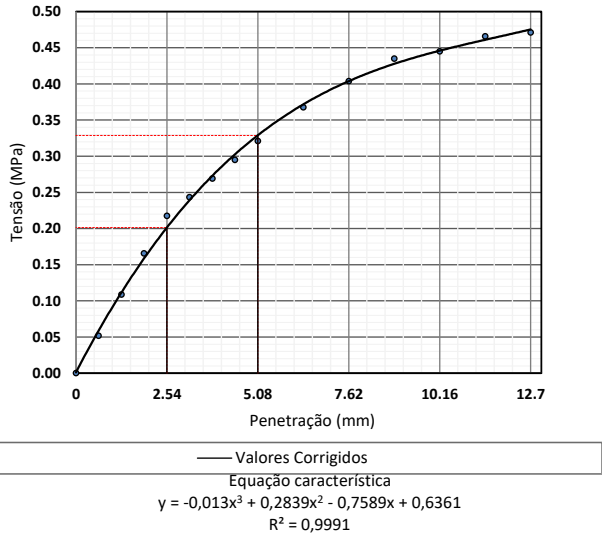
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

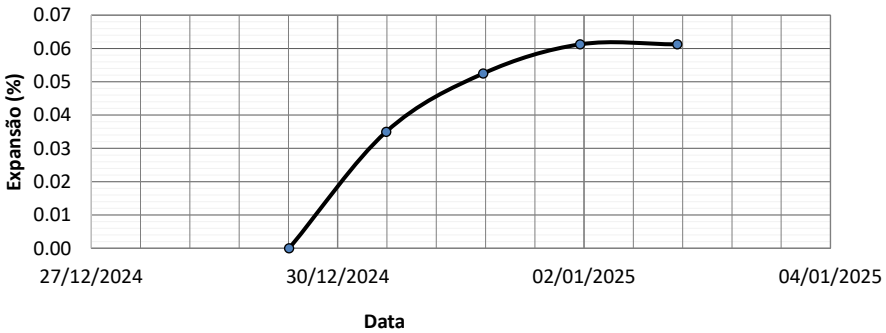
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	47.00	2.43	0.24
3.00	3.81	52.00	2.69	0.27
3.50	4.44	57.00	2.95	0.30
4.00	5.08	62.00	3.21	0.32
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	0.217	0.217	6.90	3.15
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	08:04	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.040		0.03
01/01/2025	08:24	0.060		0.05
02/01/2025	08:01	0.070		0.06
03/01/2025	08:15	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

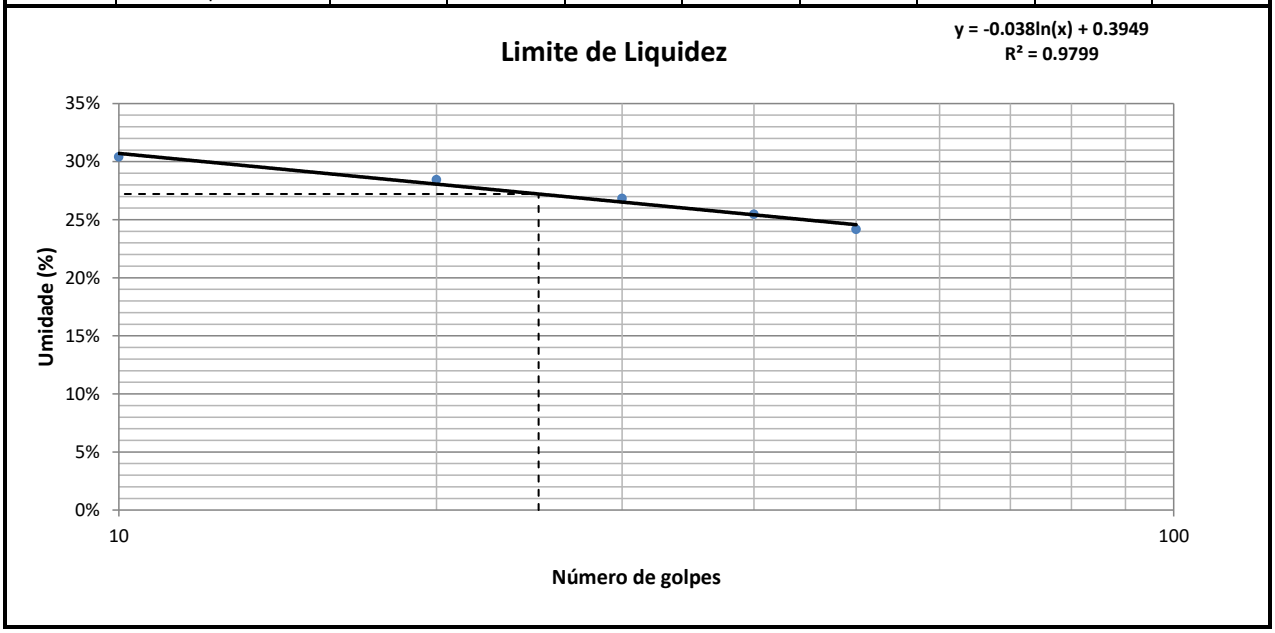
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	99	39	140	125	75			
2	Peso da Cápsula	11.54	9.12	10.71	9.75	11.75			
3	Peso Bruto Úmido	38.35	32.43	31.75	36.46	33.12			
4	Peso Bruto Seco	32.10	27.27	27.30	31.04	28.96			
5	Umidade	30.40%	28.43%	26.82%	25.46%	24.17%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	496	1	448	15	183			
2	Peso da Cápsula	10.47	10.90	10.61	10.79	9.06			
3	Peso Bruto Úmido	14.42	14.86	14.87	14.9	13.1			
4	Peso Bruto Seco	13.72	14.14	14.10	14.15	12.35			
5	Umidade	21.54%	22.22%	22.06%	22.32%	22.80%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.21%	Limite de Plasticidade:	22.19%	Índice de Plasticidade:	5.03%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 690-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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.	468	437		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.57	8.89		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.62	27.20		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.23%
Peso da Água		PBS	30.34	27.03		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.56%
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	0.94%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.52%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.21%			Argila (<0,002mm)	35.70%

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%

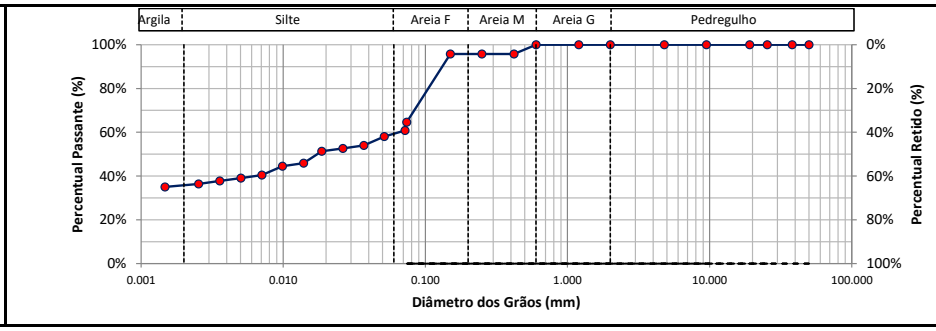
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.56
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	5.01	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	36.95	31.17%	35.39%	64.61%

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	60.80%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.08%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	54.01%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.66%
8.00	480.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0186	51.30%
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	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.45%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.09%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.74%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.38%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.03%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

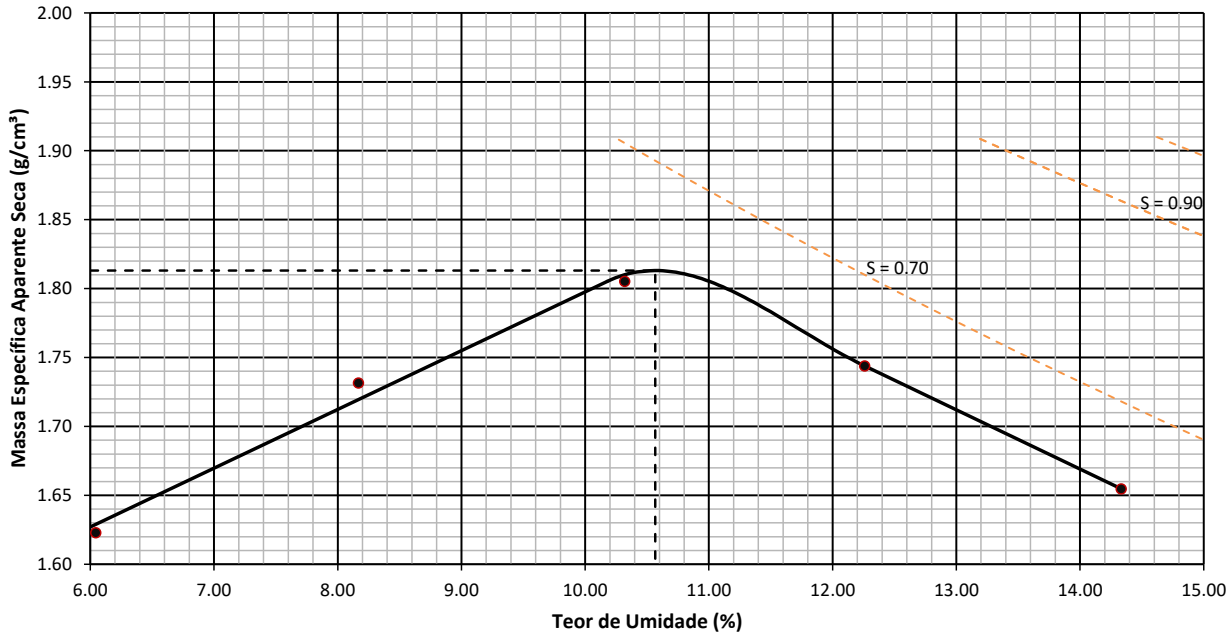
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8387.00	9004.00	9215.00	9114.00	9068.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3531.00	3983.00	4218.00	4101.00	4096.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.87	1.99	1.96	1.89		
Cápsula:	21	92	478	462	138		
Peso da Cápsula (g):	9.49	9.65	11.07	10.80	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.19	35.34	25.61	25.36	28.15		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.01	33.40	24.25	23.77	25.99		
Teor de Umidade (%):	6.05	8.17	10.32	12.26	14.33		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	33	45	36	114	74		
Peso do Cilindro (g):	4856.00	5021.00	4997.00	5013.00	4972.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2051.65	2126.54	2118.00	2094.81	2165.01		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.2	10.3	12.3	14.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.73**	**1.81**	**1.74**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.63	0.53	0.47	0.52	0.60		
Porosidade (%)	38.76%	34.66%	31.88%	34.19%	37.56%		
Grau de Saturação (%)	25.31%	40.81%	58.43%	62.52%	63.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.813	Umidade Ótima (%):	10.567	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

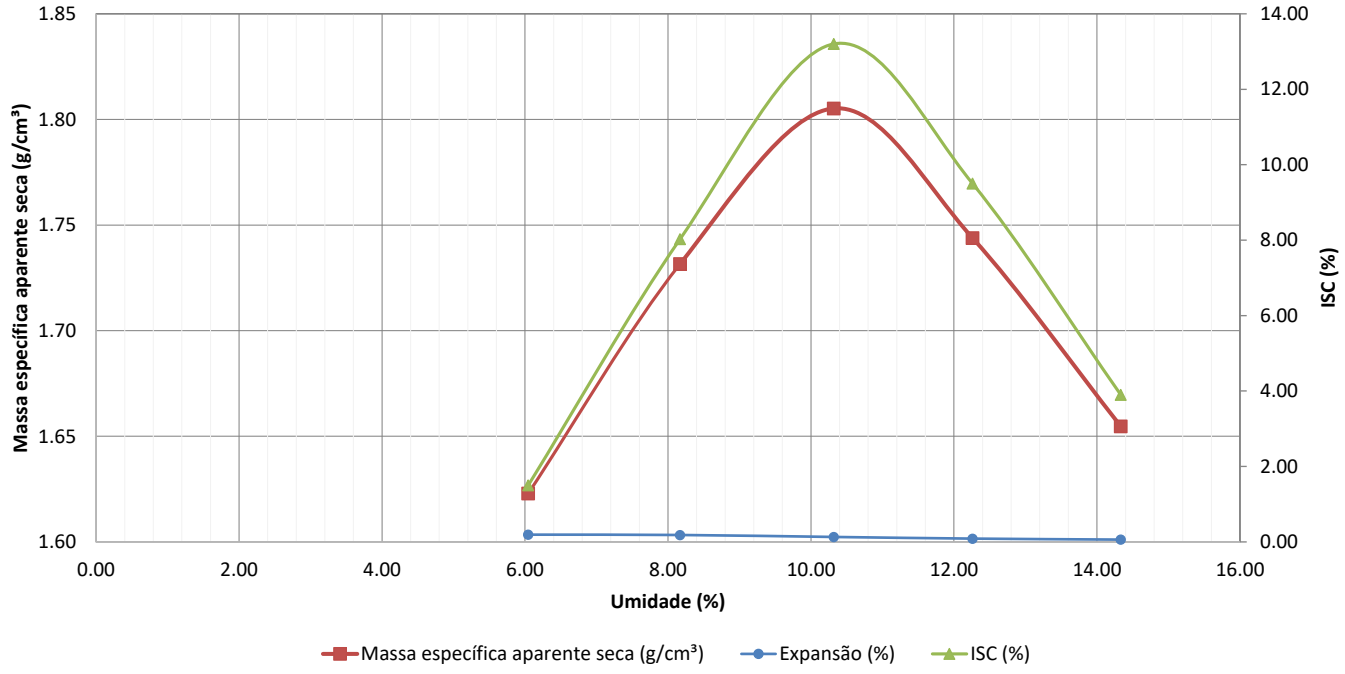
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.05	1.62	0.19	1.50
2	8.17	1.73	0.18	8.03
3	10.32	1.81	0.13	13.20
4	12.26	1.74	0.09	9.50
5	14.33	1.65	0.06	3.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.813
Umidade ótima:
10.567
ISC (%)
13.203

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

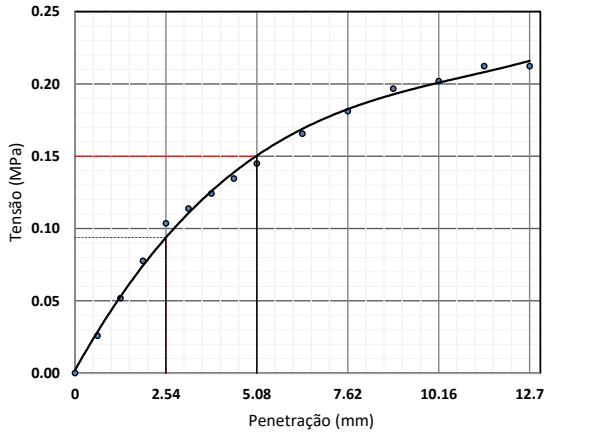
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	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

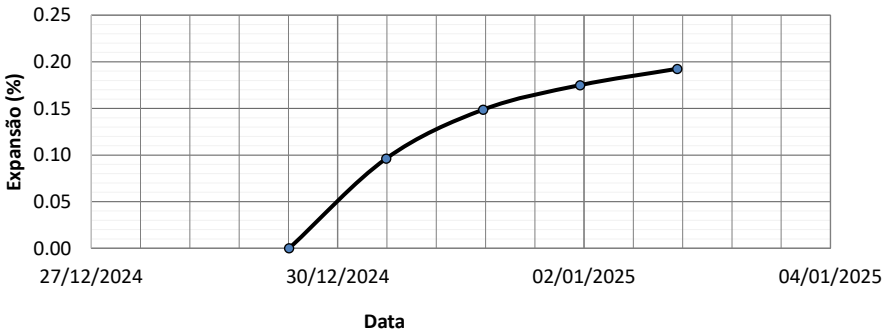


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.104	0.104	6.90	1.50
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.110		0.10
01/01/2025	08:19	0.170		0.15
02/01/2025	08:21	0.200		0.17
03/01/2025	08:28	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

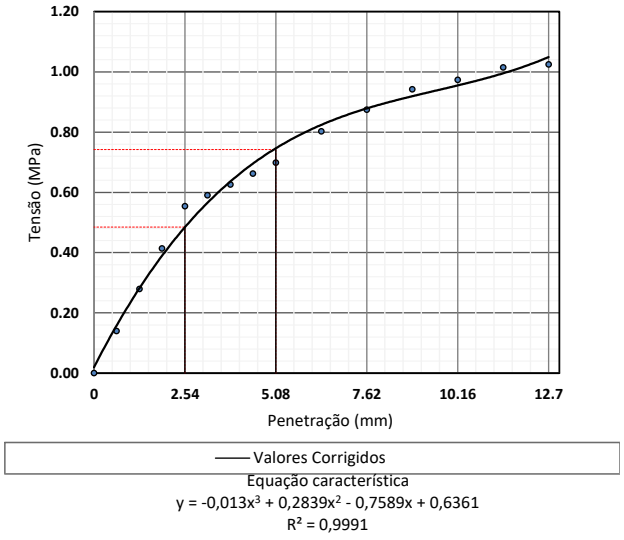
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

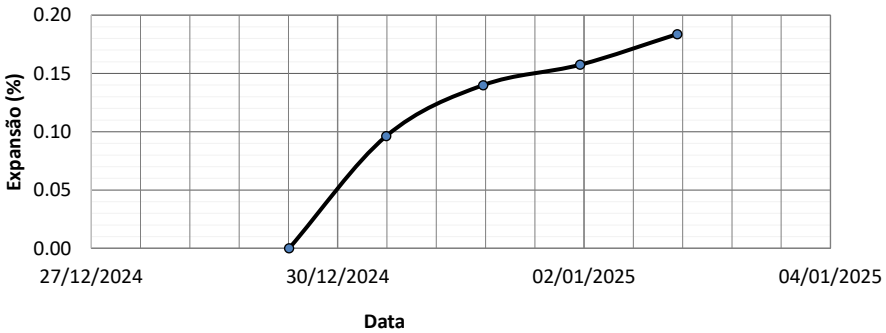
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	80.00	4.14	0.41
2.00	2.54	107.00	5.54	0.55
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	121.00	6.26	0.63
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	135.00	6.99	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	0.554	0.554	6.90	8.03
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.110		0.10
01/01/2025	08:19	0.160		0.14
02/01/2025	08:21	0.180		0.16
03/01/2025	08:28	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

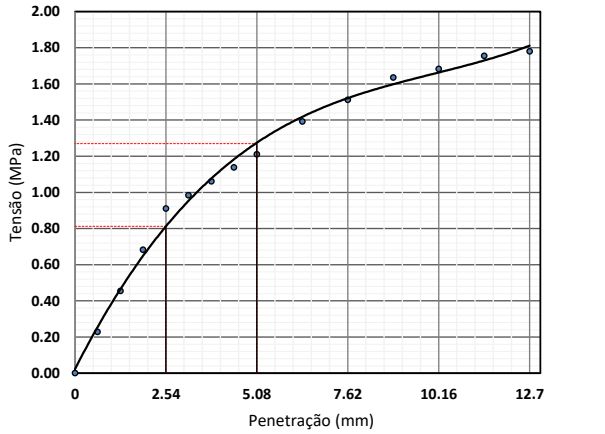
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

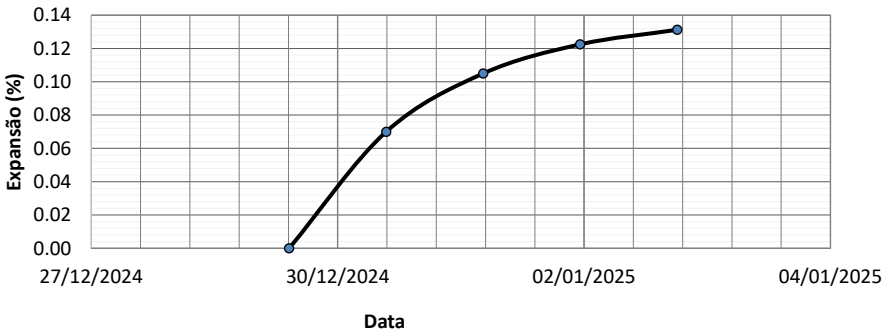
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	88.00	4.55	0.46
1.50	1.9	132.00	6.83	0.68
2.00	2.54	176.00	9.11	0.91
2.50	3.17	190.00	9.83	0.98
3.00	3.81	205.00	10.61	1.06
3.50	4.44	220.00	11.39	1.14
4.00	5.08	234.00	12.11	1.21
5.00	6.35	269.00	13.92	1.39
6.00	7.62	292.00	15.11	1.51
7.00	8.89	316.00	16.36	1.64
8.00	10.16	325.00	16.82	1.68
9.00	11.43	339.00	17.55	1.75
10.00	12.7	344.00	17.81	1.78



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	0.911	0.911	6.90	13.20
5.08	1.211	1.211	10.35	11.70

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	08:26	0.080		0.07
01/01/2025	08:19	0.120		0.10
02/01/2025	08:21	0.140		0.12
03/01/2025	08:28	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

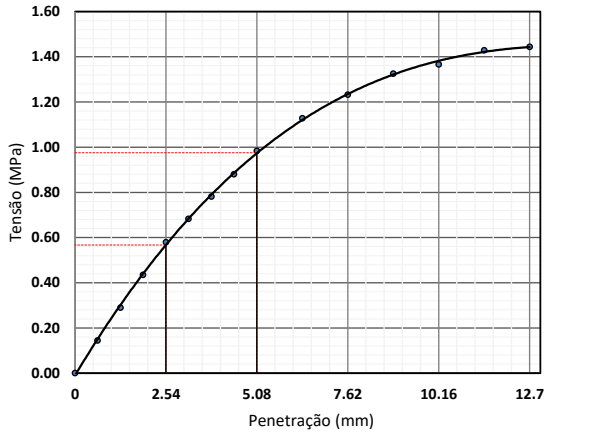
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

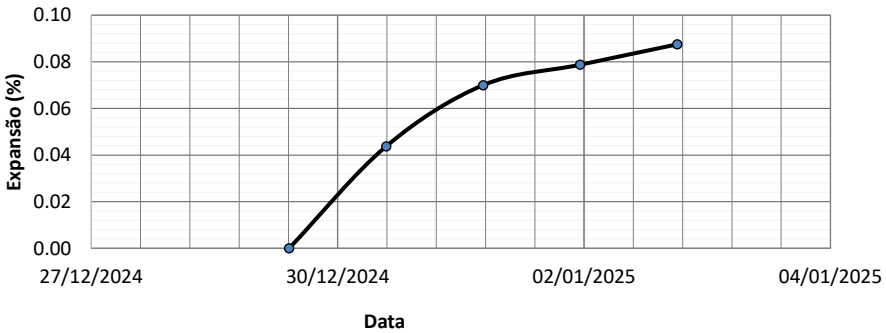
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	84.00	4.35	0.43
2.00	2.54	112.00	5.80	0.58
2.50	3.17	132.00	6.83	0.68
3.00	3.81	151.00	7.82	0.78
3.50	4.44	170.00	8.80	0.88
4.00	5.08	190.00	9.83	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	0.580	0.580	6.90	8.40
5.08	0.983	0.983	10.35	9.50

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	08:26	0.050		0.04
01/01/2025	08:19	0.080		0.07
02/01/2025	08:21	0.090		0.08
03/01/2025	08:28	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

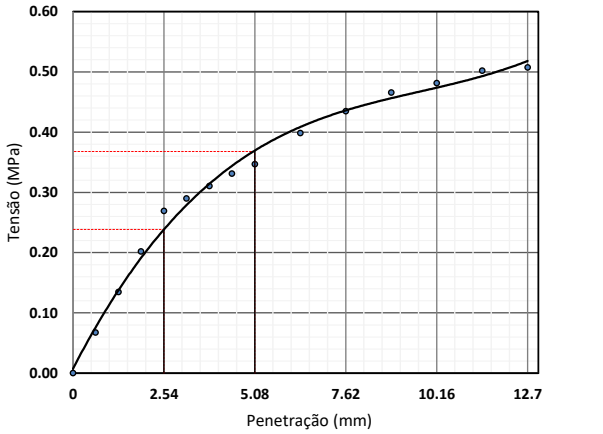
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	60.00	3.11	0.31
3.50	4.44	64.00	3.31	0.33
4.00	5.08	67.00	3.47	0.35
5.00	6.35	77.00	3.99	0.40
6.00	7.62	84.00	4.35	0.43
7.00	8.89	90.00	4.66	0.47
8.00	10.16	93.00	4.81	0.48
9.00	11.43	97.00	5.02	0.50
10.00	12.7	98.00	5.07	0.51

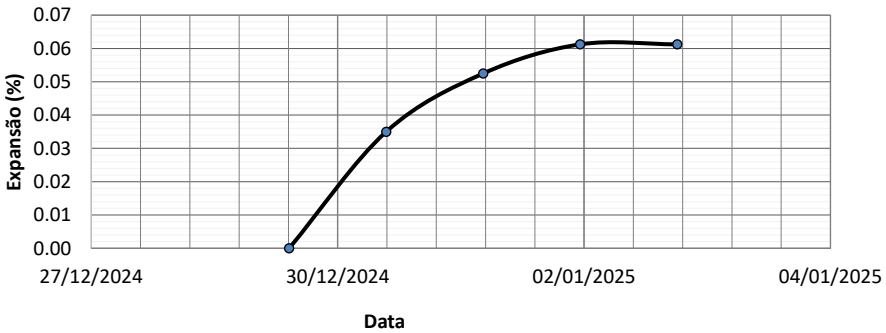


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.347	0.347	10.35	3.35

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	08:26	0.040		0.03
01/01/2025	08:19	0.060		0.05
02/01/2025	08:21	0.070		0.06
03/01/2025	08:28	0.070		0.06



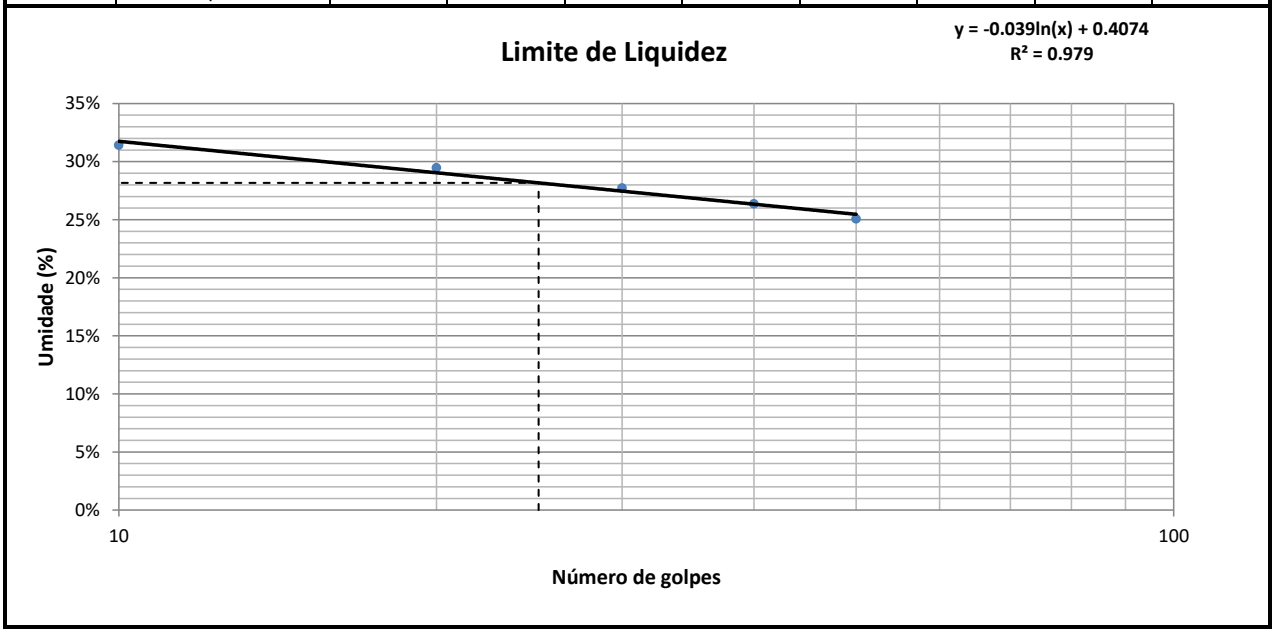
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-35
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	415	122	490	186	102			
2	Peso da Cápsula	9.18	11.10	10.96	10.82	10.95			
3	Peso Bruto Úmido	29.05	26.52	32.93	39.96	25.07			
4	Peso Bruto Seco	24.30	23.01	28.16	33.88	22.24			
5	Umidade	31.42%	29.47%	27.73%	26.37%	25.07%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	314	320	161	176	411			
2	Peso da Cápsula	10.71	11.18	11.49	9.40	10.40			
3	Peso Bruto Úmido	14.72	15.2	15	13.8	14.76			
4	Peso Bruto Seco	13.98	14.45	14.34	12.97	13.94			
5	Umidade	22.63%	22.94%	23.16%	23.25%	23.16%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.17%	Limite de Plasticidade:	23.03%	Índice de Plasticidade:	5.14%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 695-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-35
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	164		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.16	11.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	20.39	28.12		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.80%
Peso da Água		PBS	20.26	27.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.93%
Passado N° 10 Seca		w	1.60%	0.99%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.54%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.30%			Argila (<0,002mm)	35.73%

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%

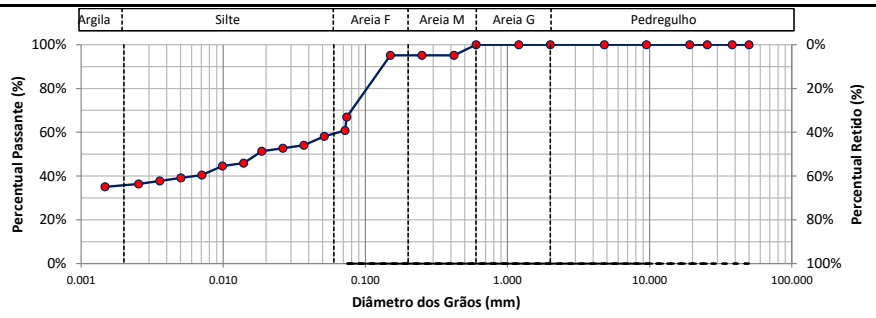
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.47
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	5.69	4.80%	4.80%	95.20%
60	0.250		0.00%	4.80%	95.20%
100	0.150		0.00%	4.80%	95.20%
200	0.074	33.44	28.23%	33.03%	66.97%

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	60.84%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.13%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	54.06%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.70%
8.00	480.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0186	51.34%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.91%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.56%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.48%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.13%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.77%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.41%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.05%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

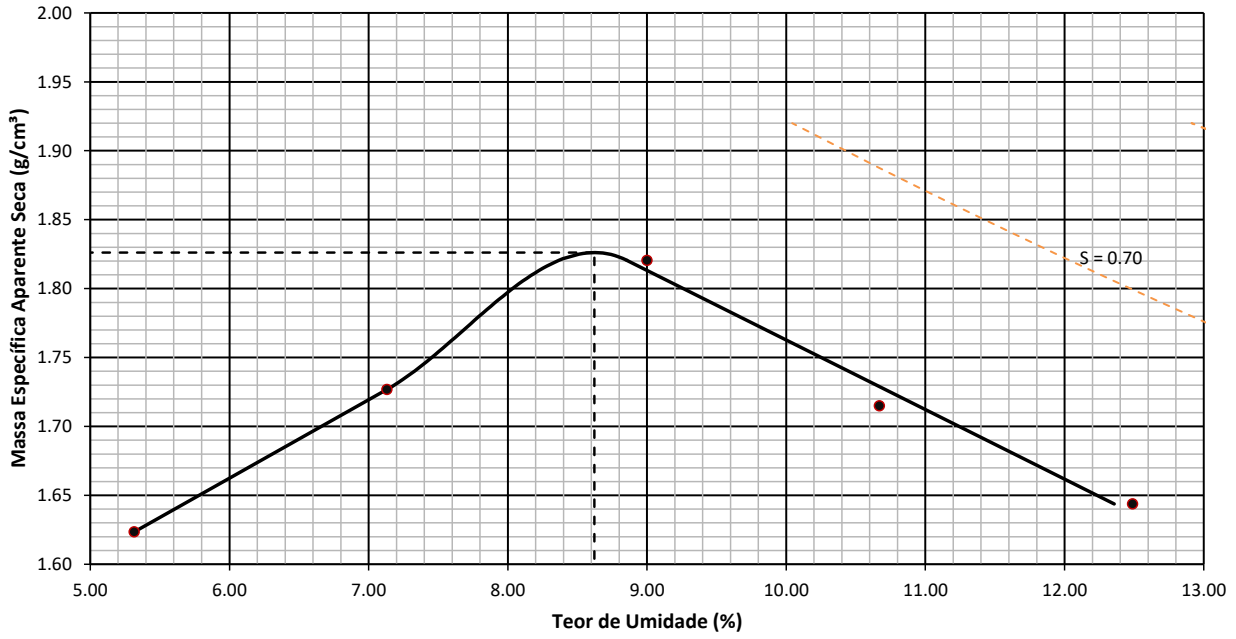
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8560.00	8944.00	9166.00	9004.00	8850.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3586.00	3899.00	4169.00	3922.00	3842.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	1.98	1.90	1.85		
Cápsula:	78	129	105	13	196		
Peso da Cápsula (g):	11.01	10.94	10.03	10.67	10.46		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.86	23.56	29.53	31.83	35.59		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.06	22.72	27.92	29.79	32.80		
Teor de Umidade (%):	5.32	7.13	9.00	10.67	12.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	60	140	125	66	109		
Peso do Cilindro (g):	4974.00	5045.00	4997.00	5082.00	5008.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2097.34	2107.66	2101.00	2066.44	2077.83		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.1	9.0	10.7	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.73**	**1.82**	**1.71**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.63	0.53	0.46	0.55	0.61		
Porosidade (%)	38.74%	34.84%	31.30%	35.28%	37.97%		
Grau de Saturação (%)	22.28%	35.34%	52.34%	51.86%	54.06%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.826	Umidade Ótima (%):	8.622	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

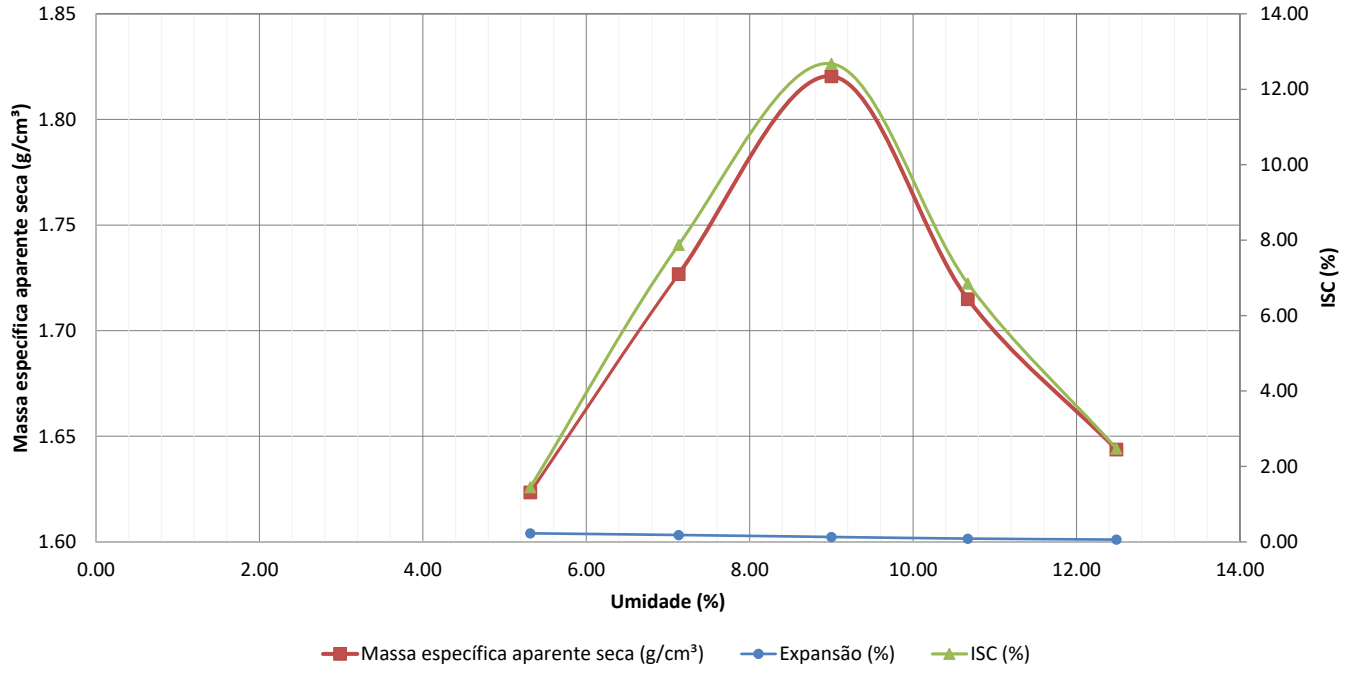
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.32	1.62	0.23	1.45
2	7.13	1.73	0.18	7.88
3	9.00	1.82	0.13	12.68
4	10.67	1.71	0.09	6.85
5	12.49	1.64	0.06	2.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.826
Umidade ótima:
8.622
ISC (%)
12.677

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

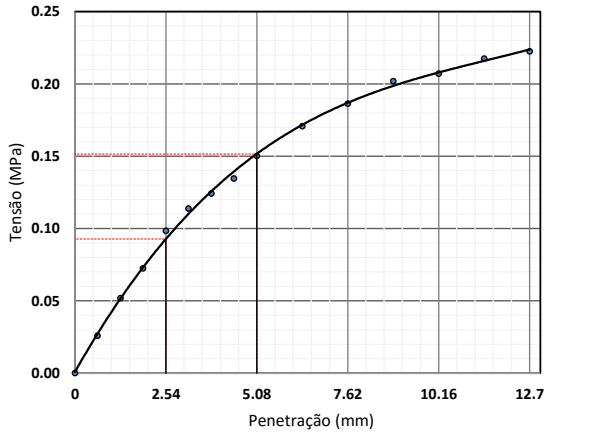
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

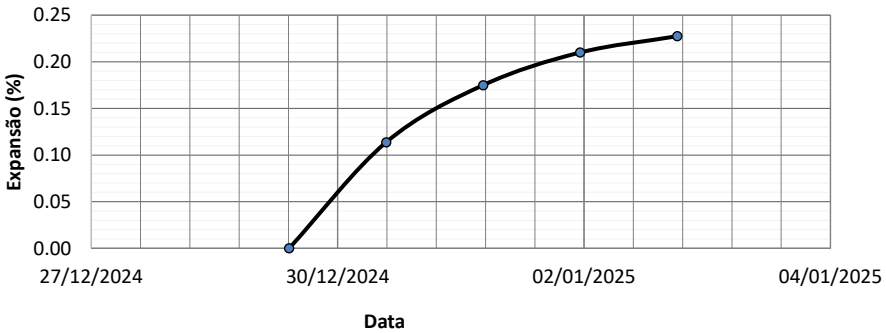
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
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	0.098	0.098	6.90	1.43
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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.130		0.11
01/01/2025	08:17	0.200		0.17
02/01/2025	08:08	0.240		0.21
03/01/2025	08:03	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

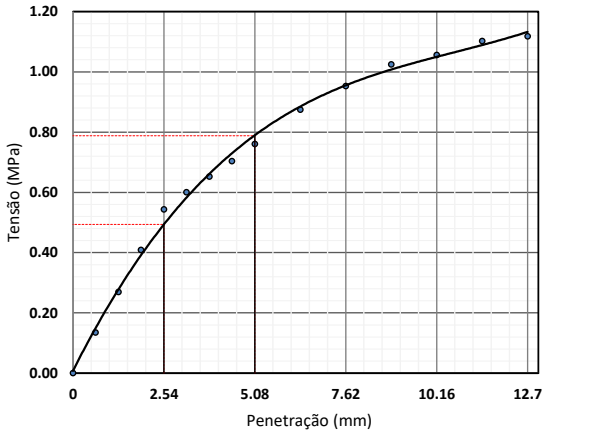
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

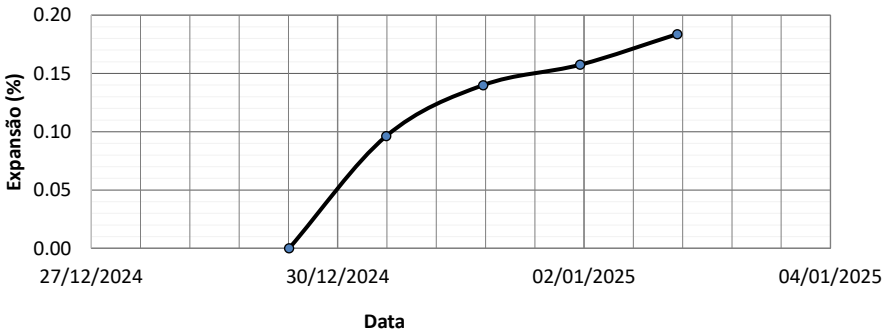
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	79.00	4.09	0.41
2.00	2.54	105.00	5.43	0.54
2.50	3.17	116.00	6.00	0.60
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	136.00	7.04	0.70
4.00	5.08	147.00	7.61	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	0.543	0.543	6.90	7.88
5.08	0.761	0.761	10.35	7.35

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	08:18	0.110		0.10
01/01/2025	08:17	0.160		0.14
02/01/2025	08:08	0.180		0.16
03/01/2025	08:03	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

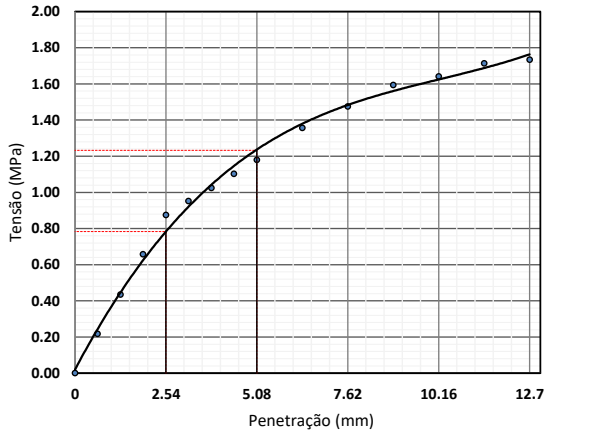
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

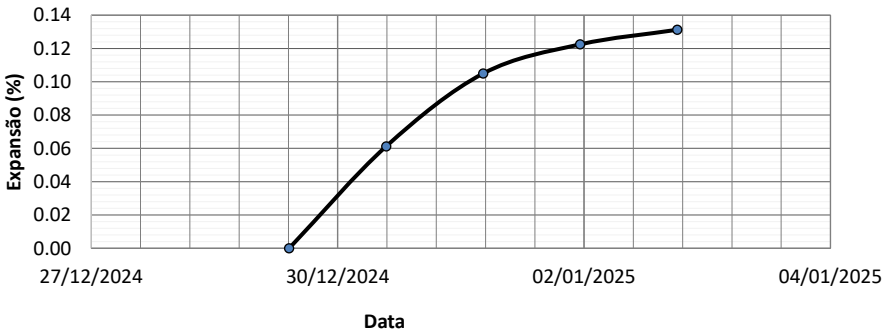
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	127.00	6.57	0.66
2.00	2.54	169.00	8.75	0.87
2.50	3.17	184.00	9.52	0.95
3.00	3.81	198.00	10.25	1.02
3.50	4.44	213.00	11.02	1.10
4.00	5.08	228.00	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	0.875	0.875	6.90	12.68
5.08	1.180	1.180	10.35	11.40

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	08:18	0.070		0.06
01/01/2025	08:17	0.120		0.10
02/01/2025	08:08	0.140		0.12
03/01/2025	08:03	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

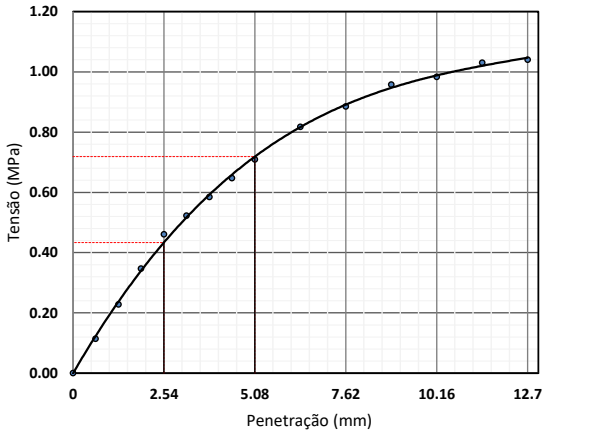
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

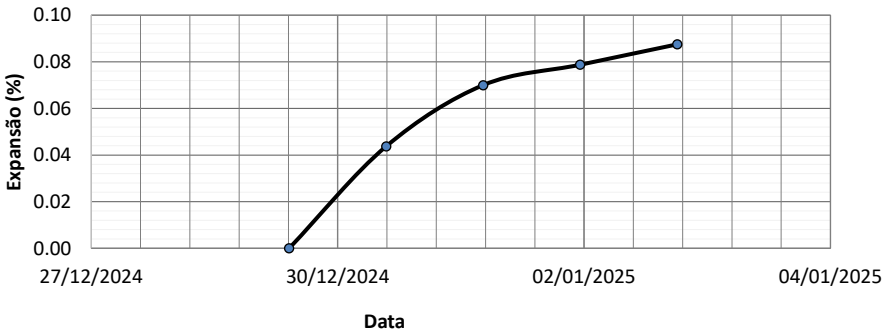
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	67.00	3.47	0.35
2.00	2.54	89.00	4.61	0.46
2.50	3.17	101.00	5.23	0.52
3.00	3.81	113.00	5.85	0.58
3.50	4.44	125.00	6.47	0.65
4.00	5.08	137.00	7.09	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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.709	0.709	10.35	6.85

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	08:18	0.050		0.04
01/01/2025	08:17	0.080		0.07
02/01/2025	08:08	0.090		0.08
03/01/2025	08:03	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

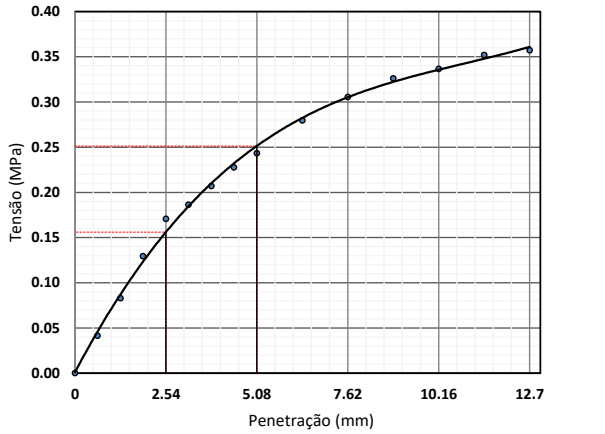
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	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	40.00	2.07	0.21
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

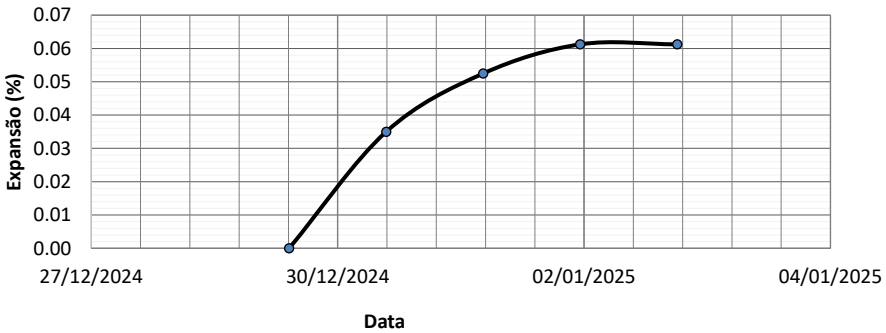


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.171	0.171	6.90	2.48
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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.040		0.03
01/01/2025	08:17	0.060		0.05
02/01/2025	08:08	0.070		0.06
03/01/2025	08:03	0.070		0.06



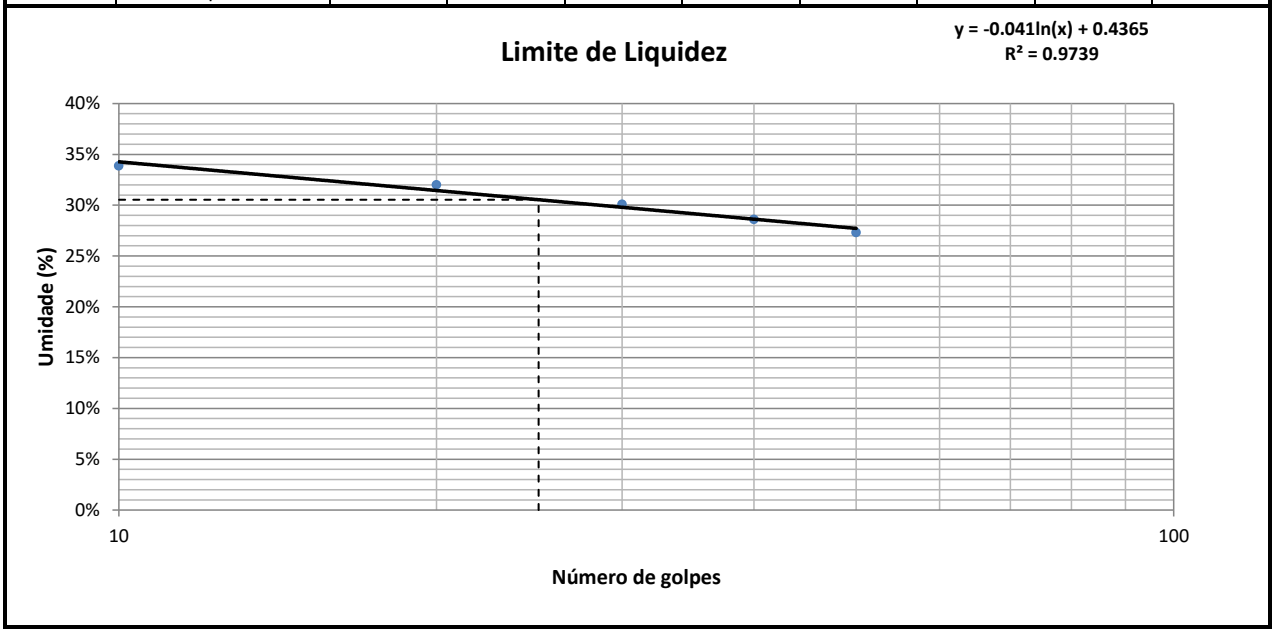
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	467	81	498	44	431			
2	Peso da Cápsula	9.38	9.83	10.22	9.25	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	30.29	31.32	35	29.58	32.38			
4	Peso Bruto Seco	25.00	26.11	29.27	25.06	27.56			
5	Umidade	33.87%	32.00%	30.08%	28.59%	27.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	55	52	453	302	471			
2	Peso da Cápsula	11.04	12.07	10.55	11.12	9.52			
3	Peso Bruto Úmido	14.8	15.92	14.36	15.16	13.36			
4	Peso Bruto Seco	14.06	15.15	13.60	14.35	12.59			
5	Umidade	24.50%	25.00%	24.92%	25.08%	25.08%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.54%	Limite de Plasticidade:	24.92%	Índice de Plasticidade:	5.62%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 700-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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.	133	151		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.97	9.35		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.50	30.12		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.57%
Peso da Água		PBS	25.26	29.90		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.92%
Passado N° 10 Seca		w	1.68%	1.07%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.50%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.38%			Argila (<0,002mm)	33.02%

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%

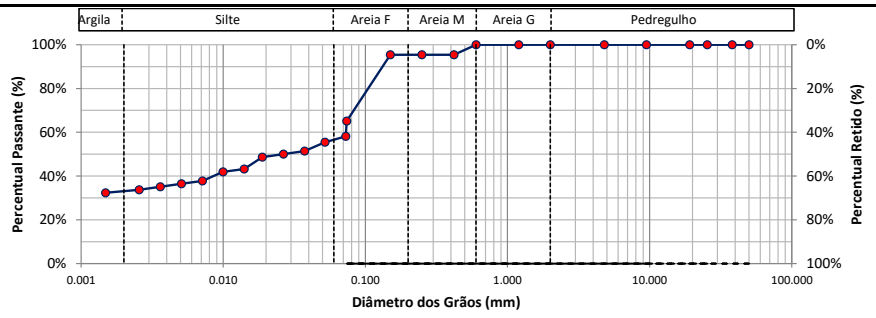
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.37
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	5.41	4.57%	4.57%	95.43%
60	0.250		0.00%	4.57%	95.43%
100	0.150		0.00%	4.57%	95.43%
200	0.074	35.89	30.32%	34.89%	65.11%

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	58.18%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.46%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.38%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	50.02%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.67%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.23%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.87%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.80%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.44%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.08%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.72%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.36%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

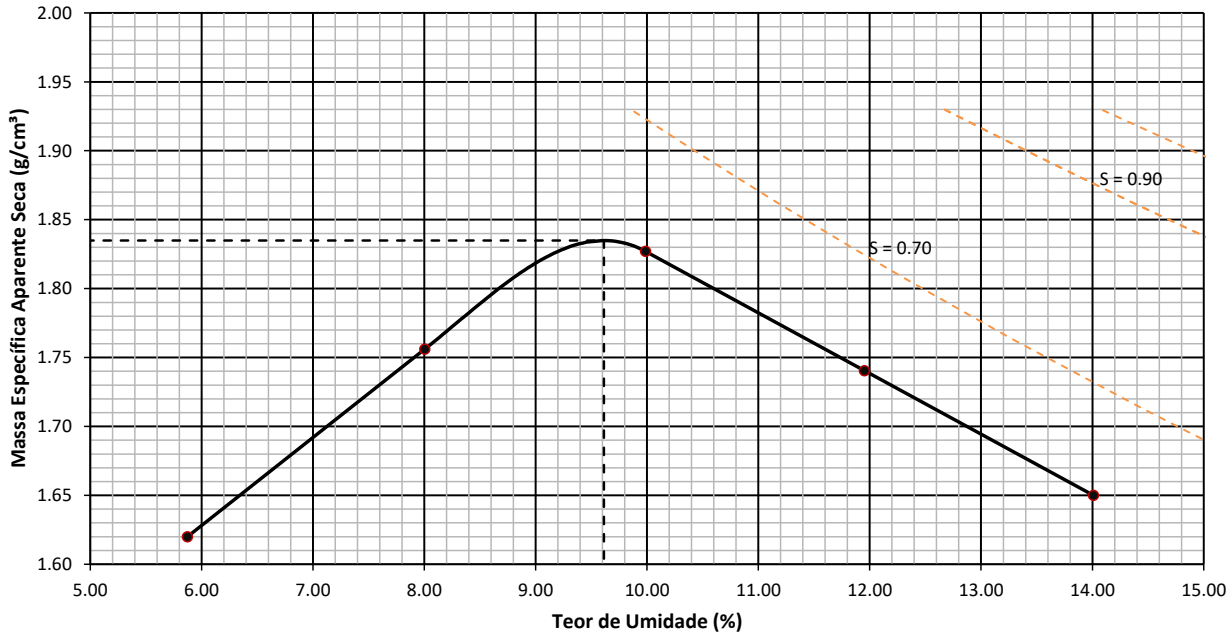
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8570.00	8952.00	9401.00	8926.00	8930.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3549.00	3937.00	4303.00	4095.00	3974.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.90	2.01	1.95	1.88		
Cápsula:	112	492	178	476	436		
Peso da Cápsula (g):	8.88	11.08	9.09	9.84	8.89		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.63	25.79	25.83	26.70	35.42		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.59	24.70	24.31	24.90	32.16		
Teor de Umidade (%):	5.87	8.00	9.99	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:	61	103	138	37	75		
Peso do Cilindro (g):	5021.00	5015.00	5098.00	4831.00	4956.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.23	2075.84	2141.36	2101.66	2112.48		
Teor de Umidade Médio (%)	5.9	8.0	10.0	12.0	14.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.76**	**1.83**	**1.74**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.64	0.51	0.45	0.52	0.61		
Porosidade (%)	38.87%	33.73%	31.06%	34.32%	37.73%		
Grau de Saturação (%)	24.48%	41.66%	58.75%	60.61%	61.26%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.835	Umidade Ótima (%):	9.613	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

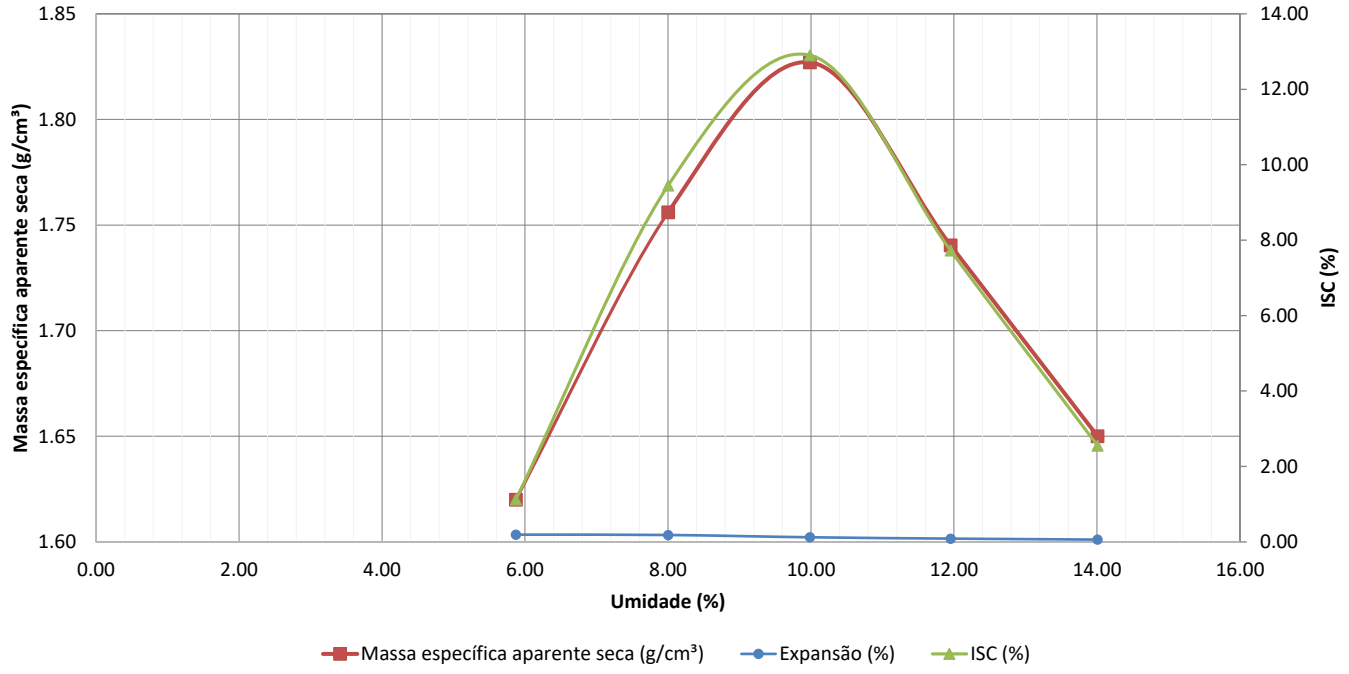
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.87	1.62	0.19	1.13
2	8.00	1.76	0.18	9.45
3	9.99	1.83	0.12	12.90
4	11.95	1.74	0.09	7.73
5	14.01	1.65	0.06	2.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.835
Umidade ótima:
9.613
ISC (%)
12.902

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

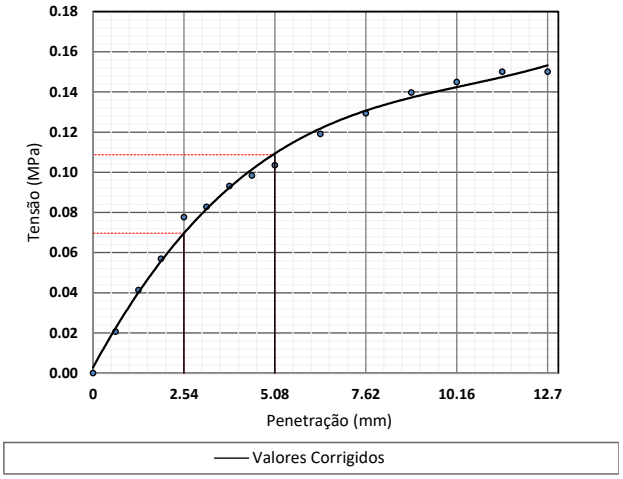
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	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

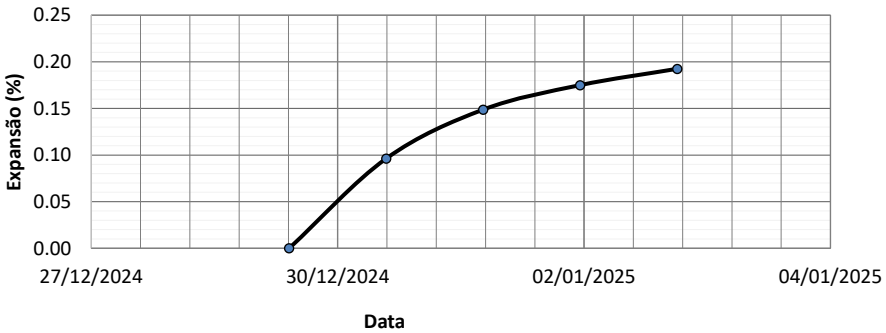


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.110		0.10
01/01/2025	08:00	0.170		0.15
02/01/2025	08:14	0.200		0.17
03/01/2025	08:27	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

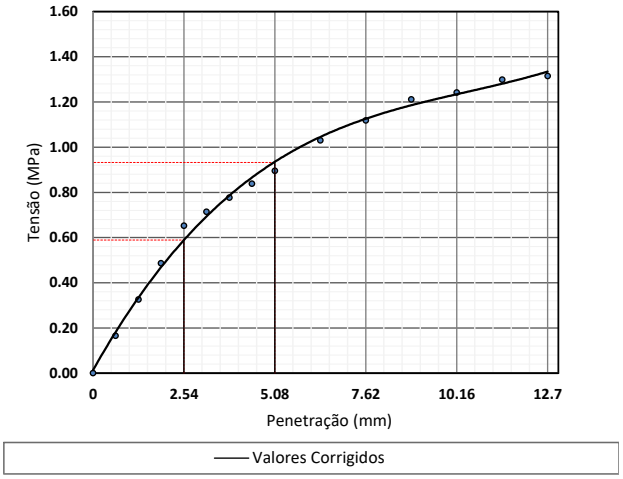
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	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	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	150.00	7.76	0.78
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
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

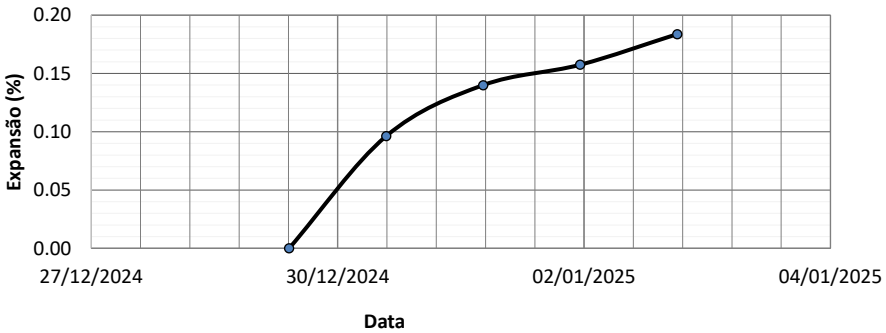


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.652	0.652	6.90	9.45
5.08	0.895	0.895	10.35	8.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.110		0.10
01/01/2025	08:00	0.160		0.14
02/01/2025	08:14	0.180		0.16
03/01/2025	08:27	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

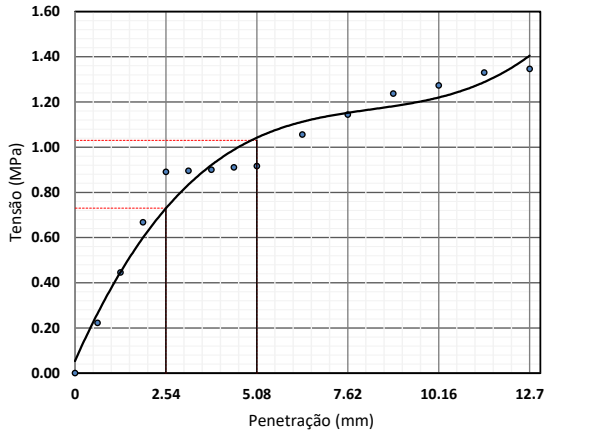
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

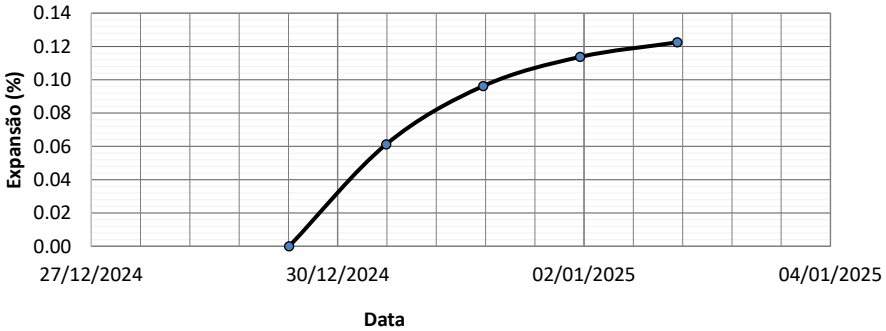
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	129.00	6.68	0.67
2.00	2.54	172.00	8.90	0.89
2.50	3.17	173.00	8.95	0.90
3.00	3.81	174.00	9.01	0.90
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	177.00	9.16	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	0.890	0.890	6.90	12.90
5.08	0.916	0.916	10.35	8.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.070		0.06
01/01/2025	08:00	0.110		0.10
02/01/2025	08:14	0.130		0.11
03/01/2025	08:27	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

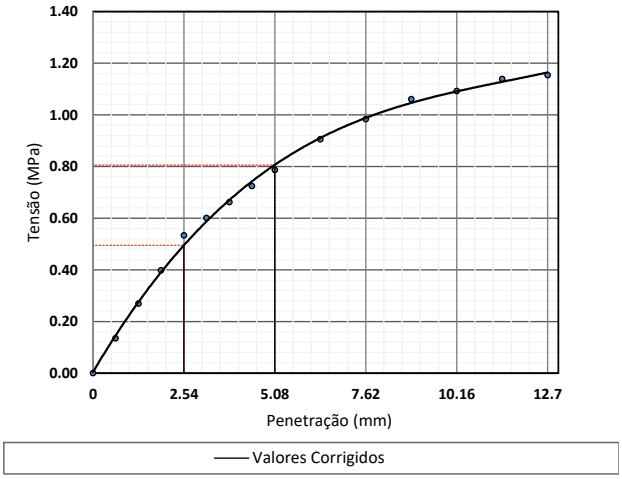
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	116.00	6.00	0.60
3.00	3.81	128.00	6.63	0.66
3.50	4.44	140.00	7.25	0.72
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

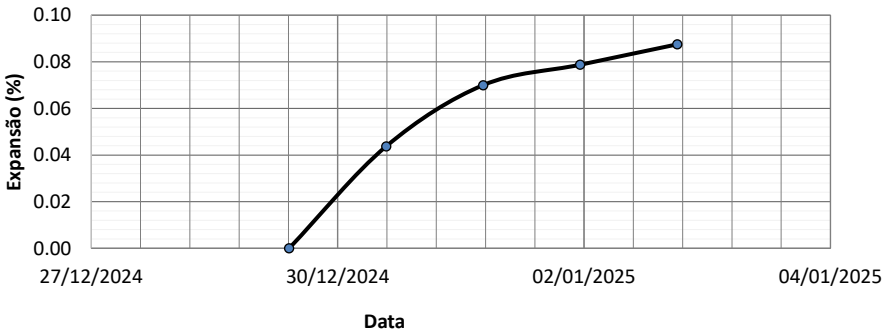


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.533	0.533	6.90	7.73
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	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.050		0.04
01/01/2025	08:00	0.080		0.07
02/01/2025	08:14	0.090		0.08
03/01/2025	08:27	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

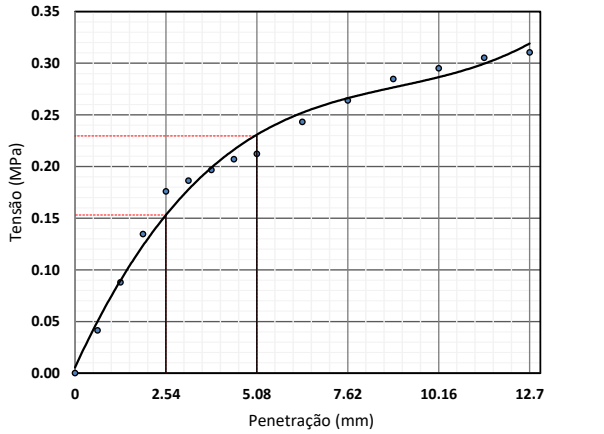
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

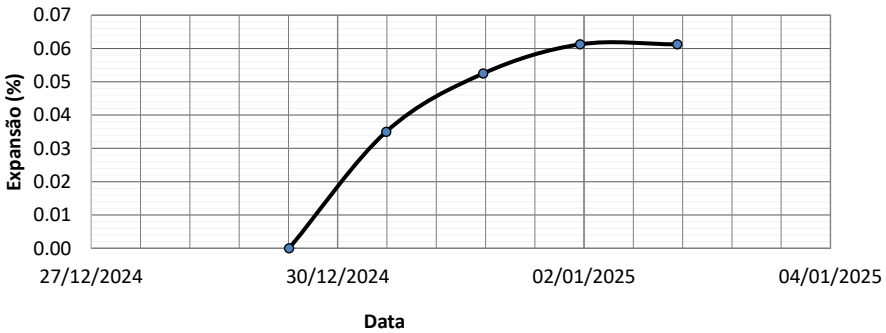
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	41.00	2.12	0.21
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	0.176	0.176	6.90	2.55
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	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.040		0.03
01/01/2025	08:00	0.060		0.05
02/01/2025	08:14	0.070		0.06
03/01/2025	08:27	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

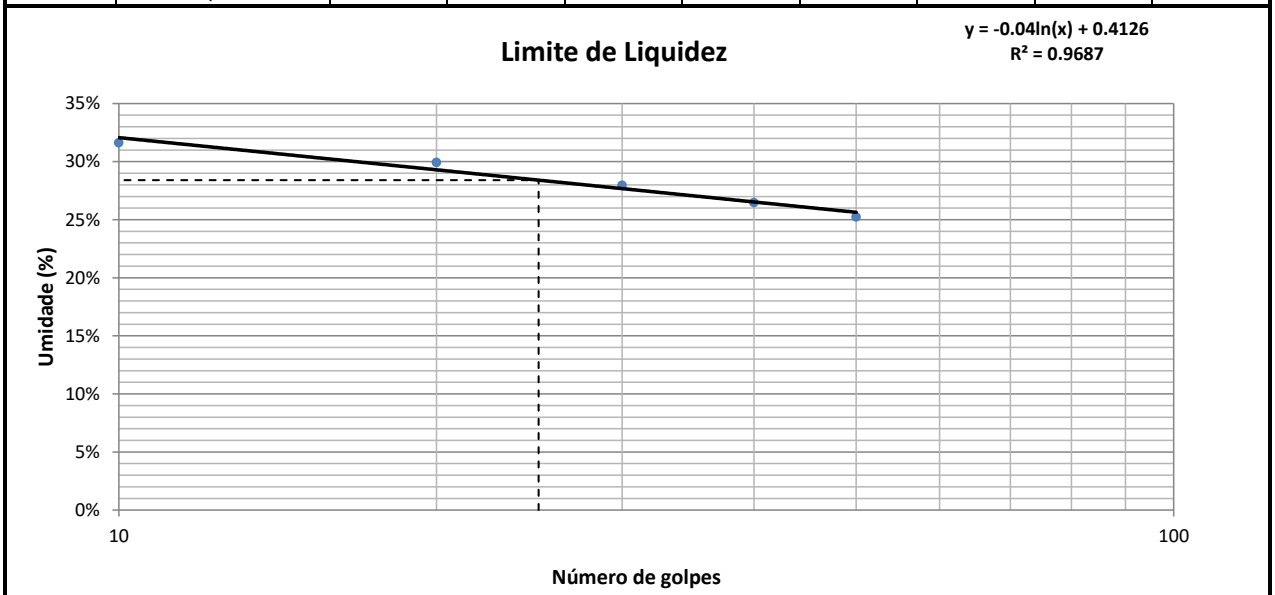
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	460	424	90	313	408			
2	Peso da Cápsula	10.72	10.12	9.64	12.08	11.85			
3	Peso Bruto Úmido	31.32	32.09	31.61	40.17	20.19			
4	Peso Bruto Seco	26.37	27.03	26.81	34.29	18.51			
5	Umidade	31.63%	29.92%	27.96%	26.47%	25.23%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	173	477	32	484	5			
2	Peso da Cápsula	8.78	9.84	9.55	10.87	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	12.65	13.95	13.38	14.8	13.84			
4	Peso Bruto Seco	11.93	13.17	12.66	14.06	13.03			
5	Umidade	22.86%	23.42%	23.15%	23.20%	23.34%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.41%	Limite de Plasticidade:	23.19%	Índice de Plasticidade:	5.21%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 705-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	319		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.42	11.60		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.35	28.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.66%
Peso da Água		PBS	30.03	28.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.29%
Passado N° 10 Seca		w	1.55%	0.96%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.44%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			Argila (<0,002mm)	31.61%

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%

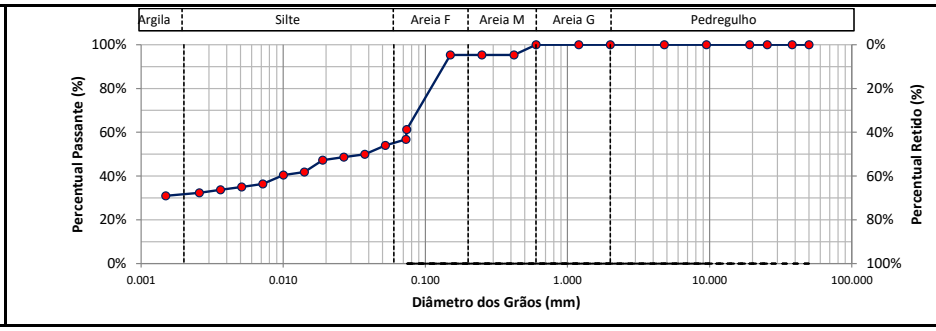
Peneiramento da Amostra Parcial

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	5.52	4.66%	4.66%	95.34%
60	0.250		0.00%	4.66%	95.34%
100	0.150		0.00%	4.66%	95.34%
200	0.074	40.39	34.08%	38.74%	61.26%

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	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.75%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.04%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.97%
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	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.83%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.47%
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	33.68%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.33%
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

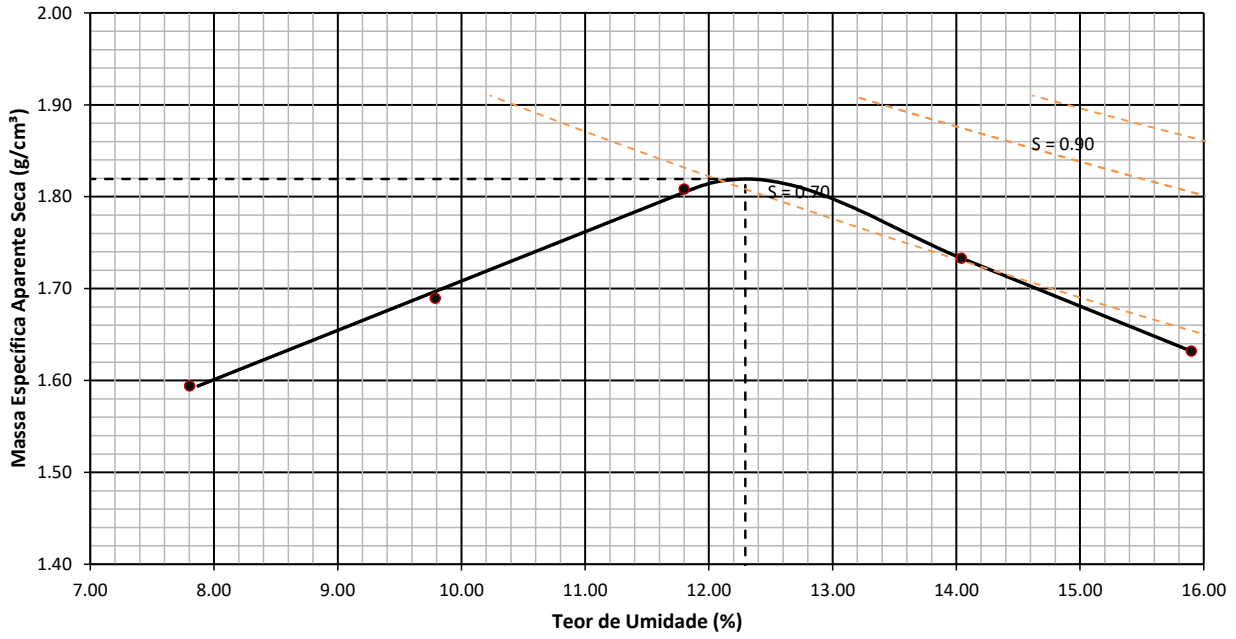
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8678.00	8860.00	9284.00	9130.00	8812.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3571.00	3887.00	4238.00	4103.00	3874.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.85	2.02	1.98	1.89		
Cápsula:	70	459	170	499	123		
Peso da Cápsula (g):	10.94	10.72	9.41	10.37	9.67		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.81	26.31	30.16	18.33	30.30		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.01	24.92	27.97	17.35	27.47		
Teor de Umidade (%):	7.80	9.79	11.80	14.04	15.90		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	53	39	38	139	91		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	4973.00	5046.00	5027.00	4938.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.10	2095.51	2096.19	2075.84	2048.22		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.8	11.8	14.0	15.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.69**	**1.81**	**1.73**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.66	0.57	0.47	0.53	0.62		
Porosidade (%)	39.85%	36.24%	31.76%	34.60%	38.42%		
Grau de Saturação (%)	31.21%	45.63%	67.19%	70.34%	67.54%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.819	Umidade Ótima (%):	12.295	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

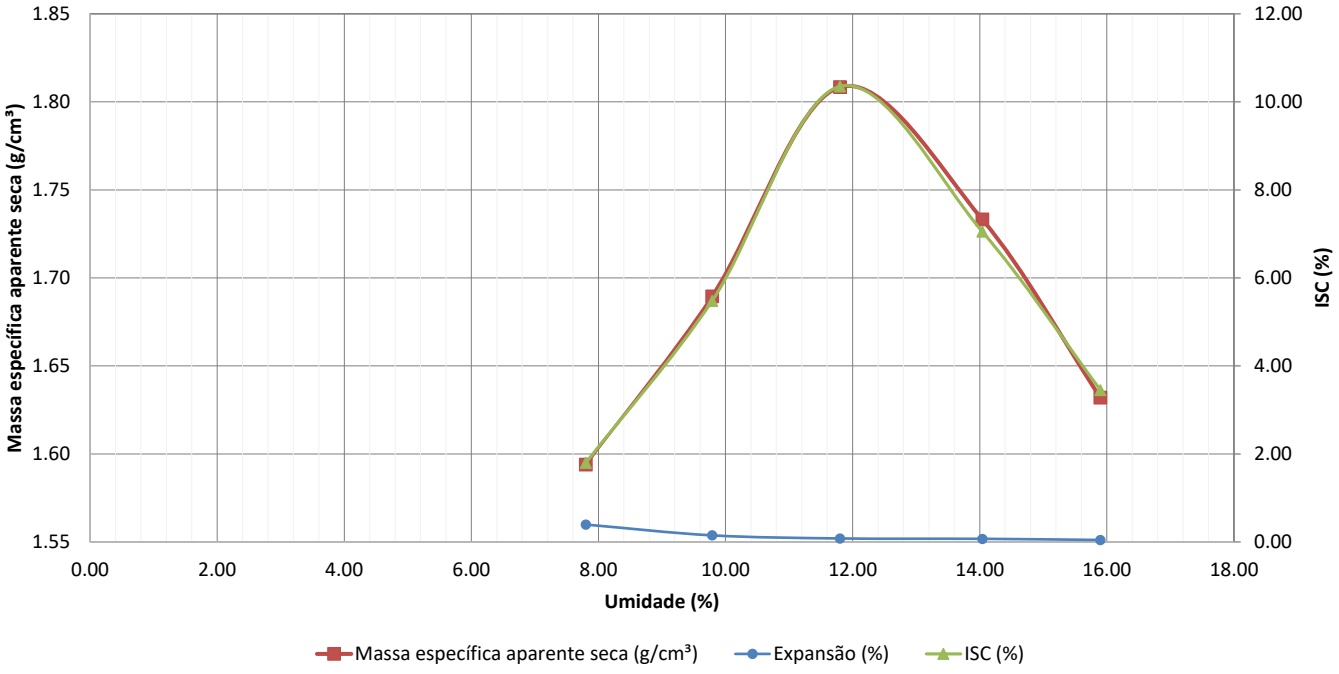
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.80	1.59	0.39	1.80
2	9.79	1.69	0.15	5.48
3	11.80	1.81	0.08	10.35
4	14.04	1.73	0.07	7.05
5	15.90	1.63	0.04	3.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.819
Umidade ótima:
12.295
ISC (%)
10.352

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

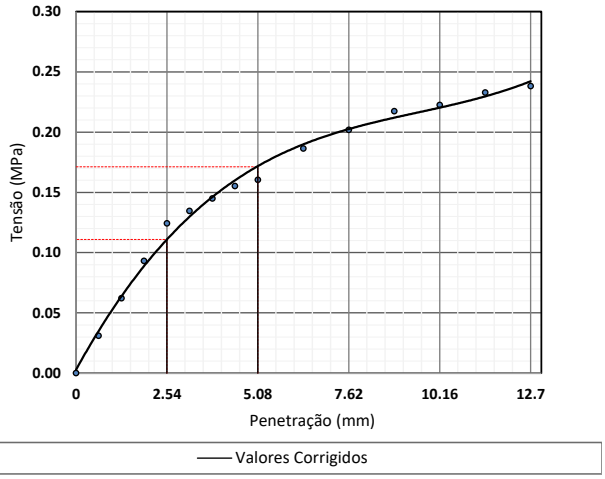
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	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

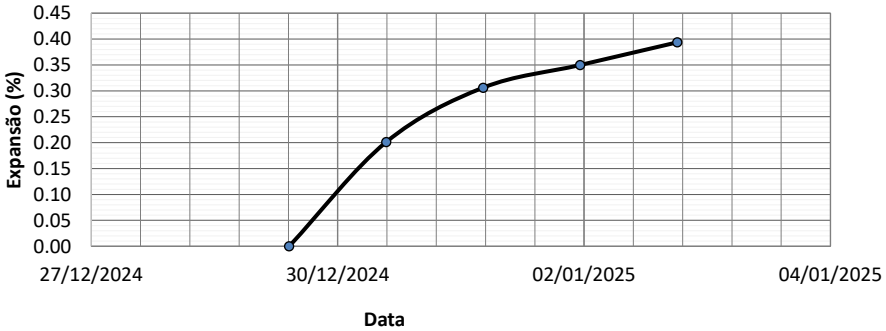


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.124	0.124	6.90	1.80
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.230		0.20
01/01/2025	08:08	0.350		0.31
02/01/2025	08:17	0.400		0.35
03/01/2025	08:18	0.450		0.39



Labotatorista de Solos

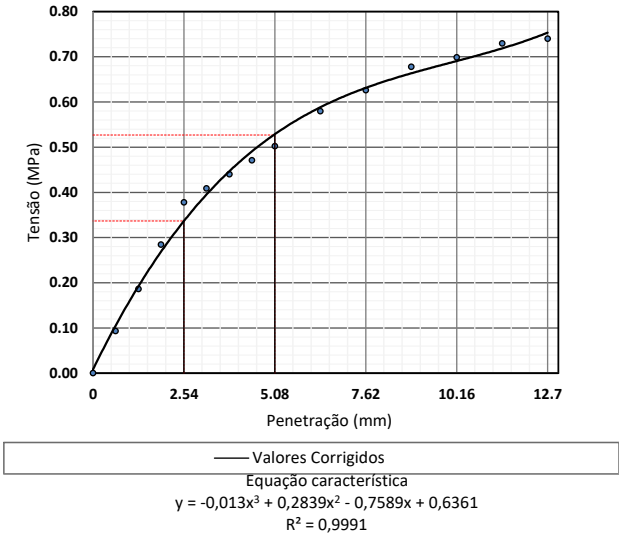
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

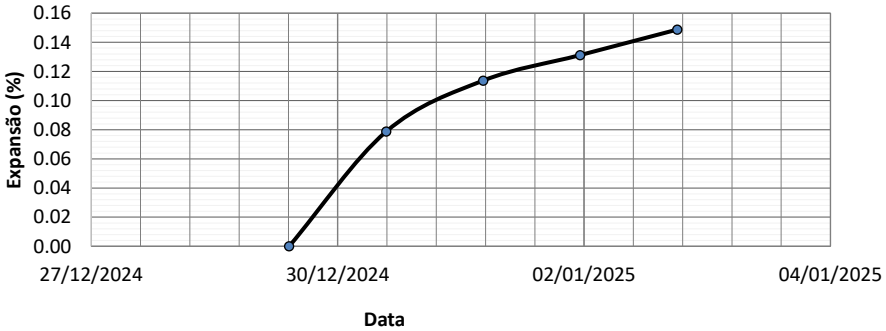
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	79.00	4.09	0.41
3.00	3.81	85.00	4.40	0.44
3.50	4.44	91.00	4.71	0.47
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
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	0.378	0.378	6.90	5.48
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.090		0.08
01/01/2025	08:08	0.130		0.11
02/01/2025	08:17	0.150		0.13
03/01/2025	08:18	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

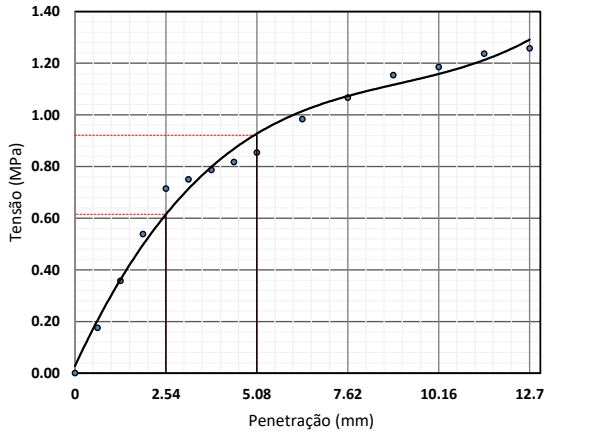
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

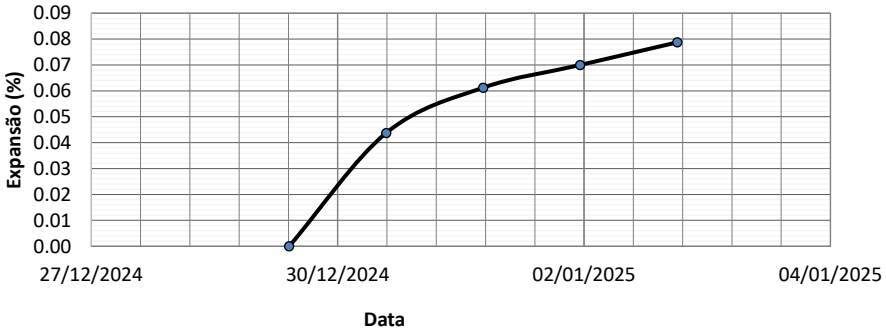
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	69.00	3.57	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	138.00	7.14	0.71
2.50	3.17	145.00	7.51	0.75
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	158.00	8.18	0.82
4.00	5.08	165.00	8.54	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	0.714	0.714	6.90	10.35
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.050		0.04
01/01/2025	08:08	0.070		0.06
02/01/2025	08:17	0.080		0.07
03/01/2025	08:18	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

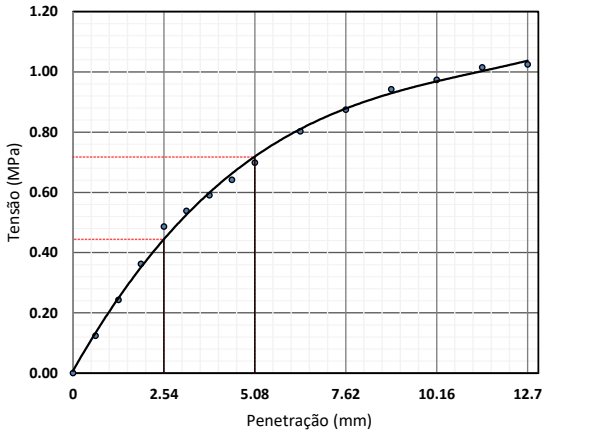
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	124.00	6.42	0.64
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

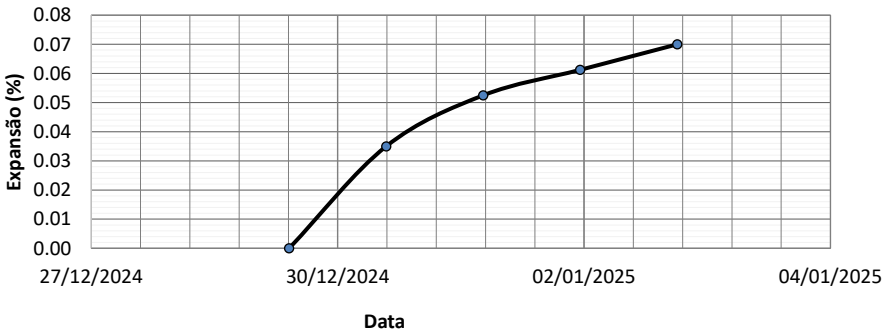


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.487	0.487	6.90	7.05
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.040		0.03
01/01/2025	08:08	0.060		0.05
02/01/2025	08:17	0.070		0.06
03/01/2025	08:18	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

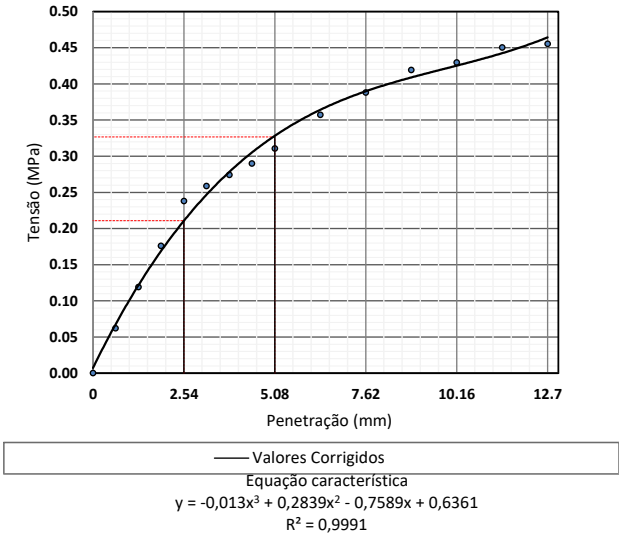
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

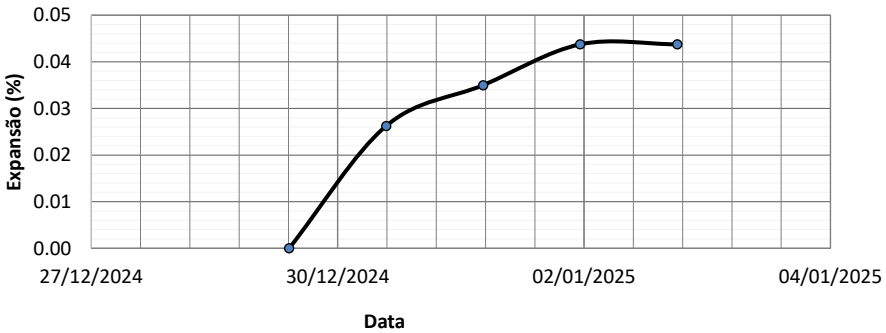
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	23.00	1.19	0.12
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	46.00	2.38	0.24
2.50	3.17	50.00	2.59	0.26
3.00	3.81	53.00	2.74	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	60.00	3.11	0.31
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	0.238	0.238	6.90	3.45
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.030		0.03
01/01/2025	08:08	0.040		0.03
02/01/2025	08:17	0.050		0.04
03/01/2025	08:18	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

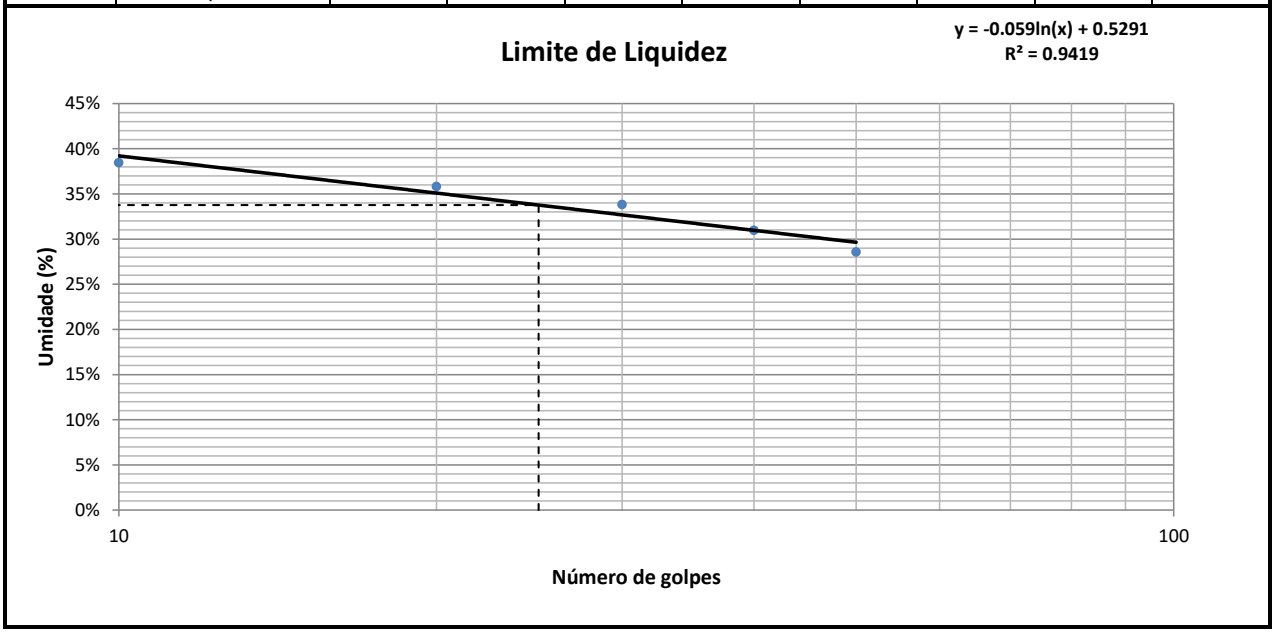
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	168	127	315	146	194			
2	Peso da Cápsula	10.78	9.90	10.96	9.48	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	30.91	31.40	31.9	37.02	36.04			
4	Peso Bruto Seco	25.32	25.73	26.61	30.51	30.18			
5	Umidade	38.45%	35.82%	33.80%	30.96%	28.57%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	66	85	24	481	135			
2	Peso da Cápsula	9.66	9.98	9.53	11.11	10.65			
3	Peso Bruto Úmido	13.68	13.96	13.53	14.81	14.51			
4	Peso Bruto Seco	12.81	13.10	12.67	14.02	13.67			
5	Umidade	27.62%	27.56%	27.39%	27.15%	27.81%			

Resultados

Limite de Liquidez:	33.76%	Limite de Plasticidade:	27.51%	Índice de Plasticidade:	6.26%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 710-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	45		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.56	9.62		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.04	27.40		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.73%
Peso da Água		PBS	30.63	27.05		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.12%
Passado N° 10 Seca		w	1.95%	2.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.20%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.98%			Argila (<0,002mm)	24.95%

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%

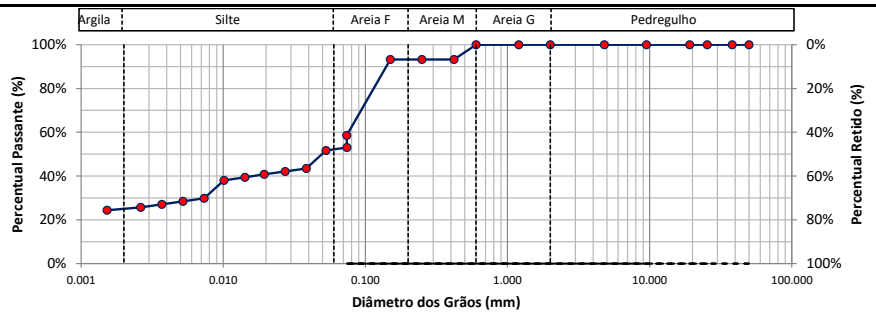
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.67
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	7.92	6.73%	6.73%	93.27%
60	0.250		0.00%	6.73%	93.27%
100	0.150		0.00%	6.73%	93.27%
200	0.074	40.78	34.66%	41.39%	58.61%

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	53.05%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.69%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.49%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	42.12%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.76%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.39%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	38.02%
60.00	3600.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0073	29.82%
120.00	7200.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0052	28.46%
240.00	14400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0037	27.09%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.72%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.36%

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

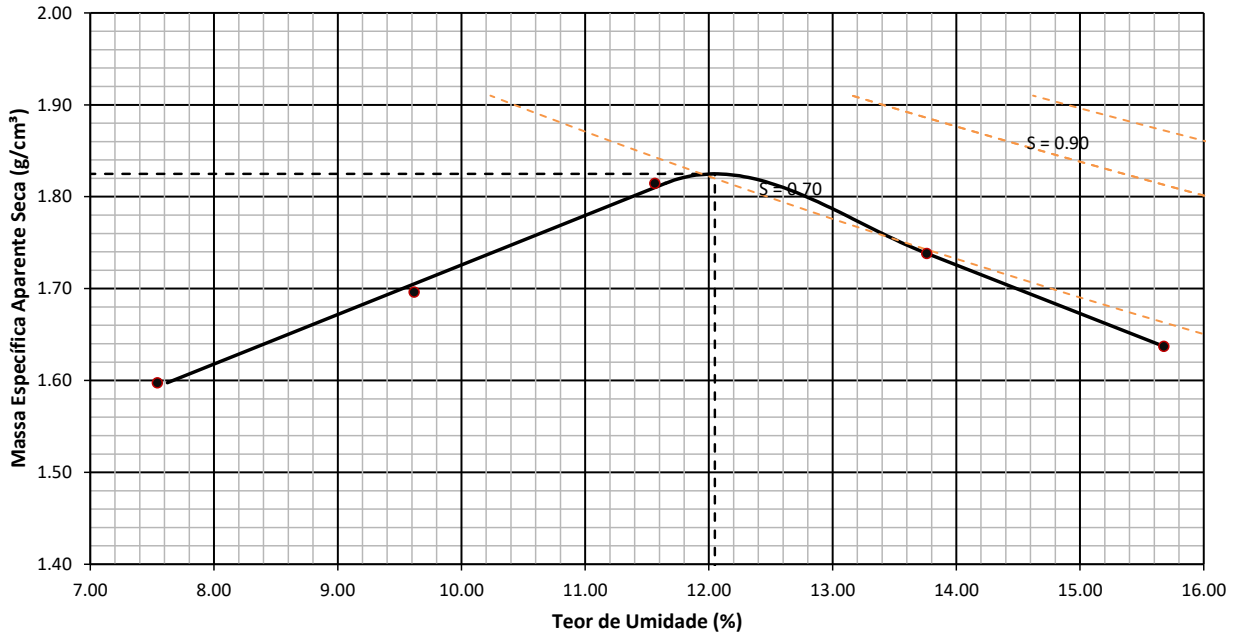
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8609.00	8865.00	9298.00	8989.00	8953.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3612.00	3871.00	4226.00	4037.00	4021.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	2.02	1.98	1.89		
Cápsula:	53	58	163	412	142		
Peso da Cápsula (g):	11.13	11.50	11.74	10.53	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.68	39.65	26.02	21.69	23.08		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.87	37.18	24.54	20.34	21.23		
Teor de Umidade (%):	7.54	9.62	11.56	13.76	15.68		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	44	147	34	31	122		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	4994.00	5072.00	4952.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2102.37	2082.03	2087.51	2041.48	2123.31		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	9.6	11.6	13.8	15.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.81**	**1.74**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.66	0.56	0.46	0.52	0.62		
Porosidade (%)	39.71%	36.00%	31.52%	34.40%	38.22%		
Grau de Saturação (%)	30.34%	45.32%	66.56%	69.53%	67.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.825	Umidade Ótima (%):	12.048	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

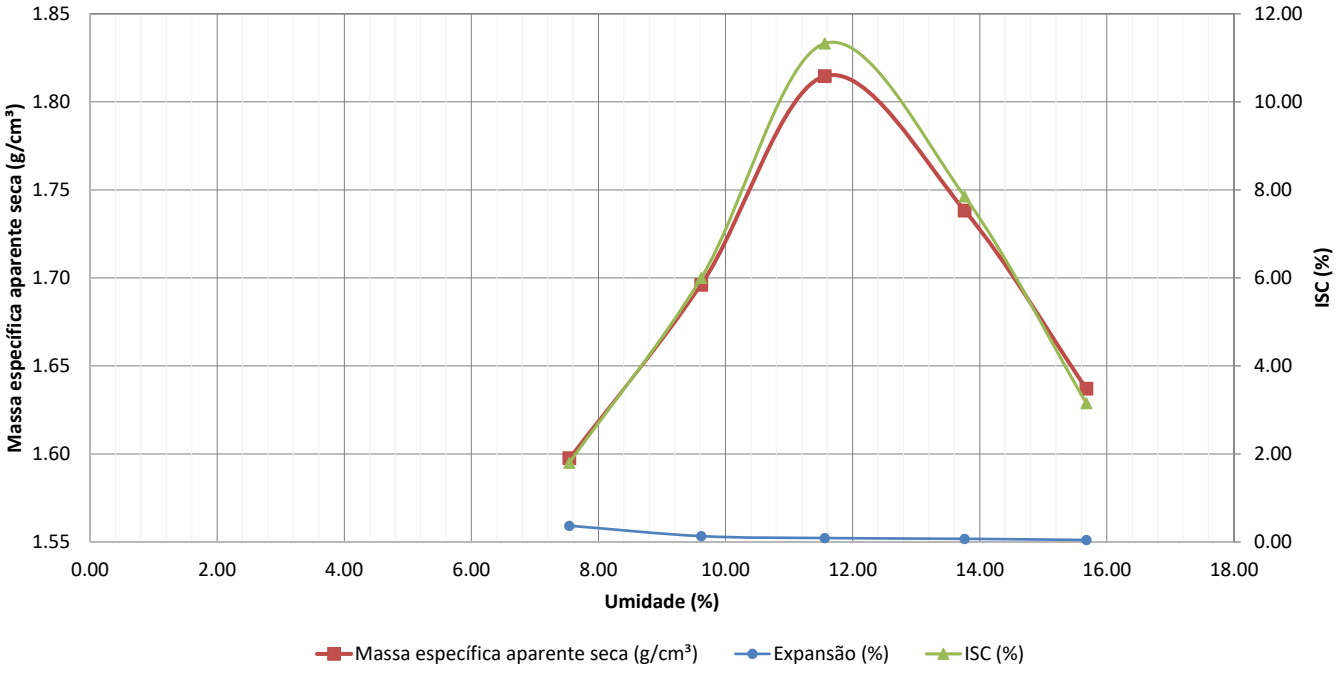
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.54	1.60	0.37	1.80
2	9.62	1.70	0.13	6.00
3	11.56	1.81	0.09	11.33
4	13.76	1.74	0.07	7.85
5	15.68	1.64	0.04	3.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.825
Umidade ótima:
12.048
ISC (%)
11.327

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

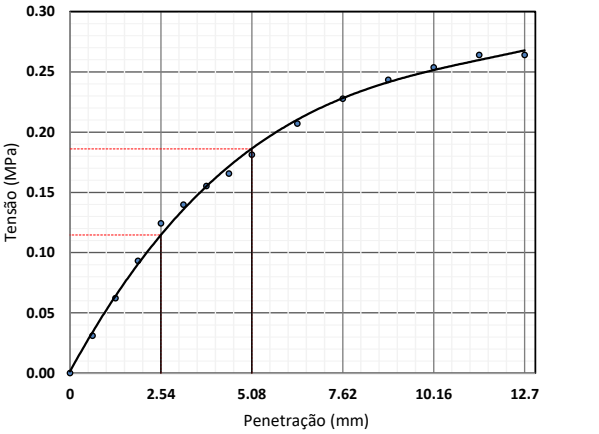
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

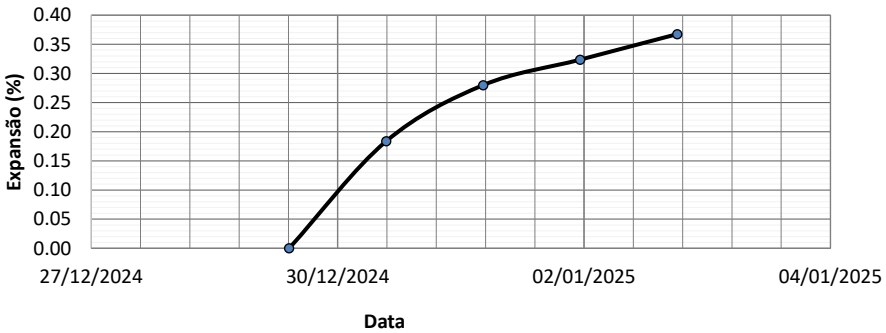
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	27.00	1.40	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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	0.124	0.124	6.90	1.80
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.210		0.18
01/01/2025	08:15	0.320		0.28
02/01/2025	08:06	0.370		0.32
03/01/2025	08:14	0.420		0.37



Labotatorista de Solos

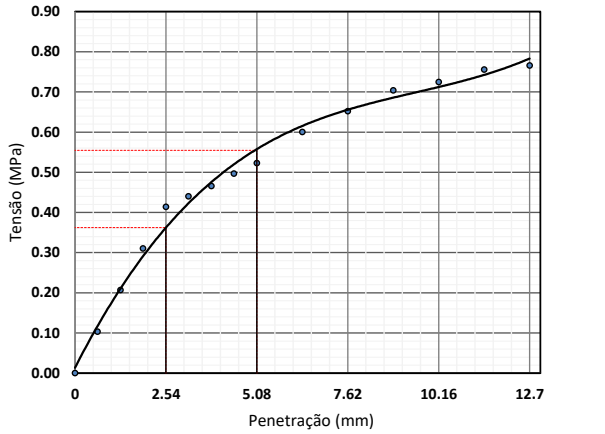
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

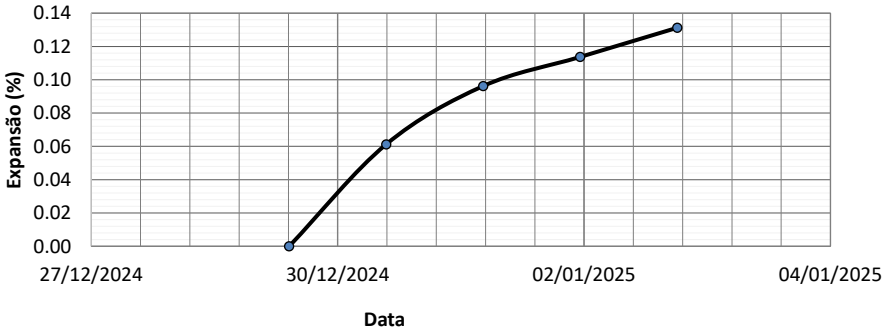
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	85.00	4.40	0.44
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	101.00	5.23	0.52
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 (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.070		0.06
01/01/2025	08:15	0.110		0.10
02/01/2025	08:06	0.130		0.11
03/01/2025	08:14	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

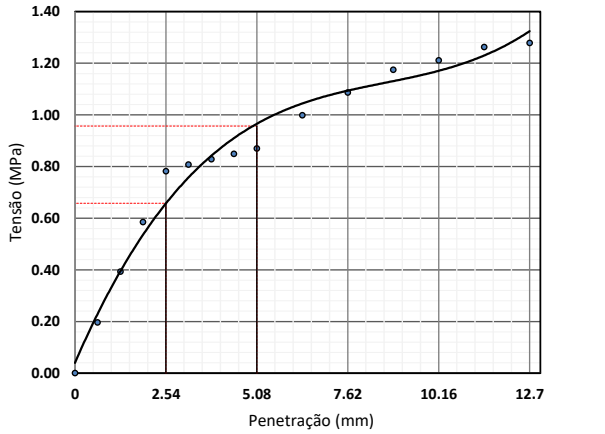
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

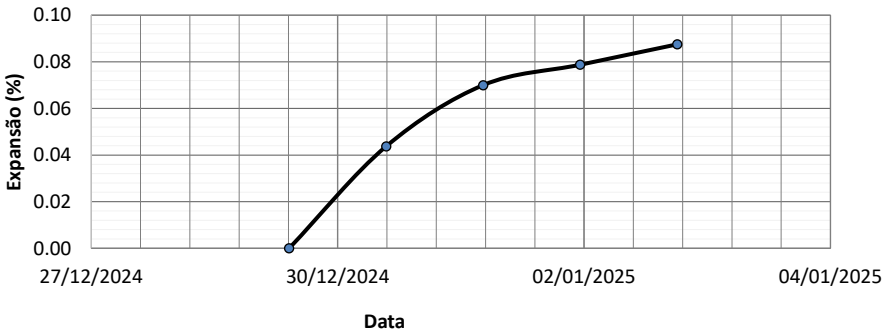
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	113.00	5.85	0.58
2.00	2.54	151.00	7.82	0.78
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	164.00	8.49	0.85
4.00	5.08	168.00	8.70	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 (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.050		0.04
01/01/2025	08:15	0.080		0.07
02/01/2025	08:06	0.090		0.08
03/01/2025	08:14	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

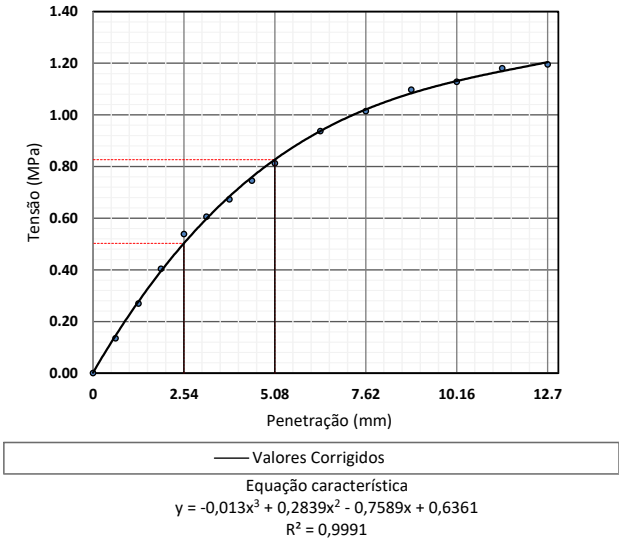
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	78.00	4.04	0.40
2.00	2.54	104.00	5.38	0.54
2.50	3.17	117.00	6.06	0.61
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
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

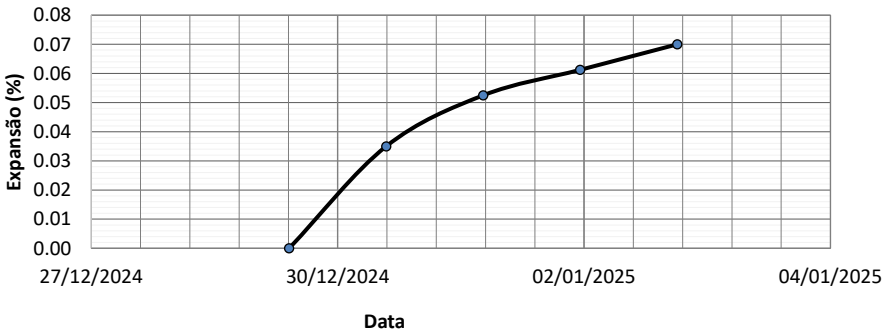


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.538	0.538	6.90	7.80
5.08	0.813	0.813	10.35	7.85

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	08:26	0.040		0.03
01/01/2025	08:15	0.060		0.05
02/01/2025	08:06	0.070		0.06
03/01/2025	08:14	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

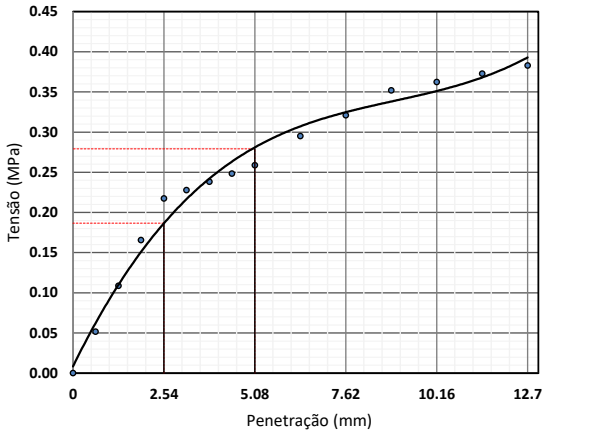
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

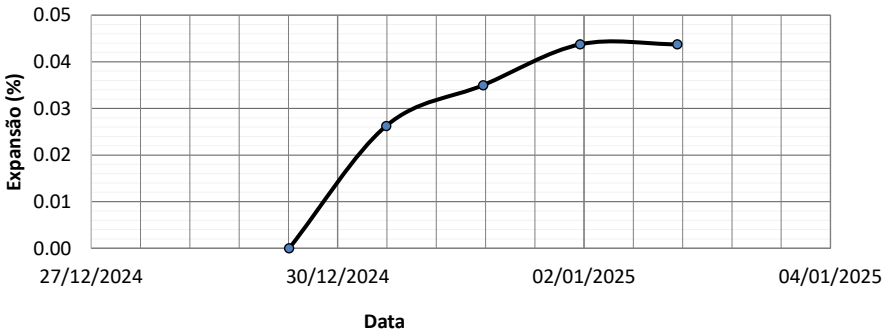
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	44.00	2.28	0.23
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	50.00	2.59	0.26
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.259	0.259	10.35	2.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.030		0.03
01/01/2025	08:15	0.040		0.03
02/01/2025	08:06	0.050		0.04
03/01/2025	08:14	0.050		0.04



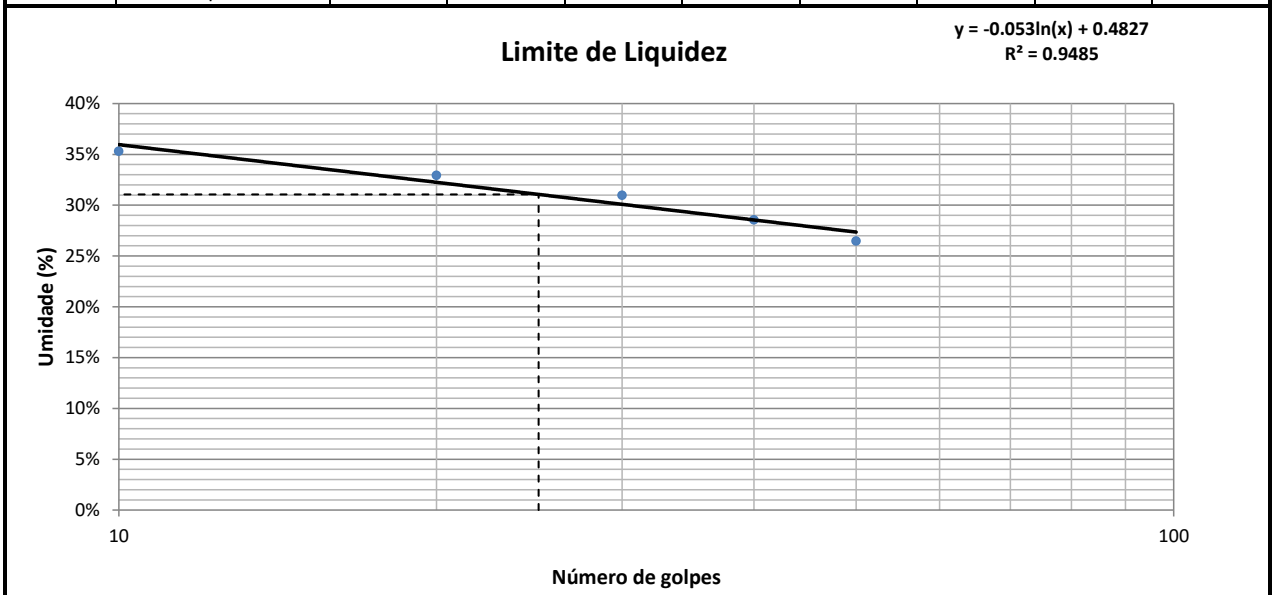
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	308	64	456	17	117			
2	Peso da Cápsula	10.59	9.61	10.71	10.98	9.51			
3	Peso Bruto Úmido	32.02	43.80	32.95	22.69	27.53			
4	Peso Bruto Seco	26.43	35.33	27.69	20.09	23.76			
5	Umidade	35.29%	32.93%	30.98%	28.54%	26.46%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	485	115	29	400	166			
2	Peso da Cápsula	9.58	9.13	9.56	10.08	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	13.87	12.86	14.05	14.07	14.45			
4	Peso Bruto Seco	13.01	12.10	13.14	13.28	13.66			
5	Umidade	25.07%	25.59%	25.42%	24.69%	25.40%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.06%	Limite de Plasticidade:	25.23%	Índice de Plasticidade:	5.83%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 715-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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.	192	62		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.01	12.18		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.06	28.06		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.15%
Peso da Água		PBS	28.76	27.78		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.52%
Passado N° 10 Seca		w	1.79%	1.79%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.54%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.79%			Argila (<0,002mm)	20.78%

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%

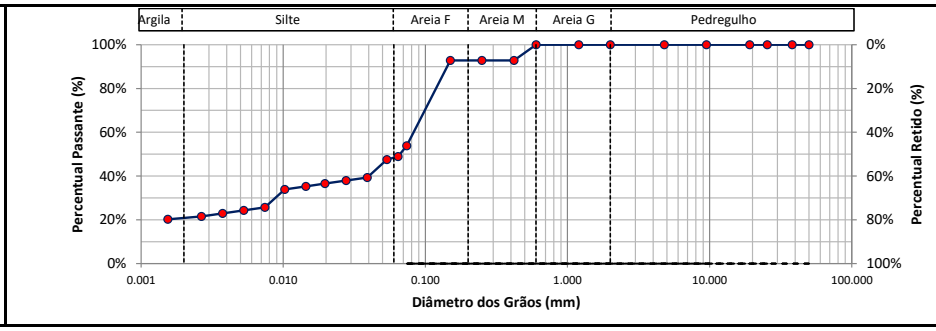
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.43	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	46.02	39.04%	46.19%	53.81%

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	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0643	48.87%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.50%
2.00	120.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0389	39.32%
4.00	240.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0277	37.95%
8.00	480.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0196	36.59%
15.00	900.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0144	35.23%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.86%
60.00	3600.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0074	25.68%
120.00	7200.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0053	24.31%
240.00	14400.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0037	22.95%
480.00	28800.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0027	21.59%
1440.00	86400.00	1.0170	27.00	0.0009	1.0179	8.7234	21.54	0.0015	20.22%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.009	0.080			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

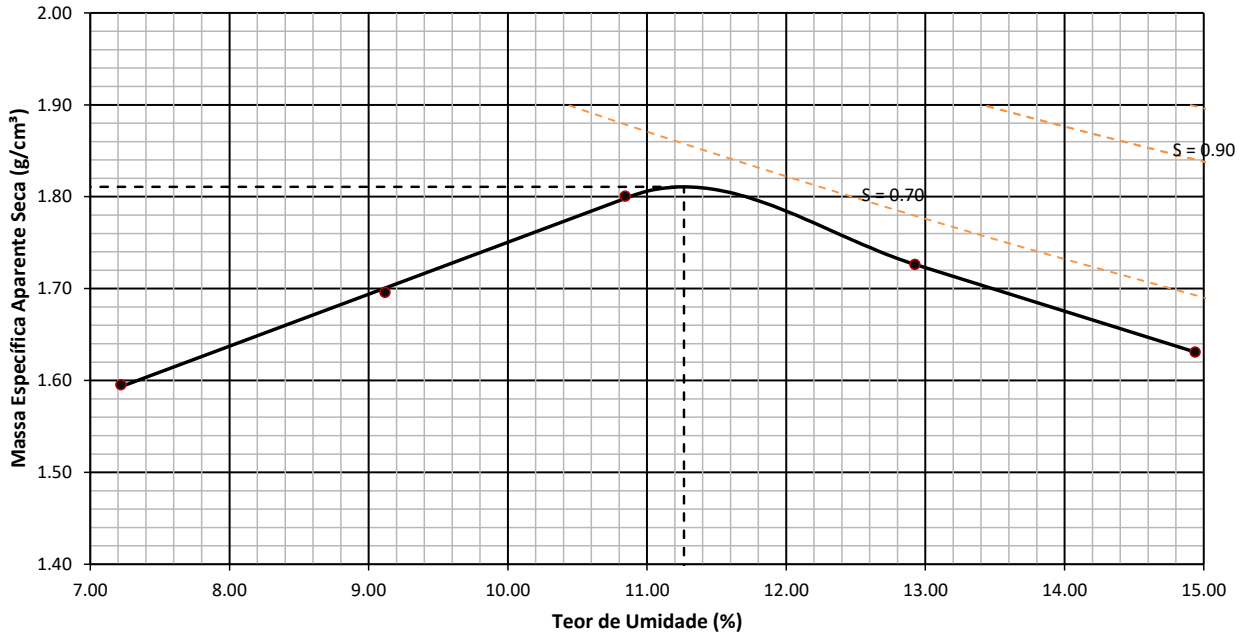
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8777.00	8720.00	9292.00	9076.00	8779.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3706.00	3734.00	4294.00	4086.00	3827.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	2.00	1.95	1.87		
Cápsula:	67	191	497	451	71		
Peso da Cápsula (g):	9.96	12.01	10.22	9.97	10.99		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	40.85	34.39	19.42	30.24	24.84		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.77	32.52	18.52	27.92	23.04		
Teor de Umidade (%):	7.22	9.12	10.84	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:	124	117	133	79	131		
Peso do Cilindro (g):	5071.00	4986.00	4998.00	4990.00	4952.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2166.44	2017.81	2151.53	2095.94	2041.48		
Teor de Umidade Médio (%)	7.2	9.1	10.8	12.9	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.80**	**1.73**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.66	0.56	0.47	0.54	0.62		
Porosidade (%)	39.79%	36.00%	32.05%	34.85%	38.45%		
Grau de Saturação (%)	28.95%	42.95%	60.91%	64.02%	63.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.811	Umidade Ótima (%):	11.265	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

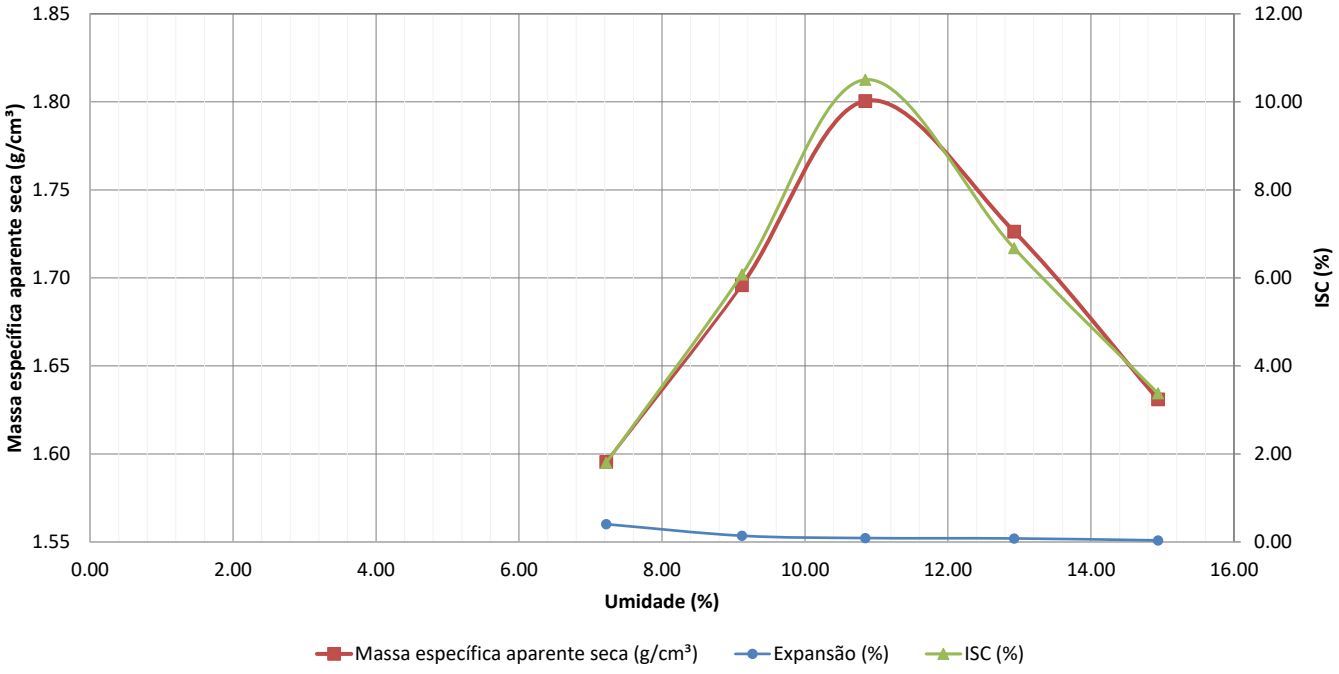
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.22	1.60	0.40	1.80
2	9.12	1.70	0.14	6.08
3	10.84	1.80	0.09	10.50
4	12.92	1.73	0.08	6.68
5	14.94	1.63	0.03	3.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.811
Umidade ótima:
11.265
ISC (%)
10.502

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

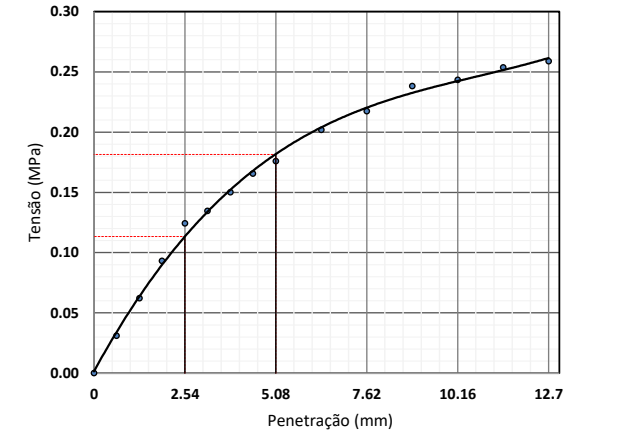
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

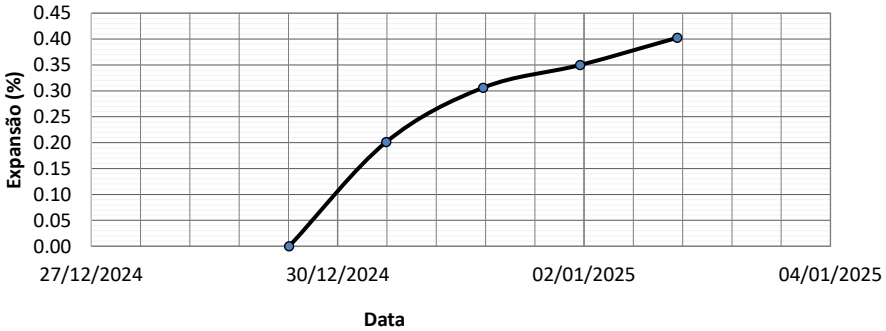
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	29.00	1.50	0.15
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	34.00	1.76	0.18
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	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.176	0.176	10.35	1.70

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	08:24	0.230		0.20
01/01/2025	08:10	0.350		0.31
02/01/2025	08:14	0.400		0.35
03/01/2025	08:18	0.460		0.40



Labotatorista de Solos

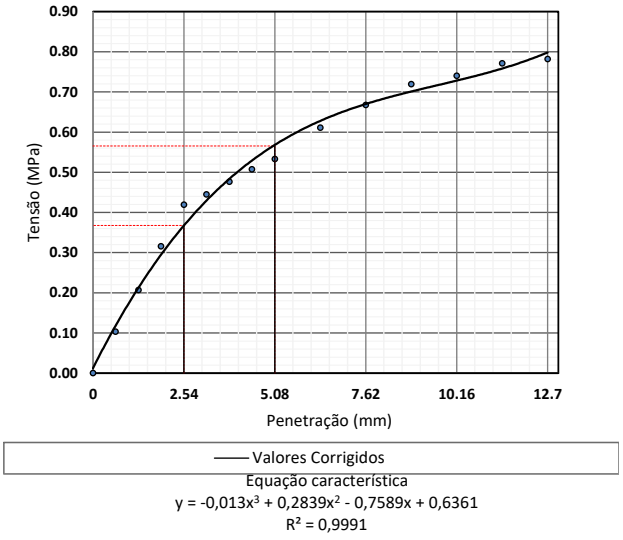
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

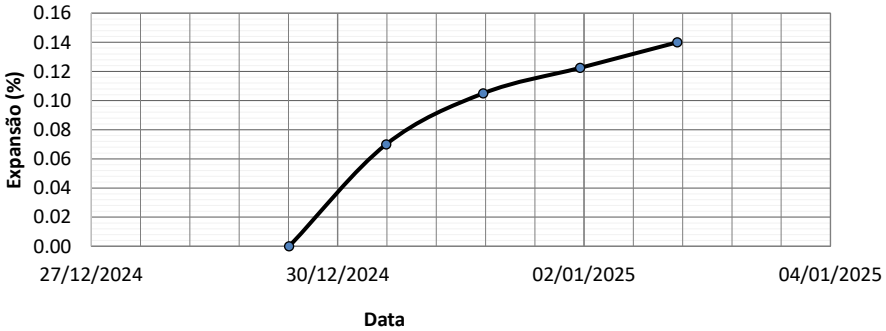
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	103.00	5.33	0.53
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	0.419	0.419	6.90	6.08
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.080		0.07
01/01/2025	08:10	0.120		0.10
02/01/2025	08:14	0.140		0.12
03/01/2025	08:18	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

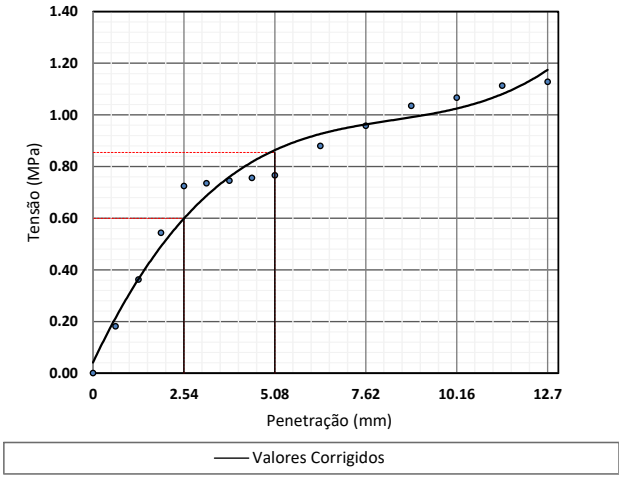
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	146.00	7.56	0.76
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

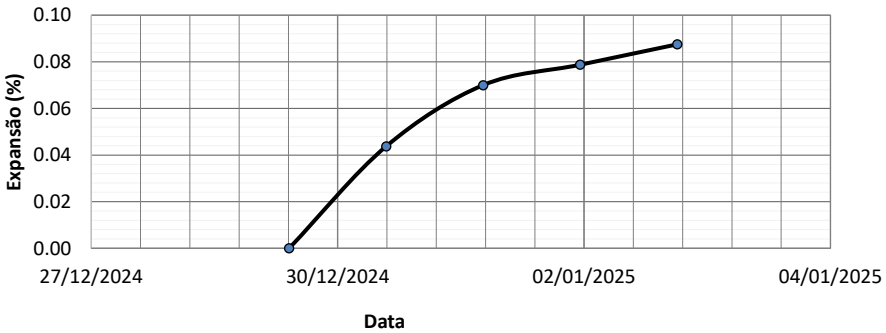


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.725	0.725	6.90	10.50
5.08	0.766	0.766	10.35	7.40

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	08:24	0.050		0.04
01/01/2025	08:10	0.080		0.07
02/01/2025	08:14	0.090		0.08
03/01/2025	08:18	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

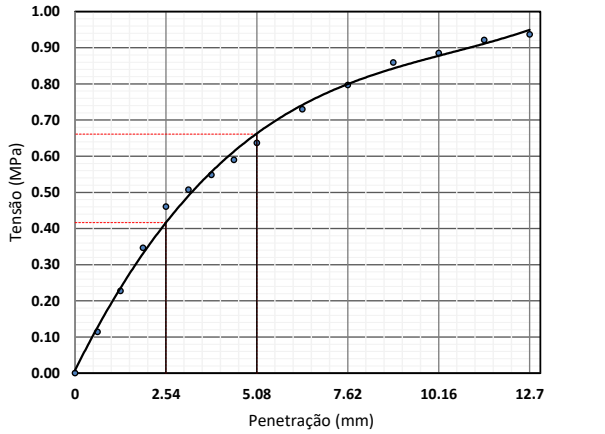
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

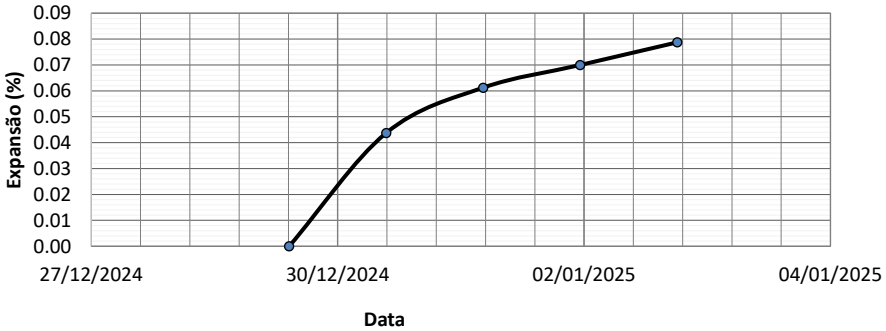
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	67.00	3.47	0.35
2.00	2.54	89.00	4.61	0.46
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	123.00	6.37	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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.637	0.637	10.35	6.15

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	08:24	0.050		0.04
01/01/2025	08:10	0.070		0.06
02/01/2025	08:14	0.080		0.07
03/01/2025	08:18	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

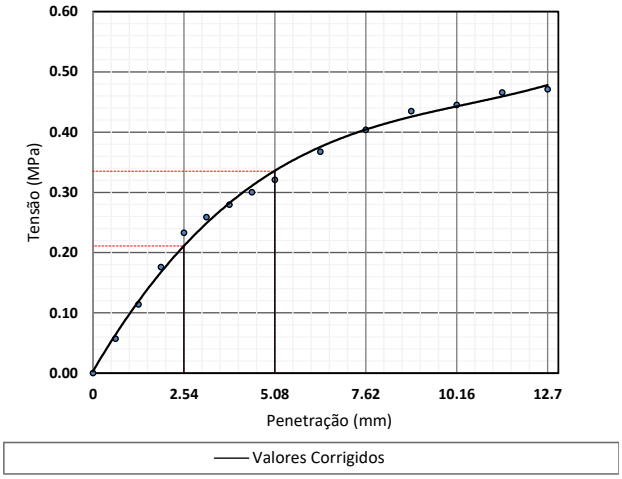
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	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

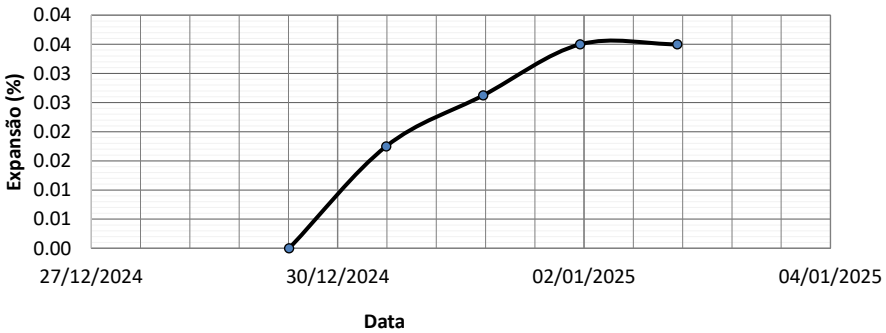


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.233	0.233	6.90	3.38
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.020		0.02
01/01/2025	08:10	0.030		0.03
02/01/2025	08:14	0.040		0.03
03/01/2025	08:18	0.040		0.03



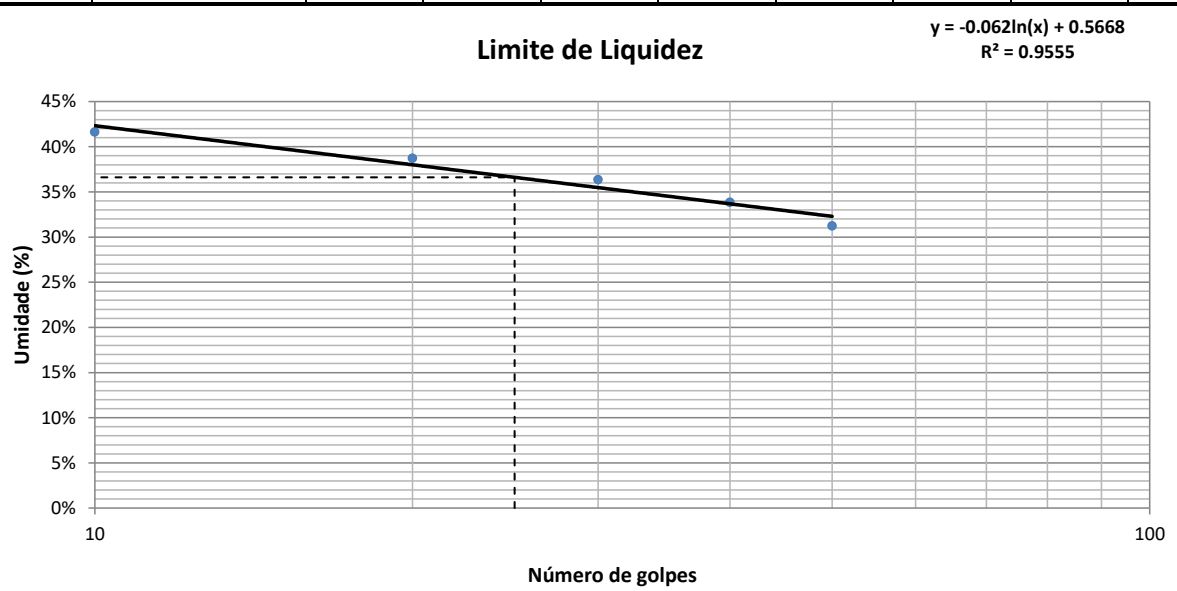
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-36
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	317	50	169	34	430			
2	Peso da Cápsula	10.73	9.85	11.26	9.52	10.64			
3	Peso Bruto Úmido	26.86	27.87	26.3	23.48	27.57			
4	Peso Bruto Seco	22.12	22.84	22.29	19.95	23.54			
5	Umidade	41.62%	38.72%	36.36%	33.84%	31.24%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	74	458	82	429	152			
2	Peso da Cápsula	10.90	9.93	9.85	10.09	9.65			
3	Peso Bruto Úmido	14.66	13.94	14.03	14.05	13.76			
4	Peso Bruto Seco	13.80	13.02	13.07	13.16	12.82			
5	Umidade	29.66%	29.77%	29.81%	28.99%	29.65%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	36.61%	Limite de Plasticidade:	29.58%	Índice de Plasticidade:	7.04%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 720-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-36
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	126		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.20	10.69		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.49	34.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.55%
Peso da Água		PBS	33.00	34.28		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.34%
Passado N° 10 Seca		w	2.15%	2.16%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.63%
Amostra Total Seca		w_{med}	2.16%			Argila (<0,002mm)	19.48%

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%

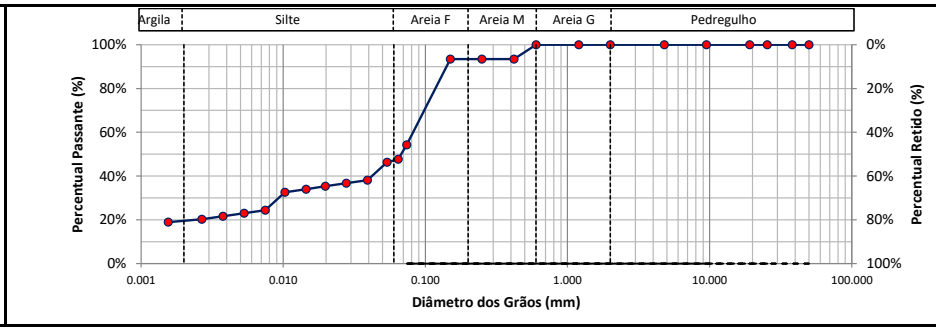
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.47
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	7.70	6.55%	6.55%	93.45%
60	0.250		0.00%	6.55%	93.45%
100	0.150		0.00%	6.55%	93.45%
200	0.074	46.08	39.23%	45.78%	54.22%

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	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0644	47.67%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	46.30%
2.00	120.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0391	38.09%
4.00	240.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0278	36.72%
8.00	480.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0197	35.35%
15.00	900.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0145	33.98%
30.00	1800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0103	32.61%
60.00	3600.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0075	24.40%
120.00	7200.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0053	23.03%
240.00	14400.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0038	21.66%
480.00	28800.00	1.0170	27.00	0.0009	1.0179	8.7234	21.54	0.0027	20.29%
1440.00	86400.00	1.0160	27.00	0.0009	1.0169	8.7234	21.71	0.0015	18.92%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.009	0.080			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

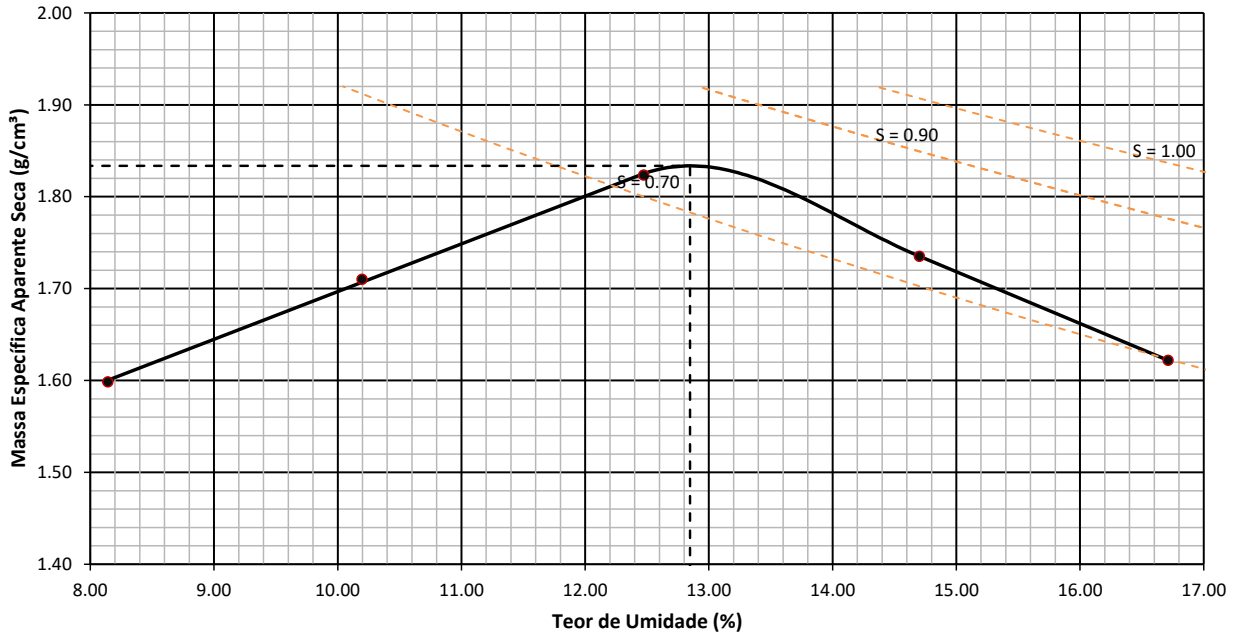
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8723.00	9128.00	9318.00	9058.00	8945.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3701.00	3925.00	4267.00	4019.00	4028.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.88	2.05	1.99	1.89		
Cápsula:	401	443	38	153	407		
Peso da Cápsula (g):	8.28	11.88	9.12	11.88	11.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.93	30.47	35.27	34.74	28.96		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.30	28.75	32.37	31.81	26.51		
Teor de Umidade (%):	8.14	10.20	12.47	14.70	16.71		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	63	93	130	142	118		
Peso do Cilindro (g):	5022.00	5203.00	5051.00	5039.00	4917.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2082.83	2080.42	2019.28	2127.92		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.2	12.5	14.7	16.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.71**	**1.82**	**1.74**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.66	0.55	0.45	0.53	0.63		
Porosidade (%)	39.68%	35.47%	31.19%	34.52%	38.80%		
Grau de Saturação (%)	32.80%	49.16%	72.94%	73.90%	69.86%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.834	Umidade Ótima (%):	12.848	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

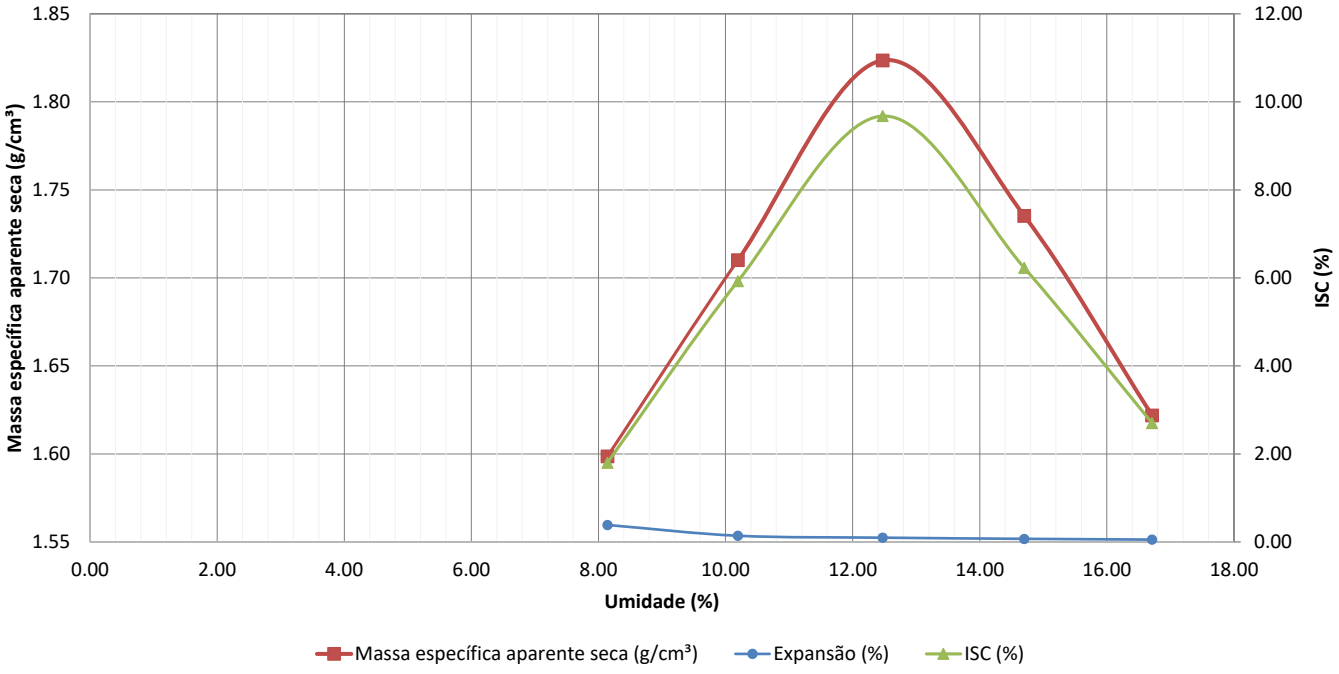
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.14	1.60	0.38	1.80
2	10.20	1.71	0.14	5.93
3	12.47	1.82	0.10	9.68
4	14.70	1.74	0.07	6.23
5	16.71	1.62	0.05	2.70

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.834
Umidade ótima:
12.848
ISC (%)
9.677

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

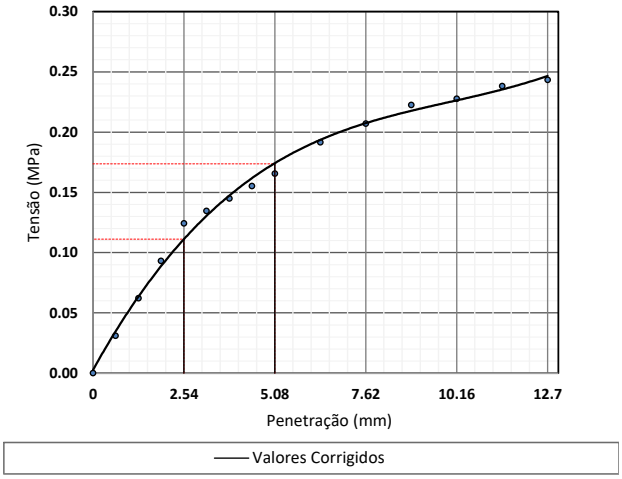
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
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	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

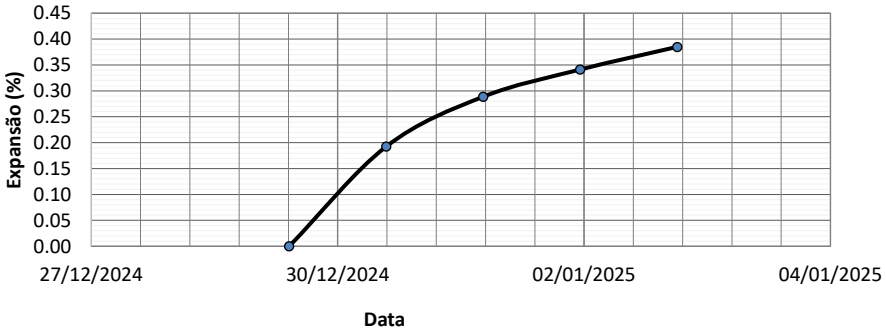


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.124	0.124	6.90	1.80
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

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	08:07	0.220		0.19
01/01/2025	08:30	0.330		0.29
02/01/2025	08:08	0.390		0.34
03/01/2025	08:20	0.440		0.38



Labotatorista de Solos

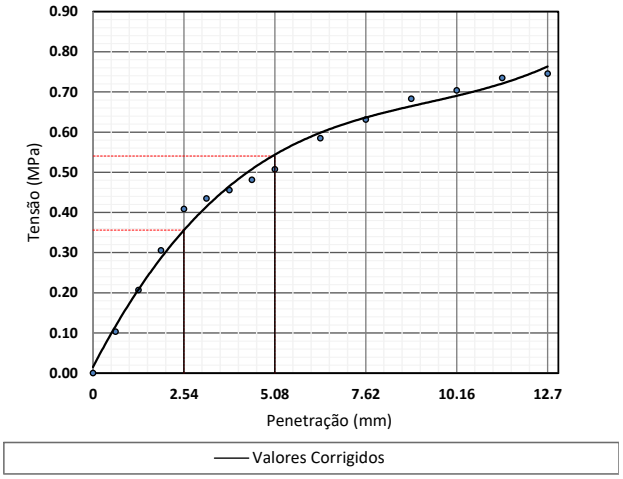
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
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	84.00	4.35	0.43
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

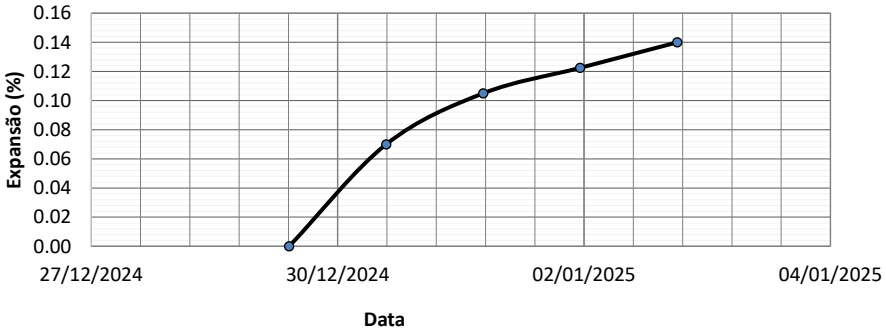


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.409	0.409	6.90	5.93
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.080		0.07
01/01/2025	08:30	0.120		0.10
02/01/2025	08:08	0.140		0.12
03/01/2025	08:20	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

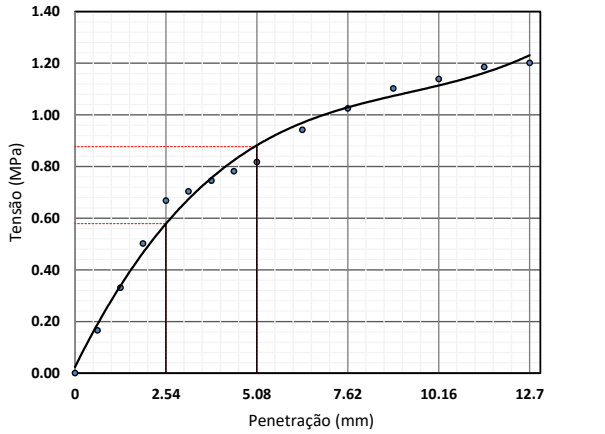
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

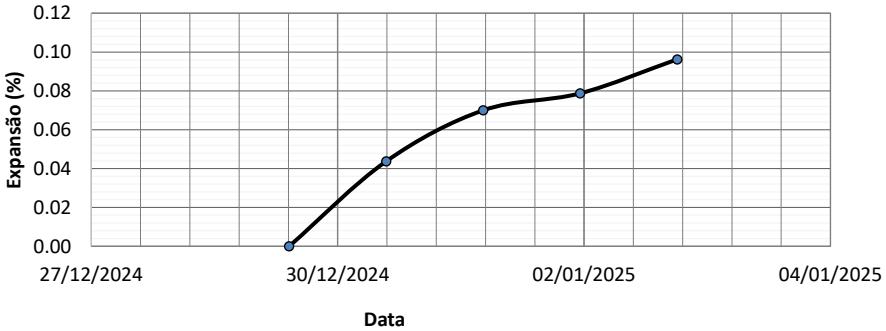
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	97.00	5.02	0.50
2.00	2.54	129.00	6.68	0.67
2.50	3.17	136.00	7.04	0.70
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	151.00	7.82	0.78
4.00	5.08	158.00	8.18	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	0.668	0.668	6.90	9.68
5.08	0.818	0.818	10.35	7.90

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	08:07	0.050		0.04
01/01/2025	08:30	0.080		0.07
02/01/2025	08:08	0.090		0.08
03/01/2025	08:20	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

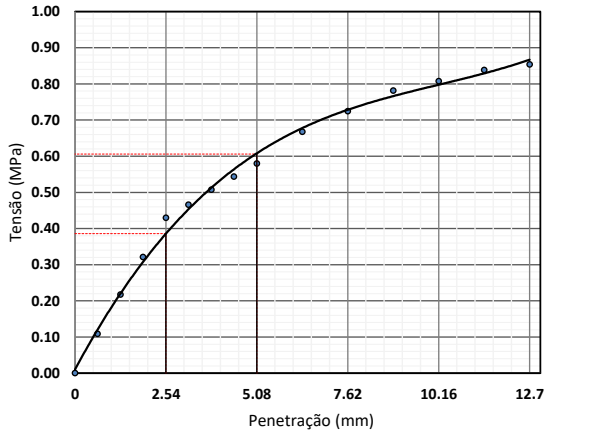
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
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	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	105.00	5.43	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

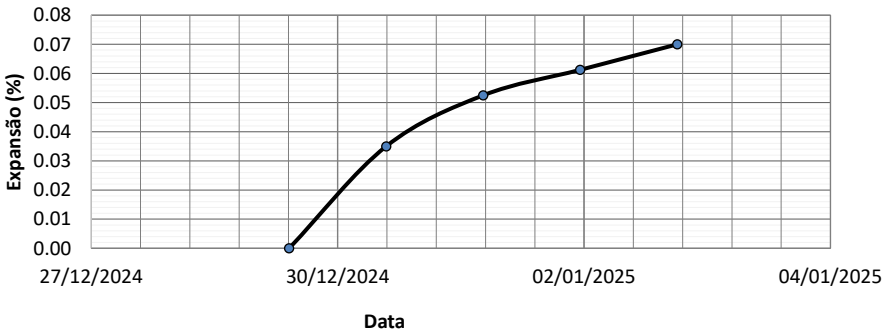


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.430	0.430	6.90	6.23
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.040		0.03
01/01/2025	08:30	0.060		0.05
02/01/2025	08:08	0.070		0.06
03/01/2025	08:20	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

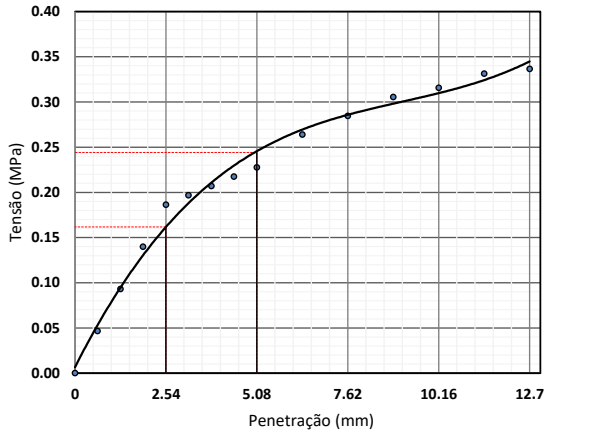
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
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	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

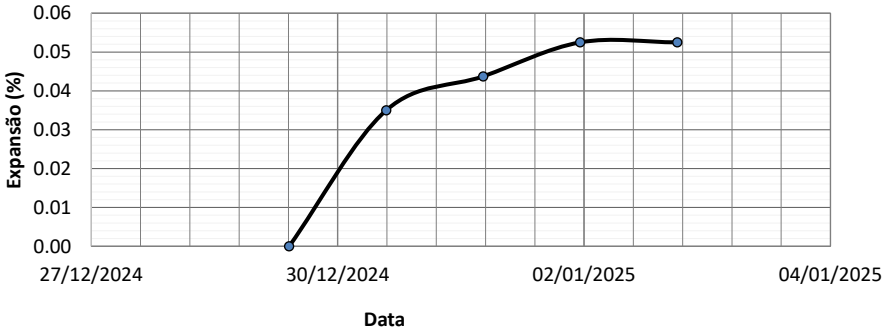


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.186	0.186	6.90	2.70
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.040		0.03
01/01/2025	08:30	0.050		0.04
02/01/2025	08:08	0.060		0.05
03/01/2025	08:20	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

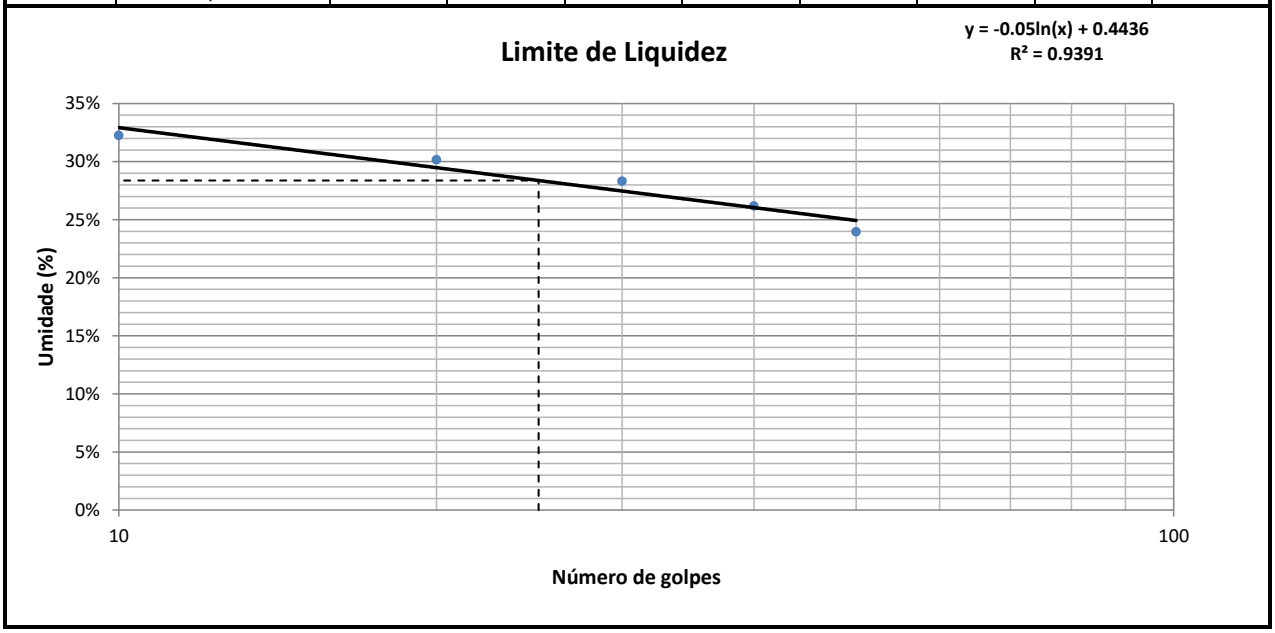
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	35	433	188	500	435			
2	Peso da Cápsula	9.18	9.86	10.92	10.37	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	29.23	33.21	24.79	29.65	34.76			
4	Peso Bruto Seco	24.34	27.80	21.73	25.65	30.02			
5	Umidade	32.26%	30.16%	28.31%	26.18%	23.95%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	455	110	472	83	179			
2	Peso da Cápsula	10.77	10.73	9.94	9.74	9.09			
3	Peso Bruto Úmido	14.95	14.81	14.12	13.46	13.02			
4	Peso Bruto Seco	14.17	14.04	13.34	12.77	12.28			
5	Umidade	22.94%	23.26%	22.94%	22.77%	23.20%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.37%	Limite de Plasticidade:	23.02%	Índice de Plasticidade:	5.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 725-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
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.	132	187		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.86	11.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.07	28.00		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.59%
Peso da Água		PBS	31.72	27.74		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.04%
Passado N° 10 Seca		w	1.68%	1.65%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.13%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.66%			Argila (<0,002mm)	26.24%

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%

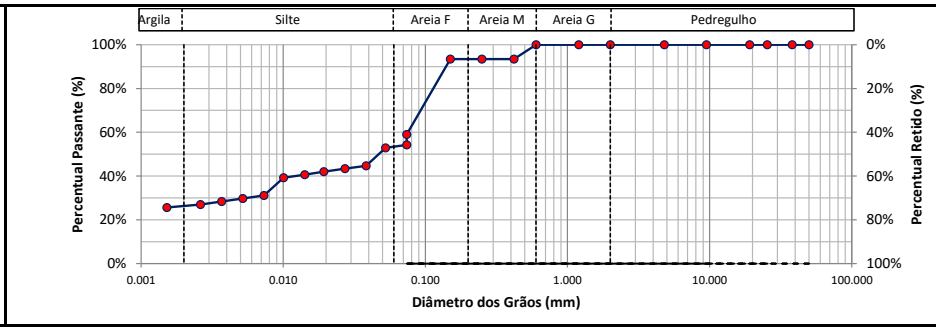
Peneiramento da Amostra Parcial

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	7.78	6.59%	6.59%	93.41%
60	0.250		0.00%	6.59%	93.41%
100	0.150		0.00%	6.59%	93.41%
200	0.074	40.59	34.39%	40.98%	59.02%

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	54.25%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.89%
2.00	120.00	1.0350	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	43.35%
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	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.27%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	31.09%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.73%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.37%
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	25.64%

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

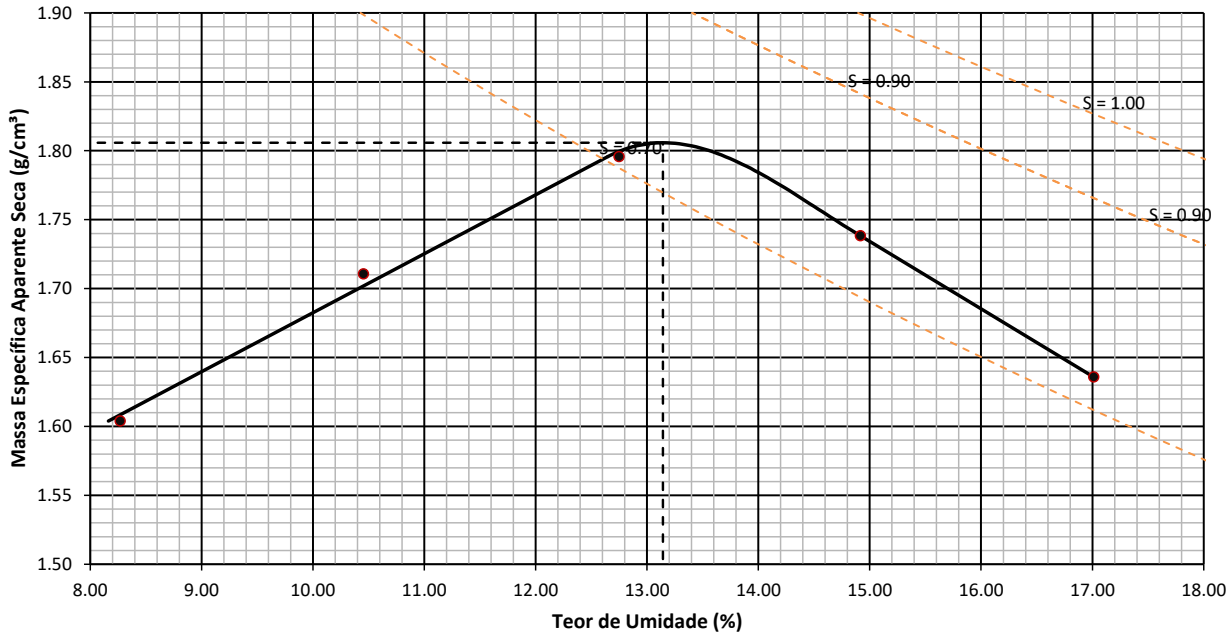
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8668.00	8966.00	9263.00	9214.00	9056.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3680.00	3949.00	4279.00	4226.00	3984.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.89	2.02	2.00	1.91		
Cápsula:	174	96	63	113	37		
Peso da Cápsula (g):	9.03	9.79	9.61	9.74	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.35	19.30	26.06	34.78	28.14		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.34	18.40	24.20	31.53	25.42		
Teor de Umidade (%):	8.27	10.45	12.75	14.92	17.01		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	72	68	104	110	80		
Peso do Cilindro (g):	4988.00	5017.00	4984.00	4988.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2119.15	2089.98	2113.40	2115.47	2081.34		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.5	12.7	14.9	17.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.71**	**1.80**	**1.74**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.48	0.52	0.62		
Porosidade (%)	39.47%	35.45%	32.24%	34.40%	38.27%		
Grau de Saturação (%)	33.60%	50.45%	71.02%	75.37%	72.72%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.806	Umidade Ótima (%):	13.143	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

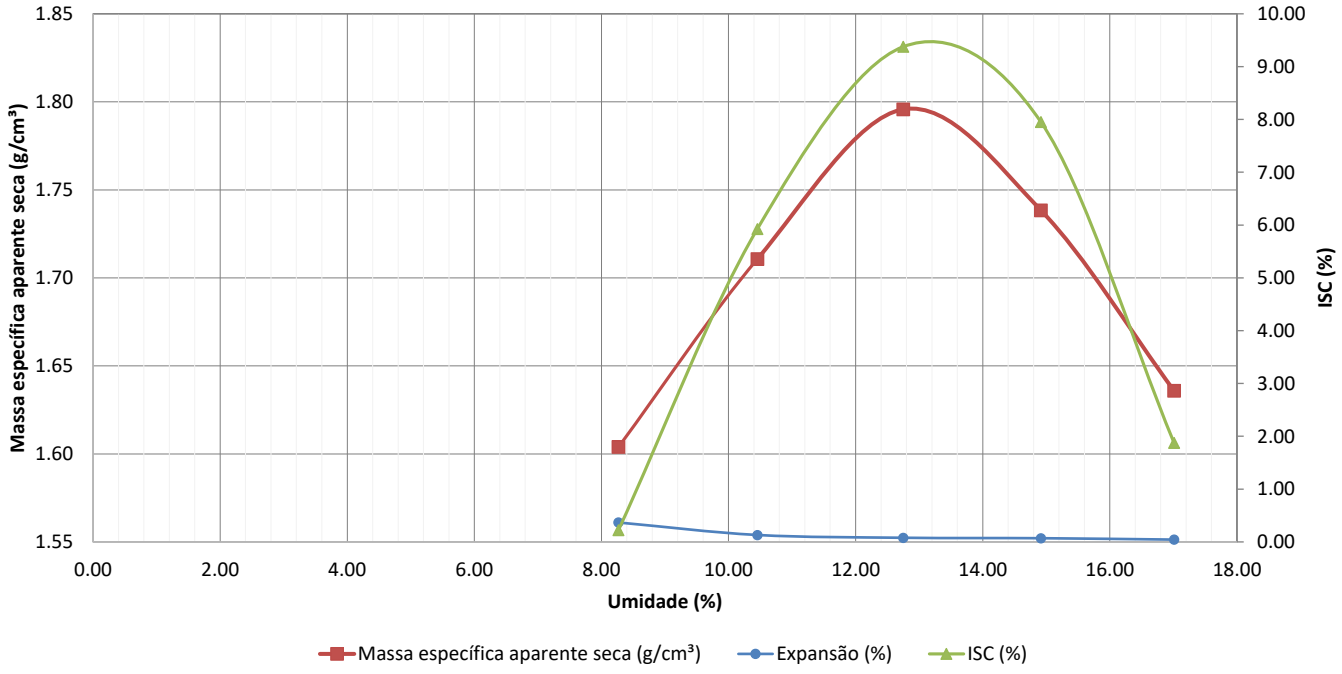
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.27	1.60	0.37	0.23
2	10.45	1.71	0.13	5.93
3	12.75	1.80	0.08	9.38
4	14.92	1.74	0.07	7.95
5	17.01	1.64	0.04	1.88

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.806
Umidade ótima:
13.143
ISC (%)
9.377

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

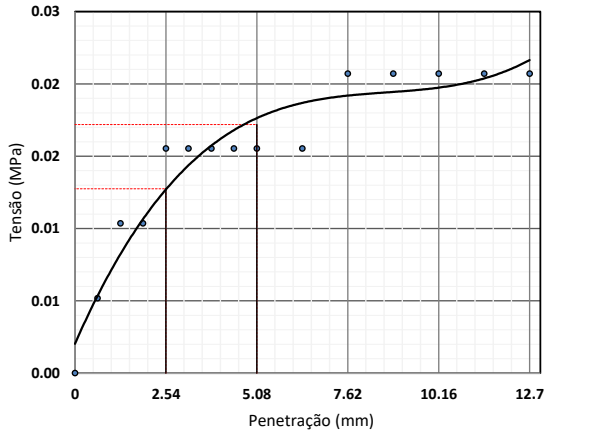
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

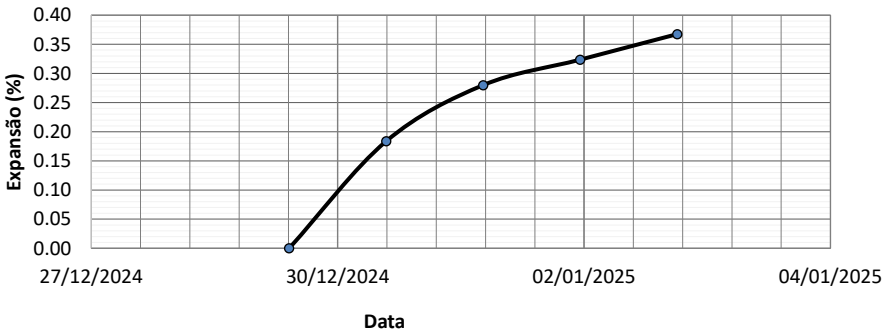
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	3.00	0.16	0.02
3.00	3.81	3.00	0.16	0.02
3.50	4.44	3.00	0.16	0.02
4.00	5.08	3.00	0.16	0.02
5.00	6.35	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.016	0.016	10.35	0.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.210		0.18
01/01/2025	08:26	0.320		0.28
02/01/2025	08:04	0.370		0.32
03/01/2025	08:00	0.420		0.37



Labotatorista de Solos

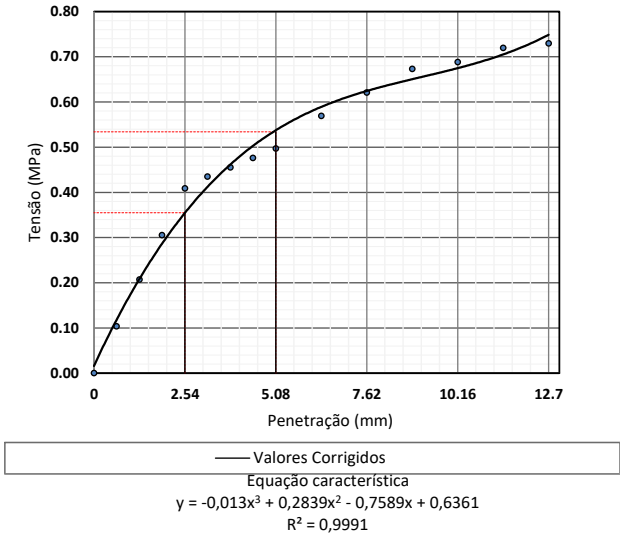
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

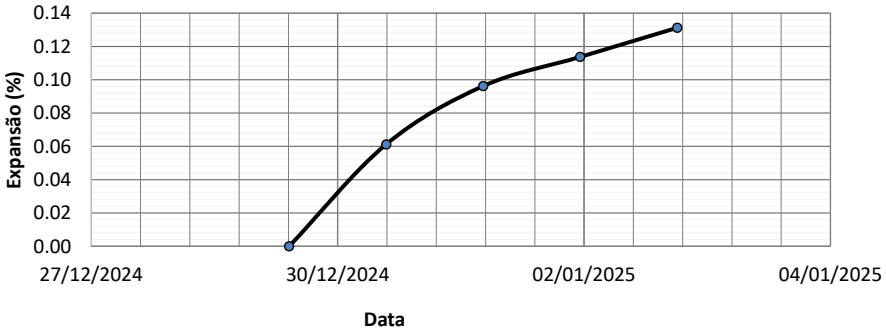
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	59.00	3.05	0.31
2.00	2.54	79.00	4.09	0.41
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	96.00	4.97	0.50
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	0.409	0.409	6.90	5.93
5.08	0.497	0.497	10.35	4.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.070		0.06
01/01/2025	08:26	0.110		0.10
02/01/2025	08:04	0.130		0.11
03/01/2025	08:00	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

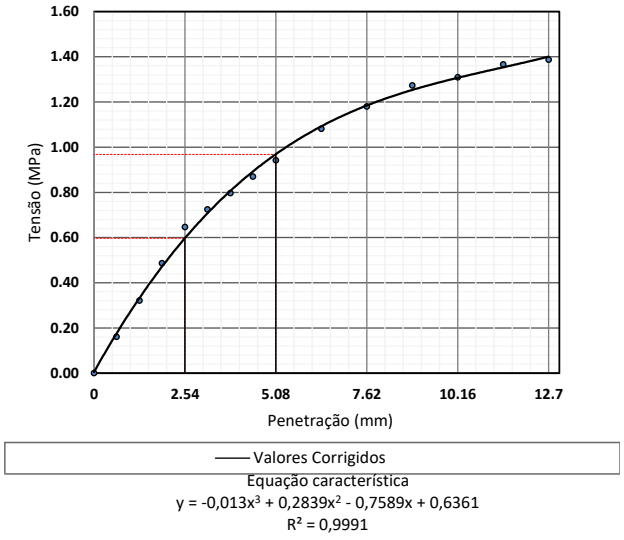
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

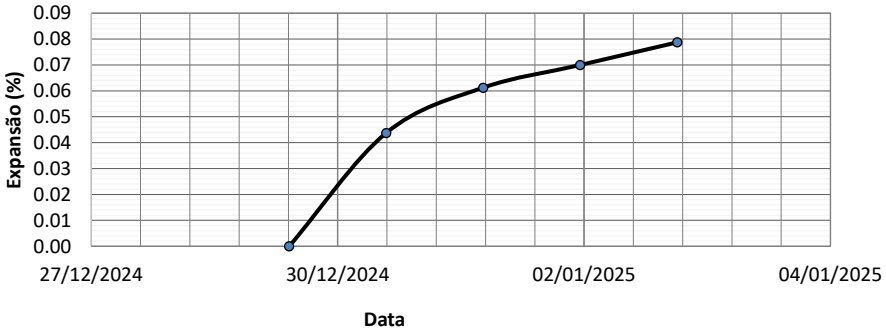
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	94.00	4.87	0.49
2.00	2.54	125.00	6.47	0.65
2.50	3.17	140.00	7.25	0.72
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	182.00	9.42	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	0.647	0.647	6.90	9.38
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	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.050		0.04
01/01/2025	08:26	0.070		0.06
02/01/2025	08:04	0.080		0.07
03/01/2025	08:00	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

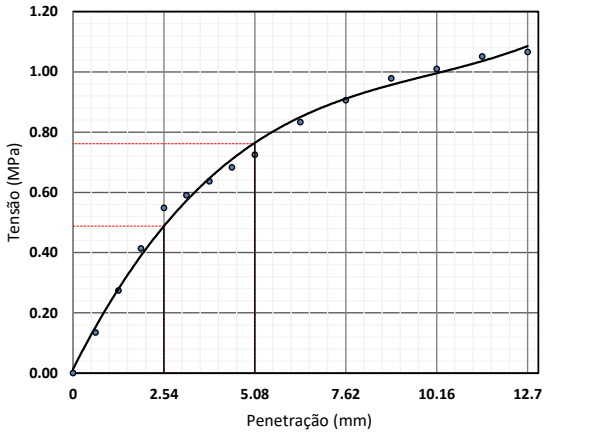
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

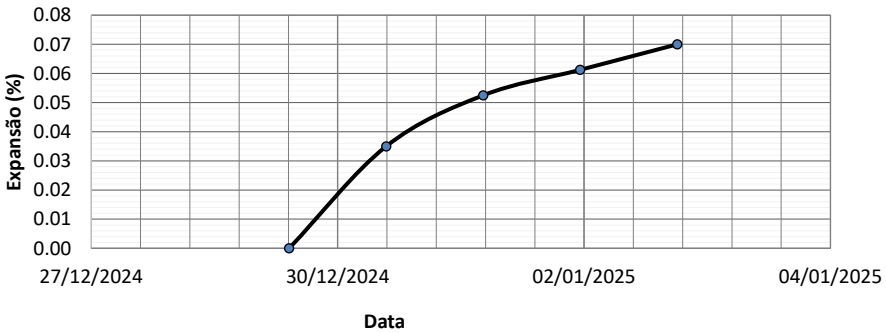
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	53.00	2.74	0.27
1.50	1.9	80.00	4.14	0.41
2.00	2.54	106.00	5.49	0.55
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	123.00	6.37	0.64
3.50	4.44	132.00	6.83	0.68
4.00	5.08	140.00	7.25	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	0.549	0.549	6.90	7.95
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.040		0.03
01/01/2025	08:26	0.060		0.05
02/01/2025	08:04	0.070		0.06
03/01/2025	08:00	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

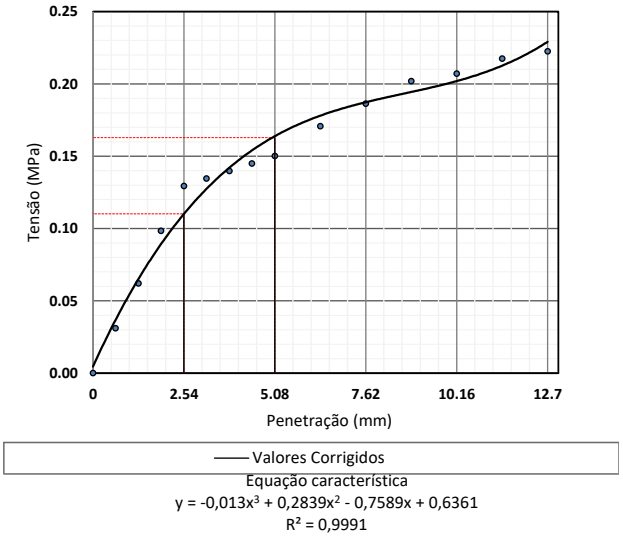
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

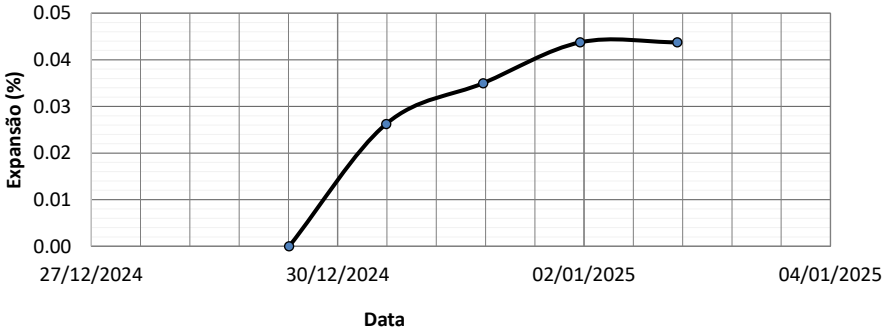
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	27.00	1.40	0.14
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
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	0.129	0.129	6.90	1.88
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	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.030		0.03
01/01/2025	08:26	0.040		0.03
02/01/2025	08:04	0.050		0.04
03/01/2025	08:00	0.050		0.04



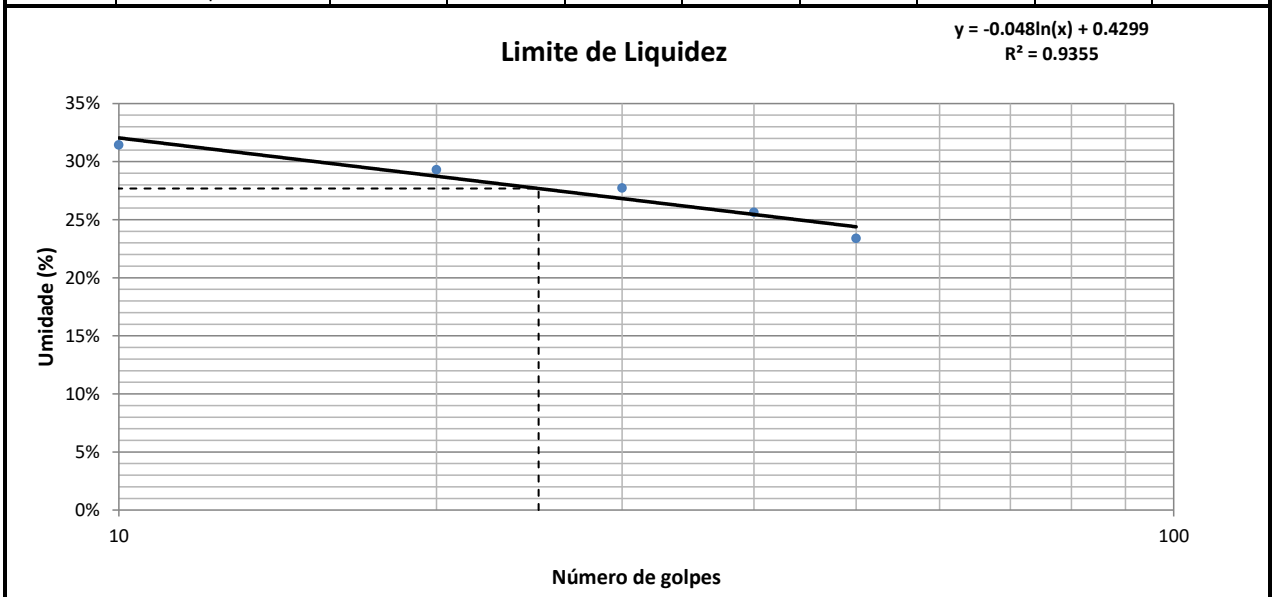
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	421	89	118	311	33			
2	Peso da Cápsula	9.89	9.41	10.06	11.19	9.47			
3	Peso Bruto Úmido	28.25	27.95	36.88	33.88	38.75			
4	Peso Bruto Seco	23.86	23.75	31.06	29.25	33.20			
5	Umidade	31.42%	29.29%	27.71%	25.64%	23.39%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	148	145	486	103	26			
2	Peso da Cápsula	10.16	10.60	10.97	11.14	8.81			
3	Peso Bruto Úmido	14.02	14.69	15.04	15.27	12.71			
4	Peso Bruto Seco	13.31	13.94	14.28	14.52	11.99			
5	Umidade	22.54%	22.46%	22.96%	22.19%	22.64%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.69%	Limite de Plasticidade:	22.56%	Índice de Plasticidade:	5.13%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 730-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
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.	461	444		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.14	11.88		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.96	24.84		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.96%
Peso da Água		PBS	24.72	24.63		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.82%
Passado N° 10 Seca		w	1.65%	1.65%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.10%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.65%			Argila (<0,002mm)	22.12%

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%

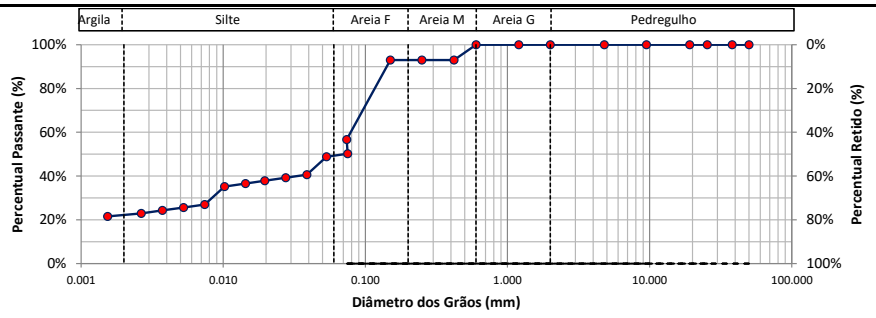
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.06
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	8.22	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	42.91	36.35%	43.31%	56.69%

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	50.16%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.80%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.62%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.26%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.90%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.54%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.18%
60.00	3600.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0074	27.00%
120.00	7200.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0053	25.64%
240.00	14400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0037	24.28%
480.00	28800.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0026	22.92%
1440.00	86400.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0015	21.55%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.008	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

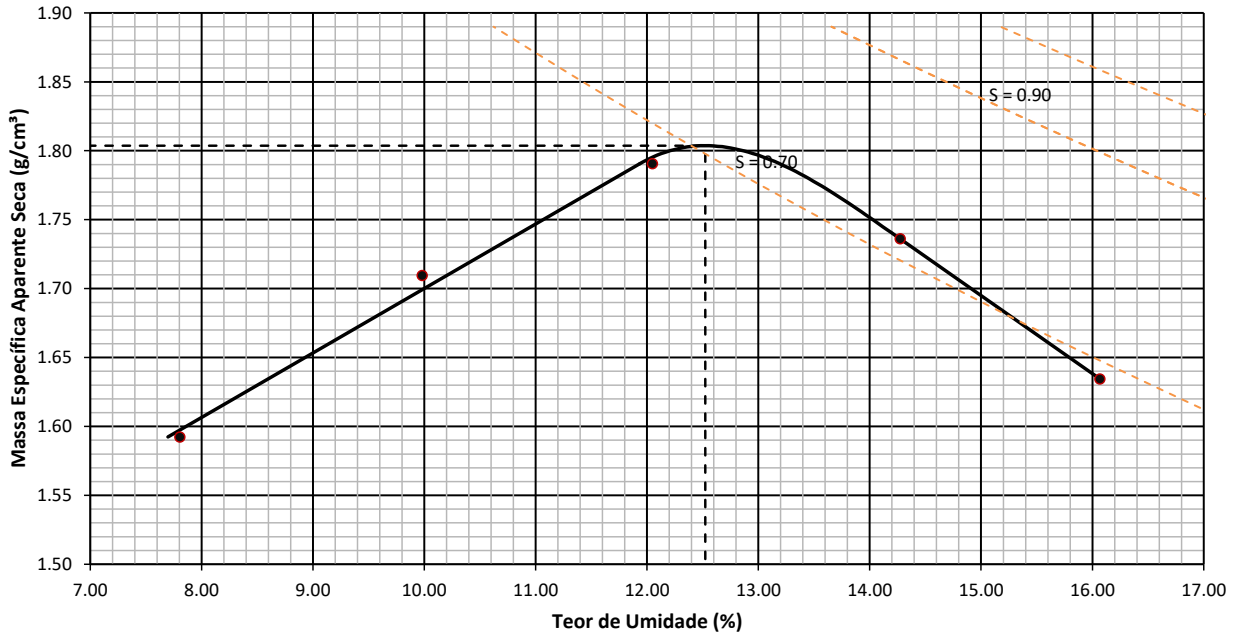
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8570.00	9057.00	9340.00	9176.00	9086.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3578.00	3957.00	4293.00	4170.00	3991.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.88	2.01	1.98	1.90		
Cápsula:	134	86	157	495	197		
Peso da Cápsula (g):	10.65	9.93	9.74	10.47	10.27		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.54	32.63	35.78	23.12	26.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.10	30.57	32.98	21.54	23.90		
Teor de Umidade (%):	7.80	9.98	12.05	14.27	16.07		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	54	87	119	129	62		
Peso do Cilindro (g):	4992.00	5100.00	5047.00	5006.00	5095.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.27	2104.66	2139.72	2101.89	2103.75		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	10.0	12.0	14.3	16.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.71**	**1.79**	**1.74**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.66	0.55	0.48	0.53	0.62		
Porosidade (%)	39.91%	35.49%	32.43%	34.49%	38.32%		
Grau de Saturação (%)	31.14%	48.07%	66.52%	71.85%	68.53%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.804	Umidade Ótima (%):	12.523	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

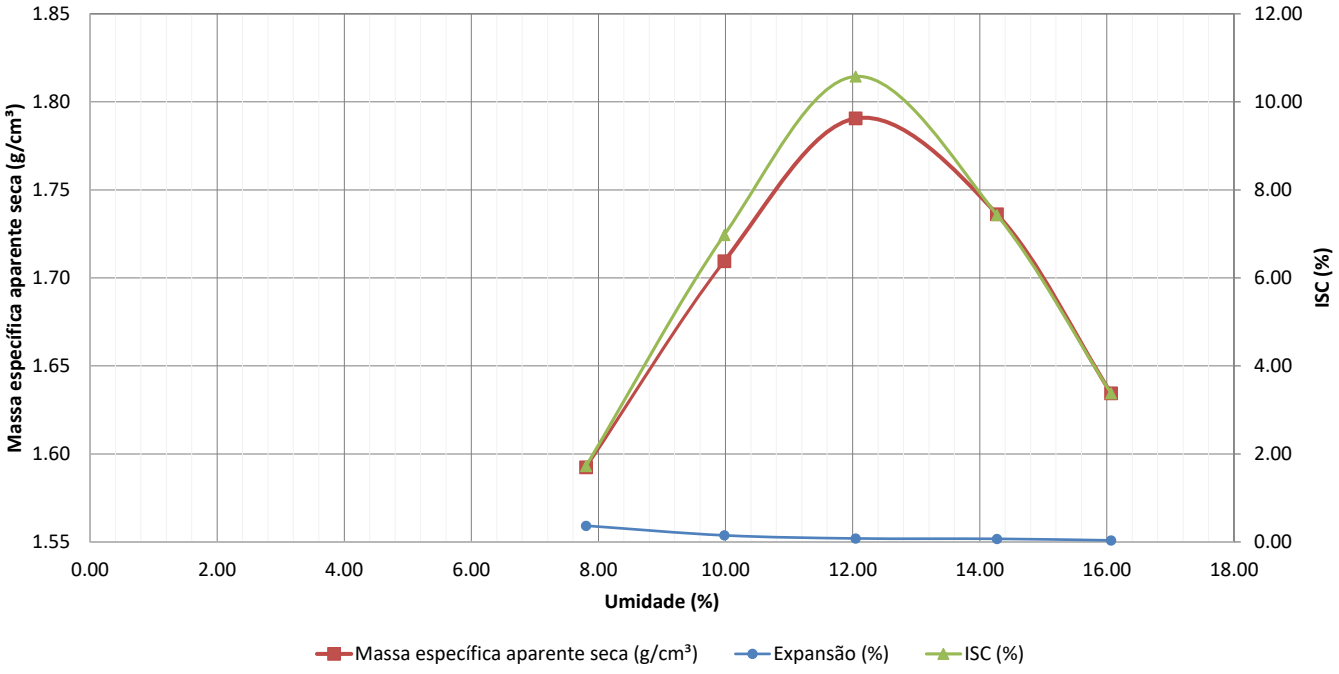
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.80	1.59	0.37	1.73
2	9.98	1.71	0.15	6.98
3	12.05	1.79	0.08	10.58
4	14.27	1.74	0.07	7.43
5	16.07	1.63	0.03	3.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.804
Umidade ótima:
12.523
ISC (%)
10.577

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

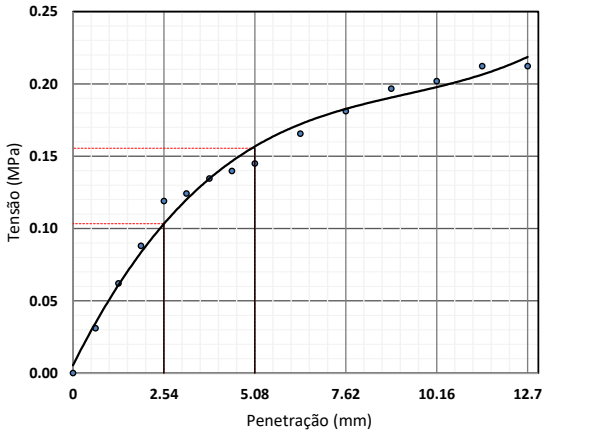
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

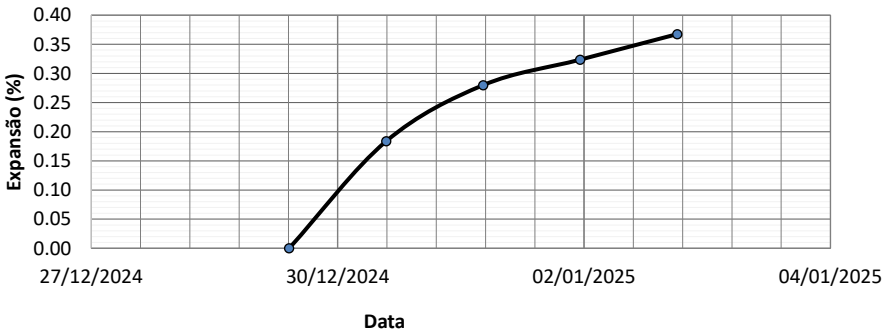
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	27.00	1.40	0.14
4.00	5.08	28.00	1.45	0.14
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	0.119	0.119	6.90	1.73
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.210		0.18
01/01/2025	08:00	0.320		0.28
02/01/2025	08:25	0.370		0.32
03/01/2025	08:02	0.420		0.37



Labotatorista de Solos

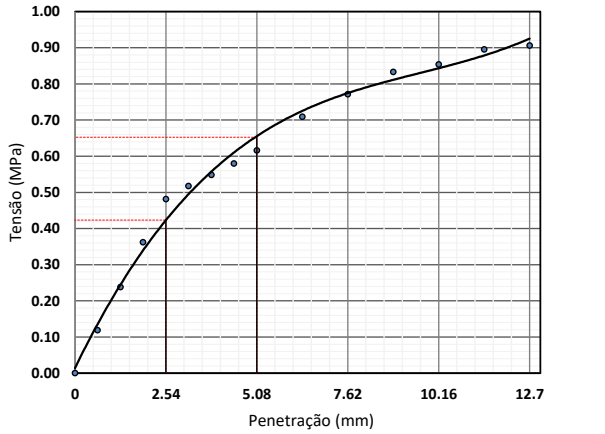
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

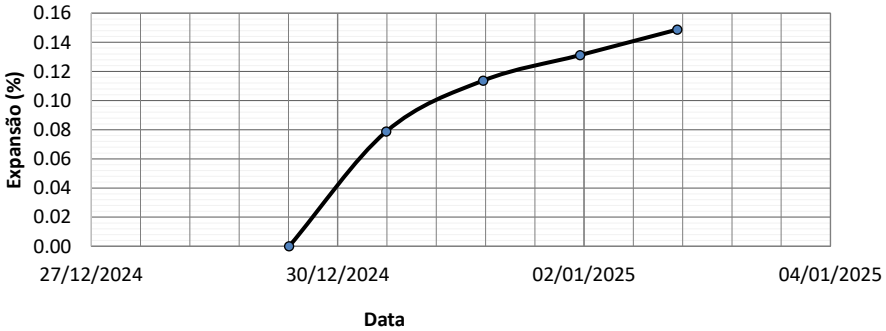
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	119.00	6.16	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	0.481	0.481	6.90	6.98
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.090		0.08
01/01/2025	08:00	0.130		0.11
02/01/2025	08:25	0.150		0.13
03/01/2025	08:02	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

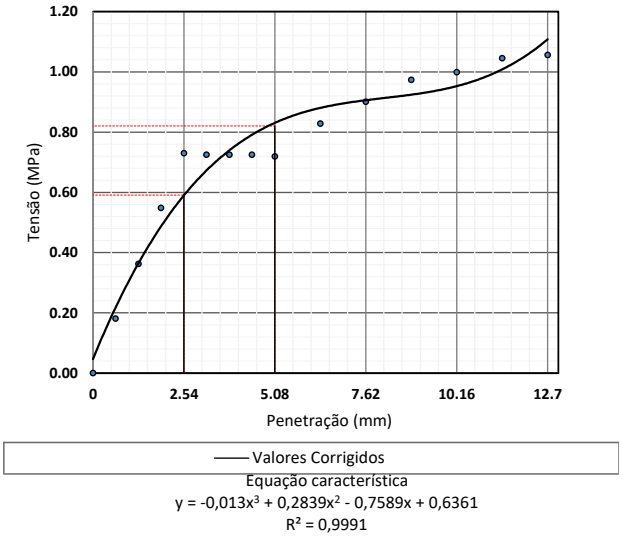
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

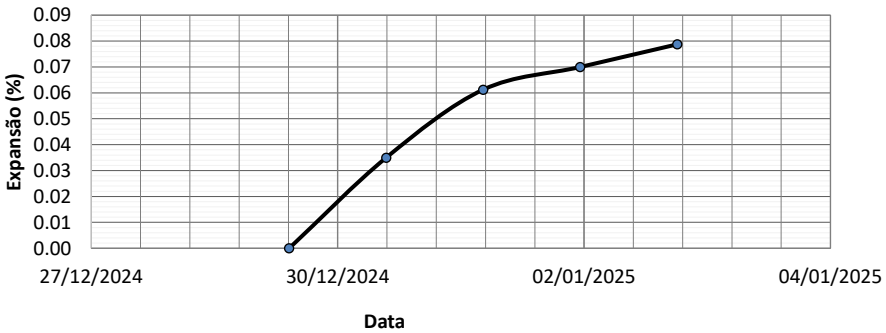
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	141.00	7.30	0.73
2.50	3.17	140.00	7.25	0.72
3.00	3.81	140.00	7.25	0.72
3.50	4.44	140.00	7.25	0.72
4.00	5.08	139.00	7.19	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	0.730	0.730	6.90	10.58
5.08	0.719	0.719	10.35	6.95

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	08:12	0.040		0.03
01/01/2025	08:00	0.070		0.06
02/01/2025	08:25	0.080		0.07
03/01/2025	08:02	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

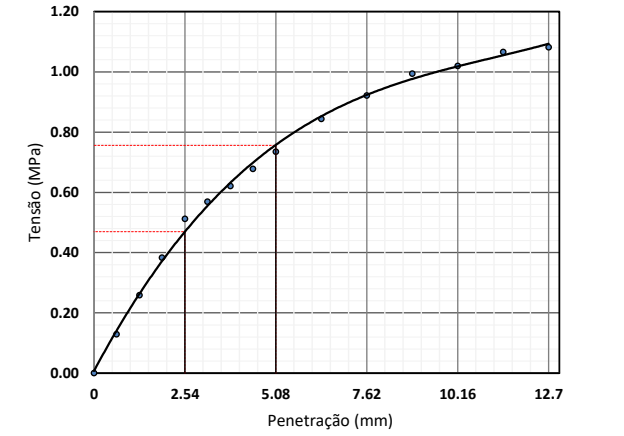
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

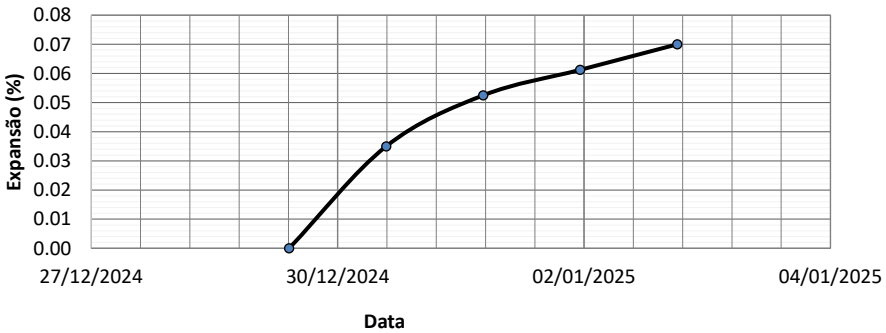
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	131.00	6.78	0.68
4.00	5.08	142.00	7.35	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	0.512	0.512	6.90	7.43
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.040		0.03
01/01/2025	08:00	0.060		0.05
02/01/2025	08:25	0.070		0.06
03/01/2025	08:02	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

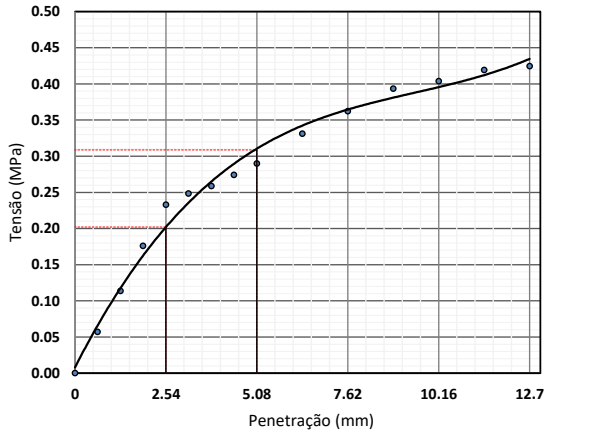
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
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	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	53.00	2.74	0.27
4.00	5.08	56.00	2.90	0.29
5.00	6.35	64.00	3.31	0.33
6.00	7.62	70.00	3.62	0.36
7.00	8.89	76.00	3.93	0.39
8.00	10.16	78.00	4.04	0.40
9.00	11.43	81.00	4.19	0.42
10.00	12.7	82.00	4.24	0.42

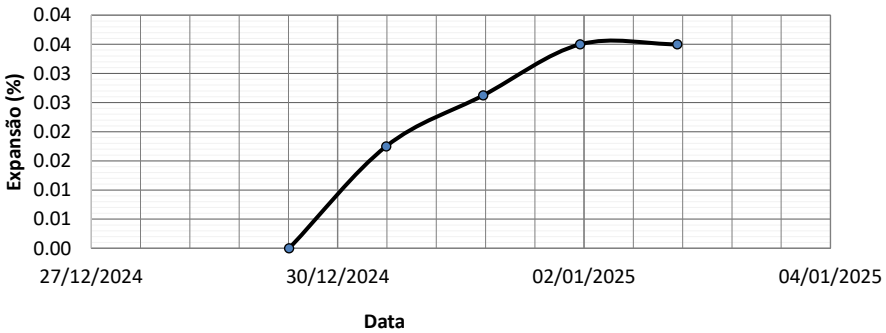


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.233	0.233	6.90	3.38
5.08	0.290	0.290	10.35	2.80

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	08:12	0.020		0.02
01/01/2025	08:00	0.030		0.03
02/01/2025	08:25	0.040		0.03
03/01/2025	08:02	0.040		0.03



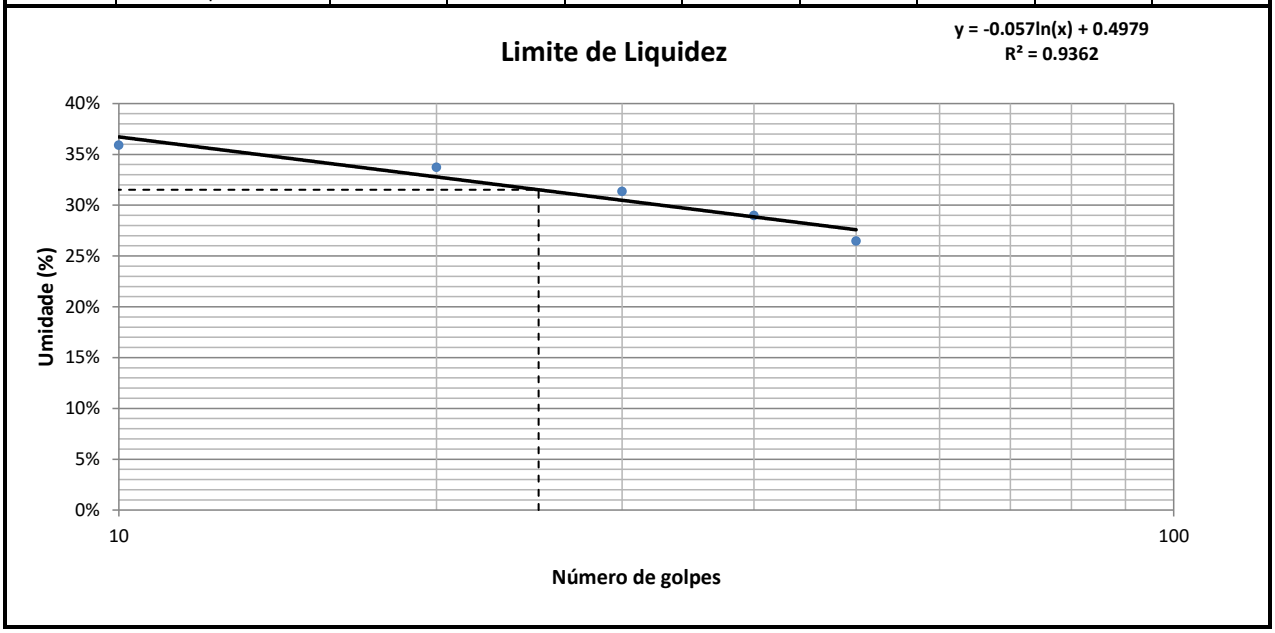
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-37
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	150	128	402	137	107			
2	Peso da Cápsula	9.50	10.89	8.28	10.64	10.69			
3	Peso Bruto Úmido	25.06	36.67	30.78	24.30	30.90			
4	Peso Bruto Seco	20.95	30.17	25.41	21.23	26.67			
5	Umidade	35.90%	33.71%	31.35%	28.99%	26.47%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	95	318	154	306	447			
2	Peso da Cápsula	10.16	11.28	11.88	11.15	10.39			
3	Peso Bruto Úmido	14.09	15.05	16.09	14.92	14.36			
4	Peso Bruto Seco	13.29	14.28	15.22	14.16	13.55			
5	Umidade	25.56%	25.67%	26.05%	25.25%	25.63%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.52%	Limite de Plasticidade:	25.63%	Índice de Plasticidade:	5.89%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 735-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-37
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	31		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.44	9.46		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.13	30.92		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.90%
Peso da Água		PBS	23.88	30.51		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.37%
Passado N° 10 Seca		w	1.86%	1.95%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.17%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.90%			Argila (<0,002mm)	23.55%

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%

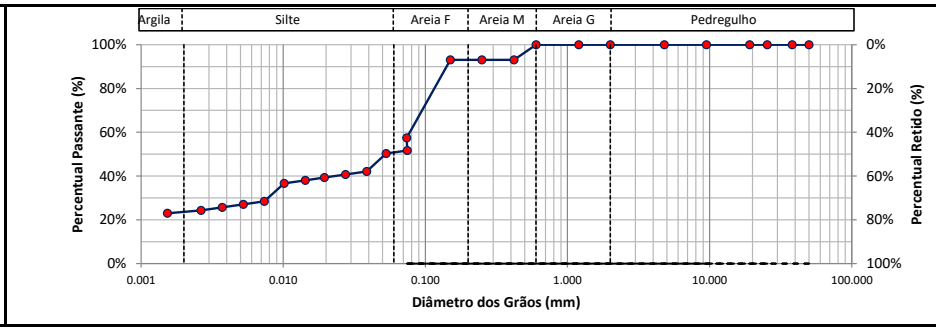
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.76
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	8.13	6.90%	6.90%	93.10%
60	0.250		0.00%	6.90%	93.10%
100	0.150		0.00%	6.90%	93.10%
200	0.074	41.98	35.65%	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	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.65%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.29%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	42.09%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.73%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.36%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	38.00%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.63%
60.00	3600.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0074	28.44%
120.00	7200.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0052	27.07%
240.00	14400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0037	25.71%
480.00	28800.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0026	24.34%
1440.00	86400.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0015	22.97%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.008	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

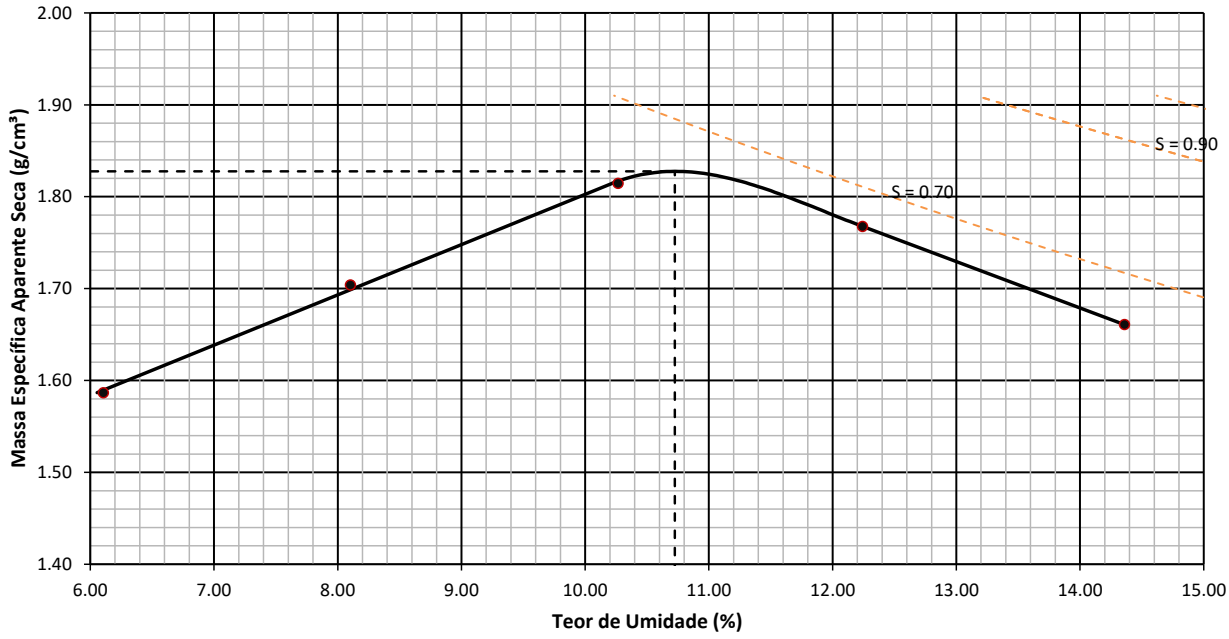
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8695.00	9036.00	9383.00	9377.00	9053.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3617.00	3942.00	4285.00	4245.00	4013.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.84	2.00	1.98	1.90		
Cápsula:	165	141	139	143	54		
Peso da Cápsula (g):	10.55	10.74	10.71	9.41	11.04		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.75	31.82	28.97	35.45	22.11		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.30	30.24	27.27	32.61	20.72		
Teor de Umidade (%):	6.11	8.10	10.27	12.24	14.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	111	134	65	106	49		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	5094.00	5098.00	5132.00	5040.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.31	2139.96	2141.58	2139.49	2112.93		
Teor de Umidade Médio (%)	6.1	8.1	10.3	12.2	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.70**	**1.81**	**1.77**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.67	0.56	0.46	0.50	0.60		
Porosidade (%)	40.12%	35.70%	31.53%	33.29%	37.33%		
Grau de Saturação (%)	24.15%	38.68%	59.09%	65.00%	63.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.828	Umidade Ótima (%):	10.725	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

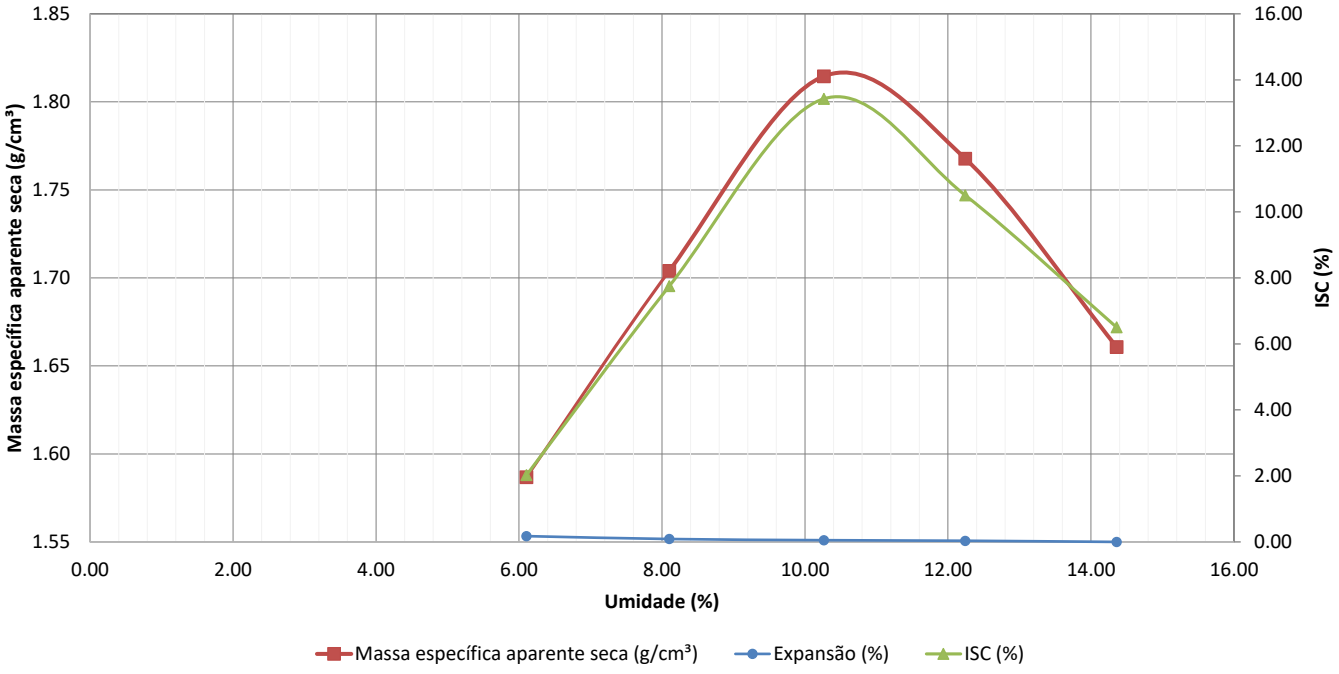
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.59	0.17	2.03
2	8.10	1.70	0.09	7.75
3	10.27	1.81	0.05	13.43
4	12.24	1.77	0.03	10.50
5	14.36	1.66	0.00	6.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.828
Umidade ótima:
10.725
ISC (%)
13.428

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

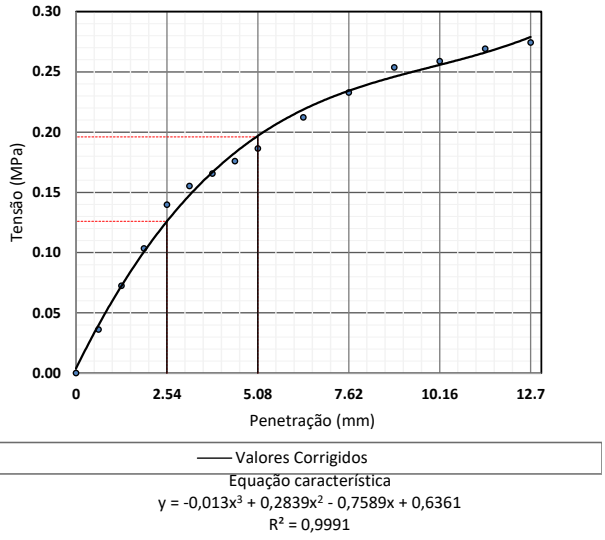
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

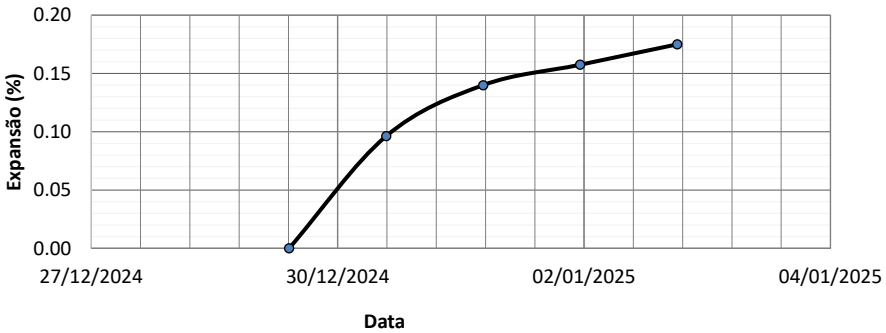
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.110		0.10
01/01/2025	08:28	0.160		0.14
02/01/2025	08:15	0.180		0.16
03/01/2025	08:10	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

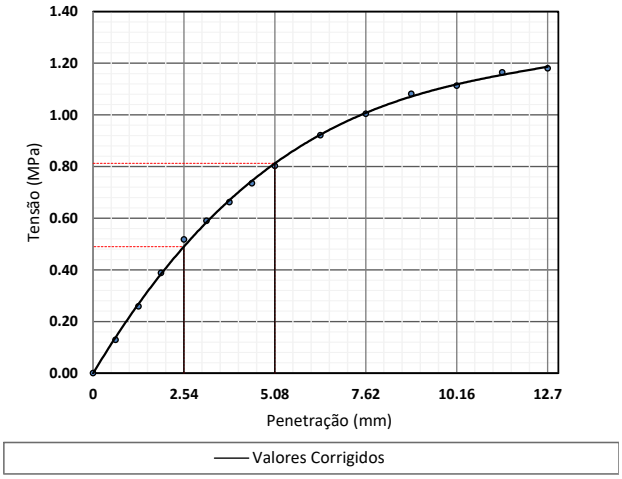
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	128.00	6.63	0.66
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
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

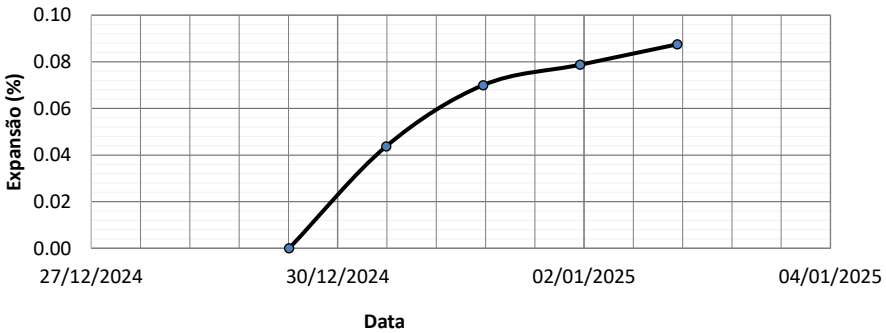


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.518	0.518	6.90	7.50
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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.050		0.04
01/01/2025	08:28	0.080		0.07
02/01/2025	08:15	0.090		0.08
03/01/2025	08:10	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

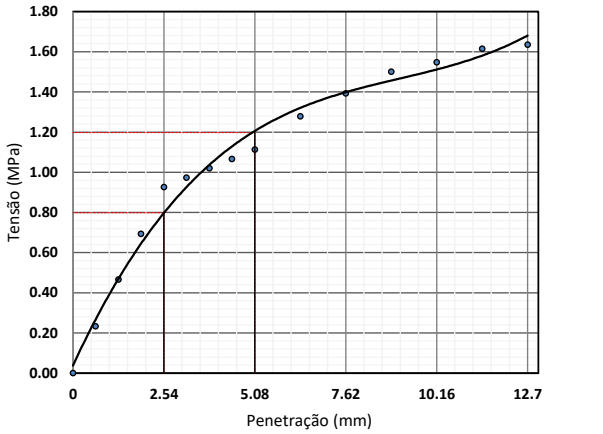
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

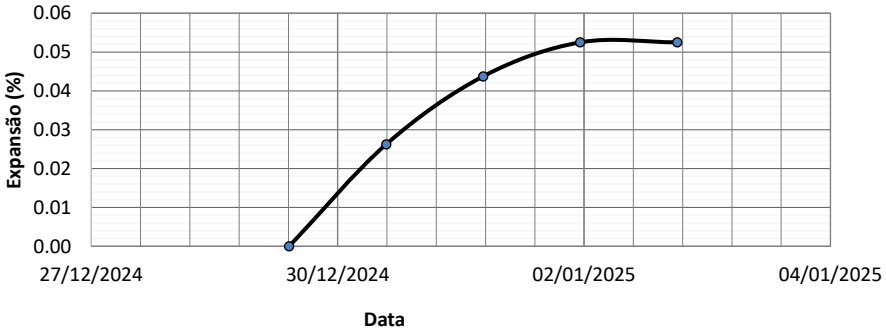
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	45.00	2.33	0.23
1.00	1.27	90.00	4.66	0.47
1.50	1.9	134.00	6.94	0.69
2.00	2.54	179.00	9.27	0.93
2.50	3.17	188.00	9.73	0.97
3.00	3.81	197.00	10.20	1.02
3.50	4.44	206.00	10.66	1.07
4.00	5.08	215.00	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	0.927	0.927	6.90	13.43
5.08	1.113	1.113	10.35	10.75

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	08:04	0.030		0.03
01/01/2025	08:28	0.050		0.04
02/01/2025	08:15	0.060		0.05
03/01/2025	08:10	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

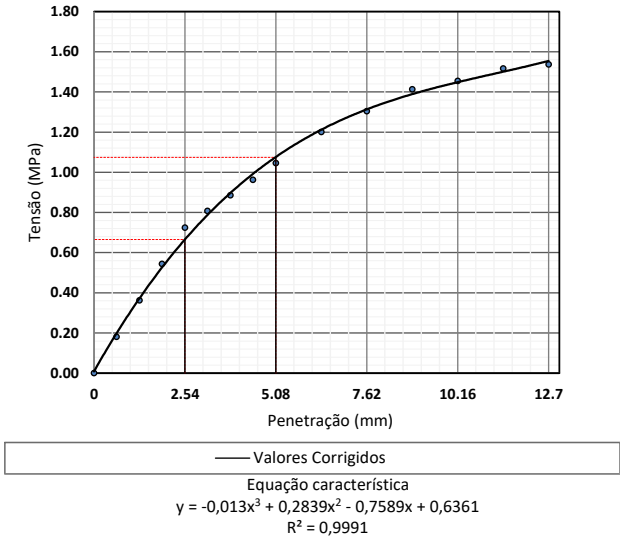
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

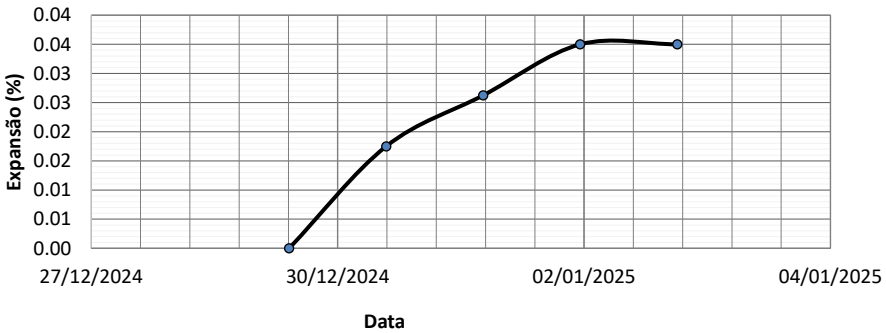
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	105.00	5.43	0.54
2.00	2.54	140.00	7.25	0.72
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	171.00	8.85	0.89
3.50	4.44	186.00	9.63	0.96
4.00	5.08	202.00	10.46	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	1.046	1.046	10.35	10.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.020		0.02
01/01/2025	08:28	0.030		0.03
02/01/2025	08:15	0.040		0.03
03/01/2025	08:10	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

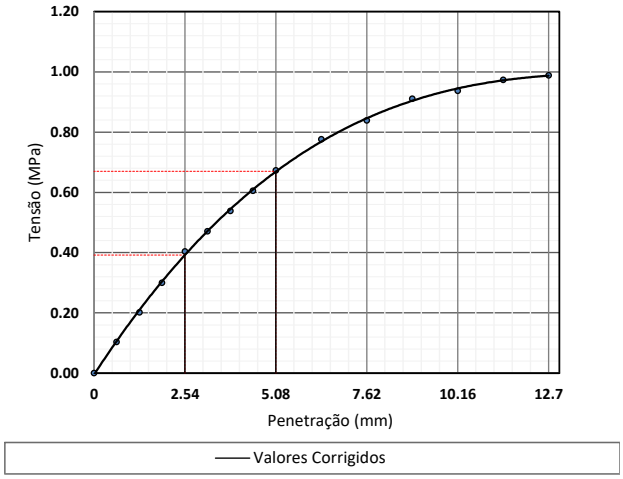
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	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	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	117.00	6.06	0.61
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

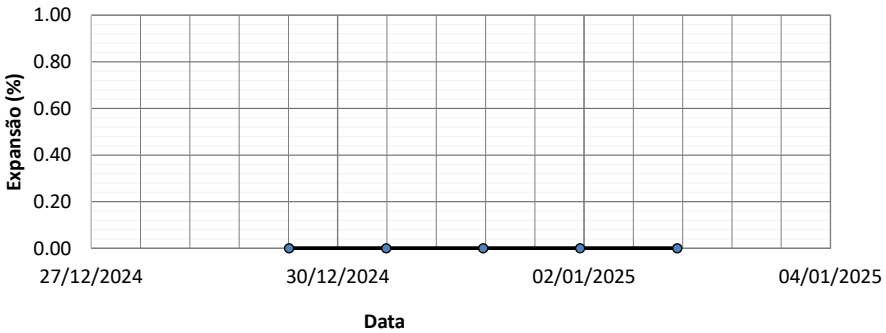


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.404	0.404	6.90	5.85
5.08	0.673	0.673	10.35	6.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.000		0.00
01/01/2025	08:28	0.000		0.00
02/01/2025	08:15	0.000		0.00
03/01/2025	08:10	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

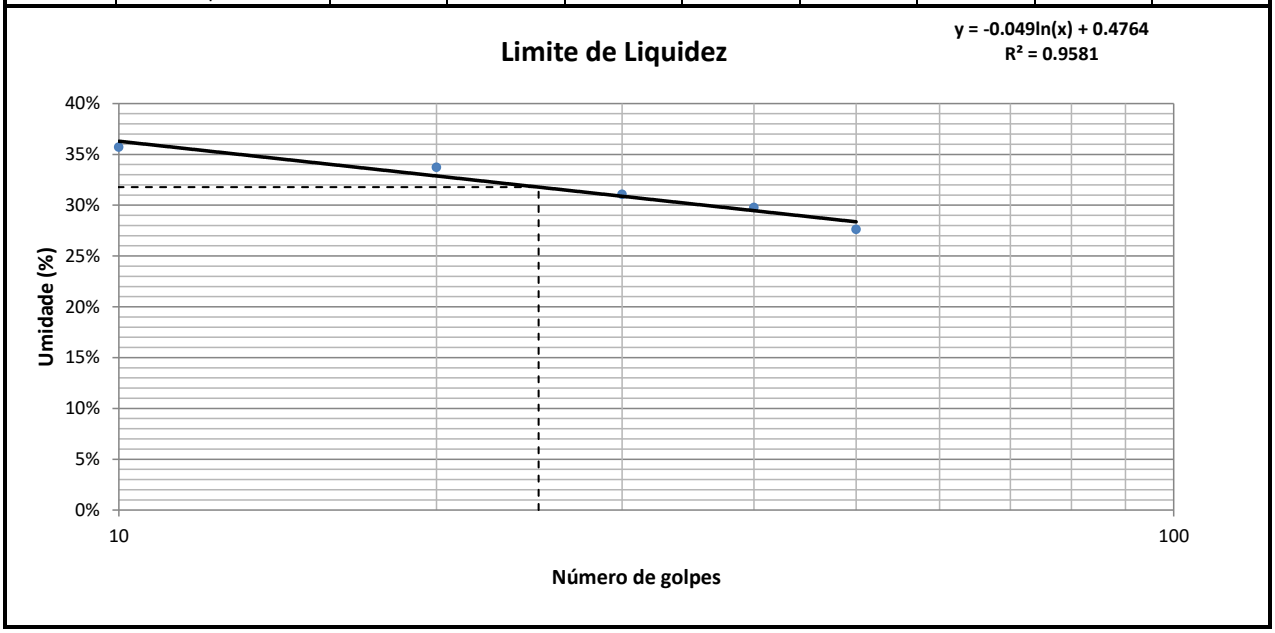
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	479	184	474	84	445			
2	Peso da Cápsula	11.07	10.92	11.60	10.70	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	34.82	27.38	29.19	28.36	27.02			
4	Peso Bruto Seco	28.57	23.23	25.02	24.31	23.51			
5	Umidade	35.71%	33.71%	31.07%	29.76%	27.62%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	60	171	18	14	25			
2	Peso da Cápsula	11.95	9.41	11.10	10.67	9.43			
3	Peso Bruto Úmido	16.03	13.24	15.03	14.94	13.36			
4	Peso Bruto Seco	15.22	12.47	14.23	14.06	12.54			
5	Umidade	24.77%	25.16%	25.56%	25.96%	26.37%			

Resultados

Limite de Liquidez:	31.78%	Limite de Plasticidade:	25.56%	Índice de Plasticidade:	6.21%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 740-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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.	428	76		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.52	10.44		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.73	30.42		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.46%
Peso da Água		PBS	32.44	30.14		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.00%
Passado N° 10 Seca		w	1.27%	1.42%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.15%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.34%			Argila (<0,002mm)	25.39%

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%

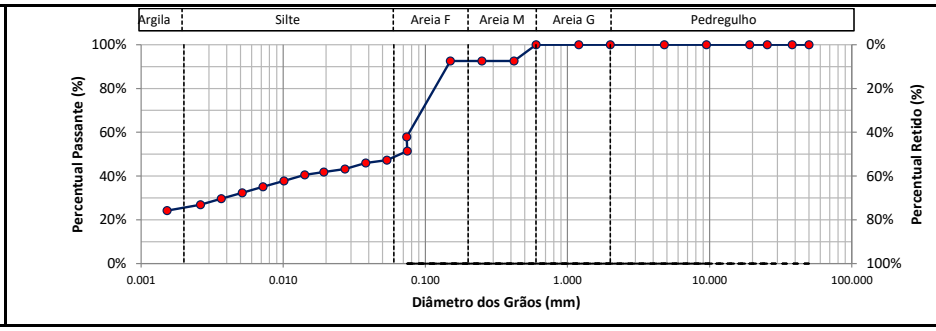
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.41
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	8.83	7.46%	7.46%	92.54%
60	0.250		0.00%	7.46%	92.54%
100	0.150		0.00%	7.46%	92.54%
200	0.074	41.06	34.68%	42.13%	57.87%

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	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.37%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.29%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.93%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.22%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.86%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.50%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.79%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.07%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.35%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.64%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.92%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.21%

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

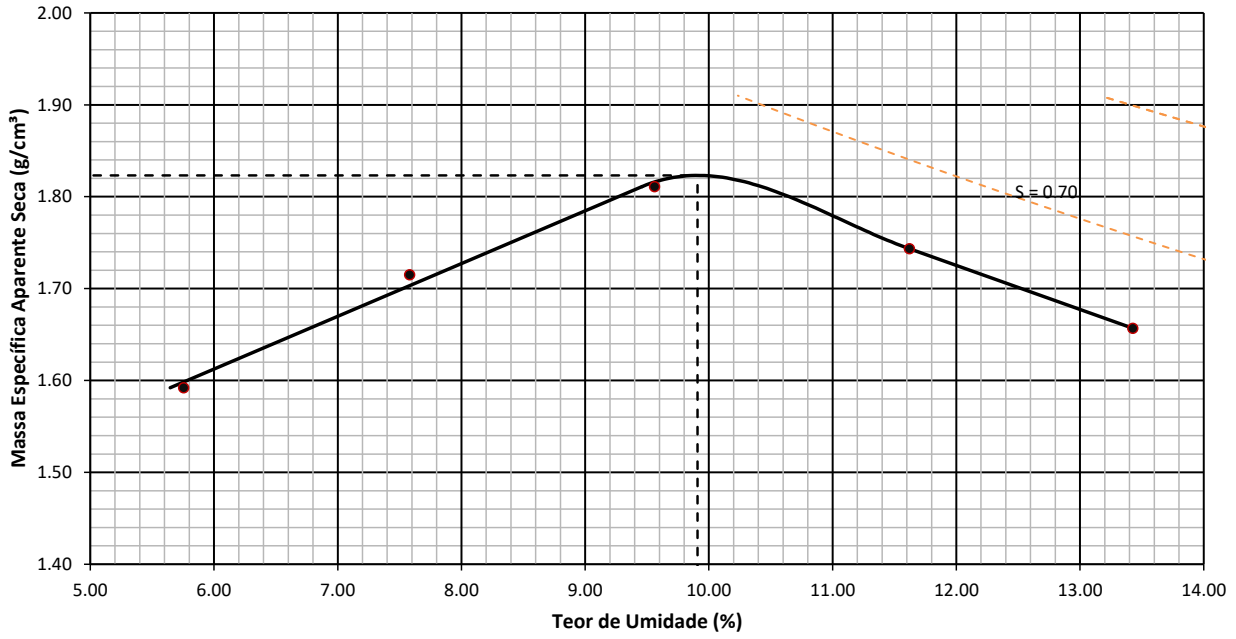
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8619.00	9082.00	9082.00	9009.00	8931.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3507.00	3976.00	4039.00	3963.00	3850.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.85	1.98	1.95	1.88		
Cápsula:	123	107	102	490	448		
Peso da Cápsula (g):	9.67	10.91	11.14	10.29	10.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.48	26.52	25.58	31.23	25.55		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.13	25.42	24.32	29.05	23.81		
Teor de Umidade (%):	5.75	7.58	9.56	11.62	13.43		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	70	99	136	46	85		
Peso do Cilindro (g):	5112.00	5106.00	5043.00	5046.00	5081.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.90	2154.81	2035.66	2036.49	2048.59		
Teor de Umidade Médio (%)	5.8	7.6	9.6	11.6	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.72**	**1.81**	**1.74**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.66	0.55	0.46	0.52	0.60		
Porosidade (%)	39.92%	35.28%	31.66%	34.21%	37.48%		
Grau de Saturação (%)	22.95%	36.86%	54.68%	59.22%	59.36%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.823	Umidade Ótima (%):	9.908	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

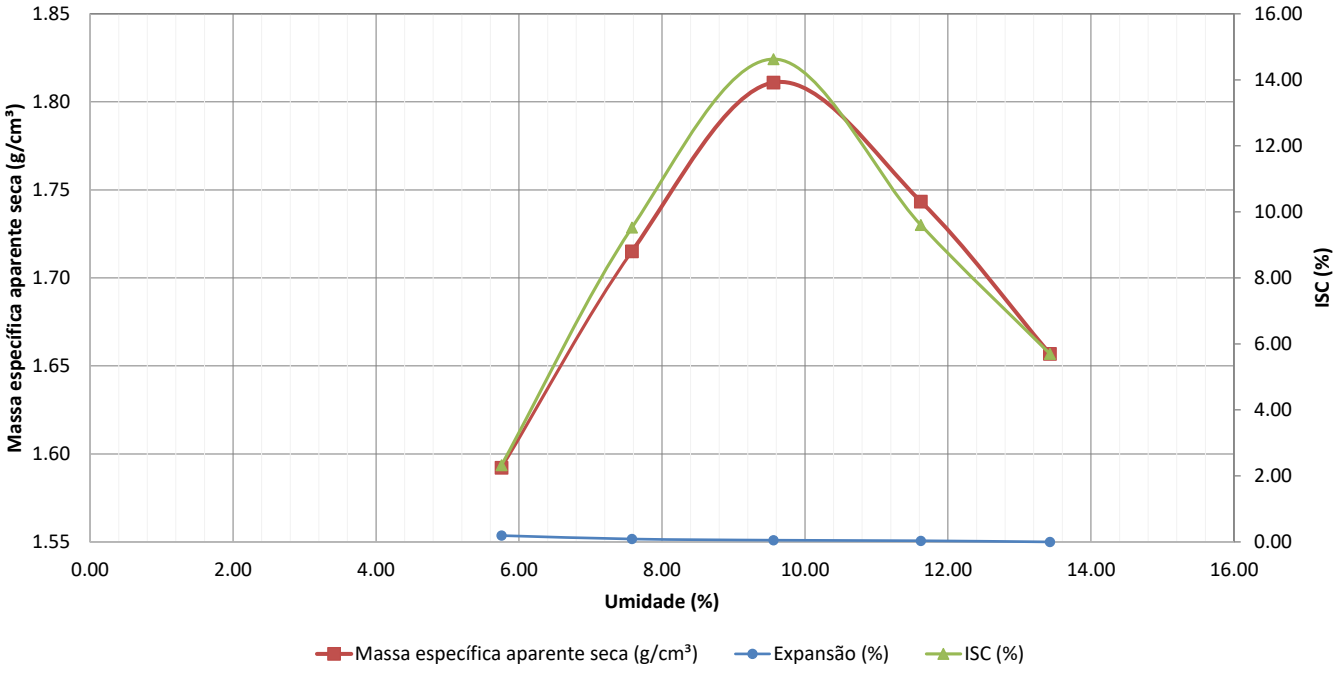
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.75	1.59	0.19	2.33
2	7.58	1.72	0.09	9.53
3	9.56	1.81	0.05	14.63
4	11.62	1.74	0.03	9.60
5	13.43	1.66	0.00	5.70

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.823
Umidade ótima:
9.908
ISC (%)
14.628

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

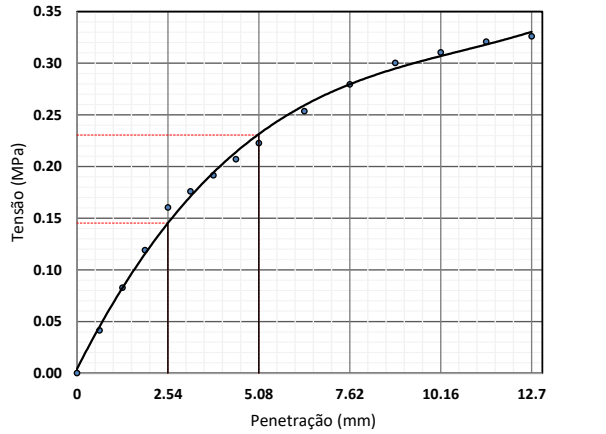
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

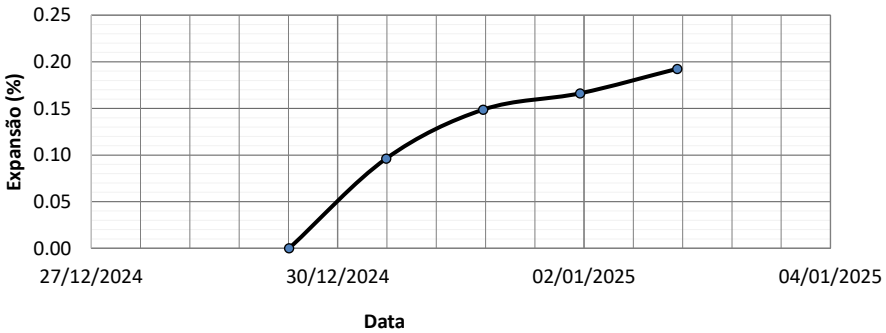
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	37.00	1.92	0.19
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
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	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.223	0.223	10.35	2.15

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	08:18	0.110		0.10
01/01/2025	08:24	0.170		0.15
02/01/2025	08:27	0.190		0.17
03/01/2025	08:16	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

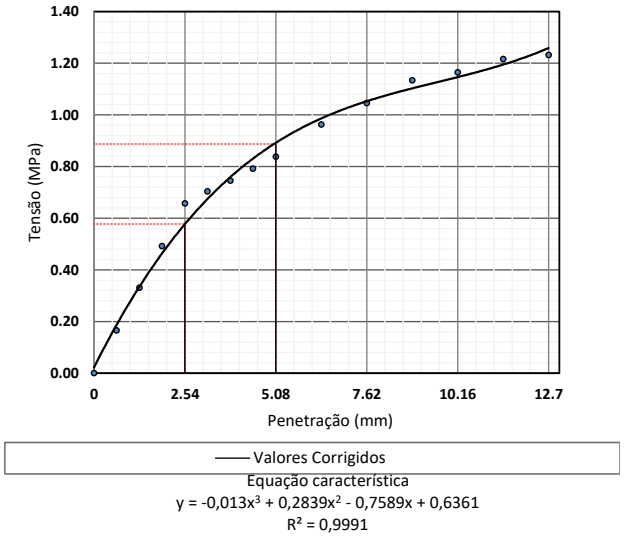
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

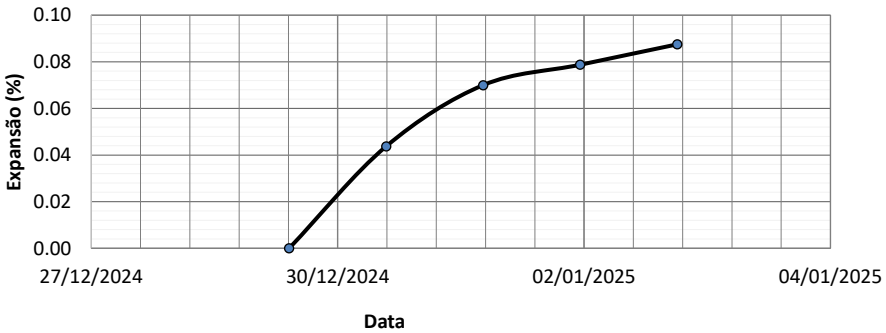
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	95.00	4.92	0.49
2.00	2.54	127.00	6.57	0.66
2.50	3.17	136.00	7.04	0.70
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	153.00	7.92	0.79
4.00	5.08	162.00	8.39	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 (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.050		0.04
01/01/2025	08:24	0.080		0.07
02/01/2025	08:27	0.090		0.08
03/01/2025	08:16	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

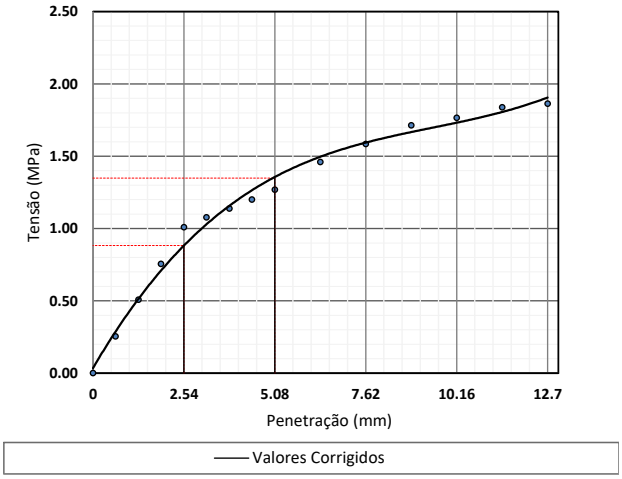
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	49.00	2.54	0.25
1.00	1.27	98.00	5.07	0.51
1.50	1.9	146.00	7.56	0.76
2.00	2.54	195.00	10.09	1.01
2.50	3.17	208.00	10.77	1.08
3.00	3.81	220.00	11.39	1.14
3.50	4.44	232.00	12.01	1.20
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

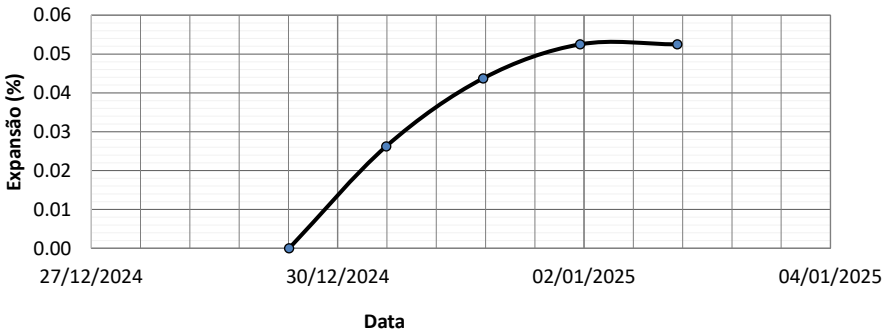


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.009	1.009	6.90	14.63
5.08	1.268	1.268	10.35	12.25

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	08:18	0.030		0.03
01/01/2025	08:24	0.050		0.04
02/01/2025	08:27	0.060		0.05
03/01/2025	08:16	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

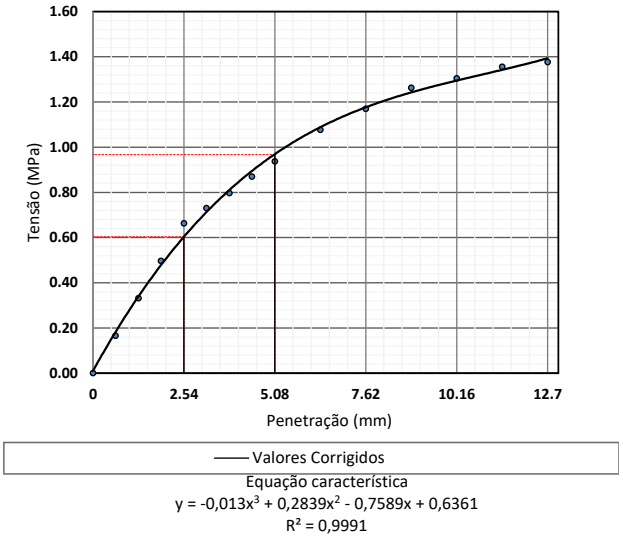
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

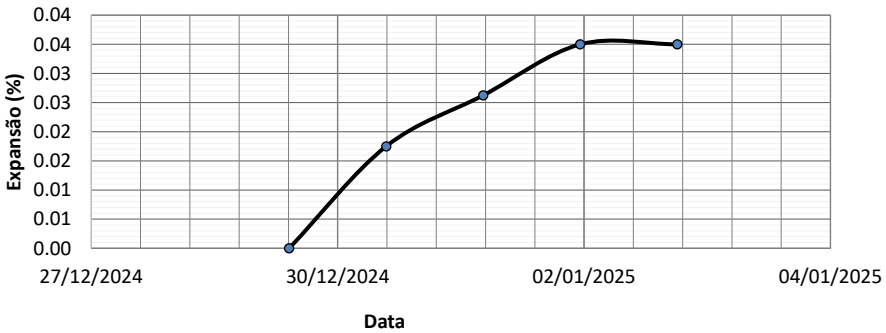
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	141.00	7.30	0.73
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	181.00	9.37	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.937	0.937	10.35	9.05

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	08:18	0.020		0.02
01/01/2025	08:24	0.030		0.03
02/01/2025	08:27	0.040		0.03
03/01/2025	08:16	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

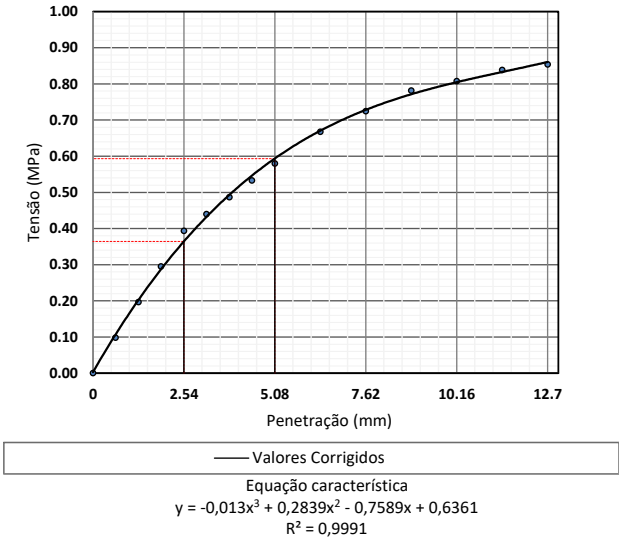
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	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	85.00	4.40	0.44
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	103.00	5.33	0.53
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

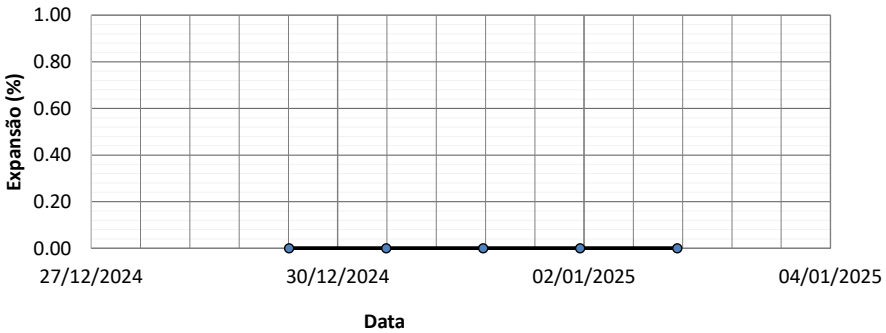


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.393	0.393	6.90	5.70
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	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.000		0.00
01/01/2025	08:24	0.000		0.00
02/01/2025	08:27	0.000		0.00
03/01/2025	08:16	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

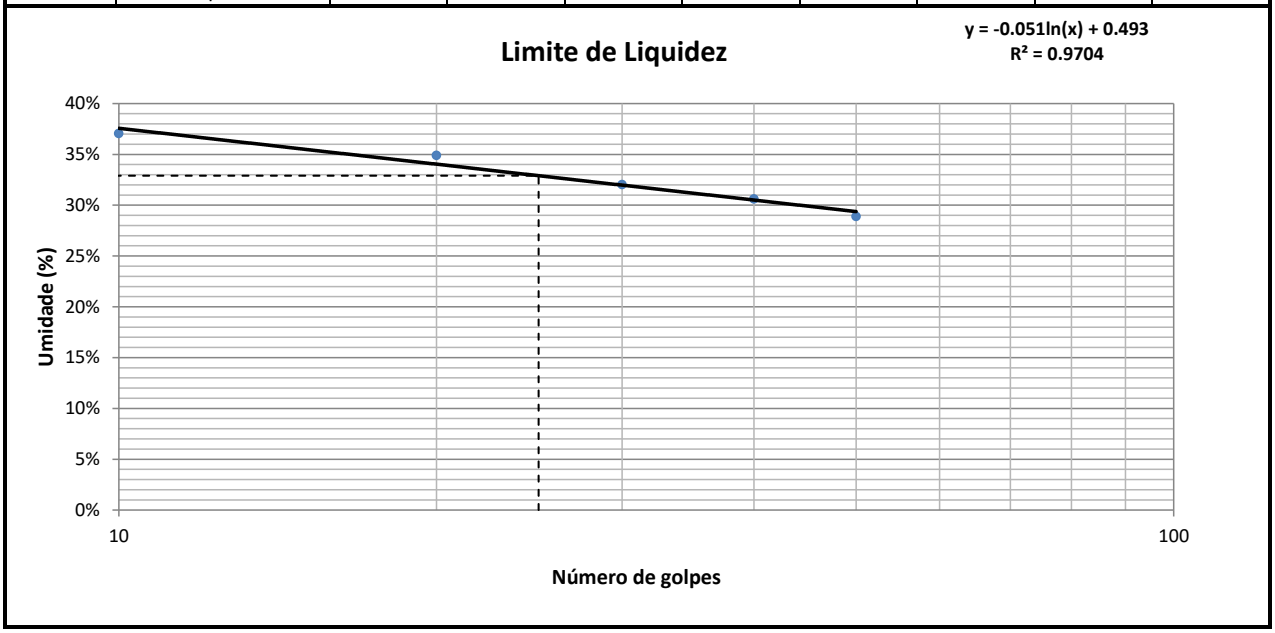
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	17	166	190	150	411			
2	Peso da Cápsula	10.98	10.55	10.64	9.50	10.40			
3	Peso Bruto Úmido	27.96	29.45	40.86	32.63	35.66			
4	Peso Bruto Seco	23.37	24.56	33.53	27.21	30.00			
5	Umidade	37.05%	34.90%	32.02%	30.60%	28.88%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	100	32	104	47	111			
2	Peso da Cápsula	10.93	9.55	11.88	9.02	9.16			
3	Peso Bruto Úmido	14.96	13.56	16.08	12.81	12.95			
4	Peso Bruto Seco	14.14	12.73	15.21	12.01	12.15			
5	Umidade	25.55%	26.10%	26.13%	26.76%	26.76%			

Resultados

Limite de Liquidez:	32.90%	Limite de Plasticidade:	26.26%	Índice de Plasticidade:	6.64%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 745-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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.	129	480		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.93	9.40		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	40.97	31.49		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.35%
Peso da Água		PBS	40.58	31.17		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.67%
Passado N° 10 Seca		w	1.32%	1.47%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.20%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	26.78%

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%

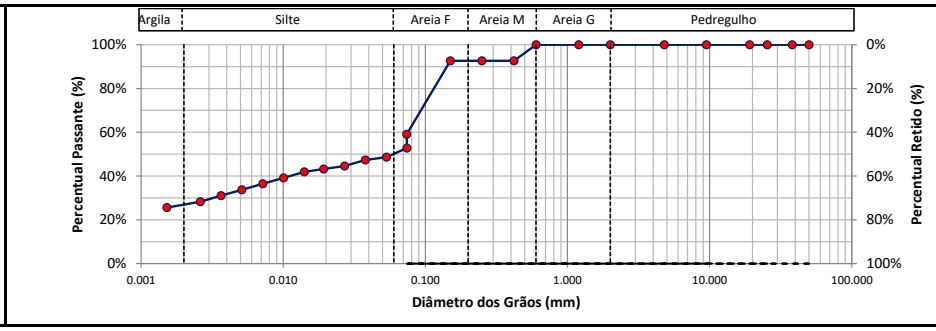
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.70	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	39.74	33.58%	40.93%	59.07%

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	52.75%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.67%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.32%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.60%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.24%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.88%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.16%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.45%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.73%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	31.01%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.29%
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)
-	0.003	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

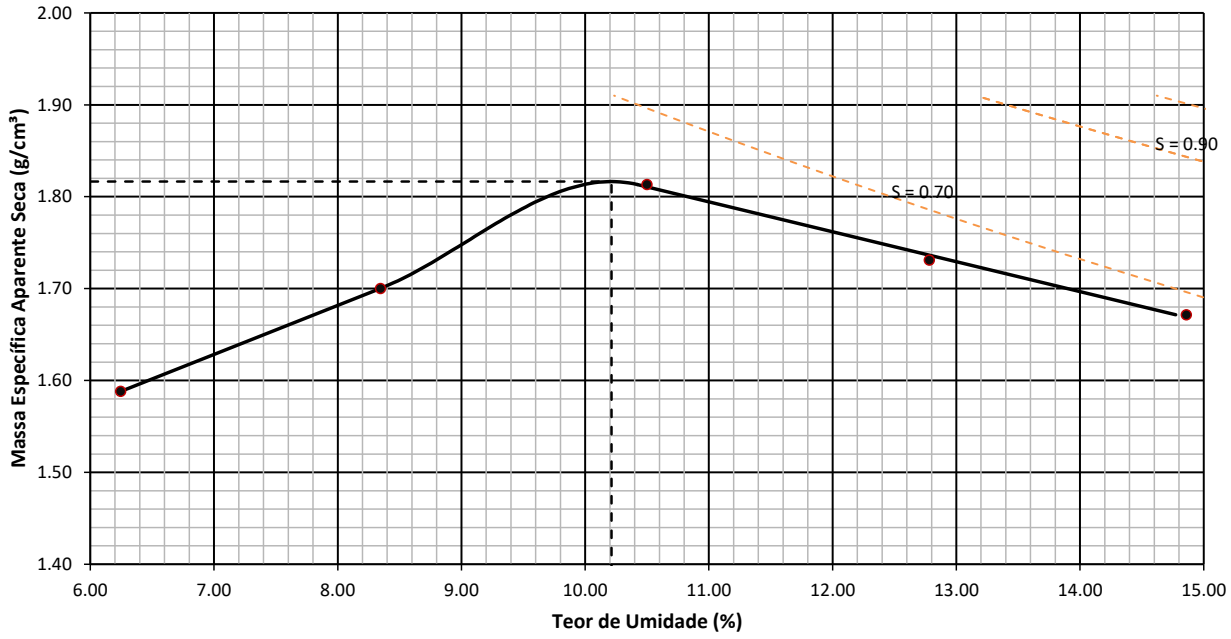
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	8703.00	9458.00	9041.00	8989.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3486.00	3752.00	4316.00	4040.00	4058.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.84	2.00	1.95	1.92		
Cápsula:	20	118	68	146	405		
Peso da Cápsula (g):	9.79	9.89	9.48	11.44	9.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.46	31.18	27.16	30.41	37.70		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.48	29.54	25.48	28.26	34.07		
Teor de Umidade (%):	6.25	8.35	10.50	12.78	14.86		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	32	58	135	123	95		
Peso do Cilindro (g):	5102.00	4951.00	5142.00	5001.00	4931.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.05	2036.81	2154.13	2069.35	2113.63		
Teor de Umidade Médio (%)	6.2	8.3	10.5	12.8	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.70**	**1.81**	**1.73**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.67	0.56	0.46	0.53	0.59		
Porosidade (%)	40.07%	35.84%	31.58%	34.68%	36.92%		
Grau de Saturação (%)	24.75%	39.59%	60.29%	63.81%	67.27%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.817	Umidade Ótima (%):	10.213	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

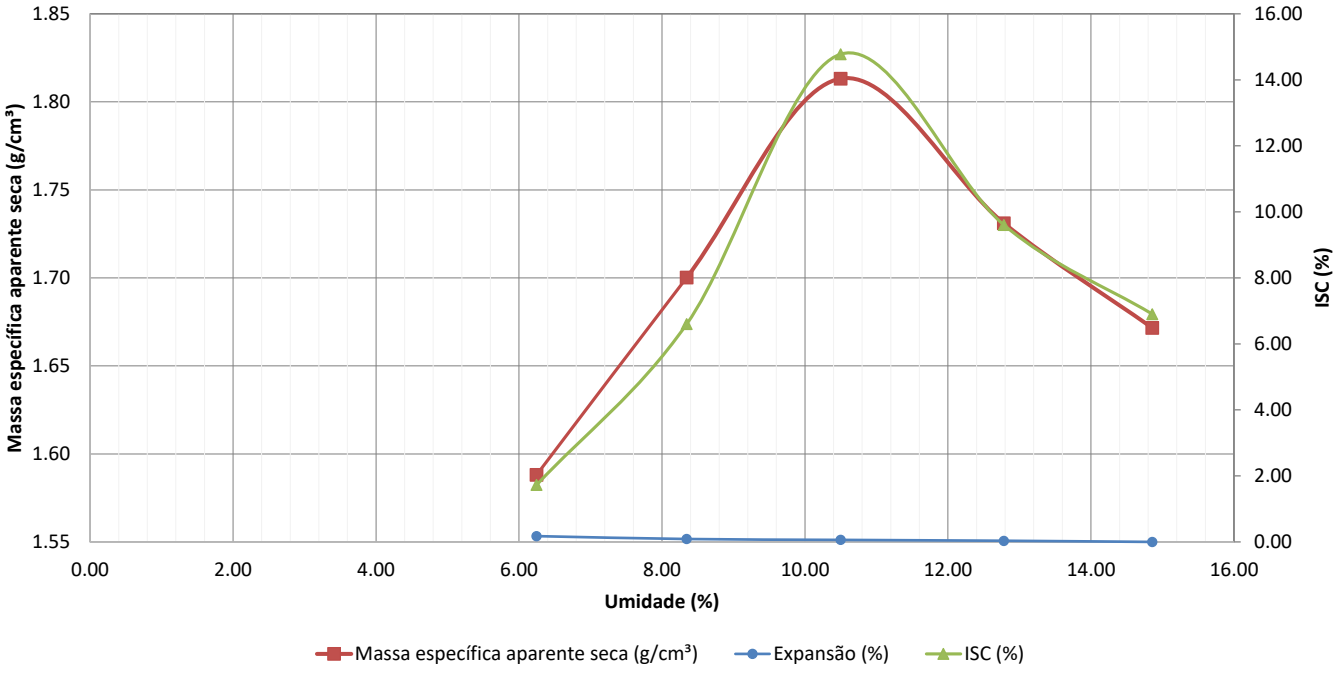
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.59	0.17	1.73
2	8.35	1.70	0.09	6.60
3	10.50	1.81	0.06	14.78
4	12.78	1.73	0.03	9.60
5	14.86	1.67	0.00	6.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.817
Umidade ótima:
10.213
ISC (%)
14.778

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

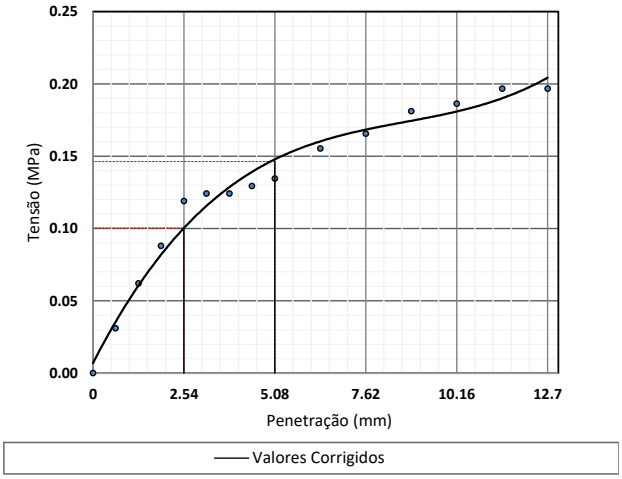
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	24.00	1.24	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

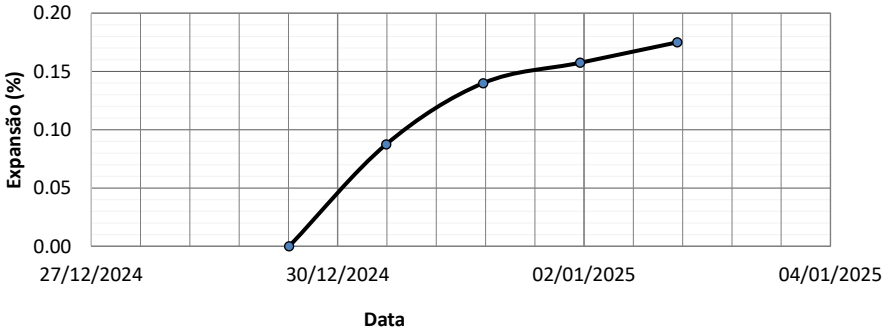


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.119	0.119	6.90	1.73
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.100		0.09
01/01/2025	08:25	0.160		0.14
02/01/2025	08:28	0.180		0.16
03/01/2025	08:26	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

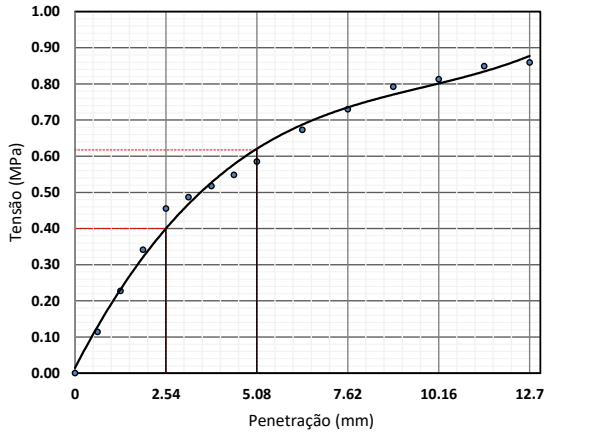
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

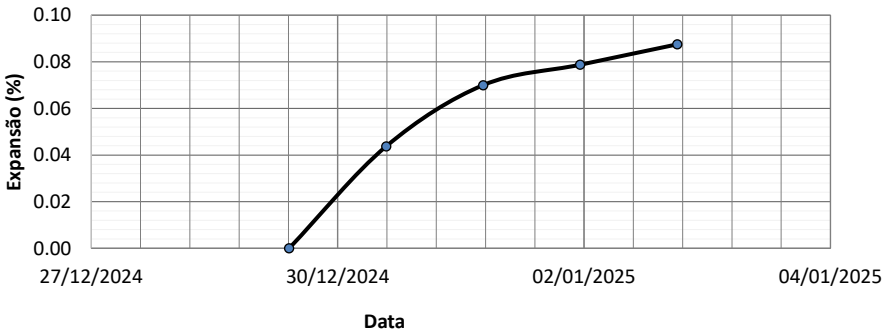
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	66.00	3.42	0.34
2.00	2.54	88.00	4.55	0.46
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	113.00	5.85	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	0.455	0.455	6.90	6.60
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.050		0.04
01/01/2025	08:25	0.080		0.07
02/01/2025	08:28	0.090		0.08
03/01/2025	08:26	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

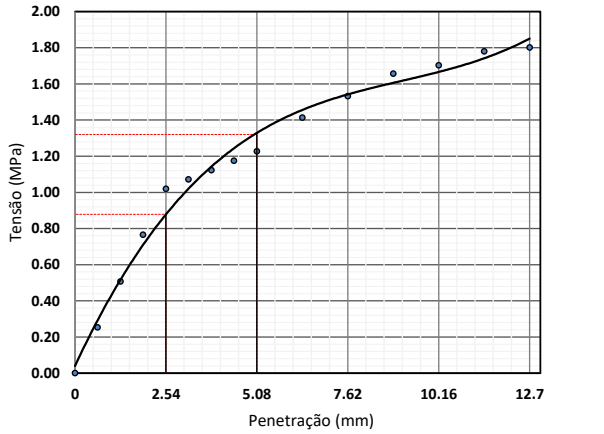
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

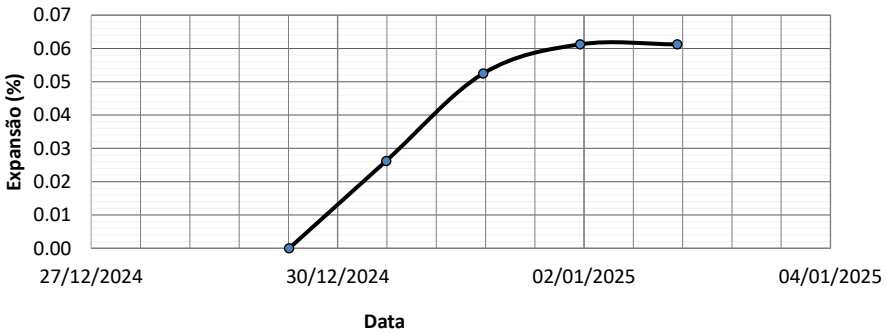
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	49.00	2.54	0.25
1.00	1.27	98.00	5.07	0.51
1.50	1.9	148.00	7.66	0.77
2.00	2.54	197.00	10.20	1.02
2.50	3.17	207.00	10.71	1.07
3.00	3.81	217.00	11.23	1.12
3.50	4.44	227.00	11.75	1.17
4.00	5.08	237.00	12.27	1.23
5.00	6.35	273.00	14.13	1.41
6.00	7.62	296.00	15.32	1.53
7.00	8.89	320.00	16.56	1.66
8.00	10.16	329.00	17.03	1.70
9.00	11.43	344.00	17.81	1.78
10.00	12.7	348.00	18.01	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	1.020	1.020	6.90	14.78
5.08	1.227	1.227	10.35	11.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.030		0.03
01/01/2025	08:25	0.060		0.05
02/01/2025	08:28	0.070		0.06
03/01/2025	08:26	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

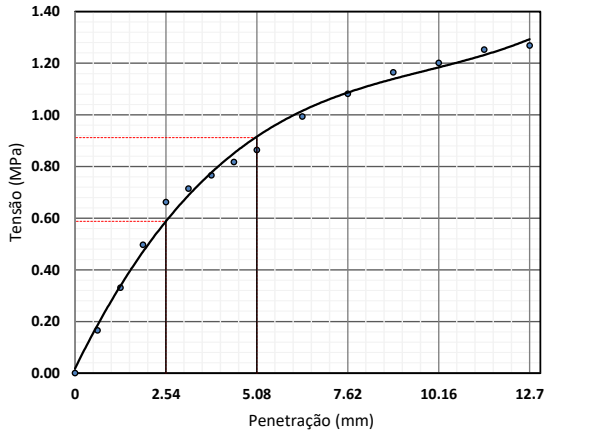
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

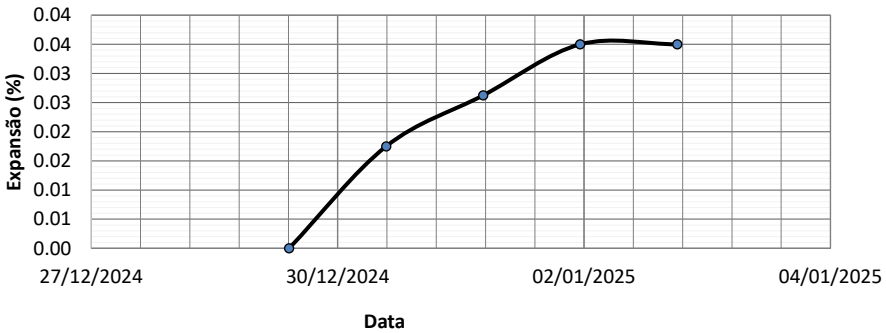
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	158.00	8.18	0.82
4.00	5.08	167.00	8.64	0.86
5.00	6.35	192.00	9.94	0.99
6.00	7.62	209.00	10.82	1.08
7.00	8.89	225.00	11.65	1.16
8.00	10.16	232.00	12.01	1.20
9.00	11.43	242.00	12.53	1.25
10.00	12.7	245.00	12.68	1.27



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	0.663	0.663	6.90	9.60
5.08	0.864	0.864	10.35	8.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.020		0.02
01/01/2025	08:25	0.030		0.03
02/01/2025	08:28	0.040		0.03
03/01/2025	08:26	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

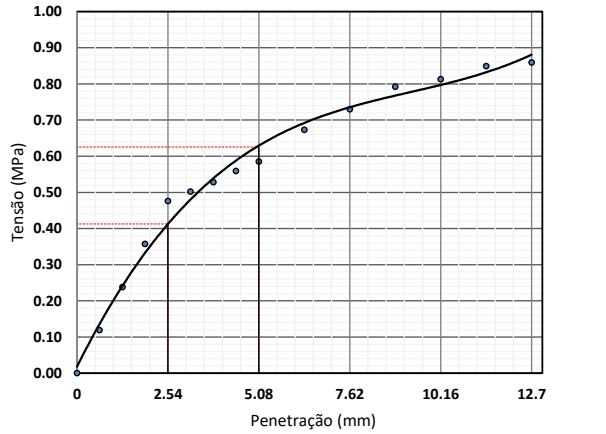
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

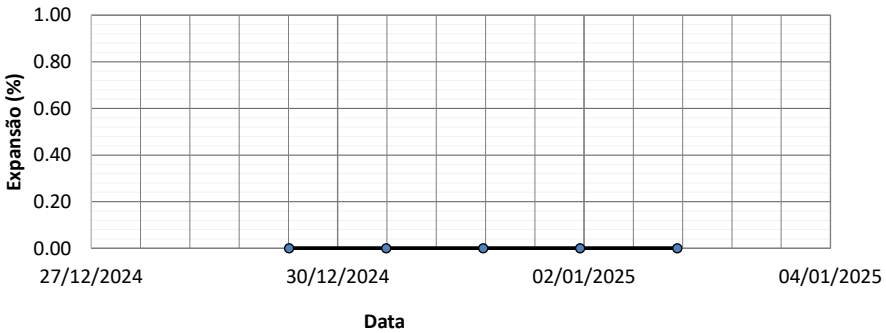
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	69.00	3.57	0.36
2.00	2.54	92.00	4.76	0.48
2.50	3.17	97.00	5.02	0.50
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	113.00	5.85	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	0.476	0.476	6.90	6.90
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.000		0.00
01/01/2025	08:25	0.000		0.00
02/01/2025	08:28	0.000		0.00
03/01/2025	08:26	0.000		0.00



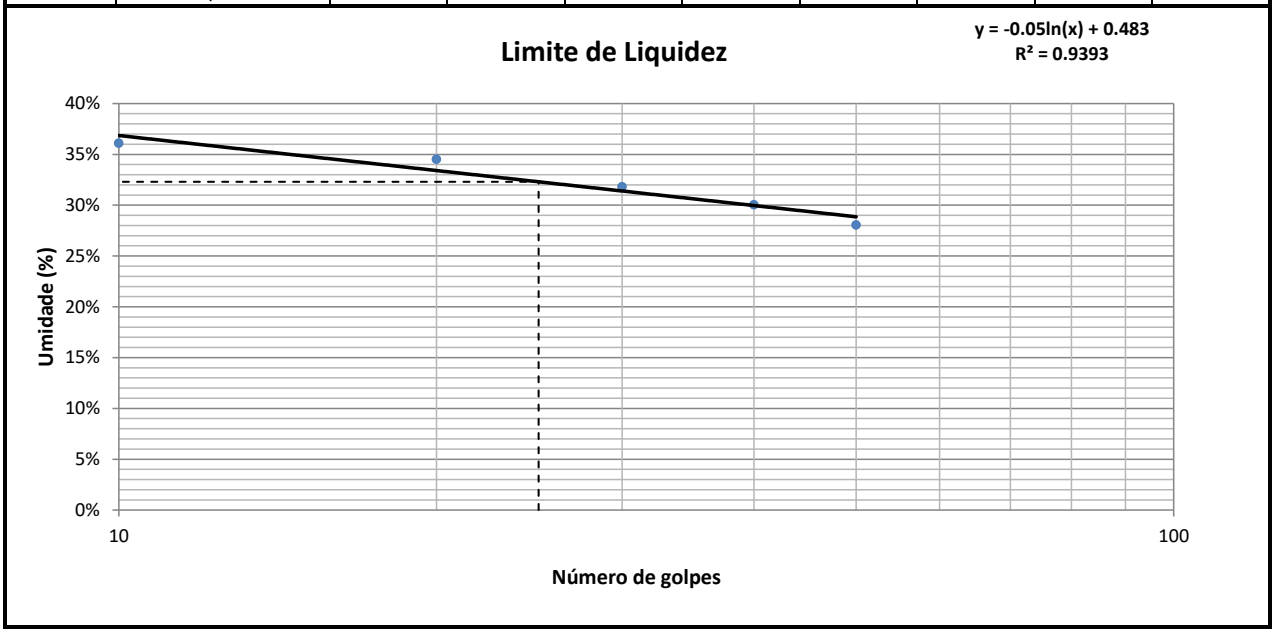
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	175	306	51	196	155			
2	Peso da Cápsula	9.03	11.15	12.57	9.23	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	25.28	31.15	33.5	22.52	28.95			
4	Peso Bruto Seco	20.97	26.02	28.45	19.45	25.02			
5	Umidade	36.10%	34.50%	31.80%	30.04%	28.05%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	314	159	439	158	431			
2	Peso da Cápsula	10.71	10.16	10.22	9.74	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	15.27	14.24	13.84	13.45	14.28			
4	Peso Bruto Seco	14.34	13.40	13.09	12.67	13.36			
5	Umidade	25.62%	25.93%	26.13%	26.62%	26.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.30%	Limite de Plasticidade:	26.19%	Índice de Plasticidade:	6.11%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 750-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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.	152	112		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.65	9.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.03	30.77		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.51%
Peso da Água		PBS	36.68	30.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.10%
Passado N° 10 Seca		w	1.29%	1.45%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.23%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.37%			Argila (<0,002mm)	28.16%

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%

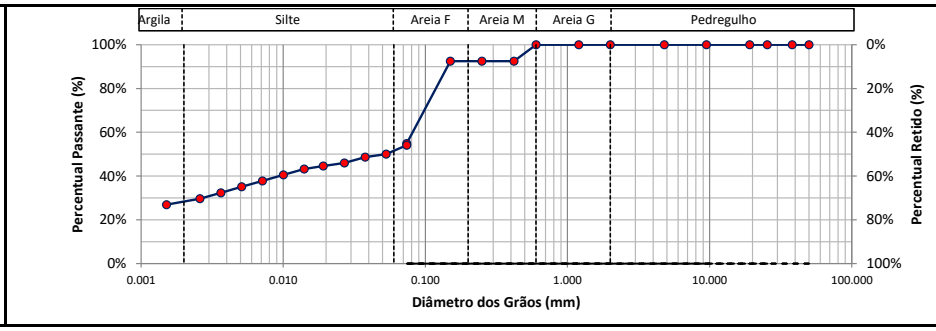
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.38
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	8.89	7.51%	7.51%	92.49%
60	0.250		0.00%	7.51%	92.49%
100	0.150		0.00%	7.51%	92.49%
200	0.074	44.55	37.63%	45.14%	54.86%

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	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.66%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.95%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.59%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.23%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.51%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.80%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.08%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.36%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.65%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.93%

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

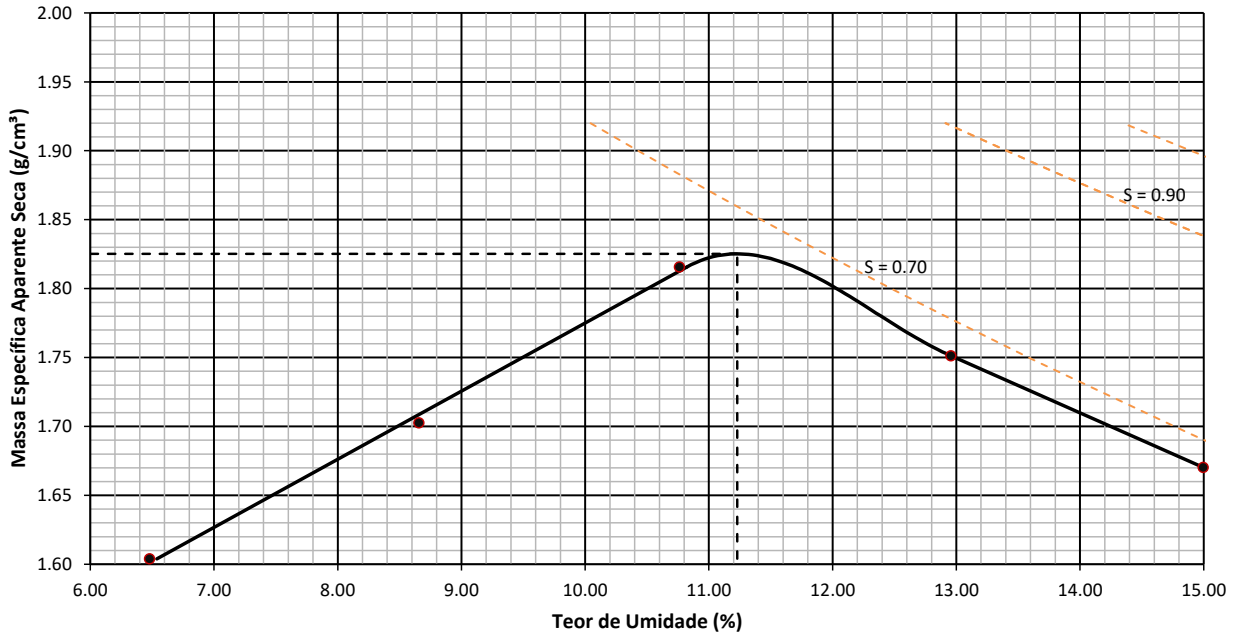
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8622.00	8691.00	9310.00	9182.00	9210.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3592.00	3770.00	4193.00	4060.00	4051.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	2.01	1.98	1.92		
Cápsula:	470	485	473	50	462		
Peso da Cápsula (g):	9.52	10.97	11.60	12.57	10.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.68	28.42	24.26	24.95	21.69		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.21	27.03	23.03	23.53	20.27		
Teor de Umidade (%):	6.48	8.66	10.76	12.96	14.99		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	137	48	113	98	108		
Peso do Cilindro (g):	5030.00	4921.00	5117.00	5122.00	5159.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2103.25	2037.90	2084.96	2052.40	2109.03		
Teor de Umidade Médio (%)	6.5	8.7	10.8	13.0	15.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.82**	**1.75**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.65	0.56	0.46	0.51	0.59		
Porosidade (%)	39.47%	35.75%	31.48%	33.91%	36.97%		
Grau de Saturação (%)	26.32%	41.22%	62.06%	66.90%	67.75%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.825	Umidade Ótima (%):	11.229	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

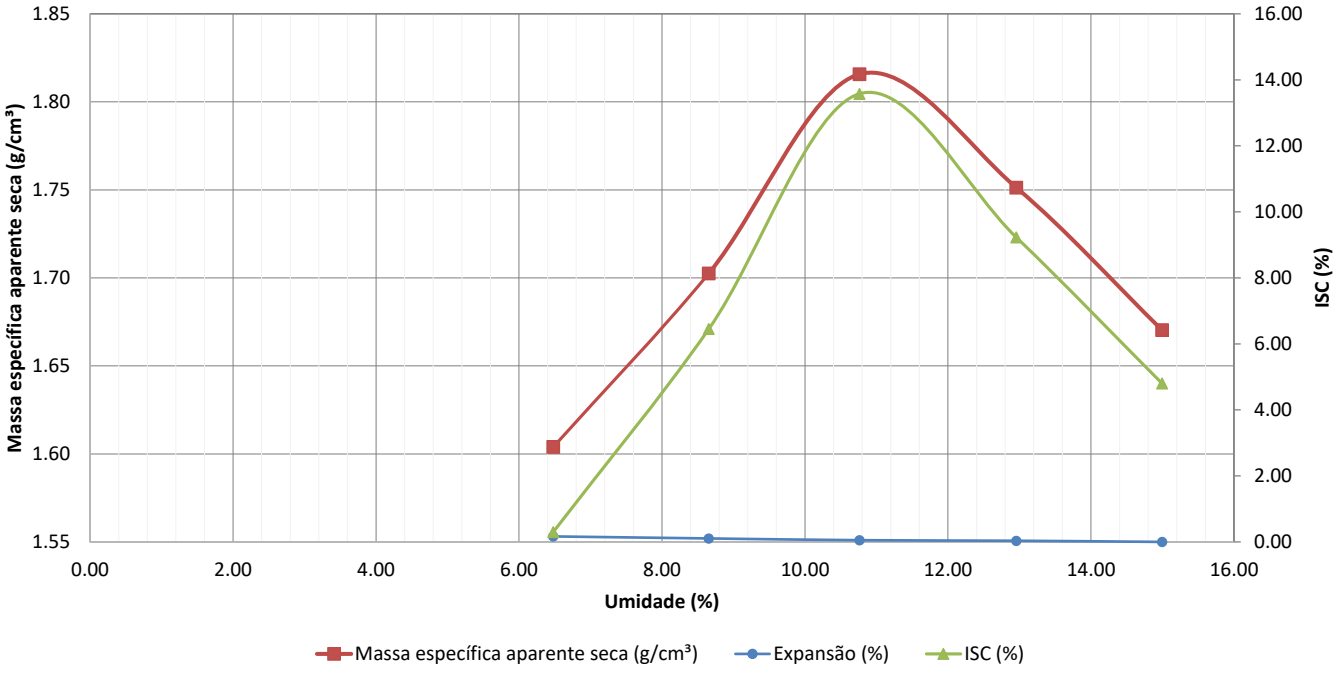
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.48	1.60	0.17	0.30
2	8.66	1.70	0.10	6.45
3	10.76	1.82	0.05	13.58
4	12.96	1.75	0.03	9.23
5	14.99	1.67	0.00	4.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.825
Umidade ótima:
11.229
ISC (%)
13.578

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

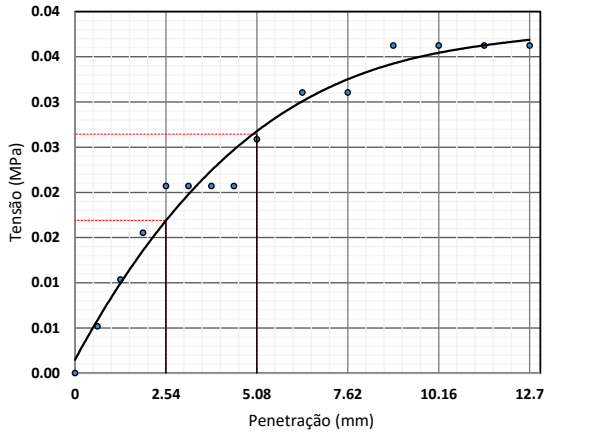
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

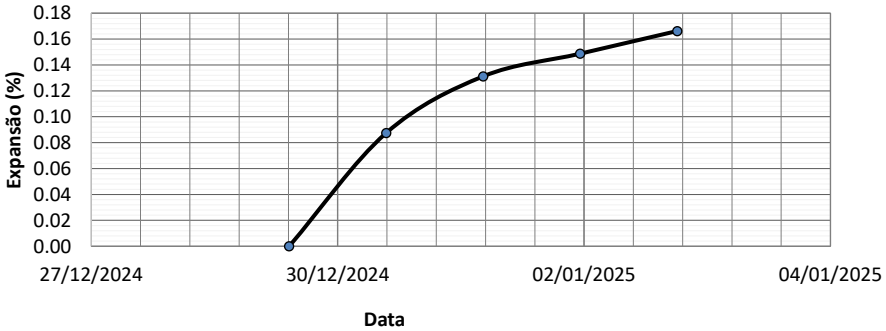
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	3.00	0.16	0.02
2.00	2.54	4.00	0.21	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	5.00	0.26	0.03
5.00	6.35	6.00	0.31	0.03
6.00	7.62	6.00	0.31	0.03
7.00	8.89	7.00	0.36	0.04
8.00	10.16	7.00	0.36	0.04
9.00	11.43	7.00	0.36	0.04
10.00	12.7	7.00	0.36	0.04



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	0.021	0.021	6.90	0.30
5.08	0.026	0.026	10.35	0.25

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	08:07	0.100		0.09
01/01/2025	08:14	0.150		0.13
02/01/2025	08:23	0.170		0.15
03/01/2025	08:29	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

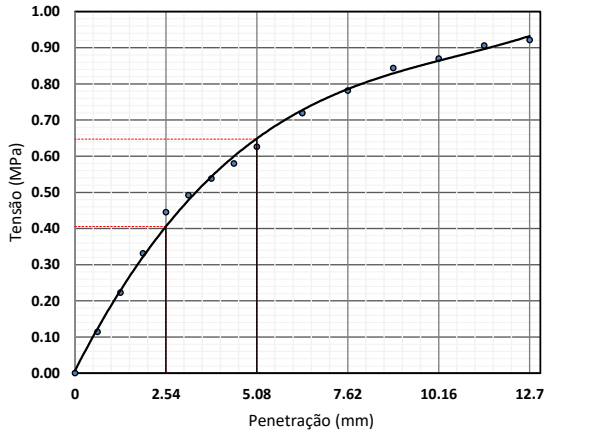
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

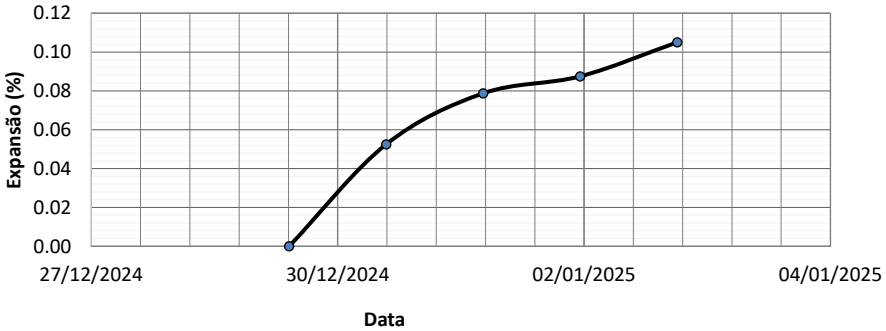
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	95.00	4.92	0.49
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	121.00	6.26	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	0.445	0.445	6.90	6.45
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.060		0.05
01/01/2025	08:14	0.090		0.08
02/01/2025	08:23	0.100		0.09
03/01/2025	08:29	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

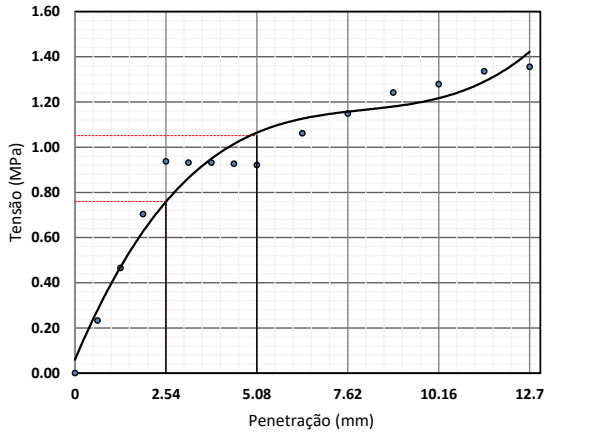
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

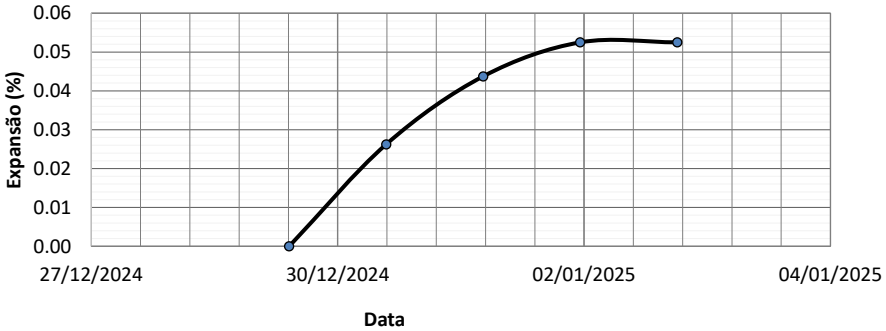
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	45.00	2.33	0.23
1.00	1.27	90.00	4.66	0.47
1.50	1.9	136.00	7.04	0.70
2.00	2.54	181.00	9.37	0.94
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	180.00	9.32	0.93
3.50	4.44	179.00	9.27	0.93
4.00	5.08	178.00	9.21	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	0.937	0.937	6.90	13.58
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.030		0.03
01/01/2025	08:14	0.050		0.04
02/01/2025	08:23	0.060		0.05
03/01/2025	08:29	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

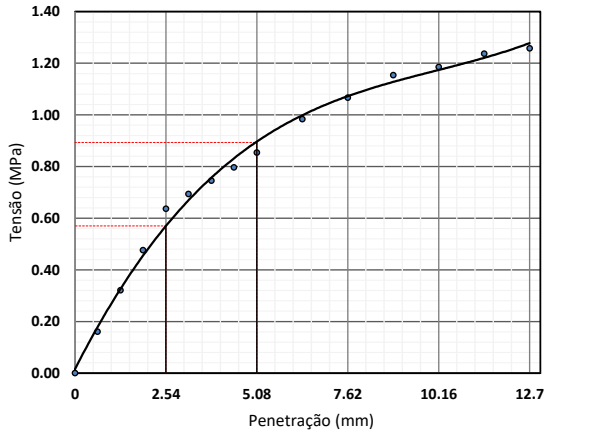
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

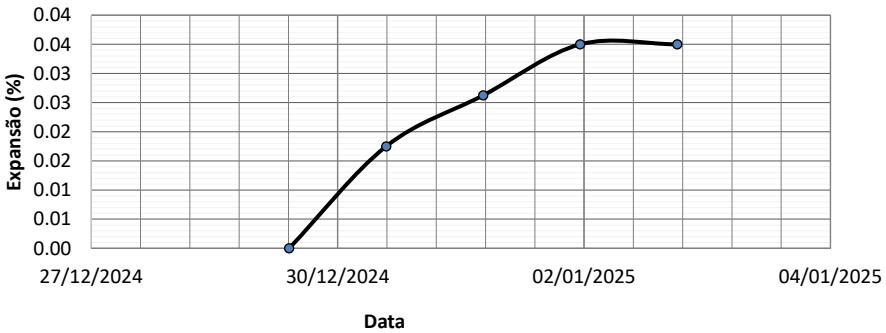
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	92.00	4.76	0.48
2.00	2.54	123.00	6.37	0.64
2.50	3.17	134.00	6.94	0.69
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	154.00	7.97	0.80
4.00	5.08	165.00	8.54	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	0.637	0.637	6.90	9.23
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.020		0.02
01/01/2025	08:14	0.030		0.03
02/01/2025	08:23	0.040		0.03
03/01/2025	08:29	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

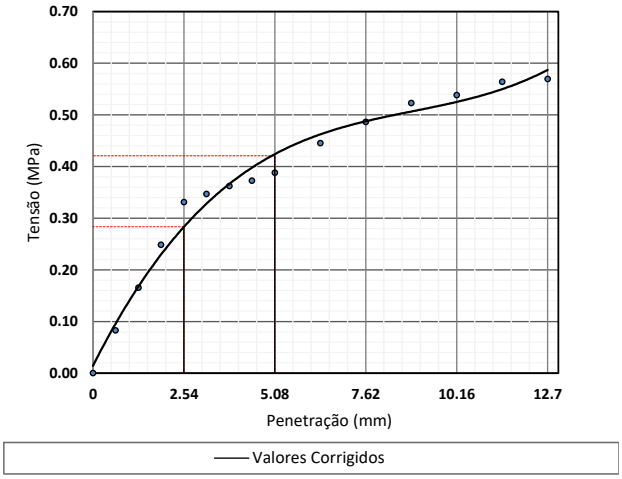
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	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	67.00	3.47	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	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

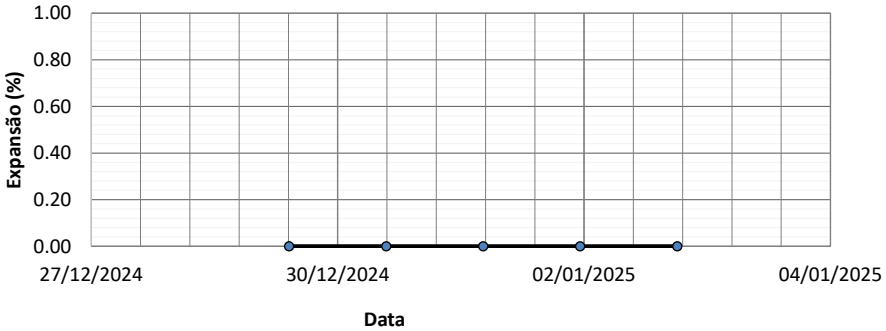


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.331	0.331	6.90	4.80
5.08	0.388	0.388	10.35	3.75

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	08:07	0.000		0.00
01/01/2025	08:14	0.000		0.00
02/01/2025	08:23	0.000		0.00
03/01/2025	08:29	0.000		0.00



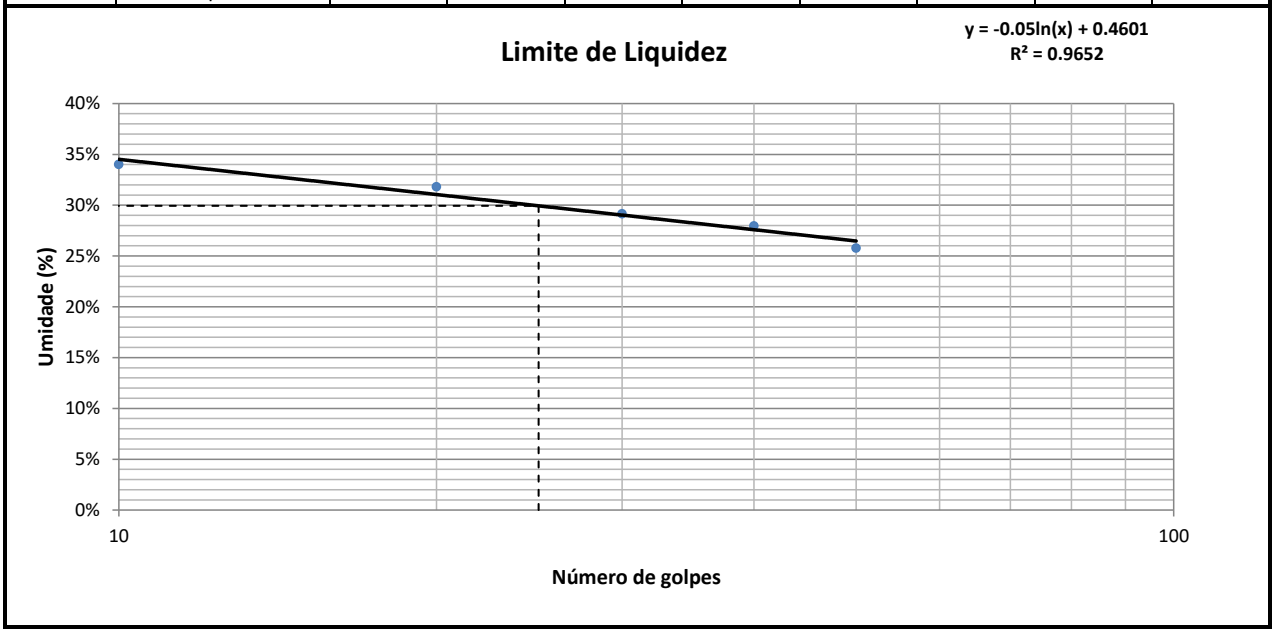
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	54	126	72	62	421			
2	Peso da Cápsula	11.13	10.69	10.99	12.18	9.89			
3	Peso Bruto Úmido	29.18	33.40	25.66	29.49	28.14			
4	Peso Bruto Seco	24.60	27.92	22.35	25.71	24.40			
5	Umidade	34.00%	31.80%	29.14%	27.94%	25.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	487	98	433	49	149			
2	Peso da Cápsula	11.37	11.44	9.86	9.38	9.83			
3	Peso Bruto Úmido	15.52	15.04	13.93	13.28	13.83			
4	Peso Bruto Seco	14.73	14.34	13.14	12.51	13.04			
5	Umidade	23.51%	24.14%	24.09%	24.60%	24.61%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.94%	Limite de Plasticidade:	24.19%	Índice de Plasticidade:	5.75%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 755-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	66		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.90	9.66		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.36	25.86		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.53%
Peso da Água		PBS	26.18	25.65		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.89%
Passado N° 10 Seca		w	1.18%	1.31%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.70%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.25%			Argila (<0,002mm)	30.88%

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%

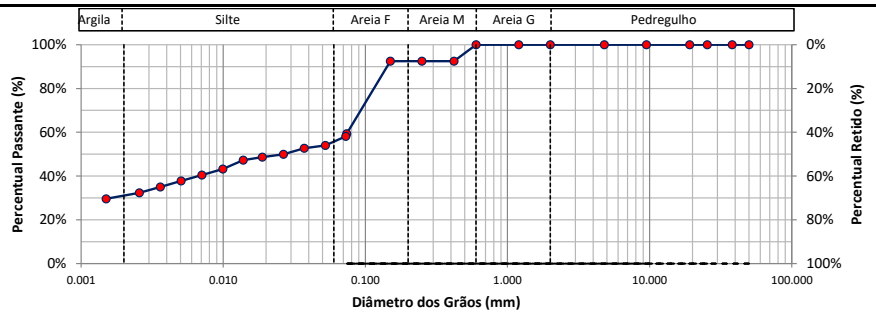
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.52
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	8.93	7.53%	7.53%	92.47%
60	0.250		0.00%	7.53%	92.47%
100	0.150		0.00%	7.53%	92.47%
200	0.074	39.30	33.16%	40.69%	59.31%

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	58.10%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.03%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.67%
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	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.25%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.18%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.46%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.75%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.04%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.32%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.61%

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

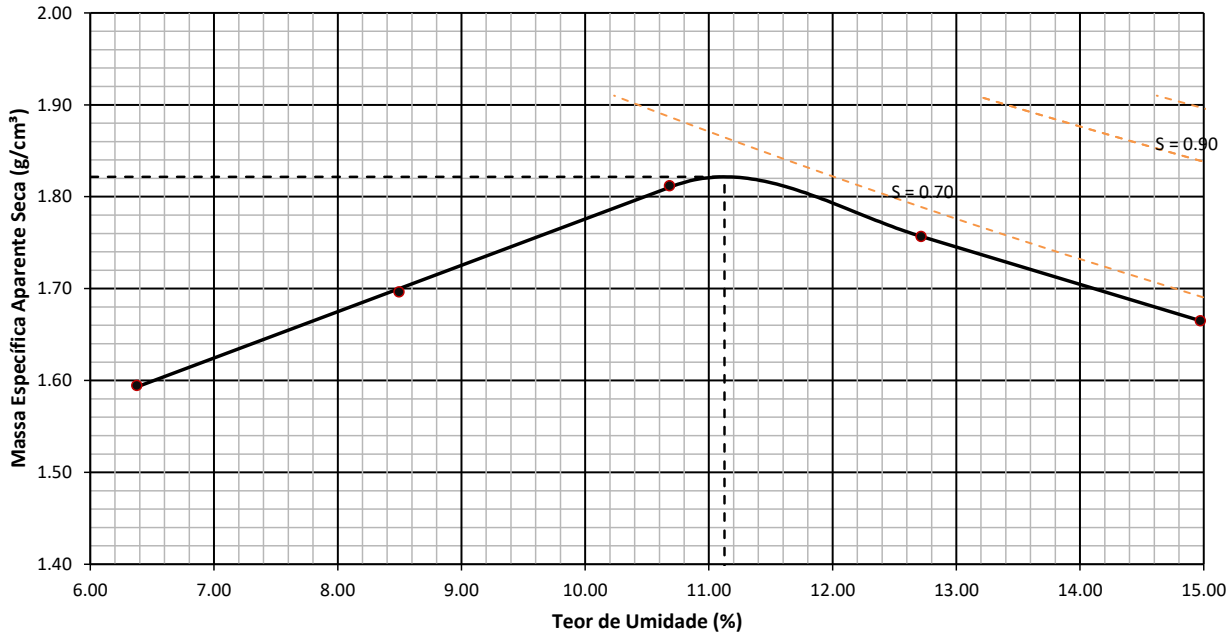
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8737.00	9087.00	9189.00	9193.00	9000.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3658.00	3980.00	4178.00	4121.00	3958.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.84	2.01	1.98	1.91		
Cápsula:	435	39	180	40	170		
Peso da Cápsula (g):	10.14	9.77	10.68	9.76	9.41		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.66	36.59	32.44	30.15	24.23		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.67	34.49	30.34	27.85	22.30		
Teor de Umidade (%):	6.37	8.50	10.68	12.71	14.97		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	67	121	73	76	148		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	5107.00	5011.00	5072.00	5042.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2156.41	2162.48	2083.40	2081.06	2067.58		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.5	10.7	12.7	15.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.70**	**1.81**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.66	0.56	0.46	0.51	0.59		
Porosidade (%)	39.82%	35.99%	31.63%	33.70%	37.17%		
Grau de Saturação (%)	25.53%	40.05%	61.19%	66.28%	67.07%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.822	Umidade Ótima (%):	11.126	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

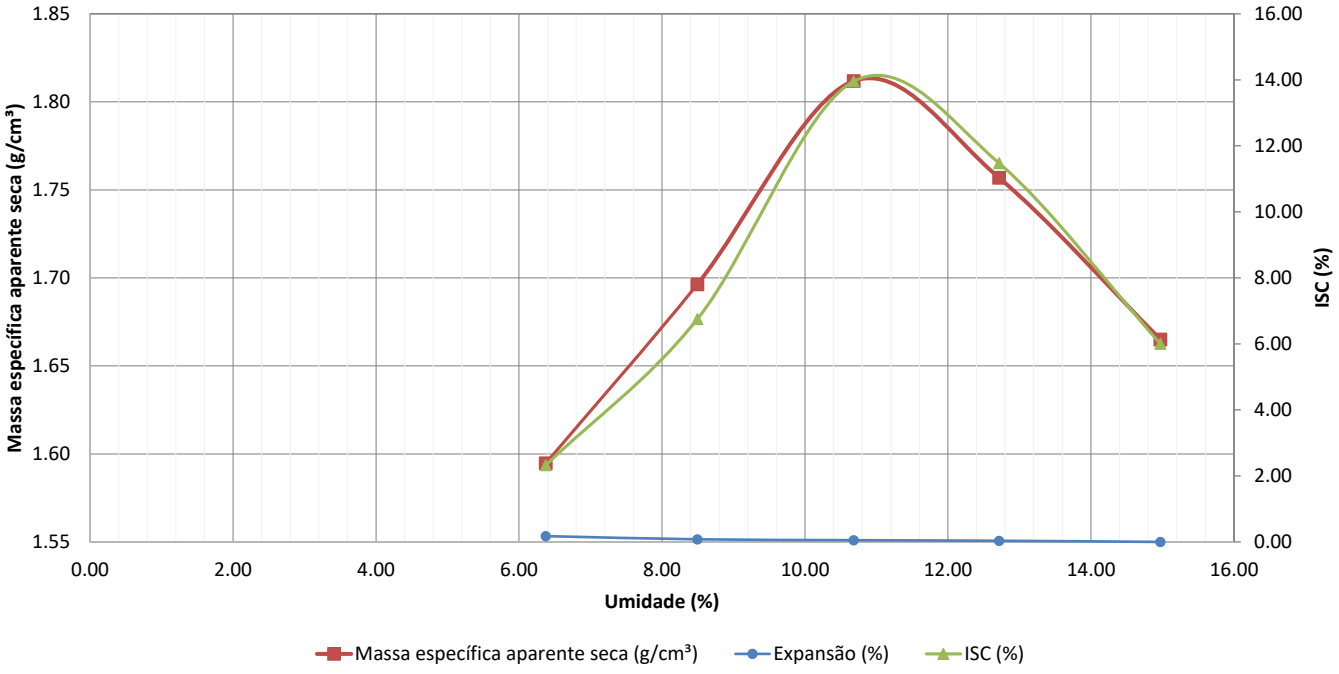
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.37	1.59	0.17	2.33
2	8.50	1.70	0.08	6.75
3	10.68	1.81	0.05	13.95
4	12.71	1.76	0.03	11.48
5	14.97	1.67	0.00	6.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.822
Umidade ótima:
11.126
ISC (%)
13.953

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

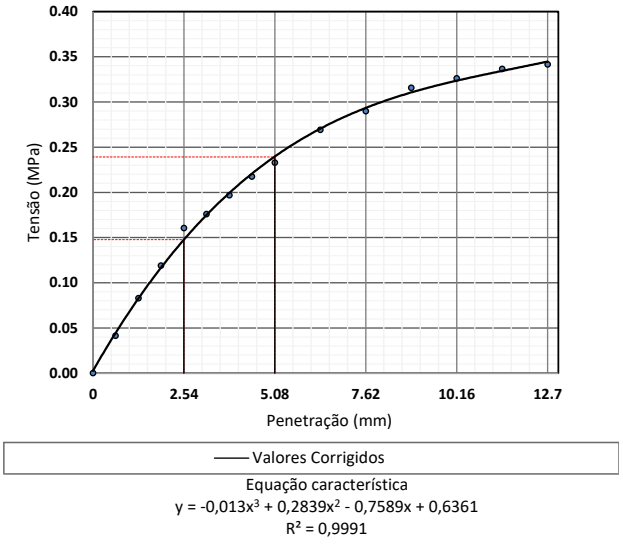
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	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

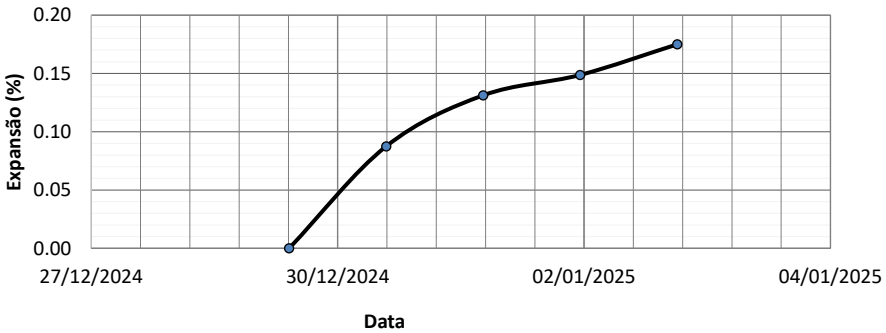


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.160	0.160	6.90	2.33
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.100		0.09
01/01/2025	08:25	0.150		0.13
02/01/2025	08:13	0.170		0.15
03/01/2025	08:08	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

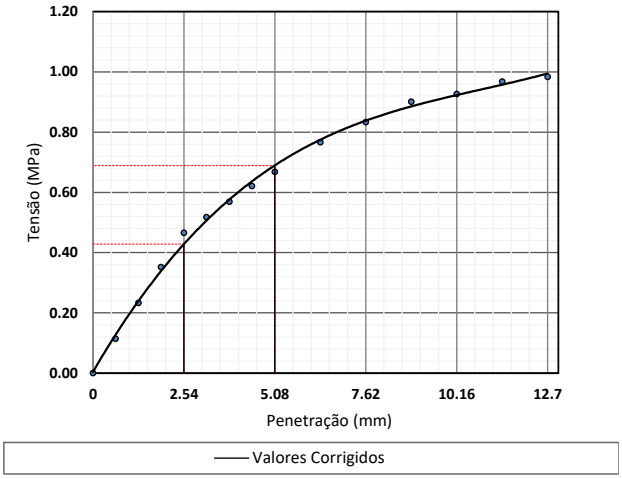
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	120.00	6.21	0.62
4.00	5.08	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

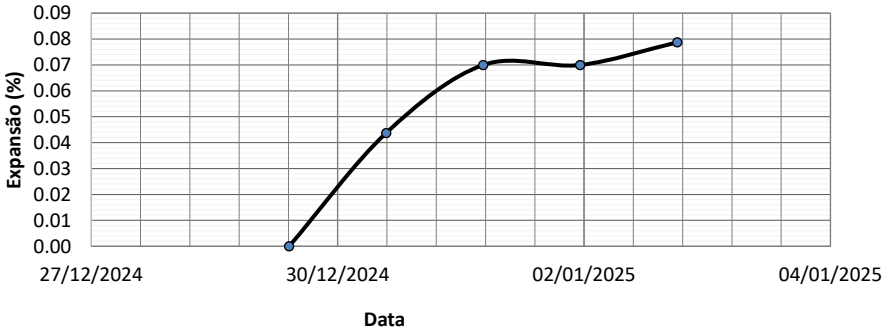


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.668	0.668	10.35	6.45

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	08:30	0.050		0.04
01/01/2025	08:25	0.080		0.07
02/01/2025	08:13	0.080		0.07
03/01/2025	08:08	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

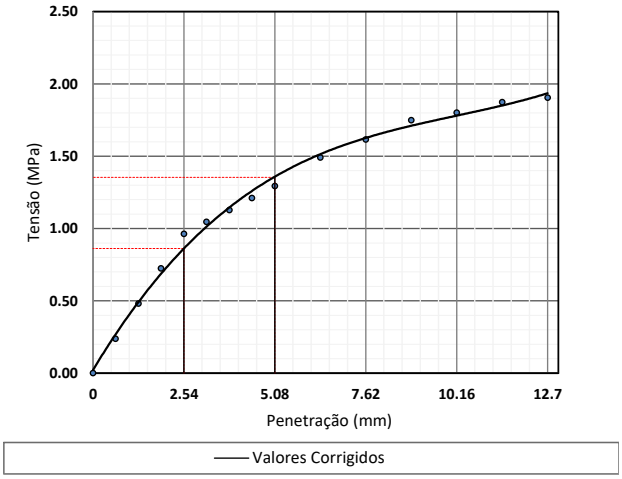
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	93.00	4.81	0.48
1.50	1.9	140.00	7.25	0.72
2.00	2.54	186.00	9.63	0.96
2.50	3.17	202.00	10.46	1.05
3.00	3.81	218.00	11.28	1.13
3.50	4.44	234.00	12.11	1.21
4.00	5.08	250.00	12.94	1.29
5.00	6.35	288.00	14.91	1.49
6.00	7.62	312.00	16.15	1.61
7.00	8.89	338.00	17.49	1.75
8.00	10.16	348.00	18.01	1.80
9.00	11.43	362.00	18.74	1.87
10.00	12.7	368.00	19.05	1.90

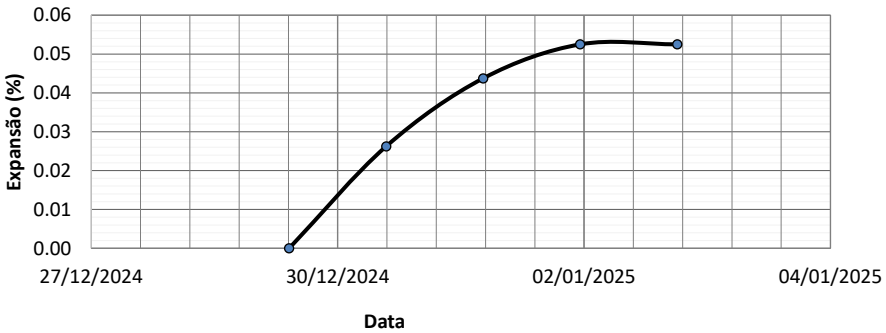


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.963	0.963	6.90	13.95
5.08	1.294	1.294	10.35	12.50

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	08:30	0.030		0.03
01/01/2025	08:25	0.050		0.04
02/01/2025	08:13	0.060		0.05
03/01/2025	08:08	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

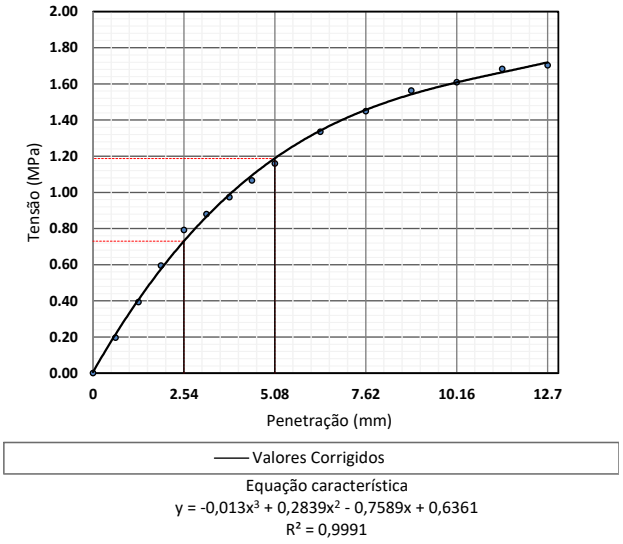
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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	115.00	5.95	0.60
2.00	2.54	153.00	7.92	0.79
2.50	3.17	170.00	8.80	0.88
3.00	3.81	188.00	9.73	0.97
3.50	4.44	206.00	10.66	1.07
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

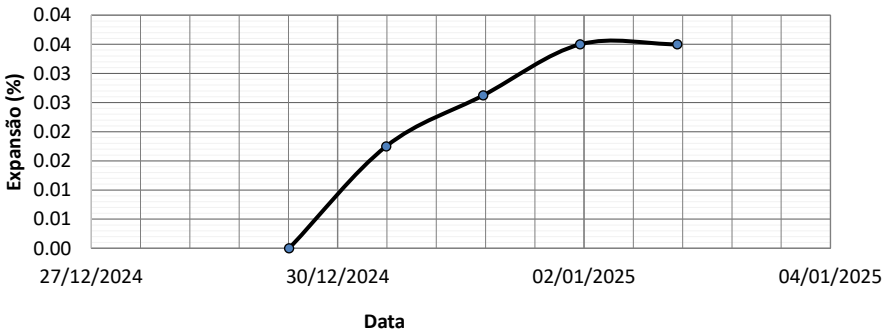


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.792	0.792	6.90	11.48
5.08	1.159	1.159	10.35	11.20

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	08:30	0.020		0.02
01/01/2025	08:25	0.030		0.03
02/01/2025	08:13	0.040		0.03
03/01/2025	08:08	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

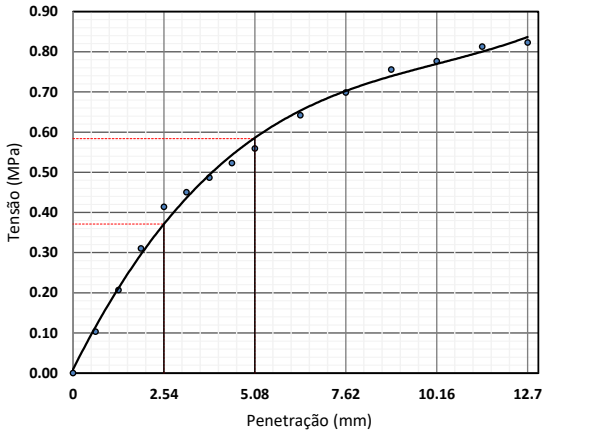
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

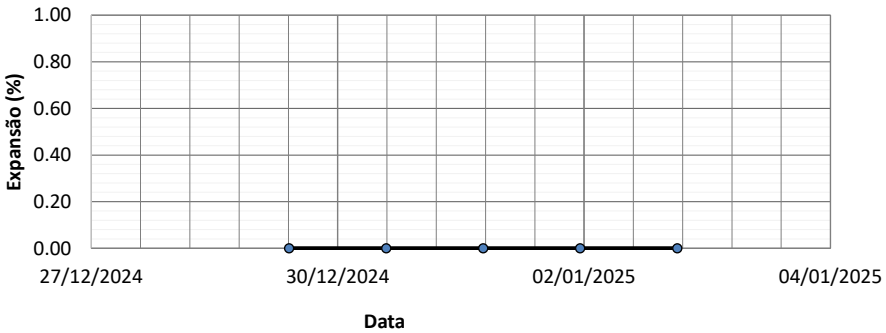
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	87.00	4.50	0.45
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	101.00	5.23	0.52
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
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	0.414	0.414	6.90	6.00
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.000		0.00
01/01/2025	08:25	0.000		0.00
02/01/2025	08:13	0.000		0.00
03/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

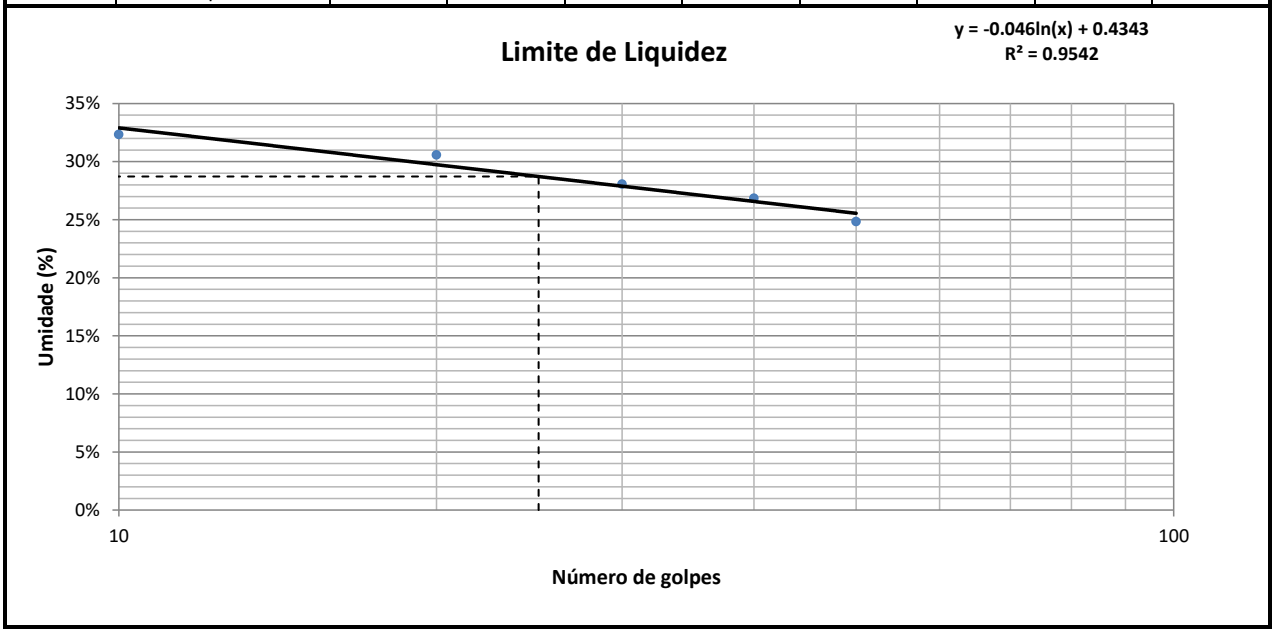
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-38
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	481	163	200	188	198			
2	Peso da Cápsula	11.11	10.57	10.02	10.92	10.27			
3	Peso Bruto Úmido	26.25	32.91	32.79	35.82	27.81			
4	Peso Bruto Seco	22.55	27.68	27.80	30.55	24.32			
5	Umidade	32.34%	30.57%	28.07%	26.85%	24.84%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	113	301	486	73	43			
2	Peso da Cápsula	8.88	11.16	10.97	10.58	9.30			
3	Peso Bruto Úmido	12.82	14.88	14.82	14.55	13.37			
4	Peso Bruto Seco	12.08	14.18	14.10	13.79	12.60			
5	Umidade	23.13%	23.18%	23.00%	23.68%	23.33%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.72%	Limite de Plasticidade:	23.26%	Índice de Plasticidade:	5.46%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 760-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-38
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.	154	106		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.88	10.03		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.09	28.96		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.91%
Peso da Água		PBS	31.86	28.72		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.61%
Passado N° 10 Seca		w	1.15%	1.28%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.74%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	26.74%

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%

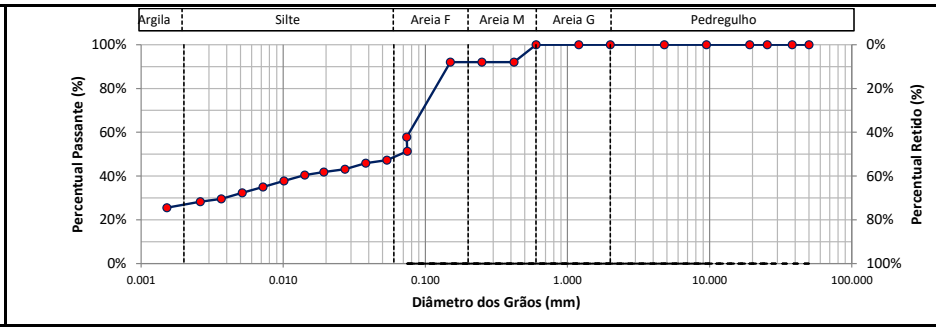
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.56
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	9.38	7.91%	7.91%	92.09%
60	0.250		0.00%	7.91%	92.09%
100	0.150		0.00%	7.91%	92.09%
200	0.074	40.65	34.29%	42.20%	57.80%

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	51.30%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.23%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.88%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.16%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.81%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.45%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.74%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.03%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.31%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.60%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.25%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.53%

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

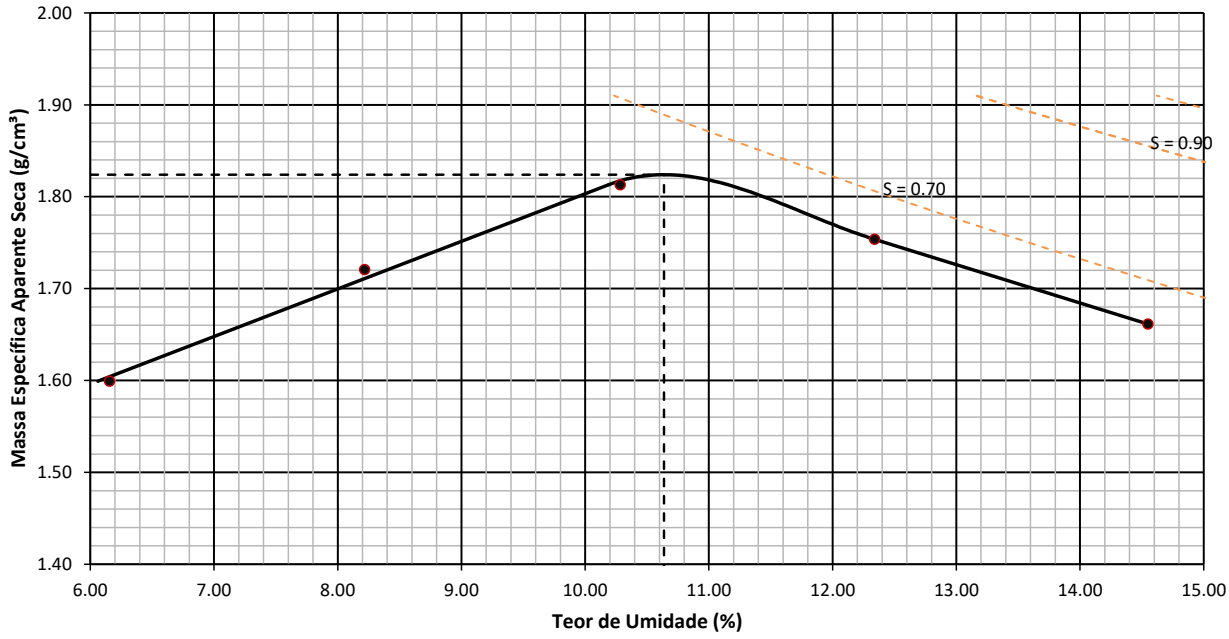
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8462.00	8848.00	9254.00	9146.00	8937.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3504.00	3823.00	4263.00	4070.00	3978.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.86	2.00	1.97	1.90		
Cápsula:	96	13	56	26	37		
Peso da Cápsula (g):	9.79	10.67	10.30	9.42	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.45	22.39	27.78	22.53	29.35		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.02	21.50	26.15	21.09	26.82		
Teor de Umidade (%):	6.16	8.22	10.28	12.34	14.55		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	150	50	86	132	90		
Peso do Cilindro (g):	4958.00	5025.00	4991.00	5076.00	4959.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2064.00	2053.04	2132.09	2066.01	2090.22		
Teor de Umidade Médio (%)	6.2	8.2	10.3	12.3	14.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.72**	**1.81**	**1.75**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.66	0.54	0.46	0.51	0.60		
Porosidade (%)	39.65%	35.07%	31.58%	33.83%	37.30%		
Grau de Saturação (%)	24.83%	40.32%	59.03%	63.97%	64.80%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.824	Umidade Ótima (%):	10.637	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

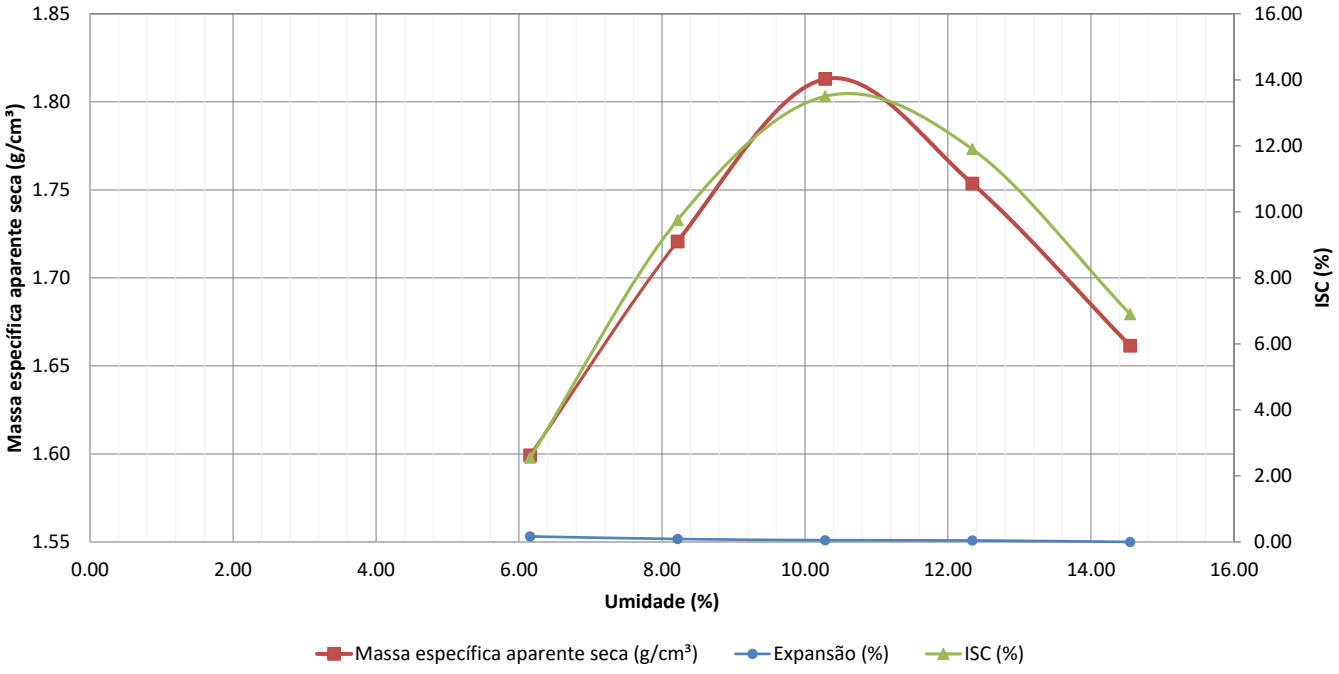
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.16	1.60	0.17	2.55
2	8.22	1.72	0.09	9.75
3	10.28	1.81	0.05	13.50
4	12.34	1.75	0.04	11.90
5	14.55	1.66	0.00	6.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.824
Umidade ótima:
10.637
ISC (%)
13.503

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

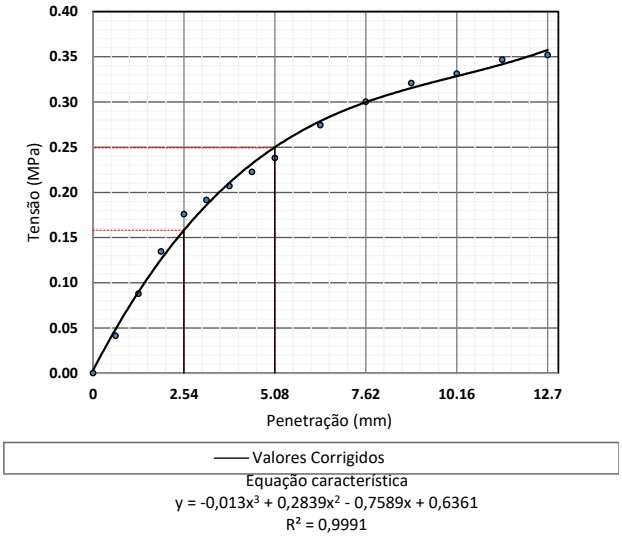
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

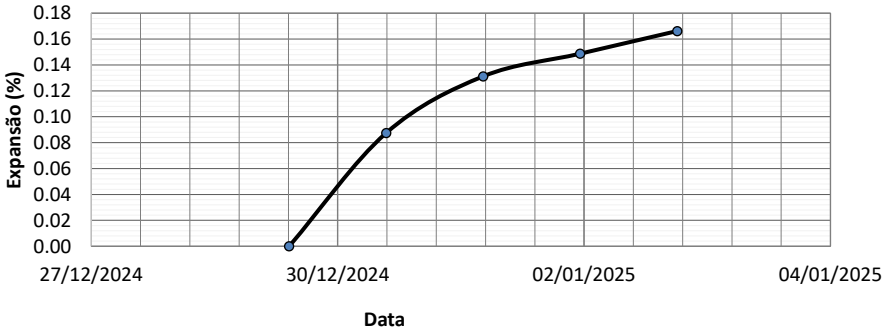
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	37.00	1.92	0.19
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	43.00	2.23	0.22
4.00	5.08	46.00	2.38	0.24
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	0.176	0.176	6.90	2.55
5.08	0.238	0.238	10.35	2.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.100		0.09
01/01/2025	08:22	0.150		0.13
02/01/2025	08:21	0.170		0.15
03/01/2025	08:21	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

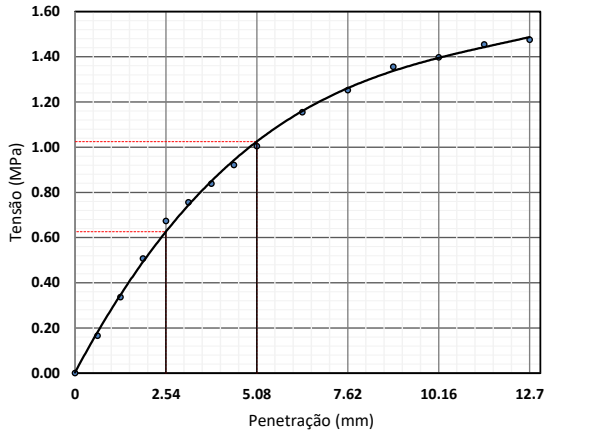
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Oliveira-Rae Engenharia

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

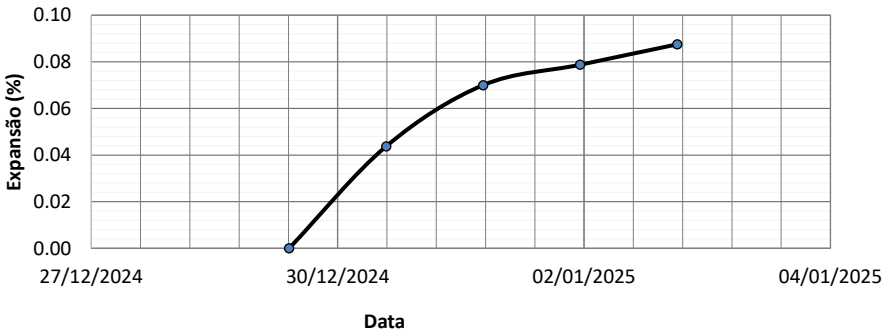
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	65.00	3.36	0.34
1.50	1.9	98.00	5.07	0.51
2.00	2.54	130.00	6.73	0.67
2.50	3.17	146.00	7.56	0.76
3.00	3.81	162.00	8.39	0.84
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	194.00	10.04	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	0.673	0.673	6.90	9.75
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	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.050		0.04
01/01/2025	08:22	0.080		0.07
02/01/2025	08:21	0.090		0.08
03/01/2025	08:21	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

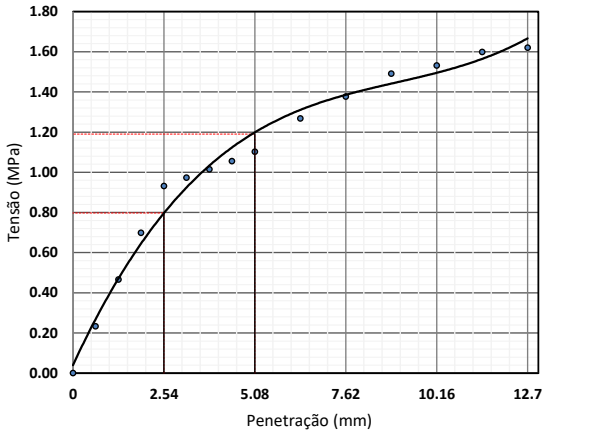
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

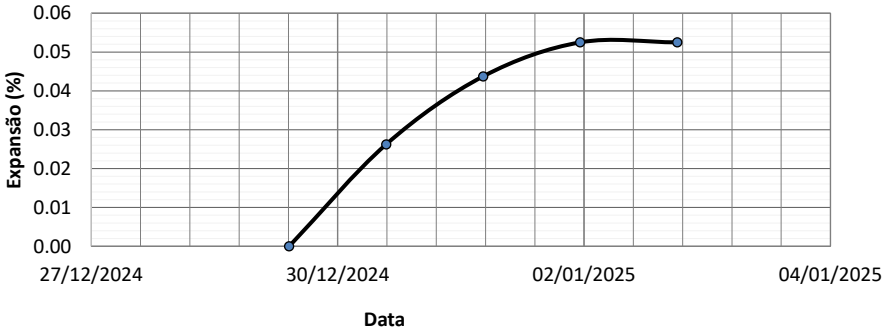
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	45.00	2.33	0.23
1.00	1.27	90.00	4.66	0.47
1.50	1.9	135.00	6.99	0.70
2.00	2.54	180.00	9.32	0.93
2.50	3.17	188.00	9.73	0.97
3.00	3.81	196.00	10.14	1.01
3.50	4.44	204.00	10.56	1.06
4.00	5.08	213.00	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	0.932	0.932	6.90	13.50
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	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.030		0.03
01/01/2025	08:22	0.050		0.04
02/01/2025	08:21	0.060		0.05
03/01/2025	08:21	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

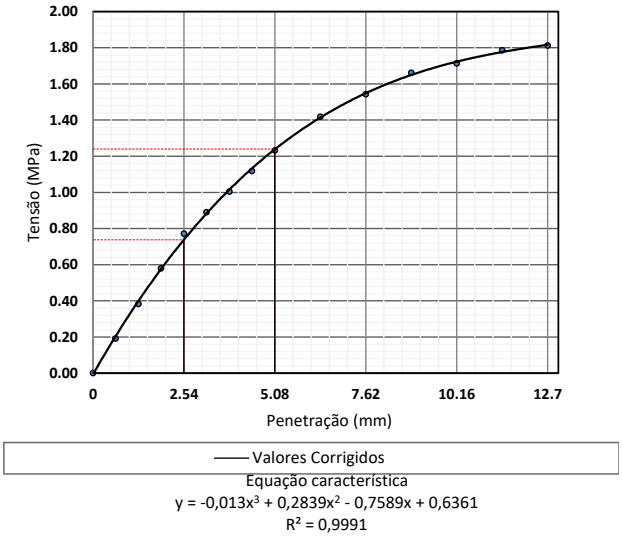
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

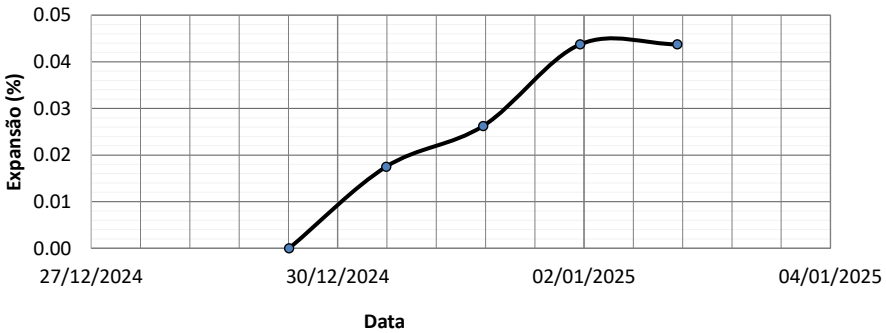
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	1.92	0.19
1.00	1.27	74.00	3.83	0.38
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	149.00	7.71	0.77
2.50	3.17	172.00	8.90	0.89
3.00	3.81	194.00	10.04	1.00
3.50	4.44	216.00	11.18	1.12
4.00	5.08	238.00	12.32	1.23
5.00	6.35	274.00	14.18	1.42
6.00	7.62	298.00	15.42	1.54
7.00	8.89	321.00	16.61	1.66
8.00	10.16	331.00	17.13	1.71
9.00	11.43	345.00	17.86	1.79
10.00	12.7	350.00	18.12	1.81



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	0.771	0.771	6.90	11.18
5.08	1.232	1.232	10.35	11.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.020		0.02
01/01/2025	08:22	0.030		0.03
02/01/2025	08:21	0.050		0.04
03/01/2025	08:21	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

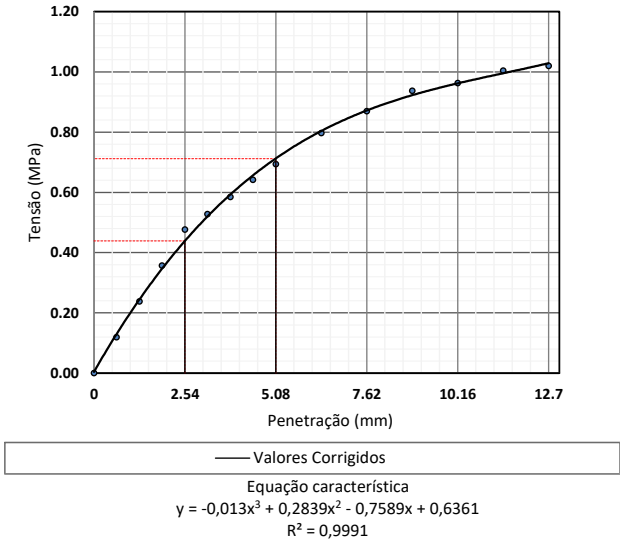
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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	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	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	113.00	5.85	0.58
3.50	4.44	124.00	6.42	0.64
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

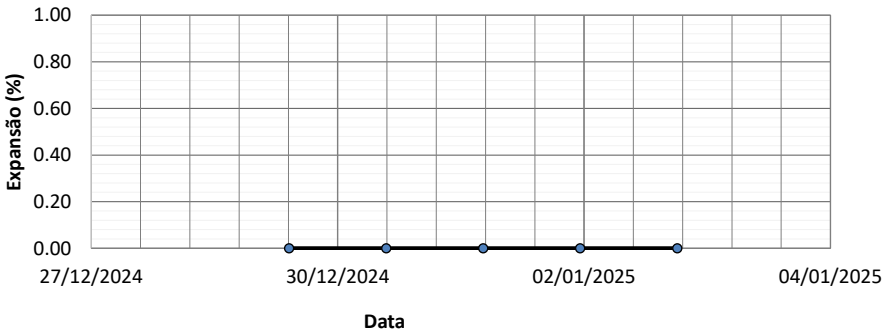


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.476	0.476	6.90	6.90
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	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.000		0.00
01/01/2025	08:22	0.000		0.00
02/01/2025	08:21	0.000		0.00
03/01/2025	08:21	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

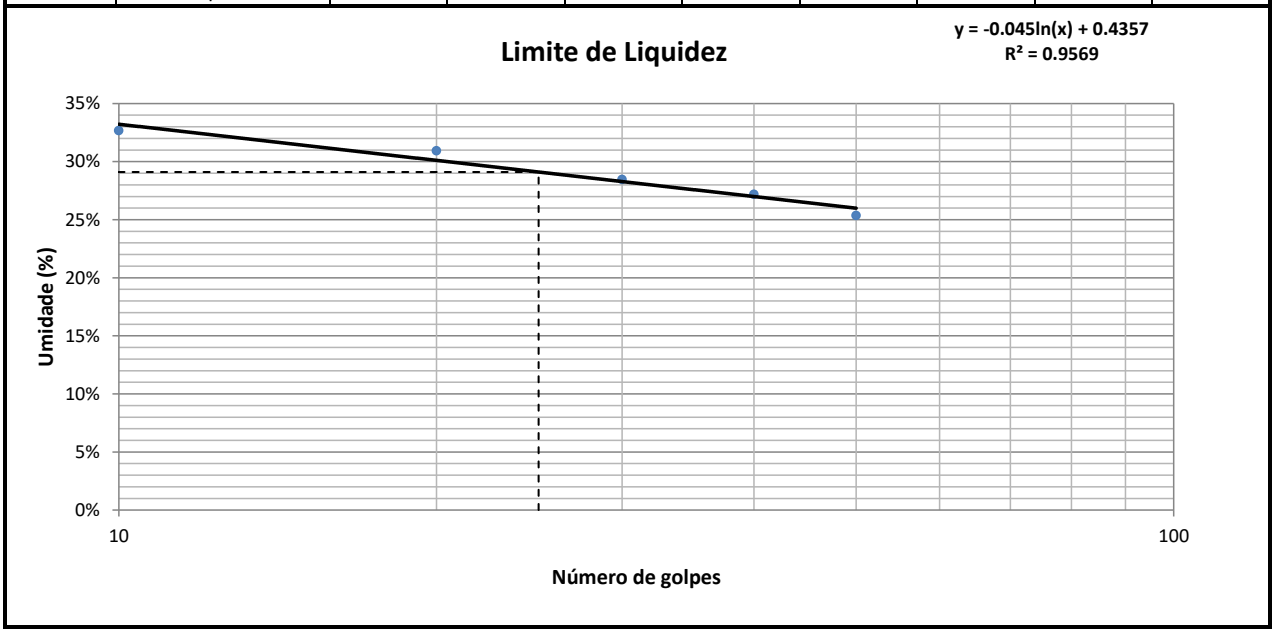
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	449	474	140	427	5			
2	Peso da Cápsula	10.85	11.60	10.71	9.15	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	31.48	26.54	25.29	28.52	40.61			
4	Peso Bruto Seco	26.40	23.01	22.06	24.38	34.33			
5	Umidade	32.67%	30.94%	28.46%	27.18%	25.35%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	412	456	436	48	416			
2	Peso da Cápsula	11.64	10.71	10.14	9.80	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	15.66	14.49	14.2	13.72	14.1			
4	Peso Bruto Seco	14.91	13.78	13.44	12.96	13.42			
5	Umidade	22.94%	23.13%	23.03%	24.05%	23.69%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.11%	Limite de Plasticidade:	23.37%	Índice de Plasticidade:	5.74%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 765-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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.	197	138		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.46	10.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	41.73	35.43		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.58%
Peso da Água		PBS	41.37	35.12		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.93%
Passado N° 10 Seca		w	1.16%	1.27%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.12%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	25.36%

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%

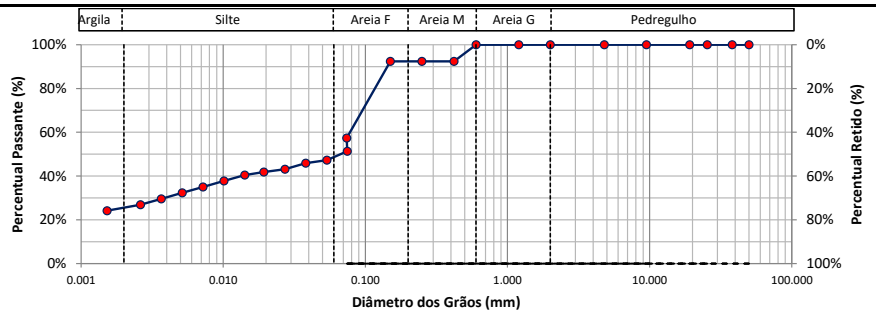
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.99	7.58%	7.58%	92.42%
60	0.250		0.00%	7.58%	92.42%
100	0.150		0.00%	7.58%	92.42%
200	0.074	41.60	35.09%	42.67%	57.33%

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	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.30%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.23%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.88%
4.00	240.00	1.0340	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	41.81%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.45%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.74%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.03%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.31%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.60%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.89%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.18%

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

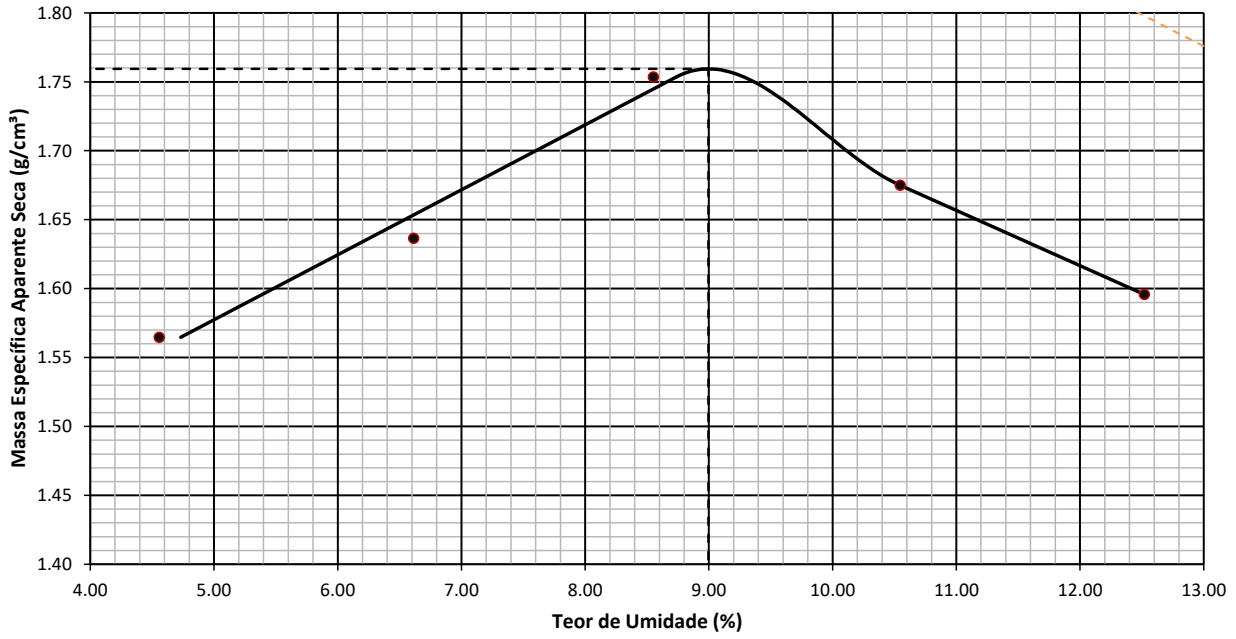
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8526.00	8717.00	9113.00	8930.00	8677.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3429.00	3658.00	4065.00	3928.00	3763.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.74	1.90	1.85	1.80		
Cápsula:	15	87	410	463	97		
Peso da Cápsula (g):	10.85	9.80	10.40	10.36	11.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.60	25.92	25.76	24.72	26.00		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.87	24.92	24.55	23.35	24.38		
Teor de Umidade (%):	4.56	6.61	8.55	10.55	12.52		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	55	102	84	105	89		
Peso do Cilindro (g):	5097.00	5059.00	5048.00	5002.00	4914.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.95	2096.62	2135.56	2121.47	2095.71		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.6	8.6	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.64**	**1.75**	**1.67**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.69	0.62	0.51	0.58	0.66		
Porosidade (%)	40.95%	38.25%	33.83%	36.80%	39.78%		
Grau de Saturação (%)	17.41%	28.30%	44.33%	48.01%	50.22%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.759	Umidade Ótima (%):	8.996	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

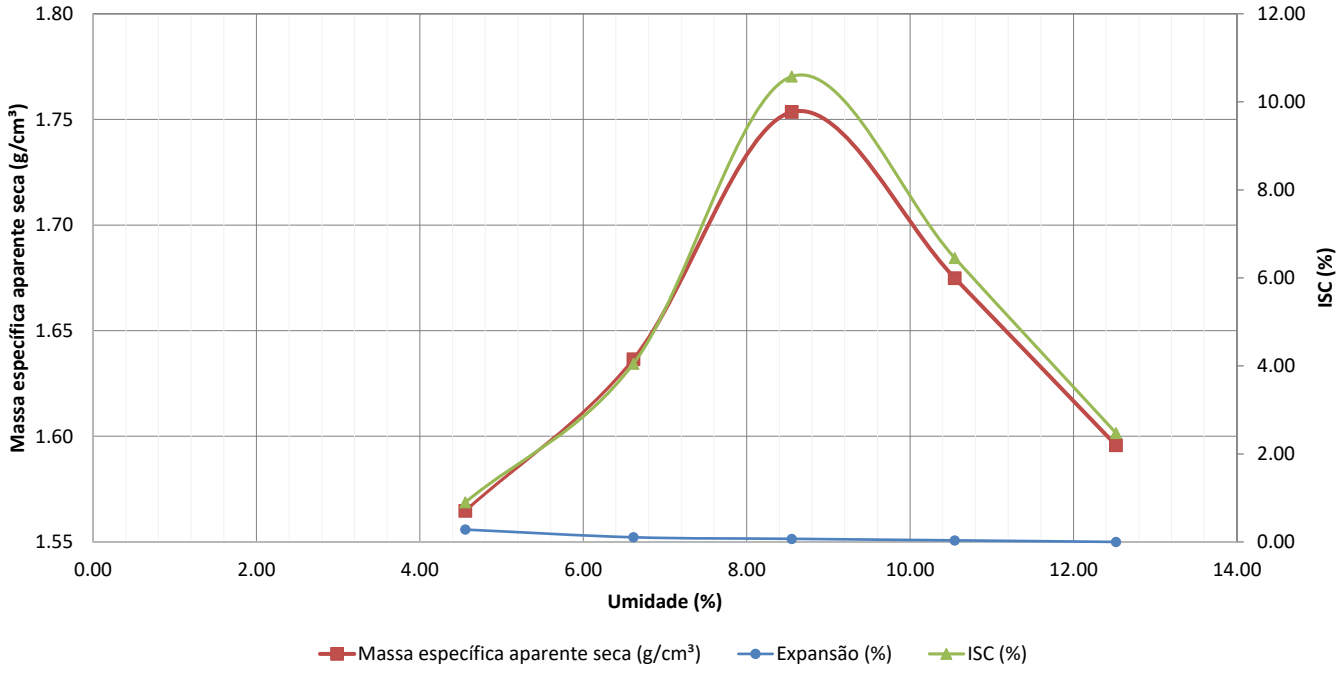
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.56	0.28	0.90
2	6.61	1.64	0.10	4.05
3	8.55	1.75	0.07	10.58
4	10.55	1.67	0.03	6.45
5	12.52	1.60	0.00	2.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.759
Umidade ótima:
8.996
ISC (%)
10.577

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

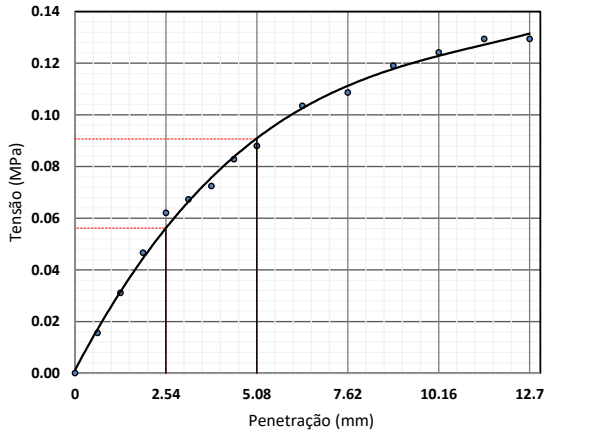
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

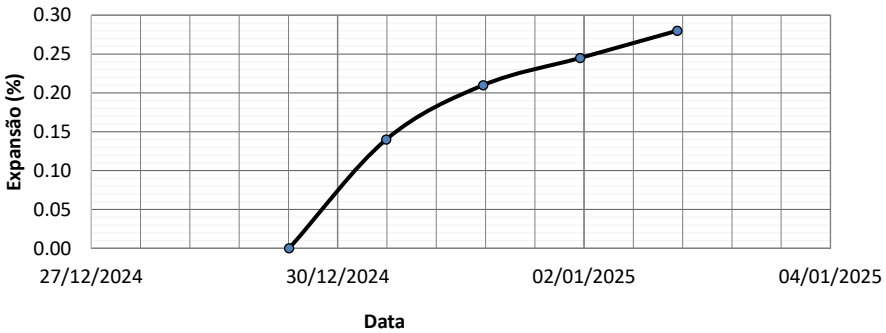
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	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 (%)
30/12/2024	08:21	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.160		0.14
01/01/2025	08:24	0.240		0.21
02/01/2025	08:24	0.280		0.24
03/01/2025	08:26	0.320		0.28



Labotatorista de Solos

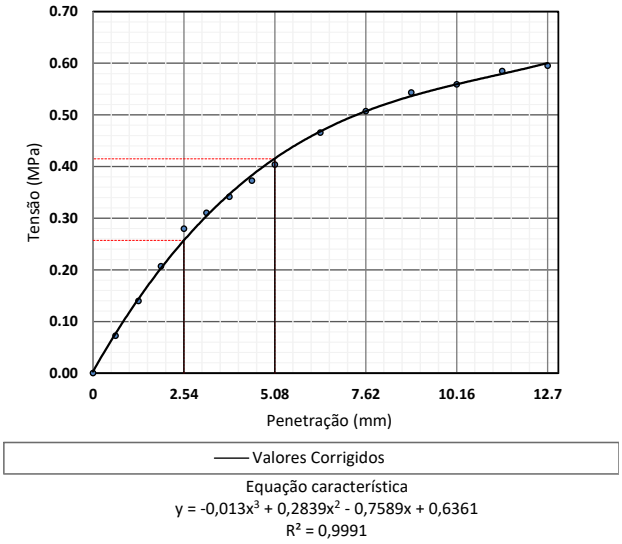
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	72.00	3.73	0.37
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

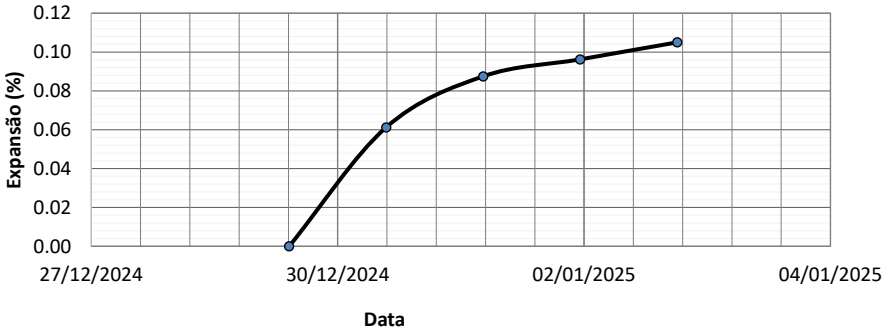


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.280	0.280	6.90	4.05
5.08	0.404	0.404	10.35	3.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:21	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.070		0.06
01/01/2025	08:24	0.100		0.09
02/01/2025	08:24	0.110		0.10
03/01/2025	08:26	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

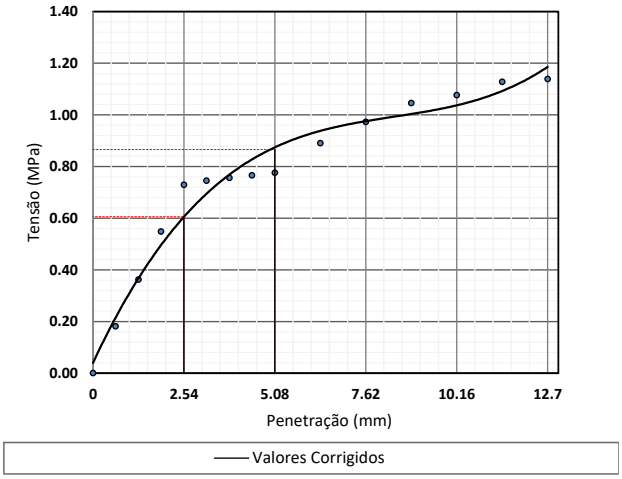
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	141.00	7.30	0.73
2.50	3.17	144.00	7.45	0.75
3.00	3.81	146.00	7.56	0.76
3.50	4.44	148.00	7.66	0.77
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

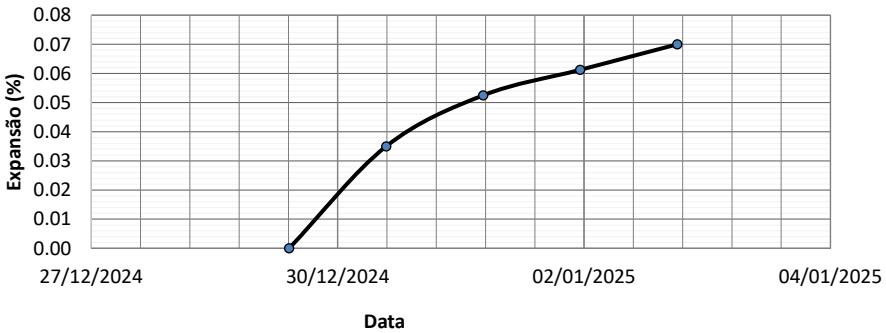


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.730	0.730	6.90	10.58
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	08:21	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.040		0.03
01/01/2025	08:24	0.060		0.05
02/01/2025	08:24	0.070		0.06
03/01/2025	08:26	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

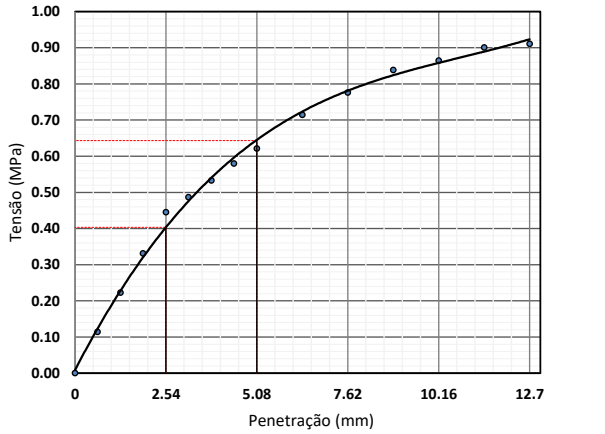
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

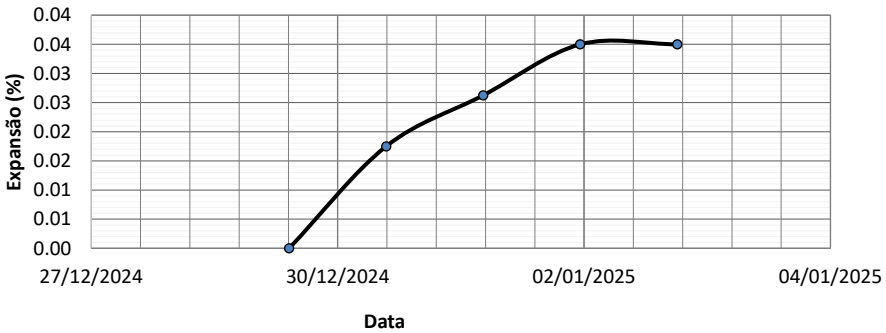
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	103.00	5.33	0.53
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	120.00	6.21	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	0.445	0.445	6.90	6.45
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	08:21	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.020		0.02
01/01/2025	08:24	0.030		0.03
02/01/2025	08:24	0.040		0.03
03/01/2025	08:26	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

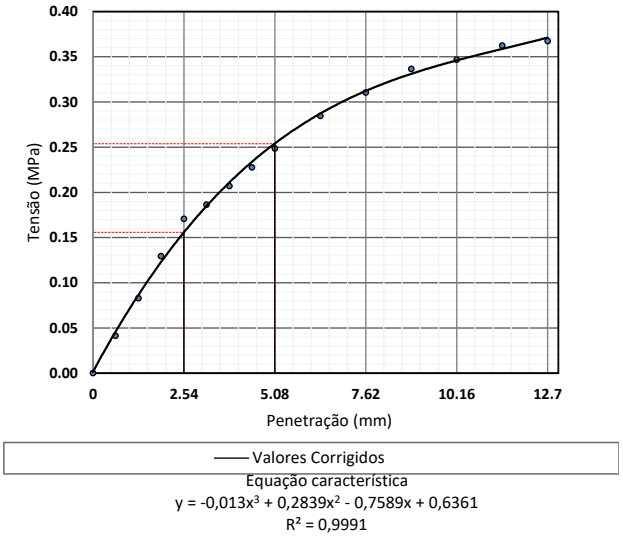
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

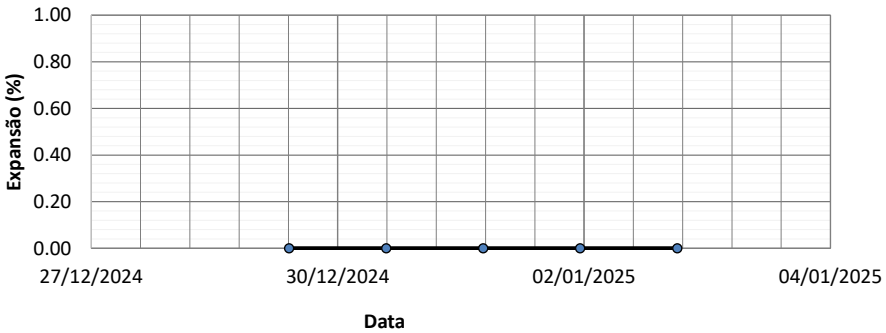
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	48.00	2.48	0.25
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	0.171	0.171	6.90	2.48
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	08:21	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:21	0.000		0.00
01/01/2025	08:24	0.000		0.00
02/01/2025	08:24	0.000		0.00
03/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

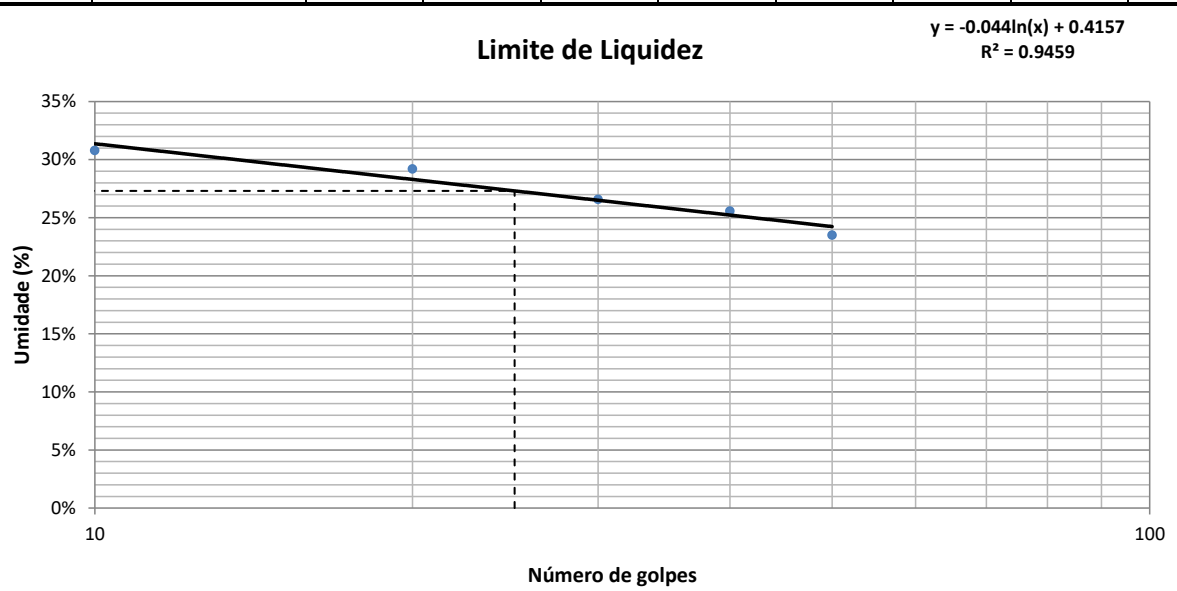
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	424	491	414	451	453			
2	Peso da Cápsula	10.12	10.29	11.47	8.75	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	29.45	20.07	27.95	25.20	22.69			
4	Peso Bruto Seco	24.90	17.86	24.49	21.85	20.38			
5	Umidade	30.78%	29.19%	26.57%	25.57%	23.50%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	139	472	7	403	438			
2	Peso da Cápsula	10.92	9.94	9.83	10.20	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	14.96	13.99	13.73	14.3	15.22			
4	Peso Bruto Seco	14.27	13.32	13.07	13.59	14.50			
5	Umidade	20.60%	19.82%	20.37%	20.94%	20.45%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.31%	Limite de Plasticidade:	20.44%	Índice de Plasticidade:	6.87%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 770-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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.	189	80		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.41	9.87		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.69	26.70		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.40%
Peso da Água		PBS	29.54	26.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.83%
Passado N° 10 Seca		w	0.88%	1.45%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.92%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.16%			Argila (<0,002mm)	30.85%

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%

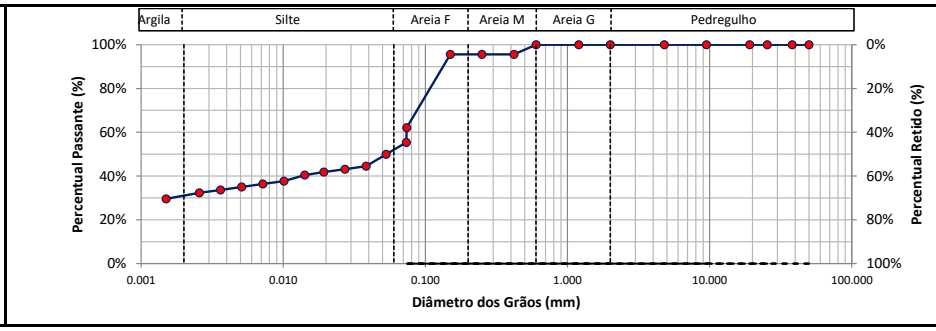
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.62
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	5.22	4.40%	4.40%	95.60%
60	0.250		0.00%	4.40%	95.60%
100	0.150		0.00%	4.40%	95.60%
200	0.074	39.75	33.51%	37.91%	62.09%

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	55.34%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.92%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.50%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.14%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.79%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.43%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.72%
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	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.30%
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	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

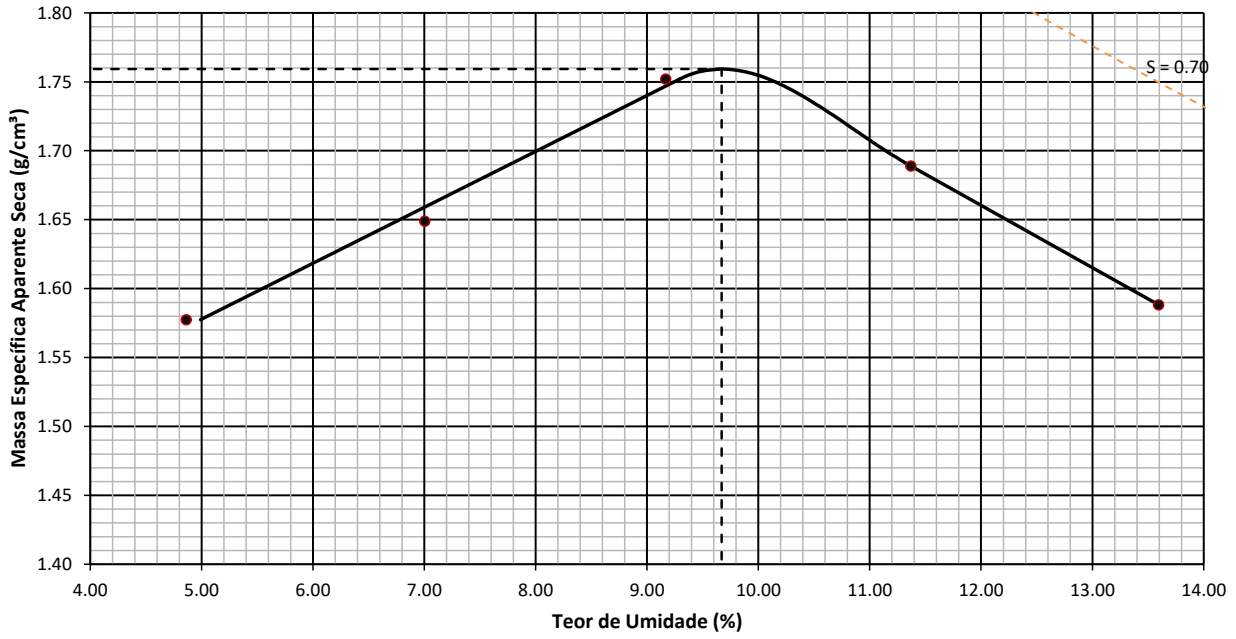
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8564.00	8743.00	9194.00	9146.00	8805.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3467.00	3621.00	4096.00	4075.00	3769.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.76	1.91	1.88	1.80		
Cápsula:	426	443	65	148	120		
Peso da Cápsula (g):	9.15	11.88	9.66	9.83	10.75		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	18.64	34.49	35.86	30.99	38.24		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	18.20	33.01	33.66	28.83	34.95		
Teor de Umidade (%):	4.86	7.00	9.17	11.37	13.60		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	55	98	65	124	97		
Peso do Cilindro (g):	5097.00	5122.00	5098.00	5071.00	5036.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.95	2052.40	2141.58	2166.44	2089.07		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.0	9.2	11.4	13.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.65**	**1.75**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.68	0.61	0.51	0.57	0.67		
Porosidade (%)	40.47%	37.78%	33.89%	36.27%	40.07%		
Grau de Saturação (%)	18.95%	30.57%	47.39%	52.94%	53.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.759	Umidade Ótima (%):	9.670	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

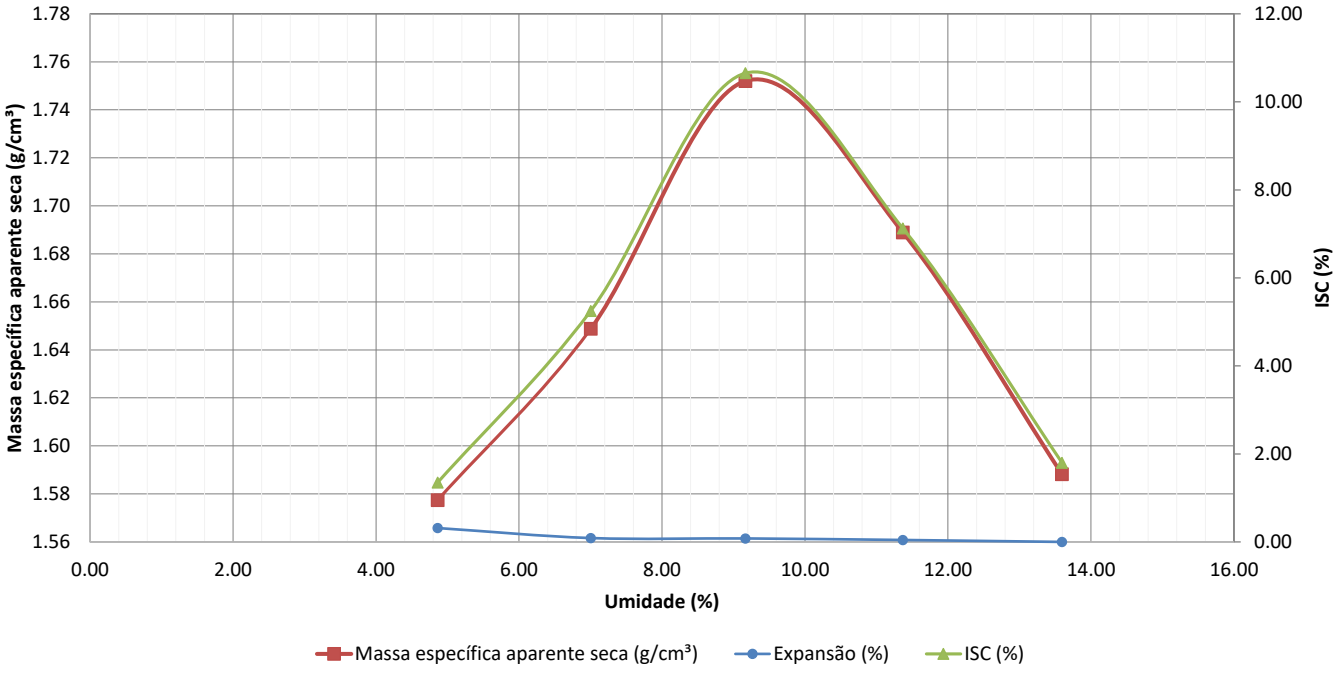
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.86	1.58	0.31	1.35
2	7.00	1.65	0.09	5.25
3	9.17	1.75	0.08	10.65
4	11.37	1.69	0.04	7.13
5	13.60	1.59	0.00	1.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.759
Umidade ótima:
9.670
ISC (%)
10.652

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

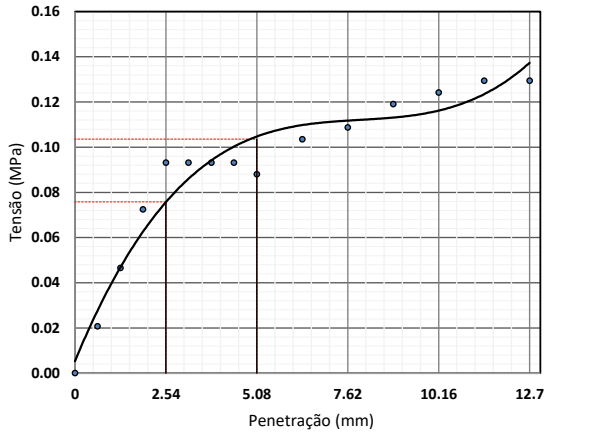
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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	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	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

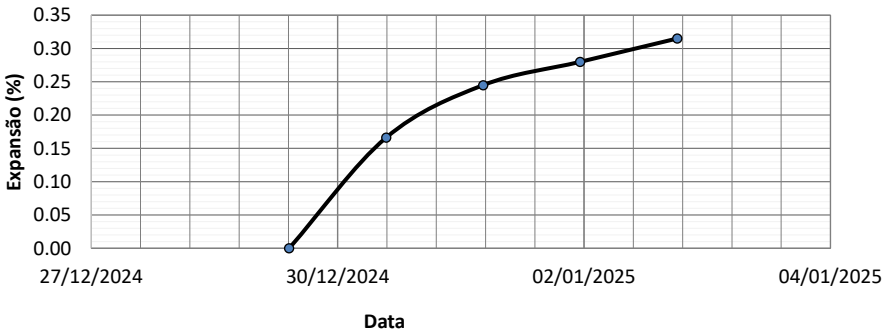


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.093	0.093	6.90	1.35
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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.190		0.17
01/01/2025	08:02	0.280		0.24
02/01/2025	08:09	0.320		0.28
03/01/2025	08:21	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

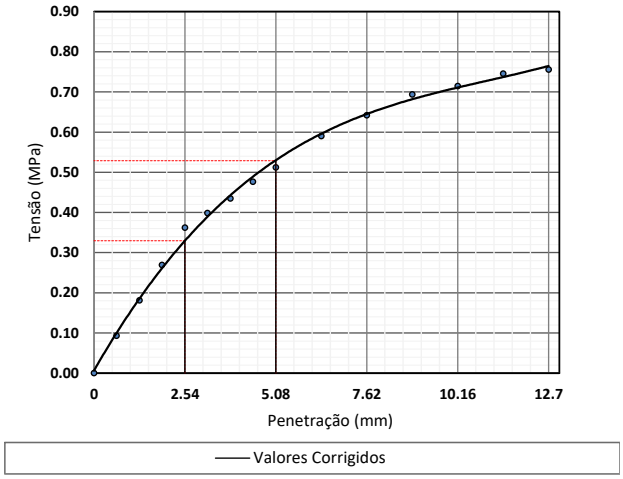
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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	77.00	3.99	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
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

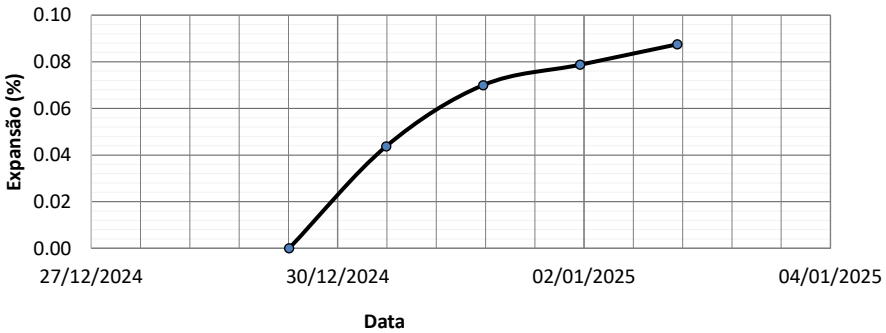


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.362	0.362	6.90	5.25
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	08:30	0.050		0.04
01/01/2025	08:02	0.080		0.07
02/01/2025	08:09	0.090		0.08
03/01/2025	08:21	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

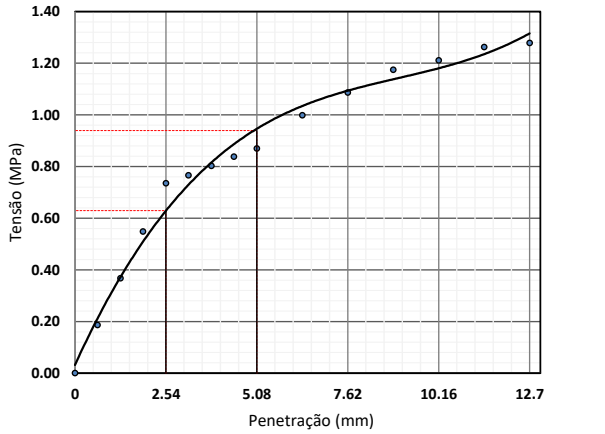
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

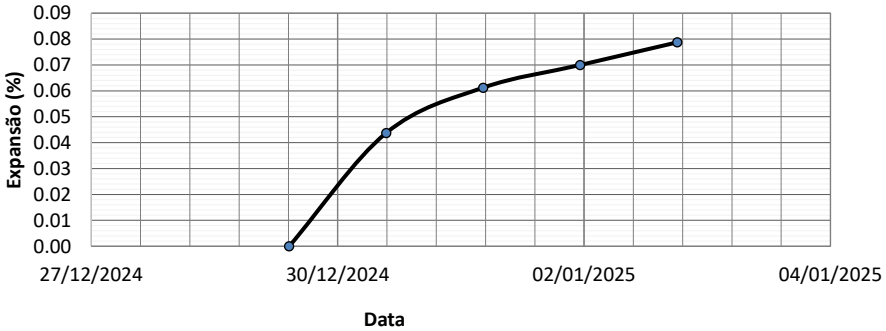
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	71.00	3.67	0.37
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	142.00	7.35	0.73
2.50	3.17	148.00	7.66	0.77
3.00	3.81	155.00	8.02	0.80
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
4.00	5.08	168.00	8.70	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	0.735	0.735	6.90	10.65
5.08	0.870	0.870	10.35	8.40

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	08:30	0.050		0.04
01/01/2025	08:02	0.070		0.06
02/01/2025	08:09	0.080		0.07
03/01/2025	08:21	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

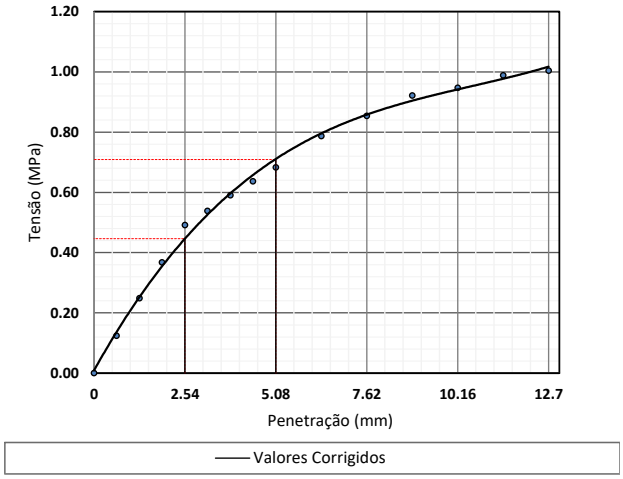
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	123.00	6.37	0.64
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

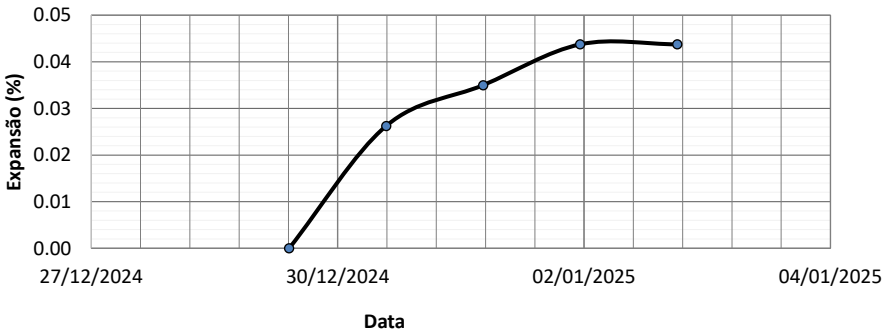


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.492	0.492	6.90	7.13
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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.030		0.03
01/01/2025	08:02	0.040		0.03
02/01/2025	08:09	0.050		0.04
03/01/2025	08:21	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

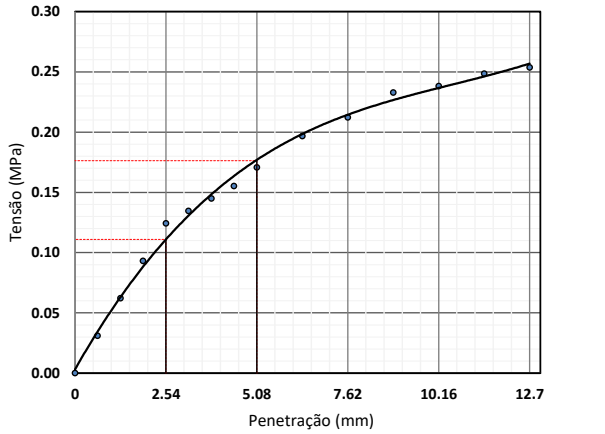
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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

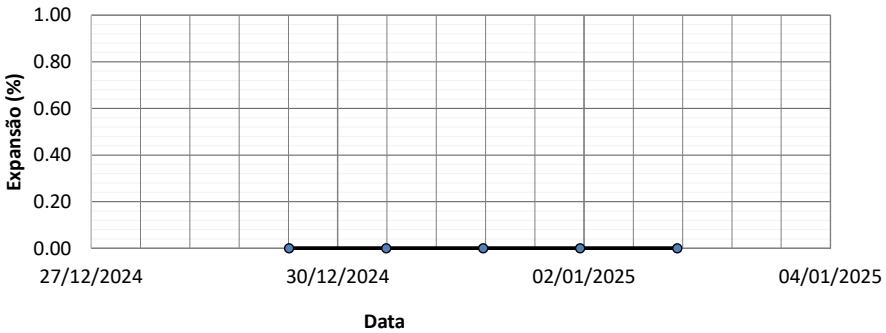


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.000		0.00
01/01/2025	08:02	0.000		0.00
02/01/2025	08:09	0.000		0.00
03/01/2025	08:21	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

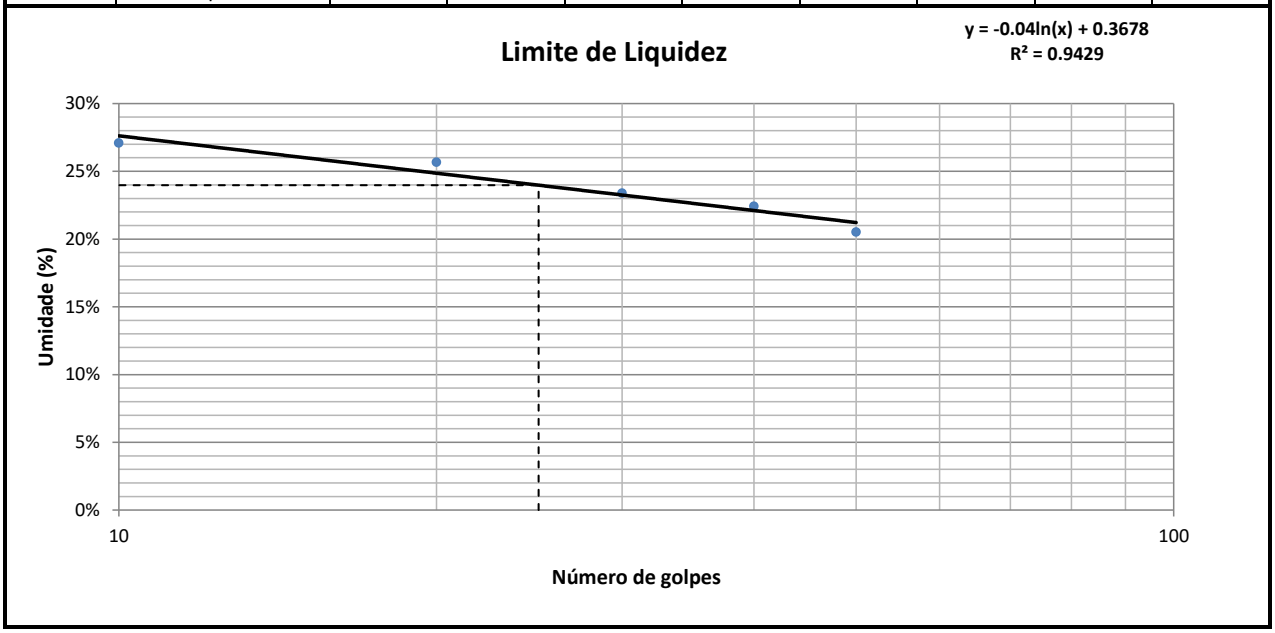
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-39
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	441	147	409	165	313			
2	Peso da Cápsula	10.28	11.44	10.12	10.92	12.08			
3	Peso Bruto Úmido	22.81	32.89	31.12	27.08	23.89			
4	Peso Bruto Seco	20.14	28.51	27.14	24.12	21.88			
5	Umidade	27.08%	25.66%	23.38%	22.42%	20.51%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	185	444	53	59	115			
2	Peso da Cápsula	10.95	11.88	10.38	11.50	9.13			
3	Peso Bruto Úmido	15.01	15.61	14.39	15.14	13.31			
4	Peso Bruto Seco	14.39	15.06	13.78	14.58	12.67			
5	Umidade	18.02%	17.30%	17.94%	18.18%	18.08%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.98%	Limite de Plasticidade:	17.90%	Índice de Plasticidade:	6.07%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 775-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-39
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.	184	466		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.92	10.35		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.44	34.27		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.09%
Peso da Água		PBS	30.29	33.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.49%
Passado N° 10 Seca		w	0.77%	1.31%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.35%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.04%			Argila (<0,002mm)	28.07%

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%

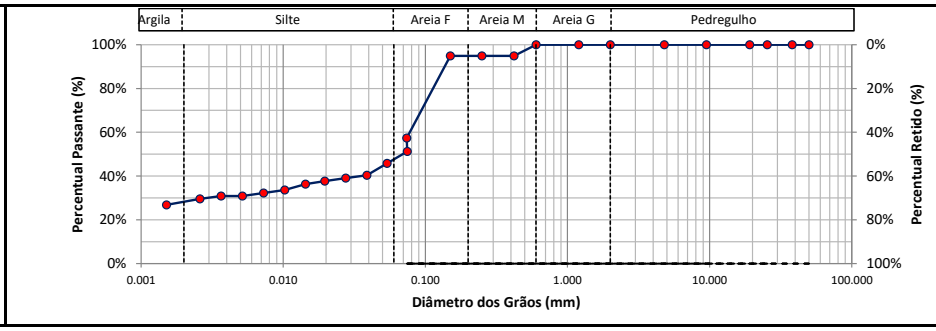
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.76
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	6.05	5.09%	5.09%	94.91%
60	0.250		0.00%	5.09%	94.91%
100	0.150		0.00%	5.09%	94.91%
200	0.074	44.54	37.50%	42.60%	57.40%

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	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.21%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.80%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.38%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.03%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.67%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.32%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.61%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.26%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.90%
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	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.84%

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

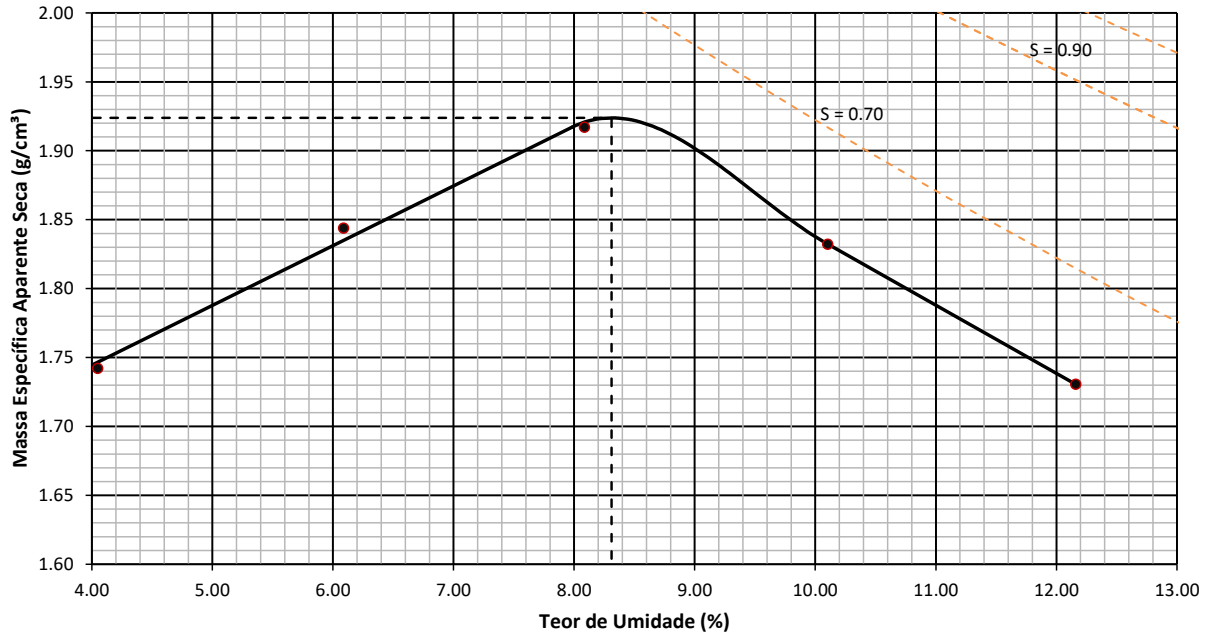
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7628.00	8840.00	9258.00	8959.00	8346.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3783.00	4100.00	4343.00	4174.00	4016.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.96	2.07	2.02	1.94		
Cápsula:	185	145	171	190	46		
Peso da Cápsula (g):	10.95	10.60	9.41	10.64	9.73		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.26	28.55	41.76	32.87	24.95		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.82	27.52	39.34	30.83	23.30		
Teor de Umidade (%):	4.05	6.09	8.09	10.10	12.16		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	74	83	45	8	68		
Peso do Cilindro (g):	3845.00	4740.00	4915.00	4785.00	4330.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2087.00	2096.00	2096.00	2069.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.1	8.1	10.1	12.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.84**	**1.92**	**1.83**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.52	0.44	0.38	0.45	0.53		
Porosidade (%)	34.26%	30.42%	27.66%	30.86%	34.69%		
Grau de Saturação (%)	20.58%	36.90%	56.04%	60.00%	60.65%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.924	Umidade Ótima (%):	8.310	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

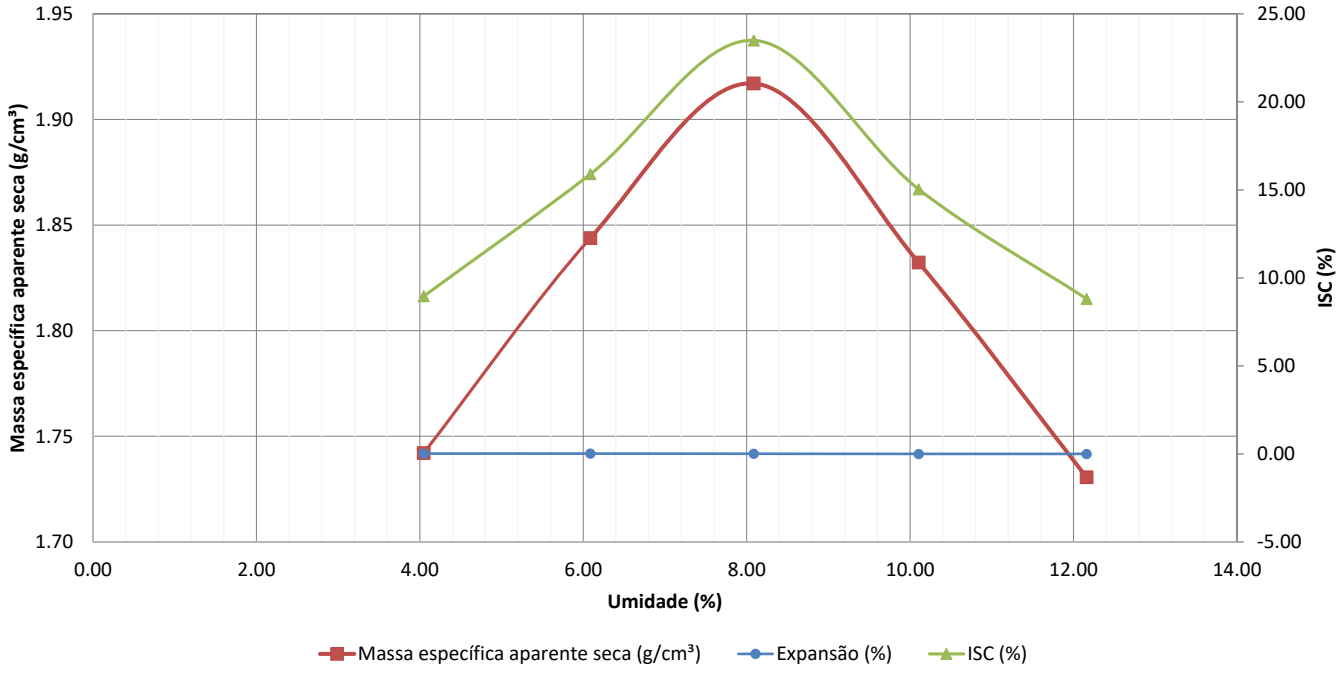
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.05	1.74	0.02	8.96
2	6.09	1.84	0.02	15.90
3	8.09	1.92	0.01	23.49
4	10.10	1.83	0.00	15.04
5	12.16	1.73	0.00	8.81

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.924
Umidade ótima:
8.310
ISC (%)
23.491

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

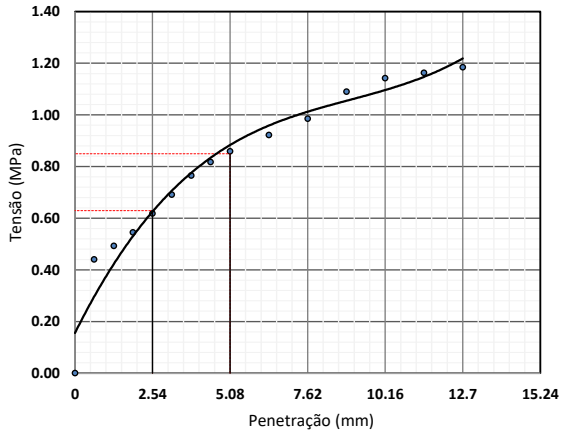
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	4.40	0.44
1.00	1.27	47.00	4.93	0.49
1.50	1.9	52.00	5.45	0.54
2.00	2.54	59.00	6.18	0.62
2.50	3.17	66.00	6.92	0.69
3.00	3.81	73.00	7.65	0.77
3.50	4.44	78.00	8.17	0.82
4.00	5.08	82.00	8.59	0.86
5.00	6.35	88.00	9.22	0.92
6.00	7.62	94.00	9.85	0.99
7.00	8.89	104.00	10.90	1.09
8.00	10.16	109.00	11.42	1.14
9.00	11.43	111.00	11.63	1.16
10.00	12.7	113.00	11.84	1.18

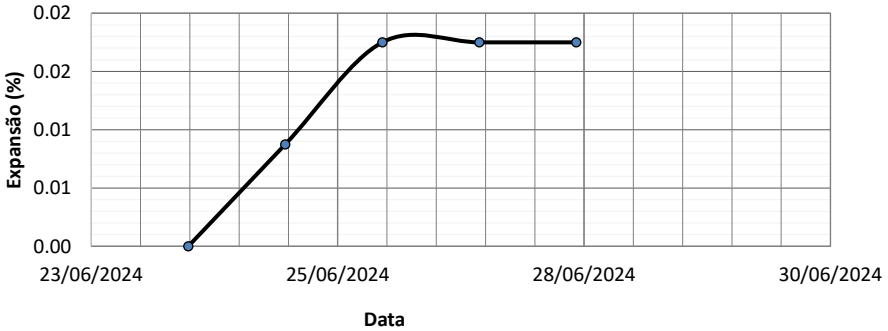


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.618	0.618	6.90	8.96
5.08	0.859	0.859	10.35	8.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:48	2.010		0.01
26/06/2024	13:37	2.020		0.02
27/06/2024	13:15	2.020		0.02
28/06/2024	08:33	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

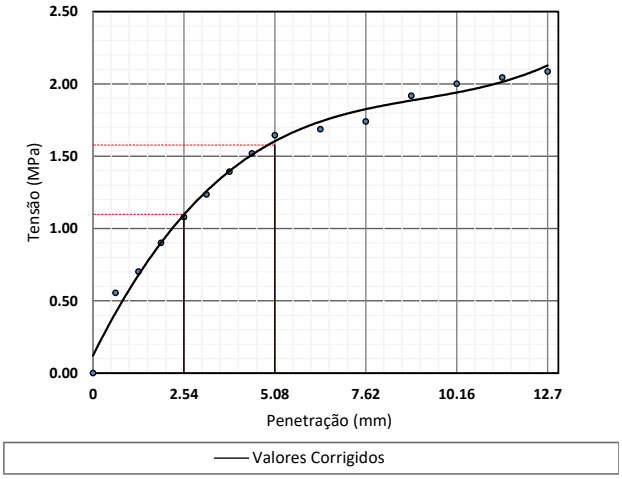
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	53.00	5.55	0.56
1.00	1.27	67.00	7.02	0.70
1.50	1.9	86.00	9.01	0.90
2.00	2.54	103.00	10.79	1.08
2.50	3.17	118.00	12.37	1.24
3.00	3.81	133.00	13.94	1.39
3.50	4.44	145.00	15.20	1.52
4.00	5.08	157.00	16.45	1.65
5.00	6.35	161.00	16.87	1.69
6.00	7.62	166.00	17.40	1.74
7.00	8.89	183.00	19.18	1.92
8.00	10.16	191.00	20.02	2.00
9.00	11.43	195.00	20.44	2.04
10.00	12.7	199.00	20.86	2.09

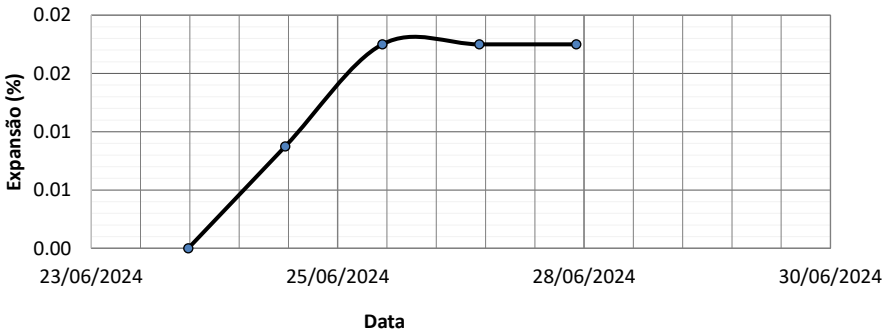


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.079	1.079	6.90	15.64
5.08	1.645	1.645	10.35	15.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:48	2.010		0.01
26/06/2024	13:37	2.020		0.02
27/06/2024	13:15	2.020		0.02
28/06/2024	08:33	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

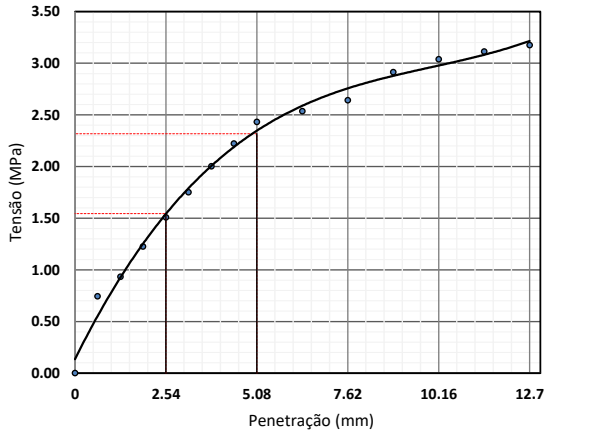
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

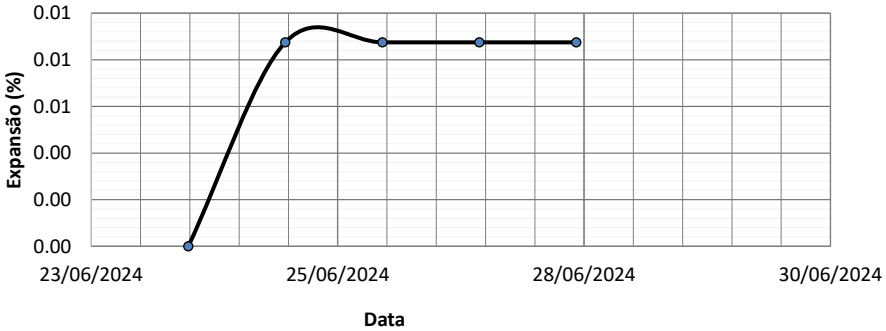
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	71.00	7.44	0.74
1.00	1.27	89.00	9.33	0.93
1.50	1.9	117.00	12.26	1.23
2.00	2.54	144.00	15.09	1.51
2.50	3.17	167.00	17.50	1.75
3.00	3.81	191.00	20.02	2.00
3.50	4.44	212.00	22.22	2.22
4.00	5.08	232.00	24.31	2.43
5.00	6.35	242.00	25.36	2.54
6.00	7.62	252.00	26.41	2.64
7.00	8.89	278.00	29.13	2.91
8.00	10.16	290.00	30.39	3.04
9.00	11.43	297.00	31.13	3.11
10.00	12.7	303.00	31.75	3.18



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.509	1.509	6.90	21.87
5.08	2.431	2.431	10.35	23.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:48	2.010		0.01
26/06/2024	13:37	2.010		0.01
27/06/2024	13:15	2.010		0.01
28/06/2024	08:33	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

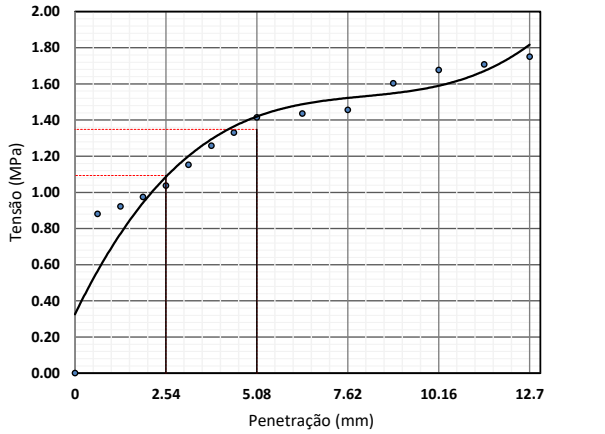
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

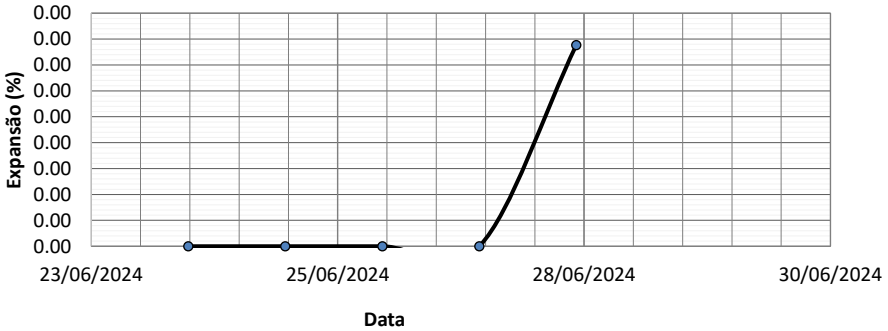
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	84.00	8.80	0.88
1.00	1.27	88.00	9.22	0.92
1.50	1.9	93.00	9.75	0.97
2.00	2.54	99.00	10.38	1.04
2.50	3.17	110.00	11.53	1.15
3.00	3.81	120.00	12.58	1.26
3.50	4.44	127.00	13.31	1.33
4.00	5.08	135.00	14.15	1.41
5.00	6.35	137.00	14.36	1.44
6.00	7.62	139.00	14.57	1.46
7.00	8.89	153.00	16.03	1.60
8.00	10.16	160.00	16.77	1.68
9.00	11.43	163.00	17.08	1.71
10.00	12.7	167.00	17.50	1.75



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.038	1.038	6.90	15.04
5.08	1.415	1.415	10.35	13.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:48	2.000		0.00
26/06/2024	13:37	2.000		0.00
27/06/2024	13:15	2.000		0.00
28/06/2024	08:33	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

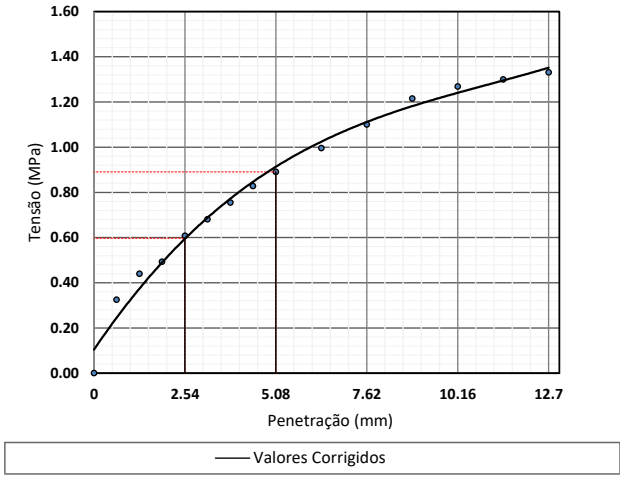
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	58.00	6.08	0.61
2.50	3.17	65.00	6.81	0.68
3.00	3.81	72.00	7.55	0.75
3.50	4.44	79.00	8.28	0.83
4.00	5.08	85.00	8.91	0.89
5.00	6.35	95.00	9.96	1.00
6.00	7.62	105.00	11.00	1.10
7.00	8.89	116.00	12.16	1.22
8.00	10.16	121.00	12.68	1.27
9.00	11.43	124.00	13.00	1.30
10.00	12.7	127.00	13.31	1.33

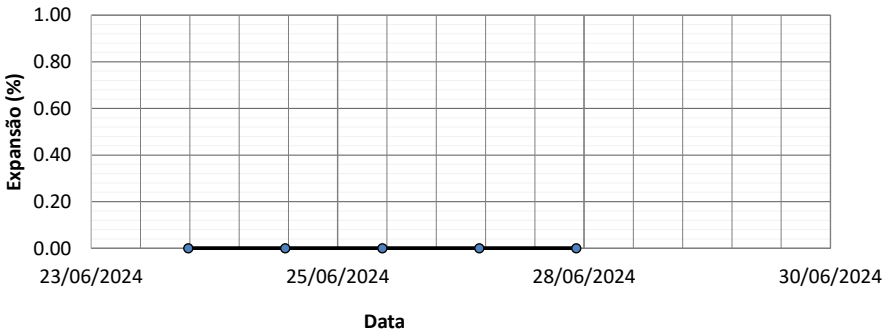


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.608	0.608	6.90	8.81
5.08	0.891	0.891	10.35	8.61

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	08:48	2.000		0.00
26/06/2024	13:37	2.000		0.00
27/06/2024	13:15	2.000		0.00
28/06/2024	08:33	2.000		0.00



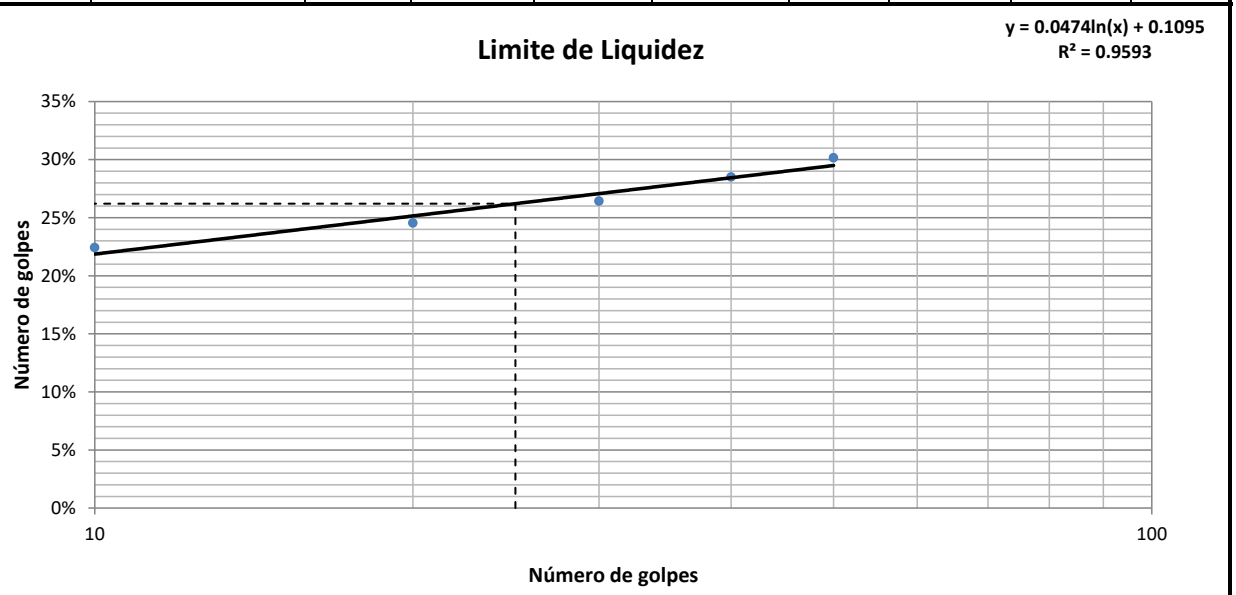
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-40
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	61	19	47	15	47			
2	Peso da Cápsula	7.66	7.64	8.21	7.23	8.21			
3	Peso Bruto Úmido	12.71	12.78	11.99	13.98	12.47			
4	Peso Bruto Seco	11.54	11.64	11.20	12.65	11.69			
5	Umidade	30.15%	28.50%	26.42%	24.54%	22.41%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	10	15	12	17	72			
2	Peso da Cápsula	7.34	7.23	7.98	7.20	7.29			
3	Peso Bruto Úmido	9.46	9.12	11.2	9.13	10.66			
4	Peso Bruto Seco	9.11	8.81	10.66	8.80	10.09			
5	Umidade	19.77%	19.62%	20.15%	20.63%	20.36%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.21%	Limite de Plasticidade:	20.11%	Índice de Plasticidade:	6.11%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 780-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
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)	2000.00	Cap.	183	99		Pedregulho (>2,0mm)	67.88%
Retido Acum. N°10 (g)	1357.55	P.Cap.	14.83	15.84		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	642.45	PBU	70.84	75.87		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.43%
Peso da Água	5.55	PBS	70.33	75.38		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.70%
Passado N° 10 Seca	636.90	w	0.92%	0.82%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1994.45	w_{med}	0.87%			Argila (<0,002mm)	0.00%

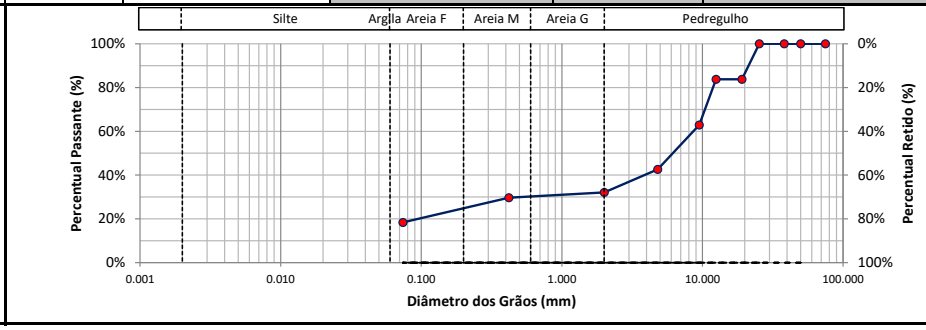
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.24	0.01%	0.01%	99.99%
3/4"	19.10	323.36	16.17%	16.18%	83.82%
1/2"	12.50		0.00%	16.18%	83.82%
3/8"	9.50	417.65	20.88%	37.06%	62.94%
N° 4	4.80	405.68	20.28%	57.35%	42.65%
N° 10	2.00	210.62	10.53%	67.88%	32.12%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00		**Amostra Parcial Seca (g):**	118.96
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.99	7.56%	7.56%	29.70%
200	0.074	41.87	35.20%	42.75%	18.39%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

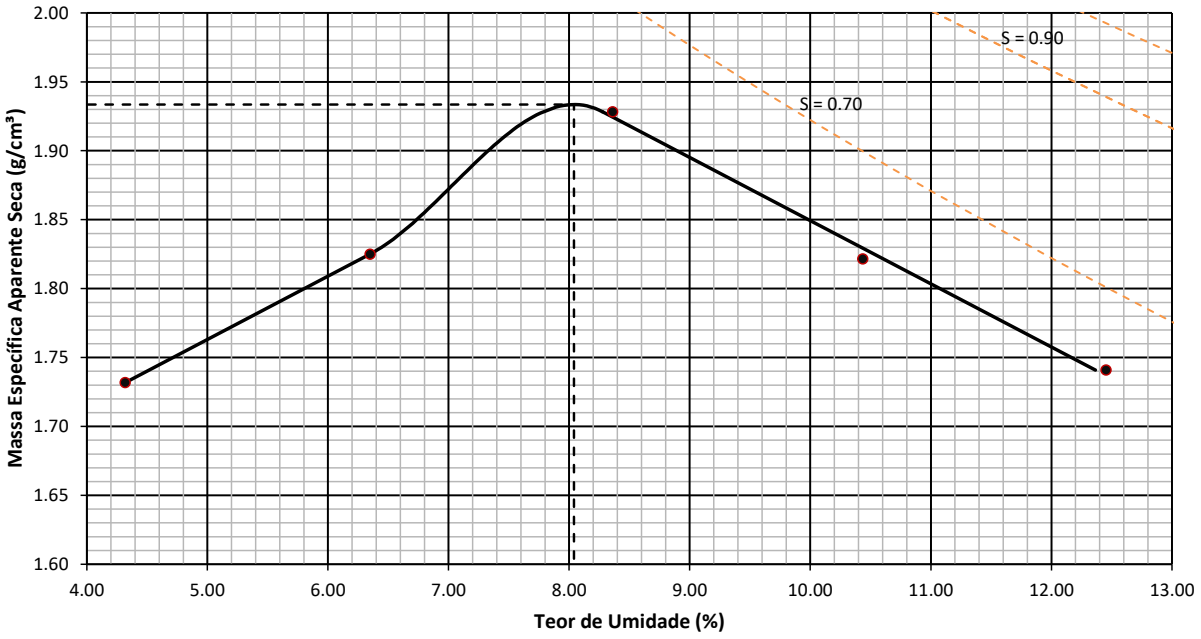
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7914.00	8973.00	8373.00	8410.00	8338.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3754.00	4068.00	4388.00	4180.00	4068.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.94	2.09	2.01	1.96		
Cápsula:	8	27	64	133	189		
Peso da Cápsula (g):	9.22	9.42	9.61	10.97	12.41		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.48	33.88	22.57	36.05	29.93		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.60	32.42	21.57	33.68	27.99		
Teor de Umidade (%):	4.32	6.35	8.36	10.44	12.45		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	39	163	48	4	139		
Peso do Cilindro (g):	4160.00	4905.00	3985.00	4230.00	4270.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2096.00	2100.00	2078.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.3	8.4	10.4	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.82**	**1.93**	**1.82**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.45	0.37	0.45	0.52		
Porosidade (%)	34.65%	31.13%	27.23%	31.27%	34.31%		
Grau de Saturação (%)	21.58%	37.21%	59.20%	60.80%	63.19%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.934	Umidade Ótima (%):	8.040	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

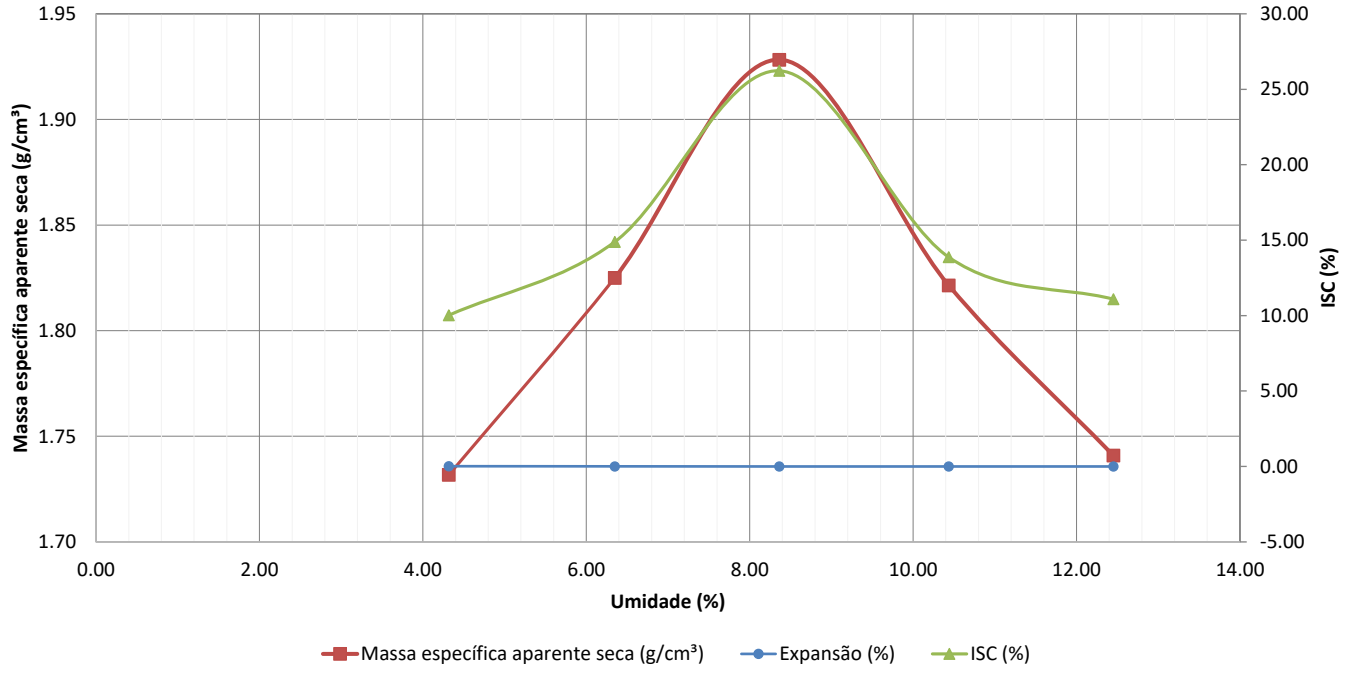
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.32	1.73	0.02	10.02
2	6.35	1.82	0.01	14.88
3	8.36	1.93	0.00	26.23
4	10.44	1.82	0.00	13.87
5	12.45	1.74	0.00	11.09

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.934
Umidade ótima:
8.040
ISC (%)
26.225

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

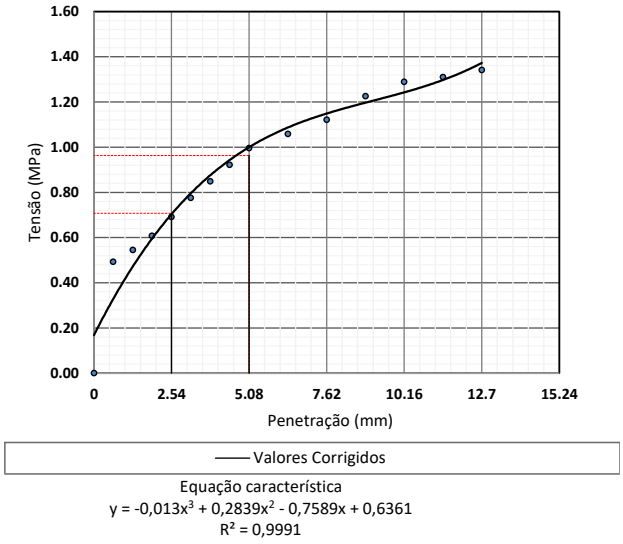
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	4.93	0.49
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	58.00	6.08	0.61
2.00	2.54	66.00	6.92	0.69
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	81.00	8.49	0.85
3.50	4.44	88.00	9.22	0.92
4.00	5.08	95.00	9.96	1.00
5.00	6.35	101.00	10.58	1.06
6.00	7.62	107.00	11.21	1.12
7.00	8.89	117.00	12.26	1.23
8.00	10.16	123.00	12.89	1.29
9.00	11.43	125.00	13.10	1.31
10.00	12.7	128.00	13.41	1.34

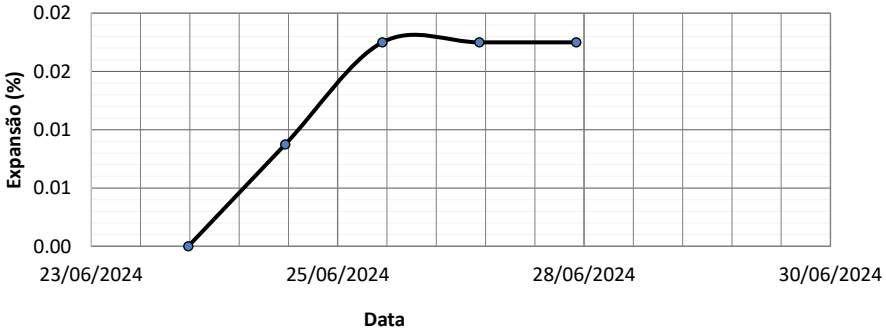


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.692	0.692	6.90	10.02
5.08	0.996	0.996	10.35	9.62

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:07	2.010		0.01
26/06/2024	15:42	2.020		0.02
27/06/2024	10:20	2.020		0.02
28/06/2024	08:57	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

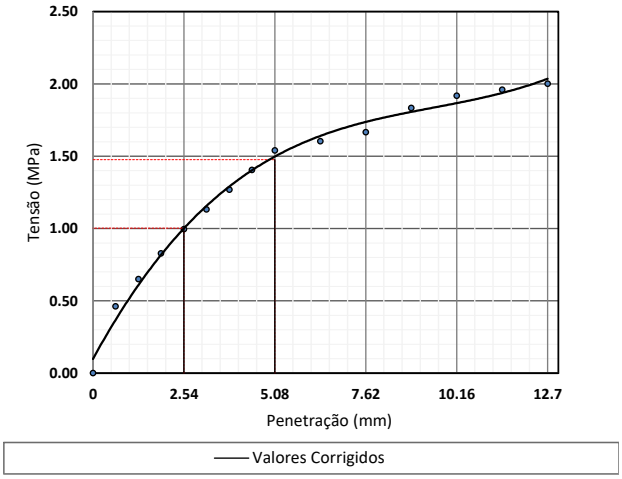
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	4.61	0.46
1.00	1.27	62.00	6.50	0.65
1.50	1.9	79.00	8.28	0.83
2.00	2.54	95.00	9.96	1.00
2.50	3.17	108.00	11.32	1.13
3.00	3.81	121.00	12.68	1.27
3.50	4.44	134.00	14.04	1.40
4.00	5.08	147.00	15.41	1.54
5.00	6.35	153.00	16.03	1.60
6.00	7.62	159.00	16.66	1.67
7.00	8.89	175.00	18.34	1.83
8.00	10.16	183.00	19.18	1.92
9.00	11.43	187.00	19.60	1.96
10.00	12.7	191.00	20.02	2.00

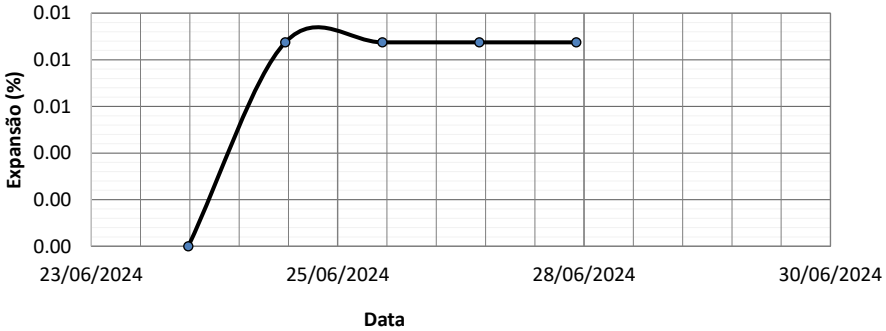


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.996	0.996	6.90	14.43
5.08	1.541	1.541	10.35	14.88

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:07	2.010		0.01
26/06/2024	15:42	2.010		0.01
27/06/2024	10:20	2.010		0.01
28/06/2024	08:57	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

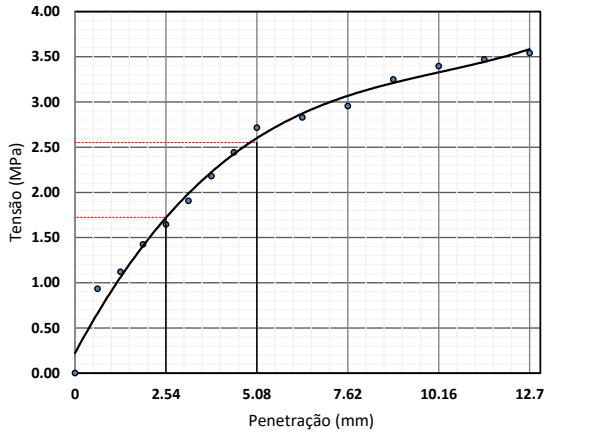
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

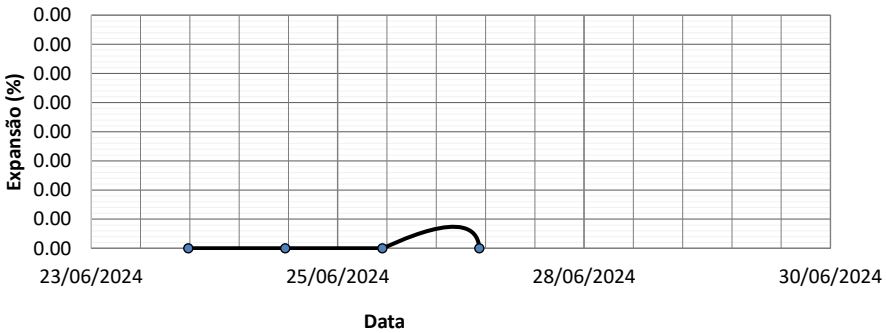
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	89.00	9.33	0.93
1.00	1.27	107.00	11.21	1.12
1.50	1.9	136.00	14.25	1.43
2.00	2.54	157.00	16.45	1.65
2.50	3.17	182.00	19.07	1.91
3.00	3.81	208.00	21.80	2.18
3.50	4.44	233.00	24.42	2.44
4.00	5.08	259.00	27.14	2.71
5.00	6.35	270.00	28.30	2.83
6.00	7.62	282.00	29.55	2.96
7.00	8.89	310.00	32.49	3.25
8.00	10.16	324.00	33.96	3.40
9.00	11.43	331.00	34.69	3.47
10.00	12.7	338.00	35.42	3.54



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.645	1.645	6.90	23.85
5.08	2.714	2.714	10.35	26.23

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:07	2.000		0.00
26/06/2024	15:42	2.000		0.00
27/06/2024	10:20	2.000		0.00
28/06/2024	08:57	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

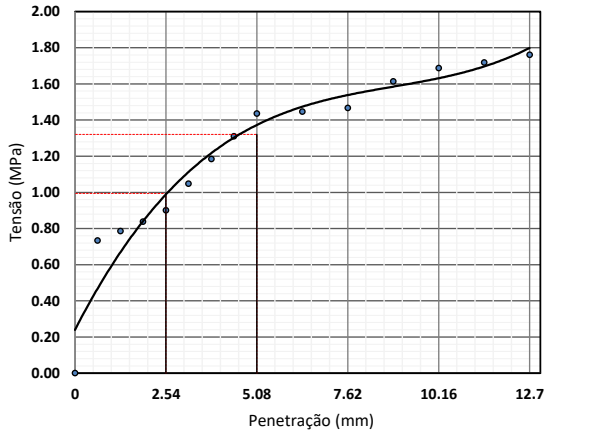
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

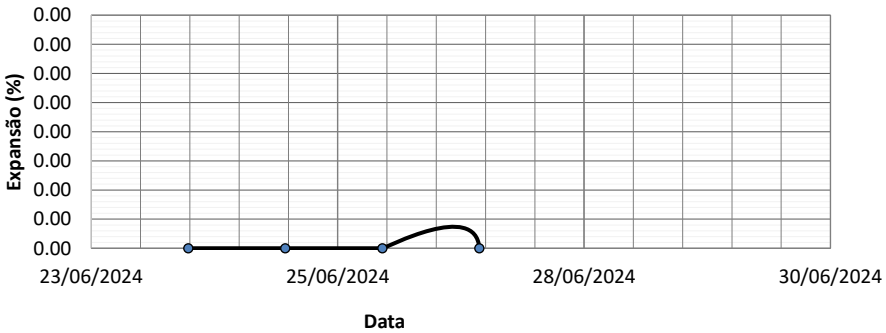
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	70.00	7.34	0.73
1.00	1.27	75.00	7.86	0.79
1.50	1.9	80.00	8.38	0.84
2.00	2.54	86.00	9.01	0.90
2.50	3.17	100.00	10.48	1.05
3.00	3.81	113.00	11.84	1.18
3.50	4.44	125.00	13.10	1.31
4.00	5.08	137.00	14.36	1.44
5.00	6.35	138.00	14.46	1.45
6.00	7.62	140.00	14.67	1.47
7.00	8.89	154.00	16.14	1.61
8.00	10.16	161.00	16.87	1.69
9.00	11.43	164.00	17.19	1.72
10.00	12.7	168.00	17.61	1.76



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.901	0.901	6.90	13.06
5.08	1.436	1.436	10.35	13.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:07	2.000		0.00
26/06/2024	15:42	2.000		0.00
27/06/2024	10:20	2.000		0.00
28/06/2024	08:57	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

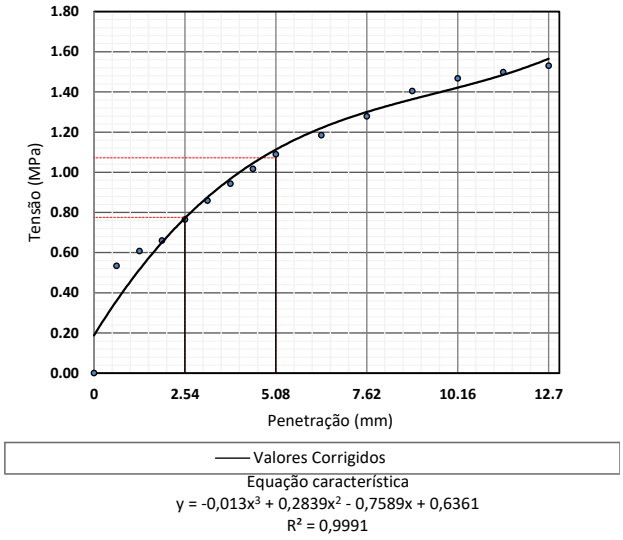
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

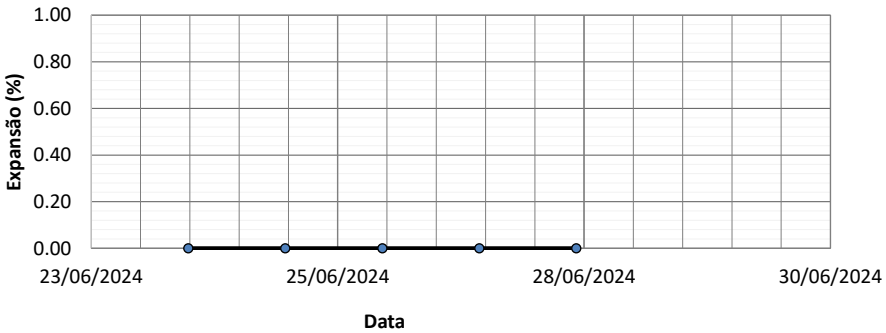
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	51.00	5.34	0.53
1.00	1.27	58.00	6.08	0.61
1.50	1.9	63.00	6.60	0.66
2.00	2.54	73.00	7.65	0.77
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	90.00	9.43	0.94
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	104.00	10.90	1.09
5.00	6.35	113.00	11.84	1.18
6.00	7.62	122.00	12.79	1.28
7.00	8.89	134.00	14.04	1.40
8.00	10.16	140.00	14.67	1.47
9.00	11.43	143.00	14.99	1.50
10.00	12.7	146.00	15.30	1.53



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.765	0.765	6.90	11.09
5.08	1.090	1.090	10.35	10.53

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:50	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:07	2.000		0.00
26/06/2024	15:42	2.000		0.00
27/06/2024	10:20	2.000		0.00
28/06/2024	08:57	2.000		0.00



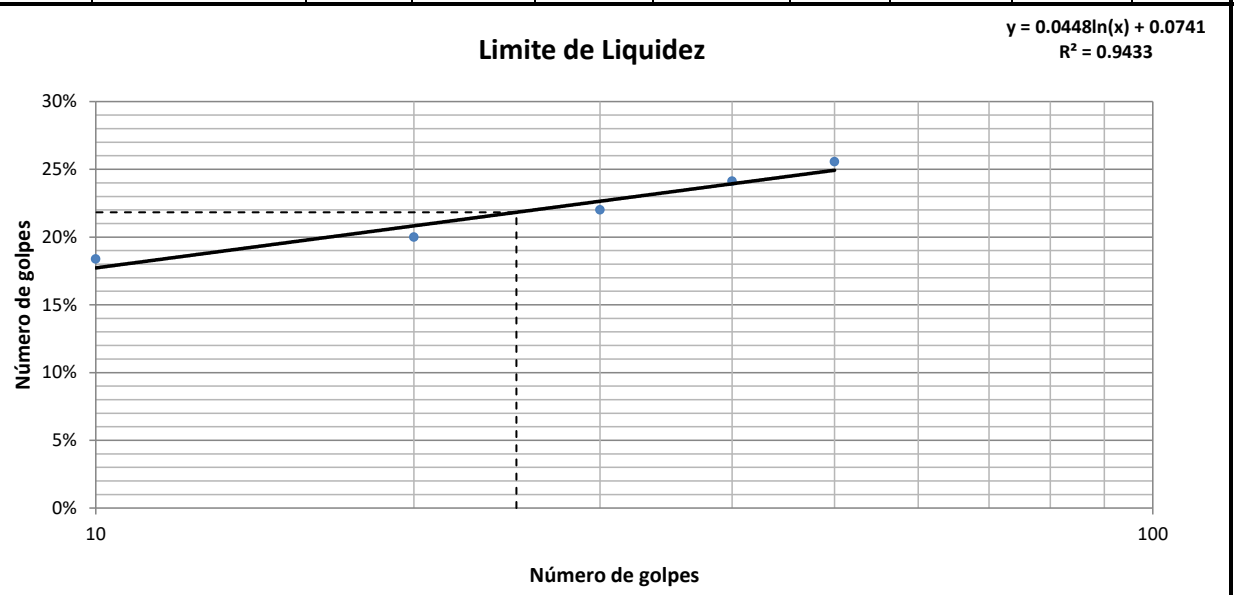
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	74	58	64	86	61			
2	Peso da Cápsula	8.15	8.13	8.08	7.62	7.66			
3	Peso Bruto Úmido	13.70	11.99	11.85	13.32	12.75			
4	Peso Bruto Seco	12.57	11.24	11.17	12.37	11.96			
5	Umidade	25.57%	24.12%	22.01%	20.00%	18.37%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	85	45	6	77	20			
2	Peso da Cápsula	8.47	7.82	8.11	7.24	6.74			
3	Peso Bruto Úmido	11.33	10.73	10.28	9.16	8.84			
4	Peso Bruto Seco	10.97	10.36	10.01	8.92	8.57			
5	Umidade	14.40%	14.57%	14.21%	14.29%	14.75%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.83%	Limite de Plasticidade:	14.44%	Índice de Plasticidade:	7.38%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 785-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
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)	2000.00	Cap.	152	231		Pedregulho (>2,0mm)	68.61%
Retido Acum. N°10 (g)	1372.12	P.Cap.	14.24	15.99		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	627.88	PBU	74.46	67.45		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.01%
Peso da Água	9.93	PBS	73.55	66.60		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.38%
Passado N° 10 Seca	617.95	w	1.53%	1.68%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1990.07	w_{med}	1.61%			Argila (<0,002mm)	0.00%

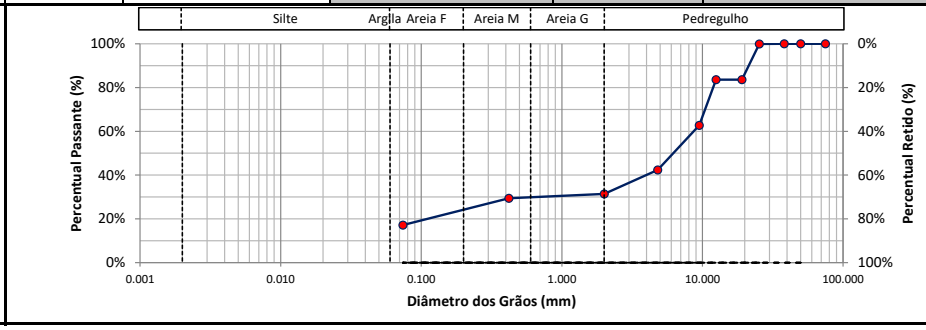
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.72	0.04%	0.04%	99.96%
3/4"	19.10	326.86	16.34%	16.38%	83.62%
1/2"	12.50		0.00%	16.38%	83.62%
3/8"	9.50	417.26	20.86%	37.24%	62.76%
N° 4	4.80	407.31	20.37%	57.61%	42.39%
N° 10	2.00	219.97	11.00%	68.61%	31.39%

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
40	0.420	7.58	6.42%	6.42%	29.38%
200	0.074	45.92	38.88%	45.30%	17.17%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

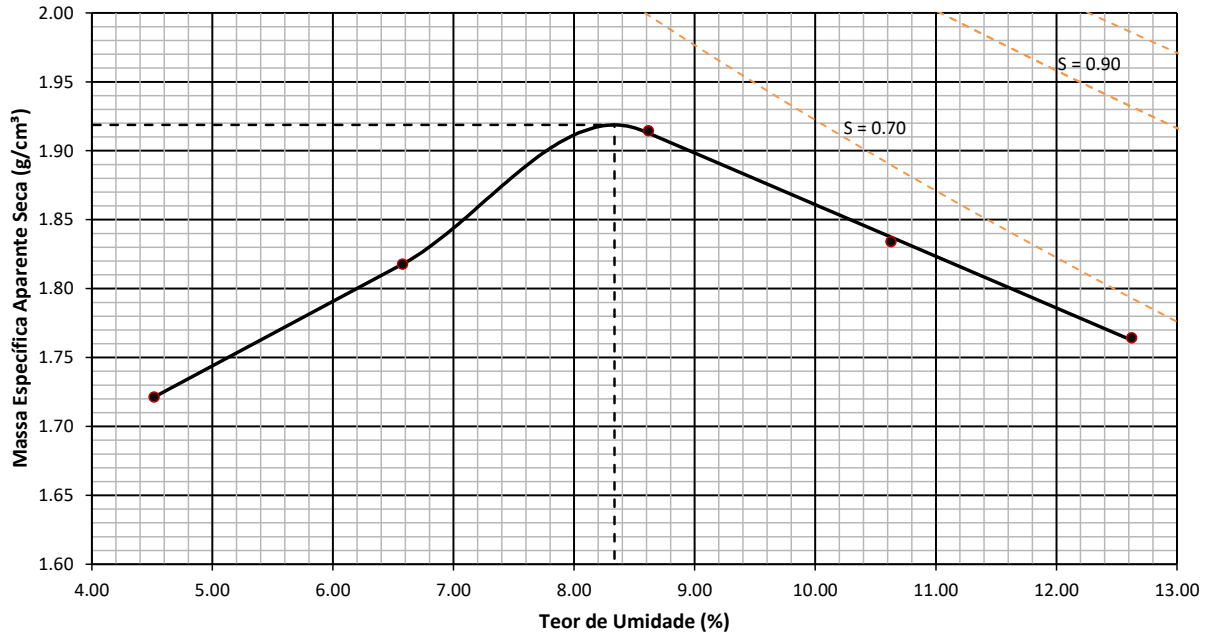
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8441.00	9113.00	8591.00	8741.00	9369.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3706.00	4018.00	4321.00	4281.00	4119.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.94	2.08	2.03	1.99		
Cápsula:	159	109	118	104	178		
Peso da Cápsula (g):	10.16	10.48	10.06	11.88	9.99		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.12	27.82	27.96	36.76	32.74		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.56	26.75	26.54	34.37	30.19		
Teor de Umidade (%):	4.52	6.58	8.62	10.63	12.62		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	176	114	139	31	153		
Peso do Cilindro (g):	4735.00	5095.00	4270.00	4460.00	5250.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2074.00	2078.00	2110.00	2073.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.6	8.6	10.6	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.82**	**1.91**	**1.83**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.54	0.46	0.38	0.44	0.50		
Porosidade (%)	35.05%	31.40%	27.76%	30.79%	33.42%		
Grau de Saturação (%)	22.18%	38.07%	59.43%	63.30%	66.63%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.919	Umidade Ótima (%):	8.335	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

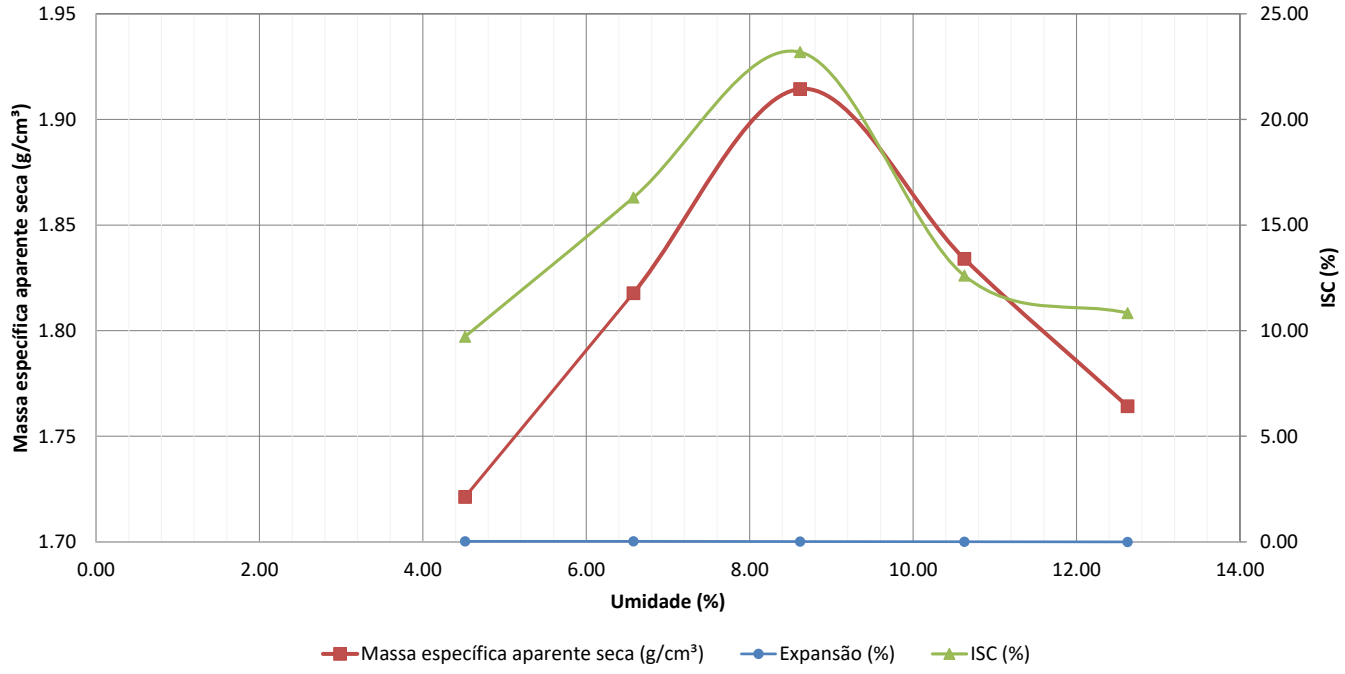
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.72	0.03	9.72
2	6.58	1.82	0.03	16.30
3	8.62	1.91	0.02	23.19
4	10.63	1.83	0.01	12.61
5	12.62	1.76	0.00	10.83

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.919
Umidade ótima:
8.335
ISC (%)
23.188

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

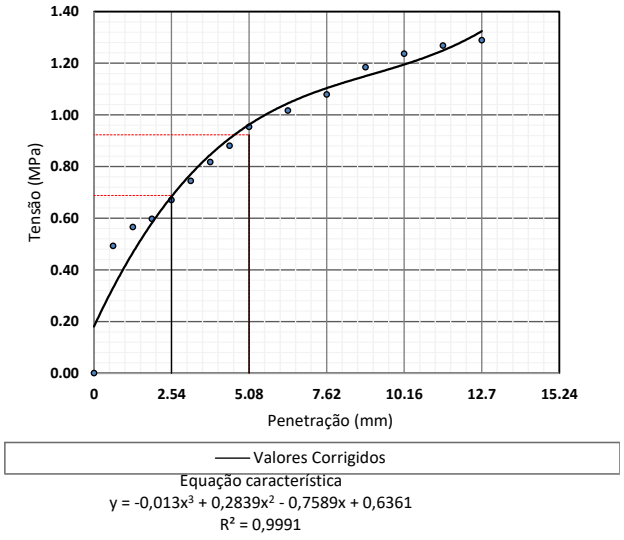
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

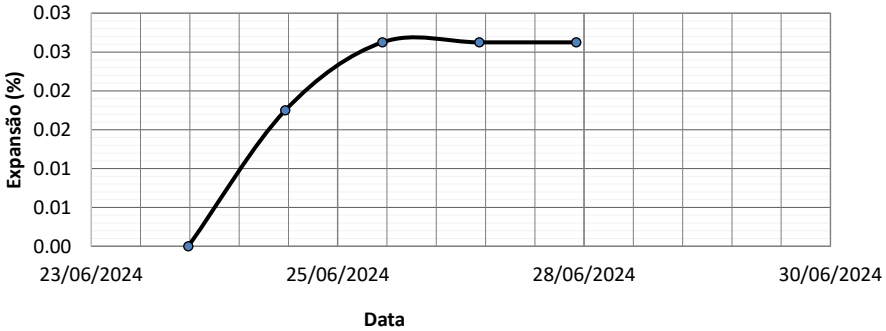
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	4.93	0.49
1.00	1.27	54.00	5.66	0.57
1.50	1.9	57.00	5.97	0.60
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	71.00	7.44	0.74
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	91.00	9.54	0.95
5.00	6.35	97.00	10.17	1.02
6.00	7.62	103.00	10.79	1.08
7.00	8.89	113.00	11.84	1.18
8.00	10.16	118.00	12.37	1.24
9.00	11.43	121.00	12.68	1.27
10.00	12.7	123.00	12.89	1.29



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.671	0.671	6.90	9.72
5.08	0.954	0.954	10.35	9.21

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:28	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:26	2.020		0.02
26/06/2024	12:00	2.030		0.03
27/06/2024	08:43	2.030		0.03
28/06/2024	14:12	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

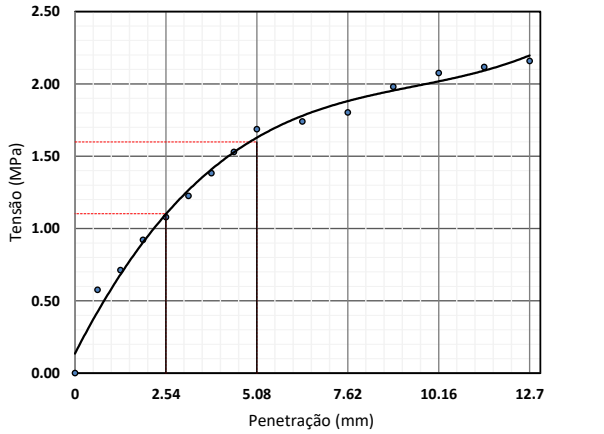
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

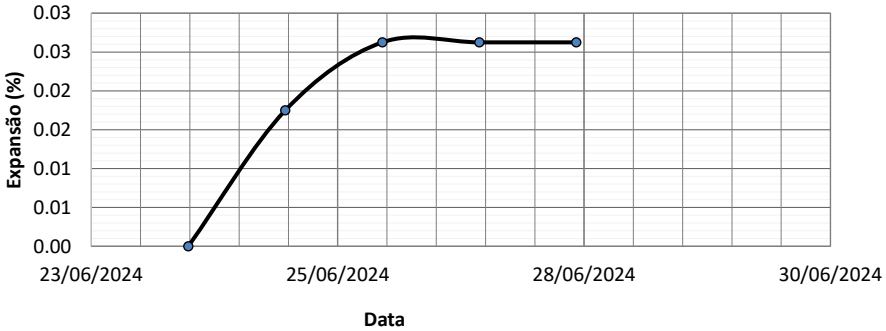
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	55.00	5.76	0.58
1.00	1.27	68.00	7.13	0.71
1.50	1.9	88.00	9.22	0.92
2.00	2.54	103.00	10.79	1.08
2.50	3.17	117.00	12.26	1.23
3.00	3.81	132.00	13.83	1.38
3.50	4.44	146.00	15.30	1.53
4.00	5.08	161.00	16.87	1.69
5.00	6.35	166.00	17.40	1.74
6.00	7.62	172.00	18.03	1.80
7.00	8.89	189.00	19.81	1.98
8.00	10.16	198.00	20.75	2.08
9.00	11.43	202.00	21.17	2.12
10.00	12.7	206.00	21.59	2.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.079	1.079	6.90	15.64
5.08	1.687	1.687	10.35	16.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:28	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:26	2.020		0.02
26/06/2024	12:00	2.030		0.03
27/06/2024	08:43	2.030		0.03
28/06/2024	14:12	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

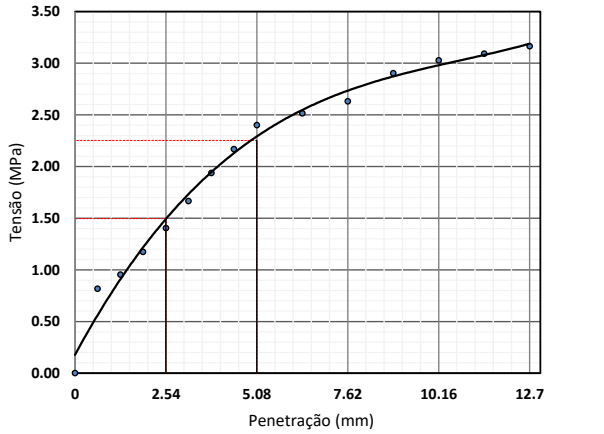
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

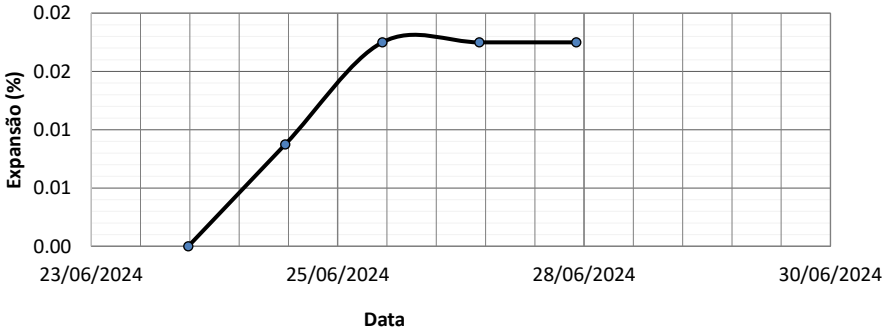
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	78.00	8.17	0.82
1.00	1.27	91.00	9.54	0.95
1.50	1.9	112.00	11.74	1.17
2.00	2.54	134.00	14.04	1.40
2.50	3.17	159.00	16.66	1.67
3.00	3.81	185.00	19.39	1.94
3.50	4.44	207.00	21.69	2.17
4.00	5.08	229.00	24.00	2.40
5.00	6.35	240.00	25.15	2.52
6.00	7.62	251.00	26.30	2.63
7.00	8.89	277.00	29.03	2.90
8.00	10.16	289.00	30.29	3.03
9.00	11.43	295.00	30.92	3.09
10.00	12.7	302.00	31.65	3.16



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.404	1.404	6.90	20.35
5.08	2.400	2.400	10.35	23.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:28	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:26	2.010		0.01
26/06/2024	12:00	2.020		0.02
27/06/2024	08:43	2.020		0.02
28/06/2024	14:12	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

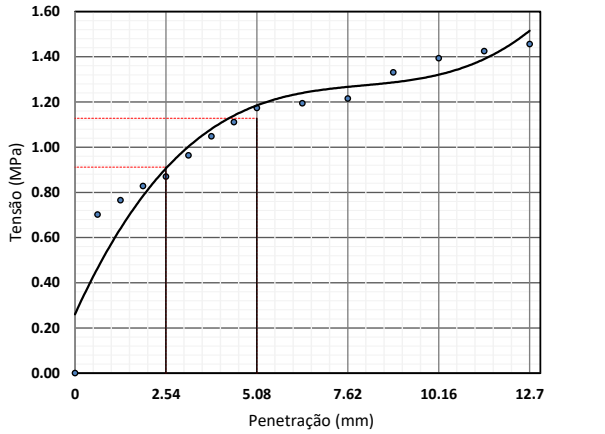
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

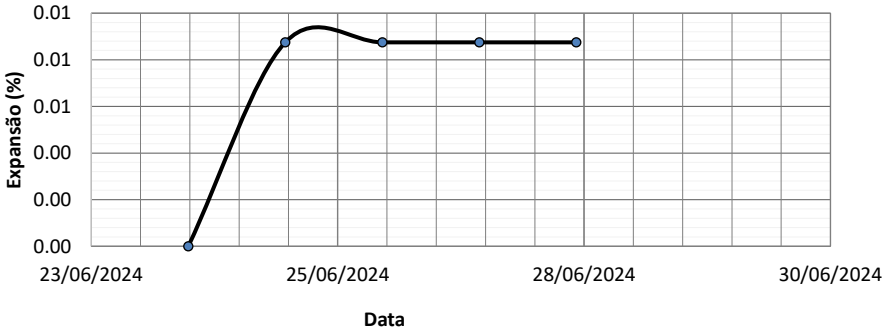
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	67.00	7.02	0.70
1.00	1.27	73.00	7.65	0.77
1.50	1.9	79.00	8.28	0.83
2.00	2.54	83.00	8.70	0.87
2.50	3.17	92.00	9.64	0.96
3.00	3.81	100.00	10.48	1.05
3.50	4.44	106.00	11.11	1.11
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	114.00	11.95	1.19
6.00	7.62	116.00	12.16	1.22
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	133.00	13.94	1.39
9.00	11.43	136.00	14.25	1.43
10.00	12.7	139.00	14.57	1.46



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.870	0.870	6.90	12.61
5.08	1.174	1.174	10.35	11.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:28	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:26	2.010		0.01
26/06/2024	12:00	2.010		0.01
27/06/2024	08:43	2.010		0.01
28/06/2024	14:12	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

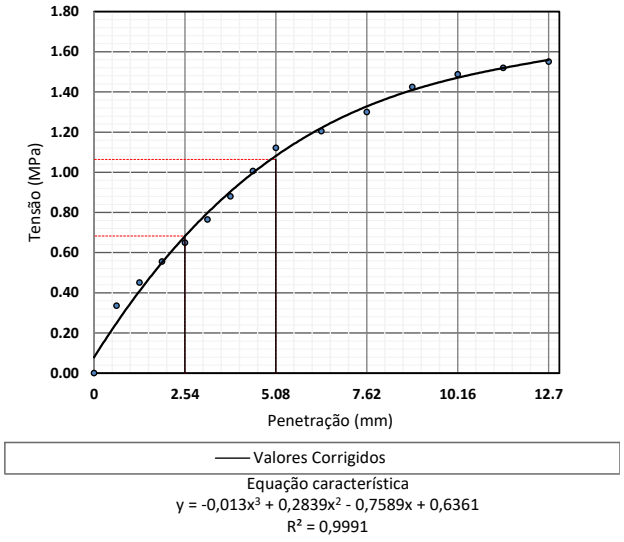
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	43.00	4.51	0.45
1.50	1.9	53.00	5.55	0.56
2.00	2.54	62.00	6.50	0.65
2.50	3.17	73.00	7.65	0.77
3.00	3.81	84.00	8.80	0.88
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	115.00	12.05	1.21
6.00	7.62	124.00	13.00	1.30
7.00	8.89	136.00	14.25	1.43
8.00	10.16	142.00	14.88	1.49
9.00	11.43	145.00	15.20	1.52
10.00	12.7	148.00	15.51	1.55

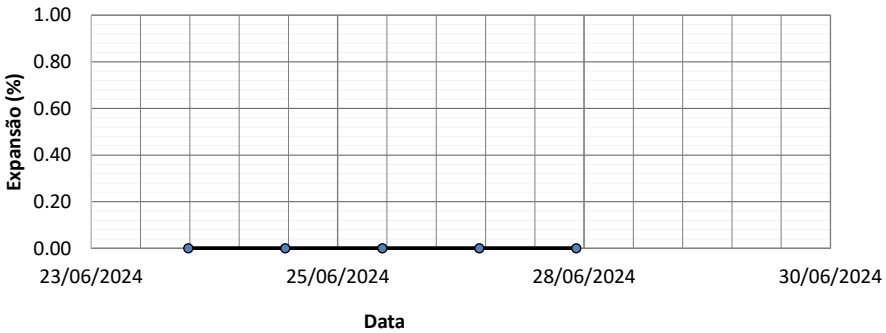


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.650	0.650	6.90	9.42
5.08	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:28	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	11:26	2.000		0.00
26/06/2024	12:00	2.000		0.00
27/06/2024	08:43	2.000		0.00
28/06/2024	14:12	2.000		0.00



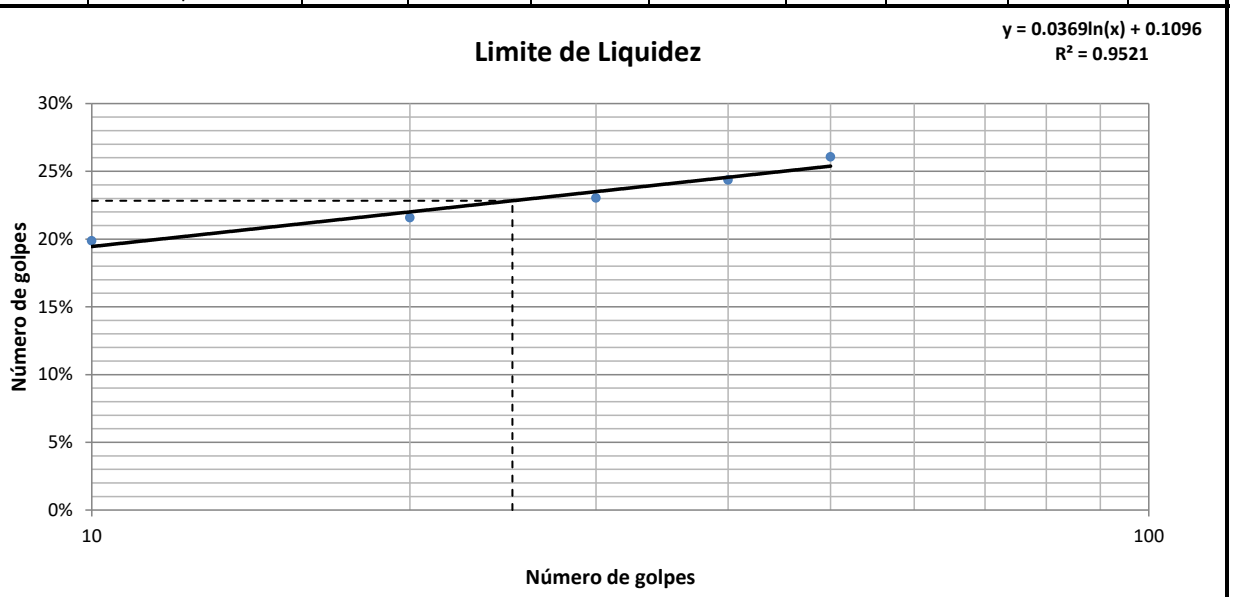
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	45	52	54	40	54			
2	Peso da Cápsula	7.82	8.13	7.83	9.85	7.83			
3	Peso Bruto Úmido	13.72	12.98	13.44	11.71	13.56			
4	Peso Bruto Seco	12.50	12.03	12.39	11.38	12.61			
5	Umidade	26.07%	24.36%	23.03%	21.57%	19.87%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	6	23	83	76	30			
2	Peso da Cápsula	8.11	9.95	7.85	7.39	7.77			
3	Peso Bruto Úmido	11.42	12.13	10.12	10.46	9.73			
4	Peso Bruto Seco	10.96	11.82	9.80	10.02	9.45			
5	Umidade	16.14%	16.58%	16.41%	16.73%	16.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.83%	Limite de Plasticidade:	16.50%	Índice de Plasticidade:	6.32%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 790-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
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)	2000.00	Cap.	72	263		Pedregulho (>2,0mm)	68.49%
Retido Acum. N°10 (g)	1369.85	P.Cap.	22.71	16.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	630.15	PBU	79.34	73.69		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.28%
Peso da Água	9.23	PBS	78.40	72.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.23%
Passado N° 10 Seca	620.92	w	1.69%	1.29%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1990.77	w_{med}	1.49%			Argila (<0,002mm)	0.00%

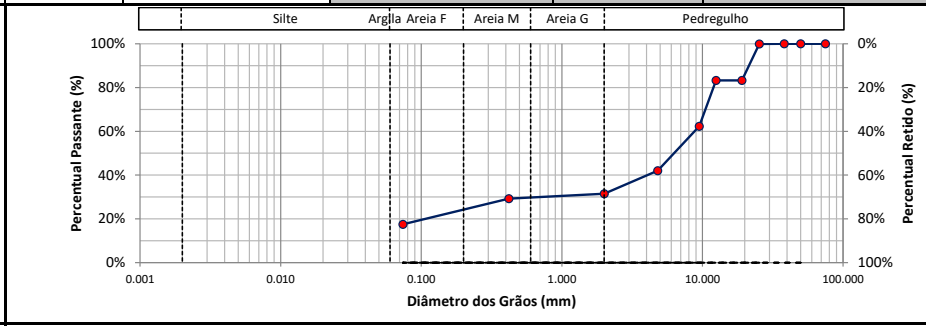
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.76	0.04%	0.04%	99.96%
3/4"	19.10	333.84	16.69%	16.73%	83.27%
1/2"	12.50		0.00%	16.73%	83.27%
3/8"	9.50	418.81	20.94%	37.67%	62.33%
N° 4	4.80	405.52	20.28%	57.95%	42.05%
N° 10	2.00	210.92	10.55%	68.49%	31.51%

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
40	0.420	8.55	7.23%	7.23%	29.23%
200	0.074	43.99	37.20%	44.43%	17.51%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

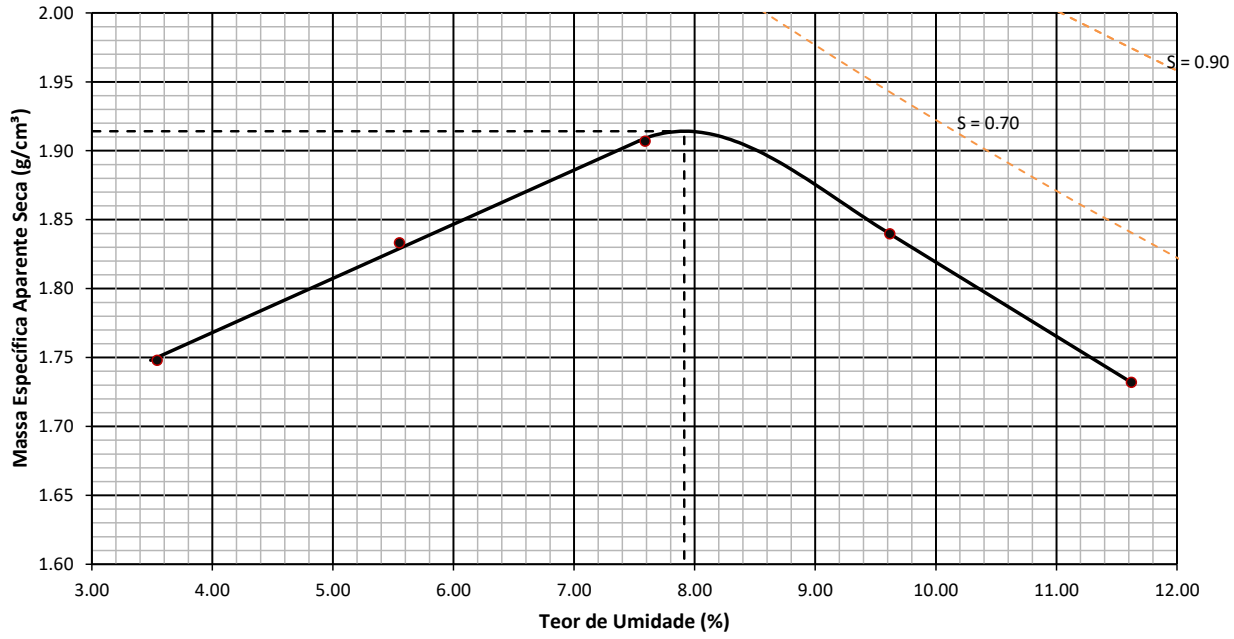
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8026.00	8316.00	8535.00	9680.00	9092.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3761.00	4021.00	4245.00	4245.00	4052.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.94	2.05	2.02	1.93		
Cápsula:	57	43	176	78	167		
Peso da Cápsula (g):	10.30	9.30	9.40	12.25	11.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.61	33.45	33.08	25.47	38.48		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.71	32.18	31.41	24.31	35.62		
Teor de Umidade (%):	3.54	5.55	7.59	9.62	11.62		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	181	110	60	29	76		
Peso do Cilindro (g):	4265.00	4295.00	4290.00	5435.00	5040.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2078.00	2069.00	2105.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.5	5.6	7.6	9.6	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.83**	**1.91**	**1.84**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.52	0.45	0.39	0.44	0.53		
Porosidade (%)	34.04%	30.82%	28.04%	30.58%	34.64%		
Grau de Saturação (%)	18.19%	33.02%	51.61%	57.87%	58.10%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.914	Umidade Ótima (%):	7.913	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

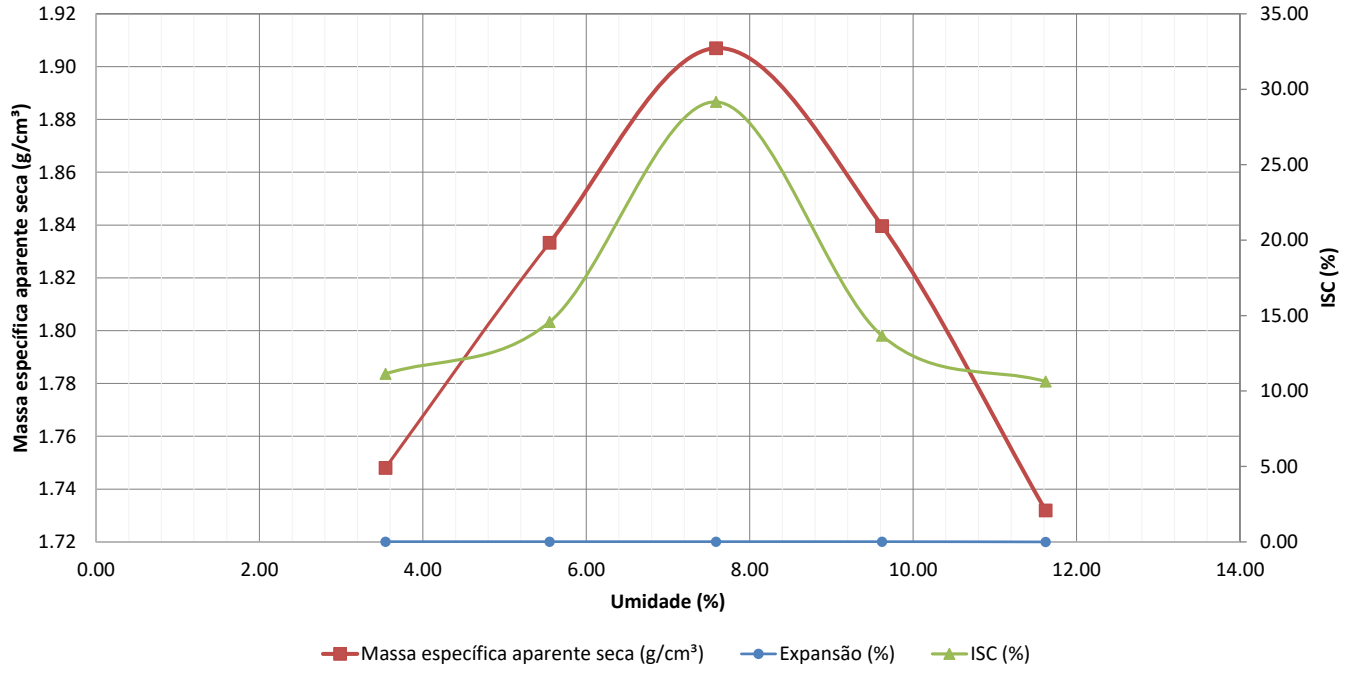
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.54	1.75	0.02	11.14
2	5.55	1.83	0.02	14.58
3	7.59	1.91	0.02	29.16
4	9.62	1.84	0.02	13.67
5	11.62	1.73	0.00	10.63

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.914
Umidade ótima:
7.913
ISC (%)
29.162

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

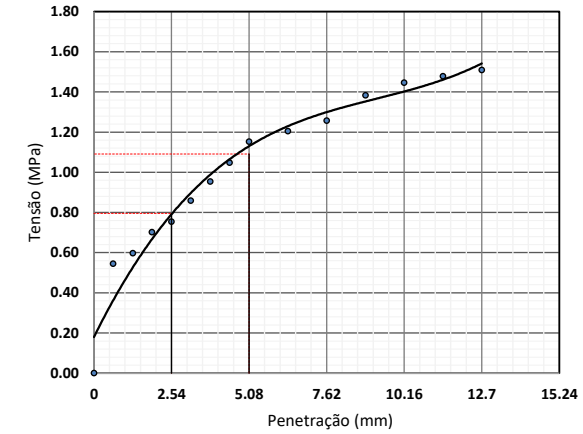
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	52.00	5.45	0.54
1.00	1.27	57.00	5.97	0.60
1.50	1.9	67.00	7.02	0.70
2.00	2.54	72.00	7.55	0.75
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	91.00	9.54	0.95
3.50	4.44	100.00	10.48	1.05
4.00	5.08	110.00	11.53	1.15
5.00	6.35	115.00	12.05	1.21
6.00	7.62	120.00	12.58	1.26
7.00	8.89	132.00	13.83	1.38
8.00	10.16	138.00	14.46	1.45
9.00	11.43	141.00	14.78	1.48
10.00	12.7	144.00	15.09	1.51

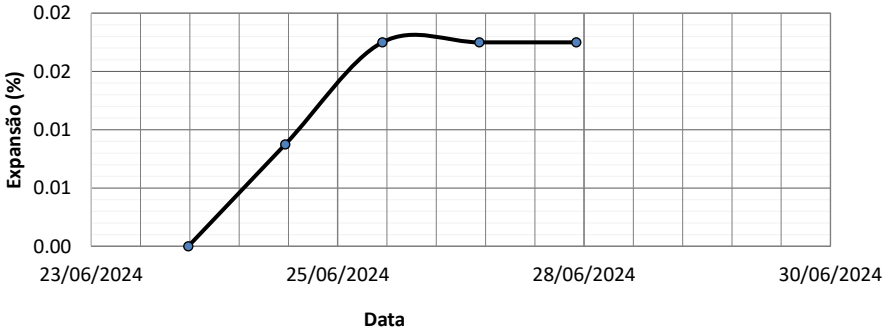


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.755	0.755	6.90	10.94
5.08	1.153	1.153	10.35	11.14

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:18	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:14	2.010		0.01
26/06/2024	11:23	2.020		0.02
27/06/2024	11:01	2.020		0.02
28/06/2024	15:50	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

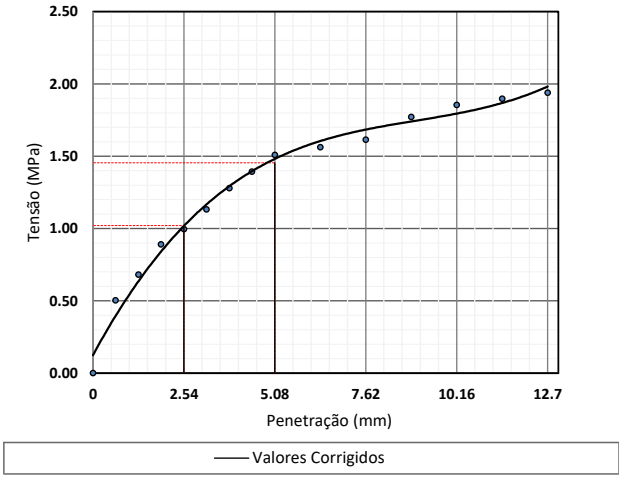
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	5.03	0.50
1.00	1.27	65.00	6.81	0.68
1.50	1.9	85.00	8.91	0.89
2.00	2.54	95.00	9.96	1.00
2.50	3.17	108.00	11.32	1.13
3.00	3.81	122.00	12.79	1.28
3.50	4.44	133.00	13.94	1.39
4.00	5.08	144.00	15.09	1.51
5.00	6.35	149.00	15.62	1.56
6.00	7.62	154.00	16.14	1.61
7.00	8.89	169.00	17.71	1.77
8.00	10.16	177.00	18.55	1.85
9.00	11.43	181.00	18.97	1.90
10.00	12.7	185.00	19.39	1.94

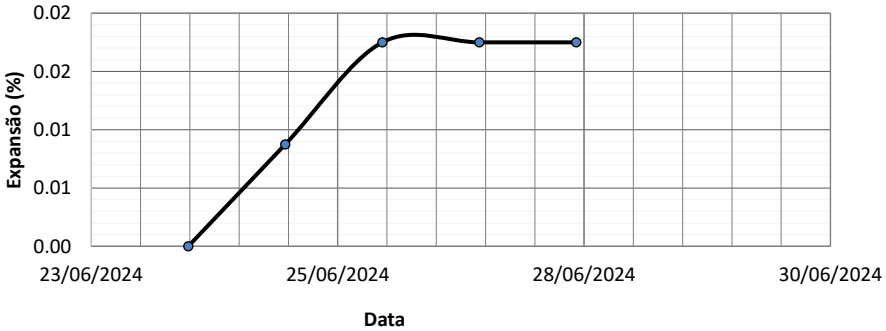


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.996	0.996	6.90	14.43
5.08	1.509	1.509	10.35	14.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:18	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:14	2.010		0.01
26/06/2024	11:23	2.020		0.02
27/06/2024	11:01	2.020		0.02
28/06/2024	15:50	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

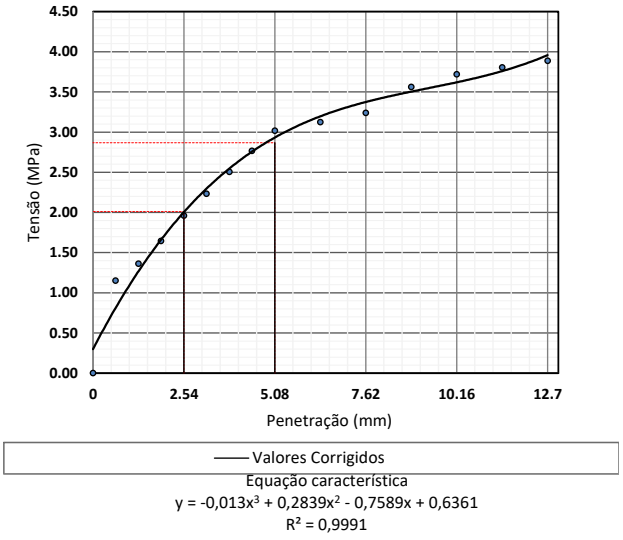
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

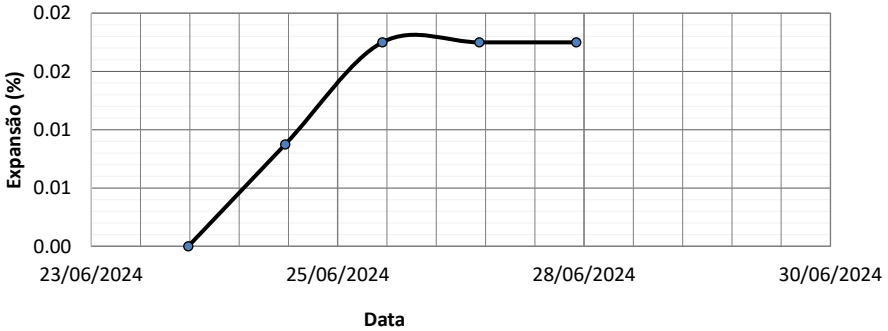
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	110.00	11.53	1.15
1.00	1.27	130.00	13.62	1.36
1.50	1.9	157.00	16.45	1.65
2.00	2.54	187.00	19.60	1.96
2.50	3.17	213.00	22.32	2.23
3.00	3.81	239.00	25.05	2.50
3.50	4.44	264.00	27.67	2.77
4.00	5.08	288.00	30.18	3.02
5.00	6.35	298.00	31.23	3.12
6.00	7.62	309.00	32.38	3.24
7.00	8.89	340.00	35.63	3.56
8.00	10.16	355.00	37.20	3.72
9.00	11.43	363.00	38.04	3.80
10.00	12.7	371.00	38.88	3.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.960	1.960	6.90	28.40
5.08	3.018	3.018	10.35	29.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:18	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:14	2.010		0.01
26/06/2024	11:23	2.020		0.02
27/06/2024	11:01	2.020		0.02
28/06/2024	15:50	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

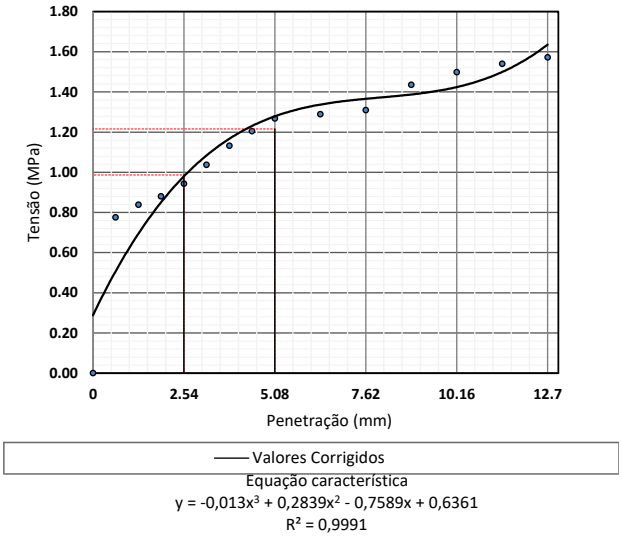
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

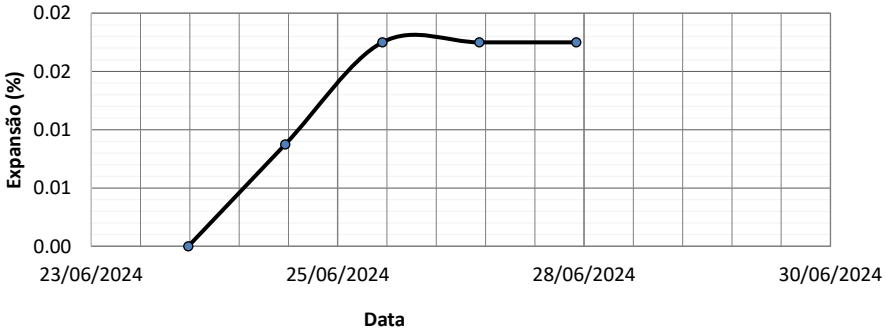
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	74.00	7.76	0.78
1.00	1.27	80.00	8.38	0.84
1.50	1.9	84.00	8.80	0.88
2.00	2.54	90.00	9.43	0.94
2.50	3.17	99.00	10.38	1.04
3.00	3.81	108.00	11.32	1.13
3.50	4.44	115.00	12.05	1.21
4.00	5.08	121.00	12.68	1.27
5.00	6.35	123.00	12.89	1.29
6.00	7.62	125.00	13.10	1.31
7.00	8.89	137.00	14.36	1.44
8.00	10.16	143.00	14.99	1.50
9.00	11.43	147.00	15.41	1.54
10.00	12.7	150.00	15.72	1.57



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.943	0.943	6.90	13.67
5.08	1.268	1.268	10.35	12.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:18	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:14	2.010		0.01
26/06/2024	11:23	2.020		0.02
27/06/2024	11:01	2.020		0.02
28/06/2024	15:50	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

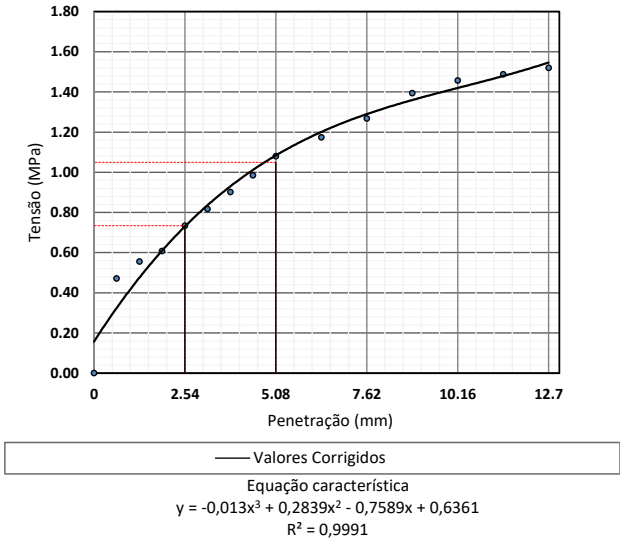
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	45.00	4.72	0.47
1.00	1.27	53.00	5.55	0.56
1.50	1.9	58.00	6.08	0.61
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	78.00	8.17	0.82
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	94.00	9.85	0.99
4.00	5.08	103.00	10.79	1.08
5.00	6.35	112.00	11.74	1.17
6.00	7.62	121.00	12.68	1.27
7.00	8.89	133.00	13.94	1.39
8.00	10.16	139.00	14.57	1.46
9.00	11.43	142.00	14.88	1.49
10.00	12.7	145.00	15.20	1.52

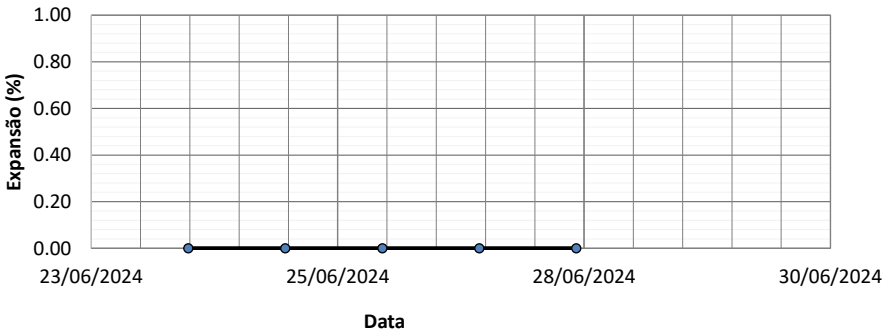


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.734	0.734	6.90	10.63
5.08	1.079	1.079	10.35	10.43

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	10:18	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:14	2.000		0.00
26/06/2024	11:23	2.000		0.00
27/06/2024	11:01	2.000		0.00
28/06/2024	15:50	2.000		0.00



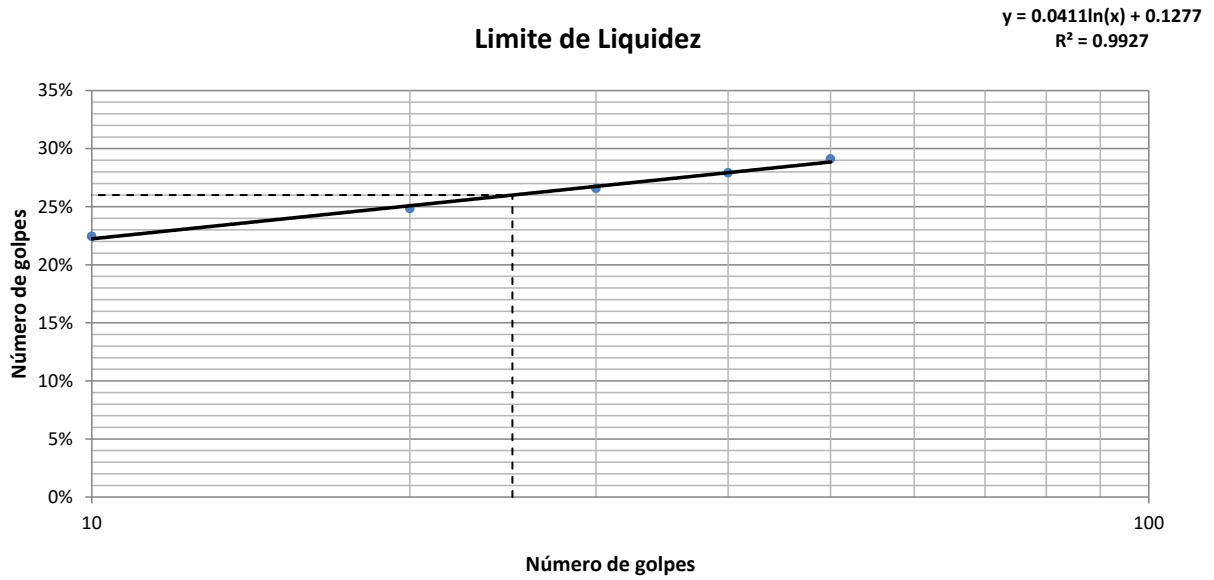
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	45	79	70	55	55			
2	Peso da Cápsula	7.82	7.30	6.94	5.48	5.48			
3	Peso Bruto Úmido	12.70	13.90	13.75	14.53	13.61			
4	Peso Bruto Seco	11.60	12.46	12.32	12.73	12.12			
5	Umidade	29.10%	27.91%	26.58%	24.83%	22.44%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	46	43	73	59	50			
2	Peso da Cápsula	7.30	7.53	7.29	7.82	8.04			
3	Peso Bruto Úmido	10.5	11.13	9.52	10.99	10.27			
4	Peso Bruto Seco	9.95	10.50	9.13	10.43	9.87			
5	Umidade	20.75%	21.21%	21.20%	21.46%	21.86%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.00%	Limite de Plasticidade:	21.30%	Índice de Plasticidade:	4.71%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 795-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
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)	2000.00	Cap.	193	149		Pedregulho (>2,0mm)	69.09%
Retido Acum. N°10 (g)	1381.82	P.Cap.	16.15	16.61		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	618.18	PBU	66.44	80.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.07%
Peso da Água	5.27	PBS	65.92	80.36		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	28.84%
Passado N° 10 Seca	612.91	w	1.04%	0.67%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1994.73	w_{med}	0.86%			Argila (<0,002mm)	0.00%

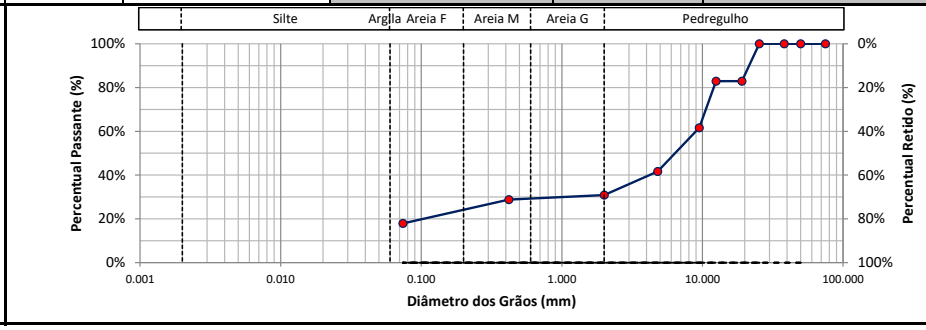
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.03	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10	340.90	17.05%	17.05%	82.95%
1/2"	12.50		0.00%	17.05%	82.95%
3/8"	9.50	425.95	21.30%	38.34%	61.66%
N° 4	4.80	399.69	19.98%	58.33%	41.67%
N° 10	2.00	215.25	10.76%	69.09%	30.91%

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
40	0.420	7.98	6.71%	6.71%	28.84%
200	0.074	42.03	35.33%	42.03%	17.92%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

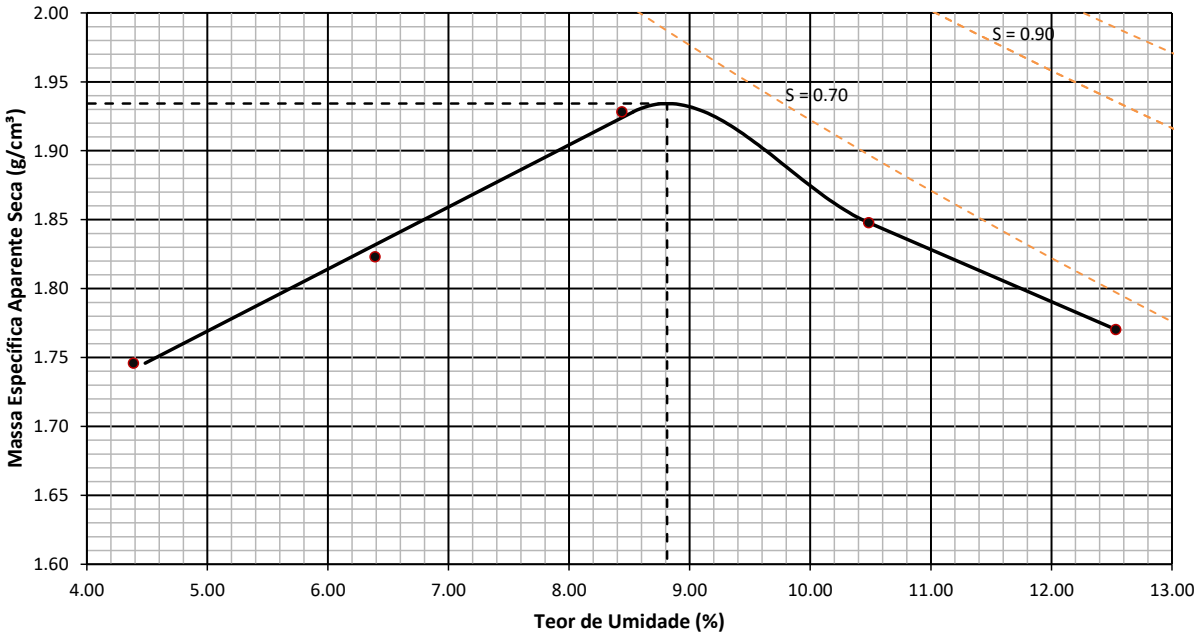
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8603.00	9293.00	8616.00	8604.00	8402.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3778.00	4083.00	4326.00	4224.00	4122.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.94	2.09	2.04	1.99		
Cápsula:	114	11	10	318	1		
Peso da Cápsula (g):	9.74	10.78	10.90	11.28	10.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.11	28.26	32.75	32.99	32.54		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.38	27.21	31.05	30.93	30.13		
Teor de Umidade (%):	4.39	6.39	8.44	10.48	12.53		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	87	2	61	173	121		
Peso do Cilindro (g):	4825.00	5210.00	4290.00	4380.00	4280.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2073.00	2105.00	2069.00	2069.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.4	8.4	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.82**	**1.93**	**1.85**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.52	0.45	0.37	0.43	0.50		
Porosidade (%)	34.12%	31.20%	27.24%	30.27%	33.19%		
Grau de Saturação (%)	22.45%	37.34%	59.72%	64.00%	66.84%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.934	Umidade Ótima (%):	8.812	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

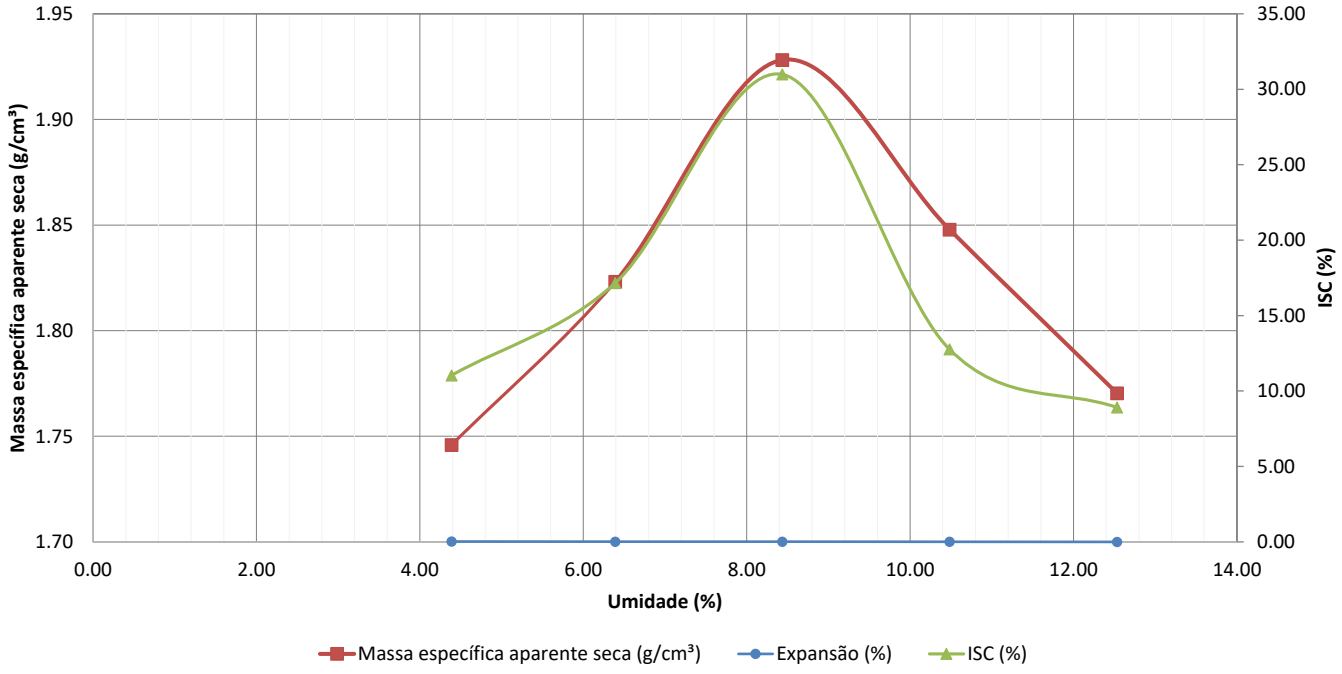
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.39	1.75	0.03	11.04
2	6.39	1.82	0.02	17.16
3	8.44	1.93	0.02	30.98
4	10.48	1.85	0.01	12.76
5	12.53	1.77	0.00	8.91

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.934
Umidade ótima:
8.812
ISC (%)
30.984

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

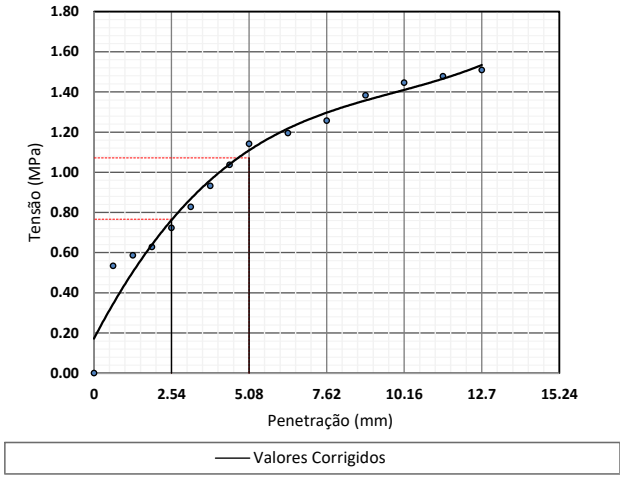
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	51.00	5.34	0.53
1.00	1.27	56.00	5.87	0.59
1.50	1.9	60.00	6.29	0.63
2.00	2.54	69.00	7.23	0.72
2.50	3.17	79.00	8.28	0.83
3.00	3.81	89.00	9.33	0.93
3.50	4.44	99.00	10.38	1.04
4.00	5.08	109.00	11.42	1.14
5.00	6.35	114.00	11.95	1.19
6.00	7.62	120.00	12.58	1.26
7.00	8.89	132.00	13.83	1.38
8.00	10.16	138.00	14.46	1.45
9.00	11.43	141.00	14.78	1.48
10.00	12.7	144.00	15.09	1.51

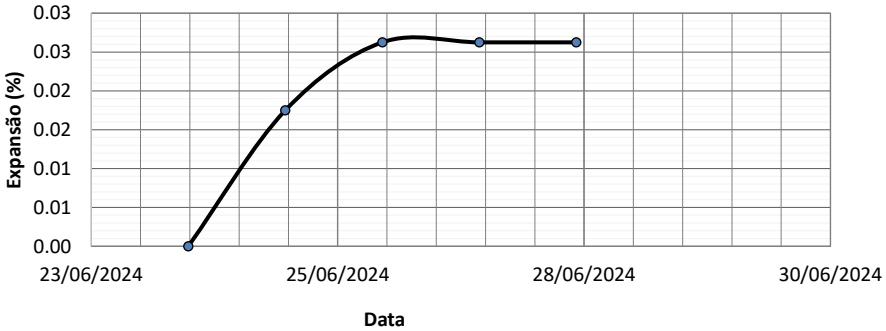


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.723	0.723	6.90	10.48
5.08	1.142	1.142	10.35	11.04

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	16:52	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:06	2.020		0.02
26/06/2024	13:16	2.030		0.03
27/06/2024	16:15	2.030		0.03
28/06/2024	08:13	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

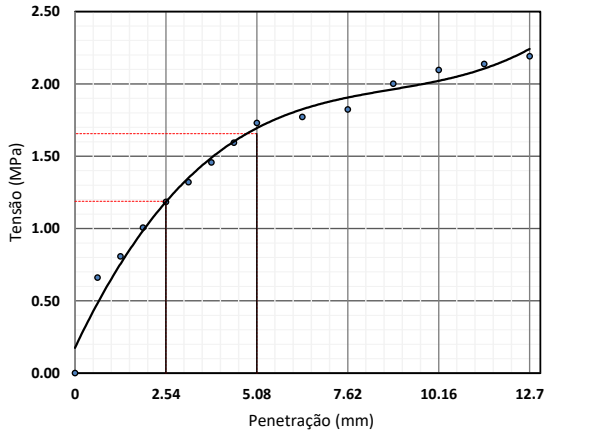
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

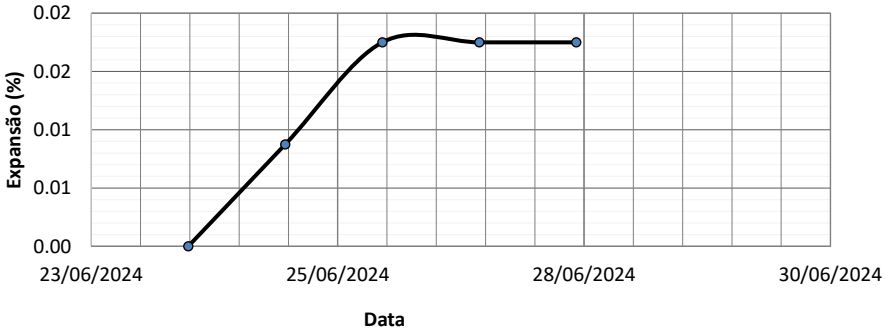
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	63.00	6.60	0.66
1.00	1.27	77.00	8.07	0.81
1.50	1.9	96.00	10.06	1.01
2.00	2.54	113.00	11.84	1.18
2.50	3.17	126.00	13.20	1.32
3.00	3.81	139.00	14.57	1.46
3.50	4.44	152.00	15.93	1.59
4.00	5.08	165.00	17.29	1.73
5.00	6.35	169.00	17.71	1.77
6.00	7.62	174.00	18.24	1.82
7.00	8.89	191.00	20.02	2.00
8.00	10.16	200.00	20.96	2.10
9.00	11.43	204.00	21.38	2.14
10.00	12.7	209.00	21.90	2.19



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.184	1.184	6.90	17.16
5.08	1.729	1.729	10.35	16.71

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	16:52	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:06	2.010		0.01
26/06/2024	13:16	2.020		0.02
27/06/2024	16:15	2.020		0.02
28/06/2024	08:13	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

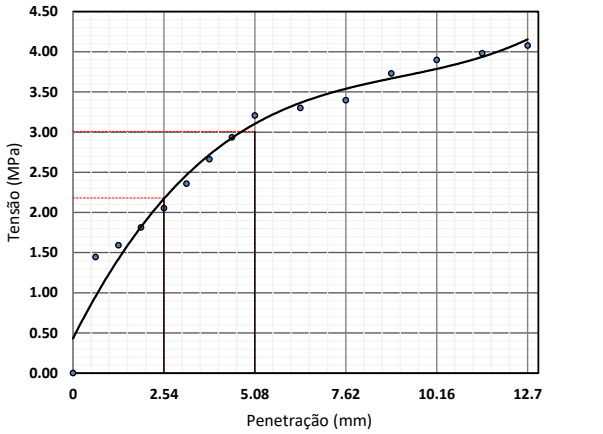
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

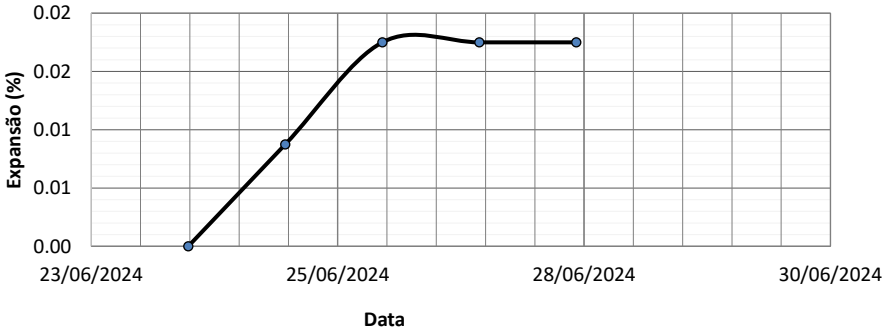
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	138.00	14.46	1.45
1.00	1.27	152.00	15.93	1.59
1.50	1.9	173.00	18.13	1.81
2.00	2.54	196.00	20.54	2.05
2.50	3.17	225.00	23.58	2.36
3.00	3.81	254.00	26.62	2.66
3.50	4.44	280.00	29.34	2.93
4.00	5.08	306.00	32.07	3.21
5.00	6.35	315.00	33.01	3.30
6.00	7.62	324.00	33.96	3.40
7.00	8.89	356.00	37.31	3.73
8.00	10.16	372.00	38.99	3.90
9.00	11.43	380.00	39.82	3.98
10.00	12.7	389.00	40.77	4.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	2.054	2.054	6.90	29.77
5.08	3.207	3.207	10.35	30.98

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	16:52	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:06	2.010		0.01
26/06/2024	13:16	2.020		0.02
27/06/2024	16:15	2.020		0.02
28/06/2024	08:13	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

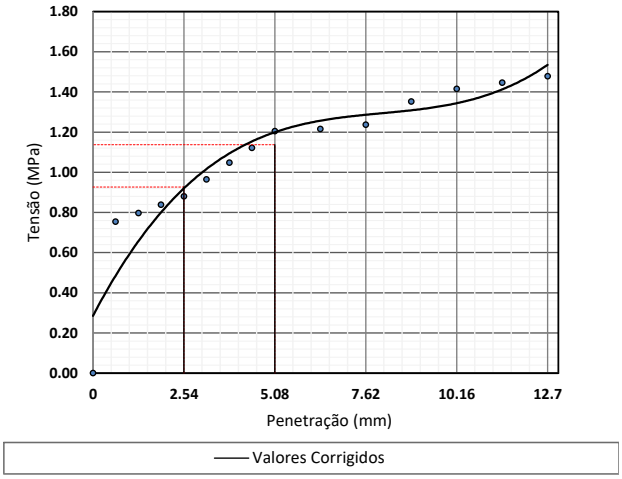
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	72.00	7.55	0.75
1.00	1.27	76.00	7.96	0.80
1.50	1.9	80.00	8.38	0.84
2.00	2.54	84.00	8.80	0.88
2.50	3.17	92.00	9.64	0.96
3.00	3.81	100.00	10.48	1.05
3.50	4.44	107.00	11.21	1.12
4.00	5.08	115.00	12.05	1.21
5.00	6.35	116.00	12.16	1.22
6.00	7.62	118.00	12.37	1.24
7.00	8.89	129.00	13.52	1.35
8.00	10.16	135.00	14.15	1.41
9.00	11.43	138.00	14.46	1.45
10.00	12.7	141.00	14.78	1.48

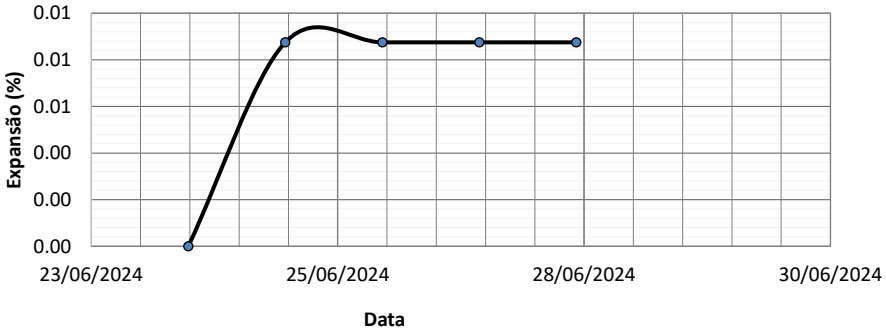


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.880	0.880	6.90	12.76
5.08	1.205	1.205	10.35	11.64

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	16:52	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:06	2.010		0.01
26/06/2024	13:16	2.010		0.01
27/06/2024	16:15	2.010		0.01
28/06/2024	08:13	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

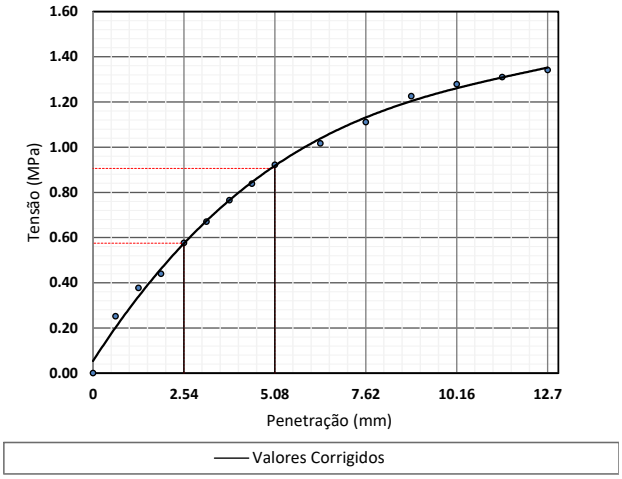
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	2.52	0.25
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	55.00	5.76	0.58
2.50	3.17	64.00	6.71	0.67
3.00	3.81	73.00	7.65	0.77
3.50	4.44	80.00	8.38	0.84
4.00	5.08	88.00	9.22	0.92
5.00	6.35	97.00	10.17	1.02
6.00	7.62	106.00	11.11	1.11
7.00	8.89	117.00	12.26	1.23
8.00	10.16	122.00	12.79	1.28
9.00	11.43	125.00	13.10	1.31
10.00	12.7	128.00	13.41	1.34

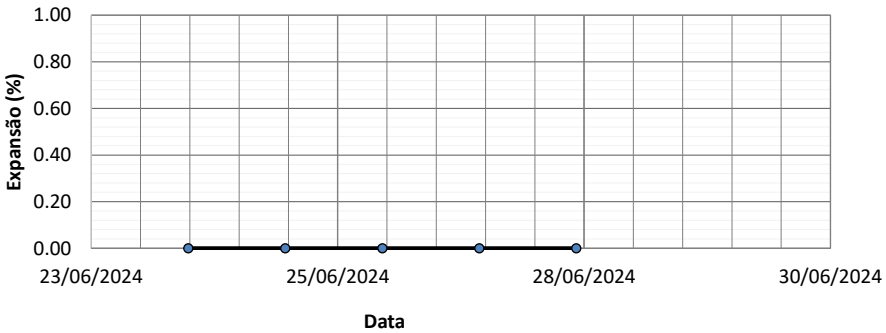


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.576	0.576	6.90	8.35
5.08	0.922	0.922	10.35	8.91

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	16:52	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	14:06	2.000		0.00
26/06/2024	13:16	2.000		0.00
27/06/2024	16:15	2.000		0.00
28/06/2024	08:13	2.000		0.00



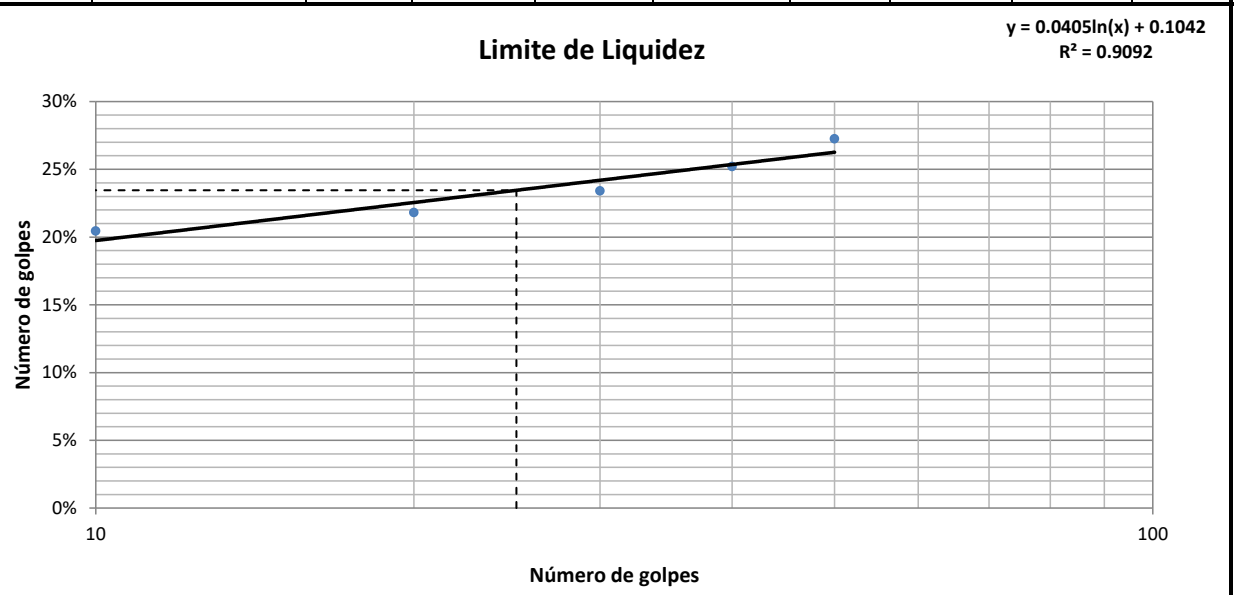
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	12	83	22	55	35			
2	Peso da Cápsula	7.98	7.85	4.69	5.48	7.09			
3	Peso Bruto Úmido	13.63	12.72	12.65	13.69	12.63			
4	Peso Bruto Seco	12.42	11.74	11.14	12.22	11.69			
5	Umidade	27.25%	25.19%	23.41%	21.81%	20.43%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	18	86	51	14	17			
2	Peso da Cápsula	7.15	7.62	5.80	2.94	7.20			
3	Peso Bruto Úmido	10.22	9.38	9.23	6.08	10.23			
4	Peso Bruto Seco	9.78	9.12	8.73	5.63	9.80			
5	Umidade	16.73%	17.33%	17.06%	16.73%	16.54%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.45%	Limite de Plasticidade:	16.88%	Índice de Plasticidade:	6.57%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 800-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-40
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)	2000.00	Cap.	81	88		Pedregulho (>2,0mm)	68.23%
Retido Acum. N°10 (g)	1364.63	P.Cap.	16.13	16.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	635.37	PBU	71.50	78.83		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.19%
Peso da Água	10.39	PBS	70.55	77.86		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.58%
Passado N° 10 Seca	624.98	w	1.75%	1.58%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1989.61	w_{med}	1.66%			Argila (<0,002mm)	0.00%

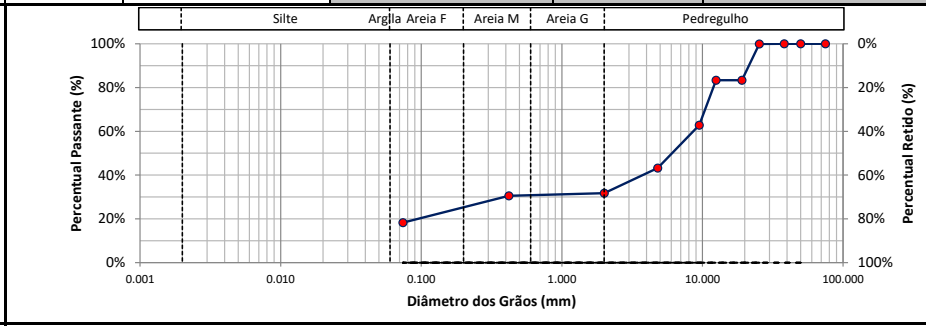
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.45	0.02%	0.02%	99.98%
3/4"	19.10	333.06	16.65%	16.68%	83.32%
1/2"	12.50		0.00%	16.68%	83.32%
3/8"	9.50	409.45	20.47%	37.15%	62.85%
N° 4	4.80	391.59	19.58%	56.73%	43.27%
N° 10	2.00	230.08	11.50%	68.23%	31.77%

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
40	0.420	4.42	3.74%	3.74%	30.58%
200	0.074	45.75	38.76%	42.50%	18.27%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

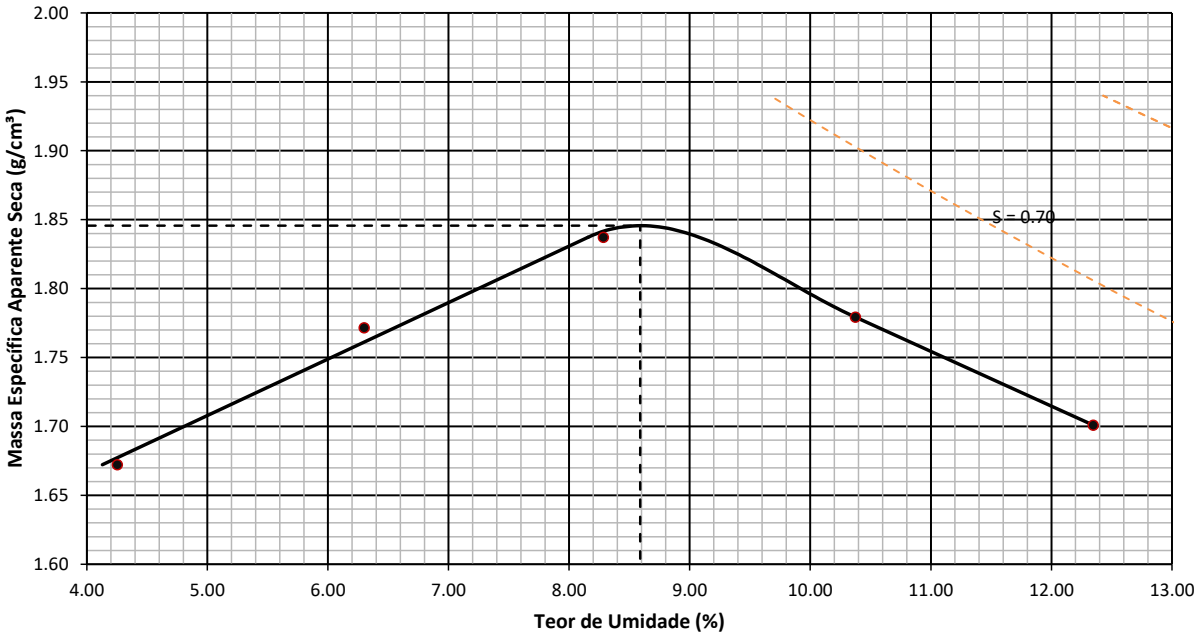
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7897.00	9163.00	7840.00	9071.00	9084.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3607.00	3898.00	4140.00	4081.00	3969.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.88	1.99	1.96	1.91		
Cápsula:	172	124	196	22	132		
Peso da Cápsula (g):	10.03	9.67	9.23	9.49	10.86		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	18.61	29.75	36.81	20.13	30.15		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	18.26	28.56	34.70	19.13	28.03		
Teor de Umidade (%):	4.25	6.30	8.28	10.37	12.35		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	52	120	134	12	182		
Peso do Cilindro (g):	4290.00	5265.00	3700.00	4990.00	5115.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2070.00	2081.00	2078.00	2077.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.3	8.3	10.4	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.77**	**1.84**	**1.78**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.44	0.49	0.56		
Porosidade (%)	36.90%	33.15%	30.67%	32.86%	35.81%		
Grau de Saturação (%)	19.27%	33.66%	49.62%	56.18%	58.64%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.846	Umidade Ótima (%):	8.589	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

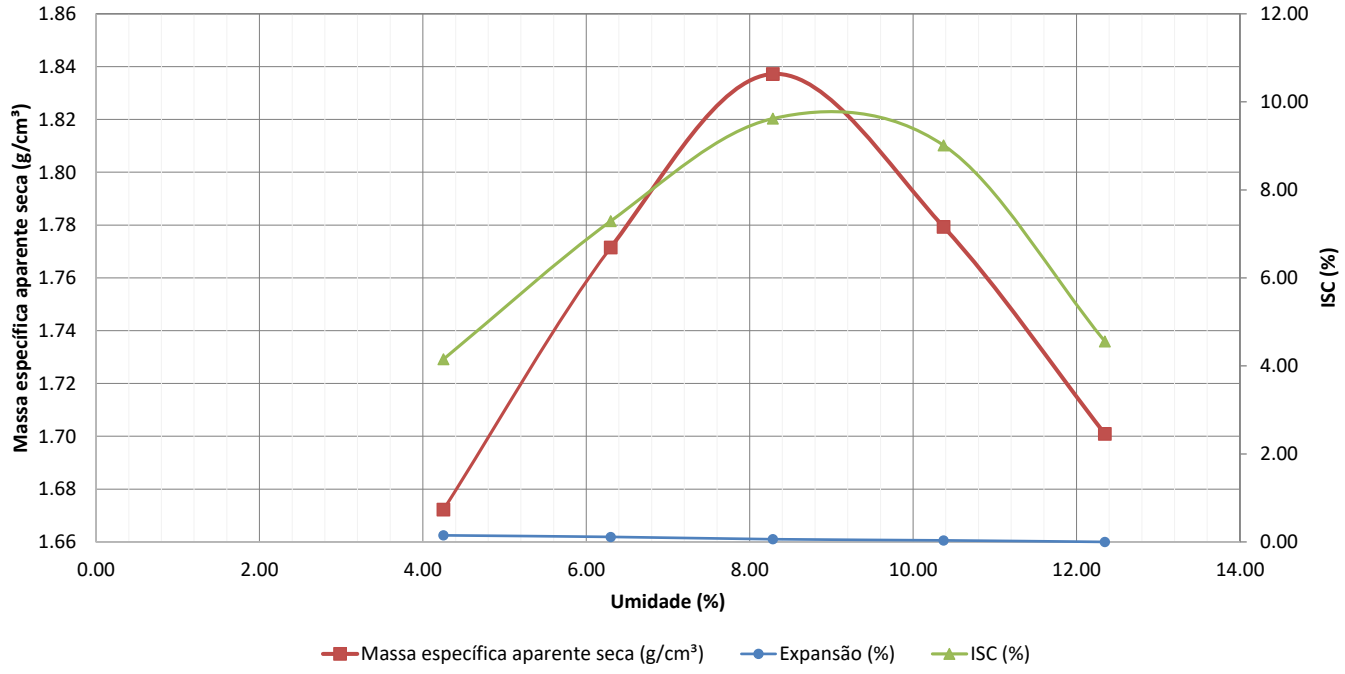
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.25	1.67	0.15	4.15
2	6.30	1.77	0.11	7.29
3	8.28	1.84	0.06	9.62
4	10.37	1.78	0.03	9.01
5	12.35	1.70	0.00	4.56

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.846
Umidade ótima:
8.589
ISC (%)
9.619

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

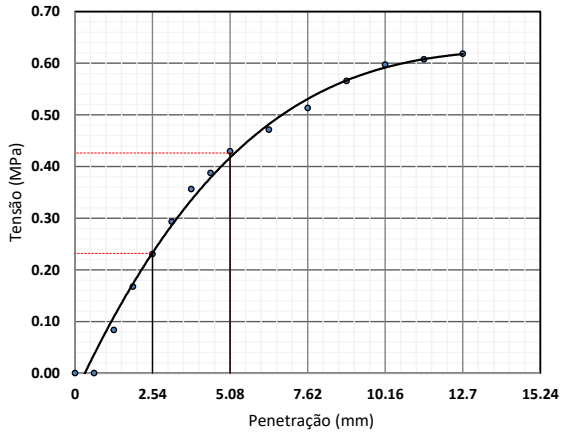
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

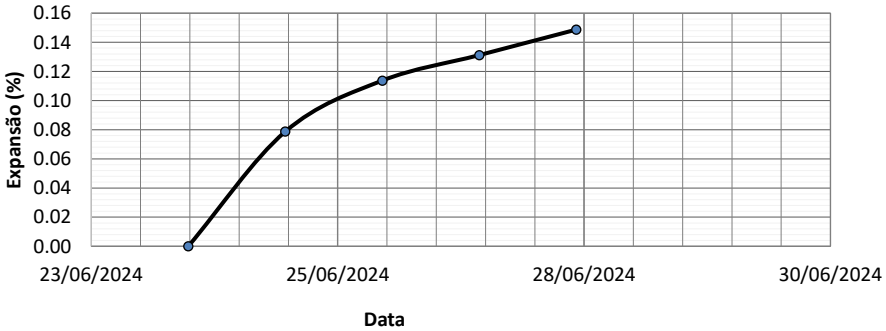
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	37.00	3.88	0.39
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
5.00	6.35	45.00	4.72	0.47
6.00	7.62	49.00	5.14	0.51
7.00	8.89	54.00	5.66	0.57
8.00	10.16	57.00	5.97	0.60
9.00	11.43	58.00	6.08	0.61
10.00	12.7	59.00	6.18	0.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.231	0.231	6.90	3.34
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:51	2.090		0.08
26/06/2024	09:35	2.130		0.11
27/06/2024	13:04	2.150		0.13
28/06/2024	09:52	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

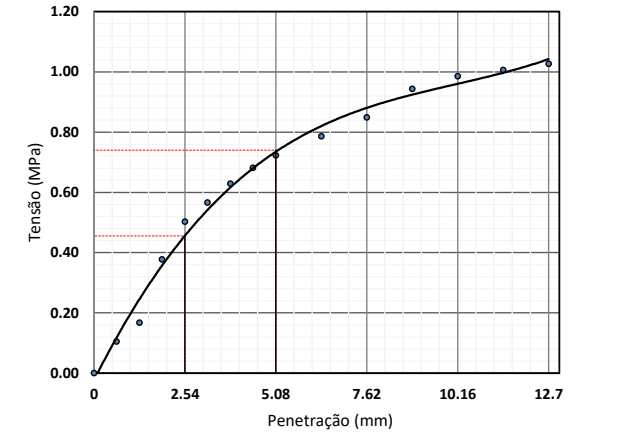
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	65.00	6.81	0.68
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	75.00	7.86	0.79
6.00	7.62	81.00	8.49	0.85
7.00	8.89	90.00	9.43	0.94
8.00	10.16	94.00	9.85	0.99
9.00	11.43	96.00	10.06	1.01
10.00	12.7	98.00	10.27	1.03

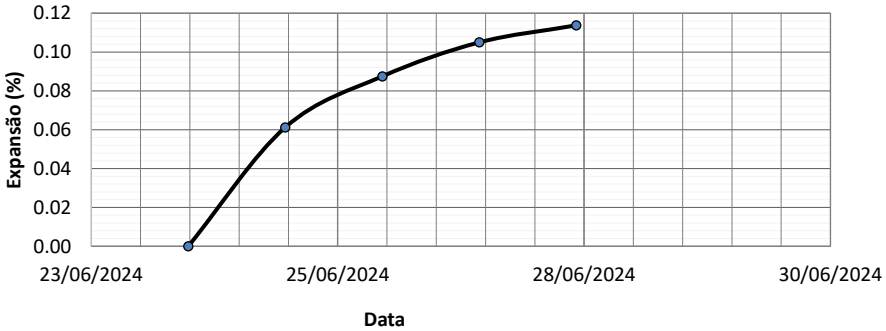


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:51	2.070		0.06
26/06/2024	09:35	2.100		0.09
27/06/2024	13:04	2.120		0.10
28/06/2024	09:52	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

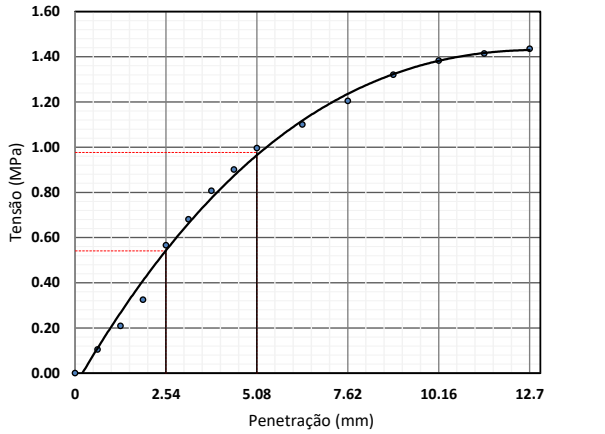
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

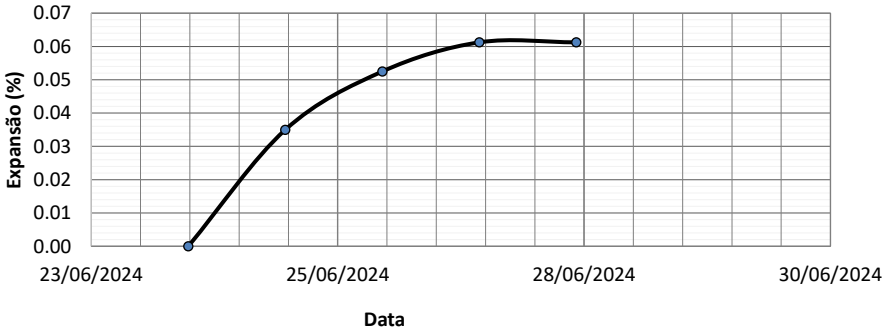
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	54.00	5.66	0.57
2.50	3.17	65.00	6.81	0.68
3.00	3.81	77.00	8.07	0.81
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	95.00	9.96	1.00
5.00	6.35	105.00	11.00	1.10
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	126.00	13.20	1.32
8.00	10.16	132.00	13.83	1.38
9.00	11.43	135.00	14.15	1.41
10.00	12.7	137.00	14.36	1.44



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.566	0.566	6.90	8.20
5.08	0.996	0.996	10.35	9.62

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:51	2.040		0.03
26/06/2024	09:35	2.060		0.05
27/06/2024	13:04	2.070		0.06
28/06/2024	09:52	2.070		0.06



Labotatorista de Solos

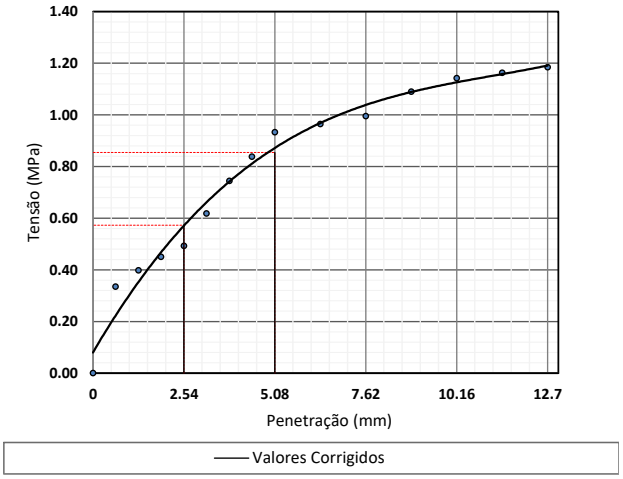
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	43.00	4.51	0.45
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	71.00	7.44	0.74
3.50	4.44	80.00	8.38	0.84
4.00	5.08	89.00	9.33	0.93
5.00	6.35	92.00	9.64	0.96
6.00	7.62	95.00	9.96	1.00
7.00	8.89	104.00	10.90	1.09
8.00	10.16	109.00	11.42	1.14
9.00	11.43	111.00	11.63	1.16
10.00	12.7	113.00	11.84	1.18

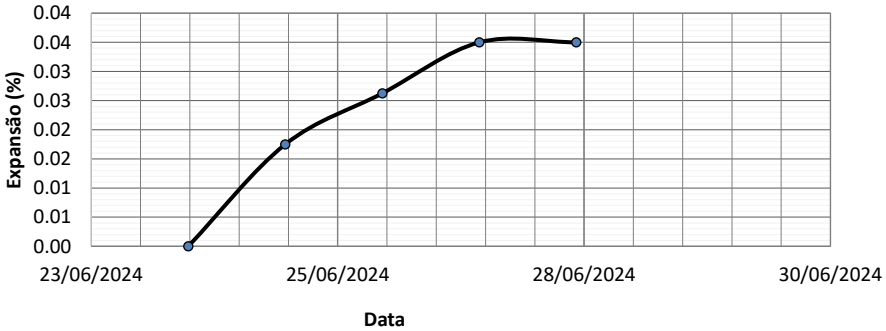


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.493	0.493	6.90	7.14
5.08	0.933	0.933	10.35	9.01

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:51	2.020		0.02
26/06/2024	09:35	2.030		0.03
27/06/2024	13:04	2.040		0.03
28/06/2024	09:52	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

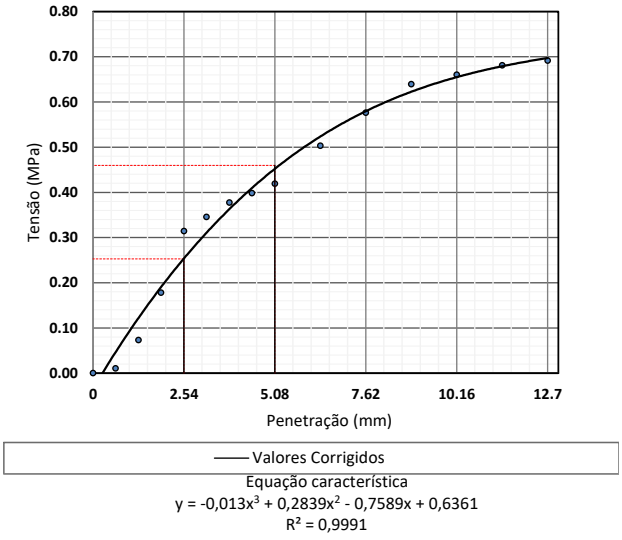
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

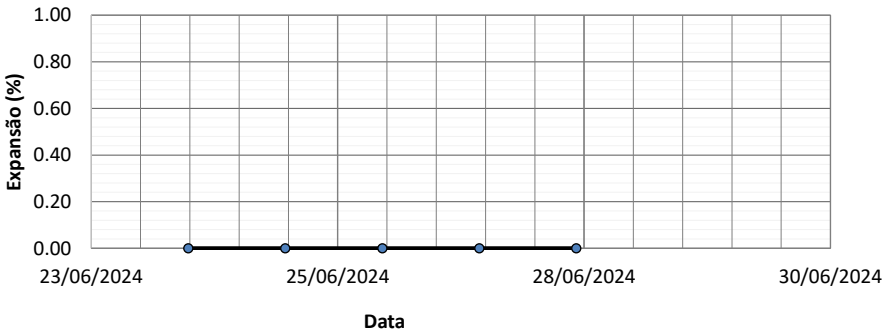
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	40.00	4.19	0.42
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	63.00	6.60	0.66
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.314	0.314	6.90	4.56
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	09:12	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	09:51	2.000		0.00
26/06/2024	09:35	2.000		0.00
27/06/2024	13:04	2.000		0.00
28/06/2024	09:52	2.000		0.00



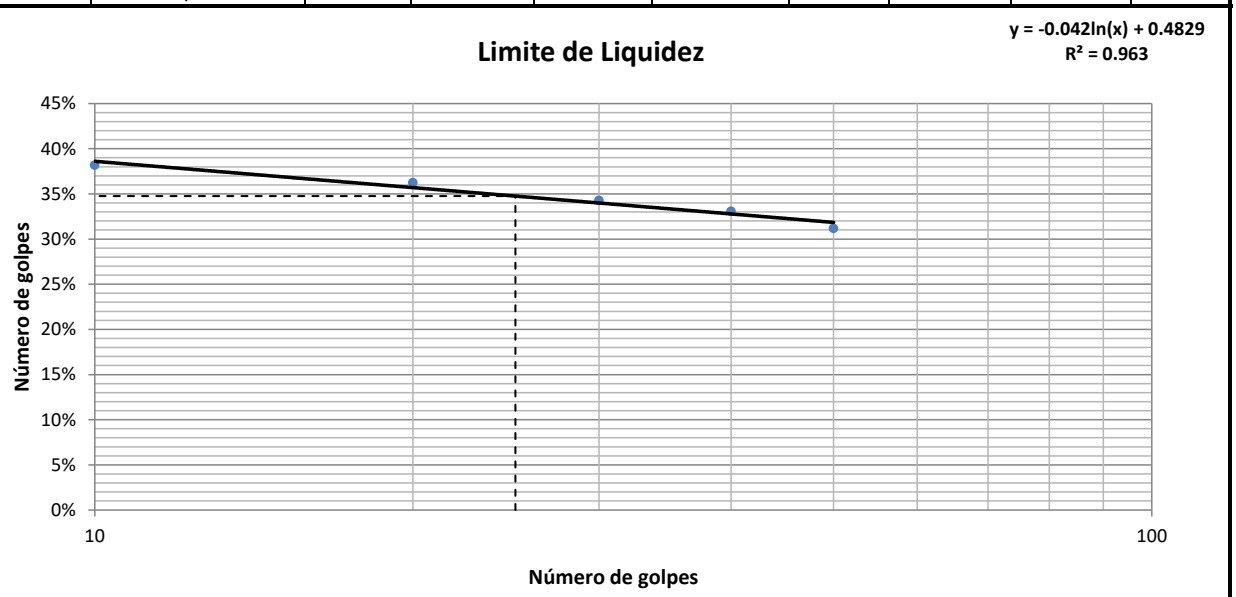
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	10	9	35	24	67			
2	Peso da Cápsula	7.34	8.35	7.09	4.64	7.13			
3	Peso Bruto Úmido	13.82	13.80	14.69	15.59	14.24			
4	Peso Bruto Seco	12.03	12.35	12.75	12.87	12.55			
5	Umidade	38.17%	36.25%	34.28%	33.05%	31.18%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	57	9	84	14	50			
2	Peso da Cápsula	7.90	8.35	7.85	2.94	8.04			
3	Peso Bruto Úmido	10.16	10.39	11.27	5	11.06			
4	Peso Bruto Seco	9.83	10.09	10.76	4.69	10.61			
5	Umidade	17.10%	17.24%	17.53%	17.71%	17.51%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	34.76%	Limite de Plasticidade:	17.42%	Índice de Plasticidade:	17.34%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 805-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
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)	2000.00	Cap.	49	218		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	22.84	14.83		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	65.25	77.96		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.06%
Peso da Água		PBS	64.54	77.50		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.94%
Passado N° 10 Seca		w	1.70%	0.73%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	0.00%

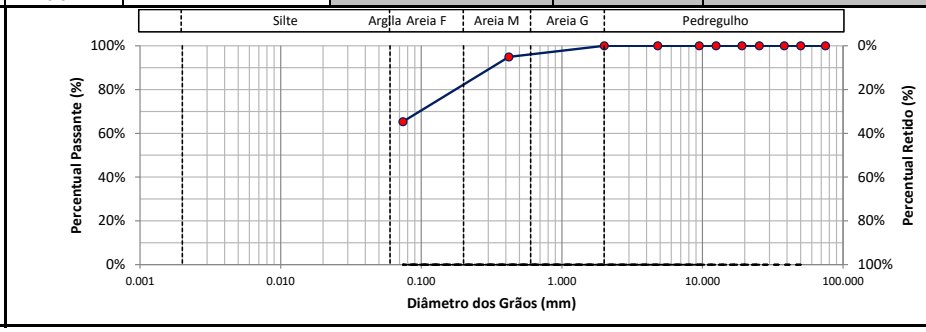
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50		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
40	0.420	6.00	5.06%	5.06%	94.94%
200	0.074	35.11	29.61%	34.68%	65.32%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

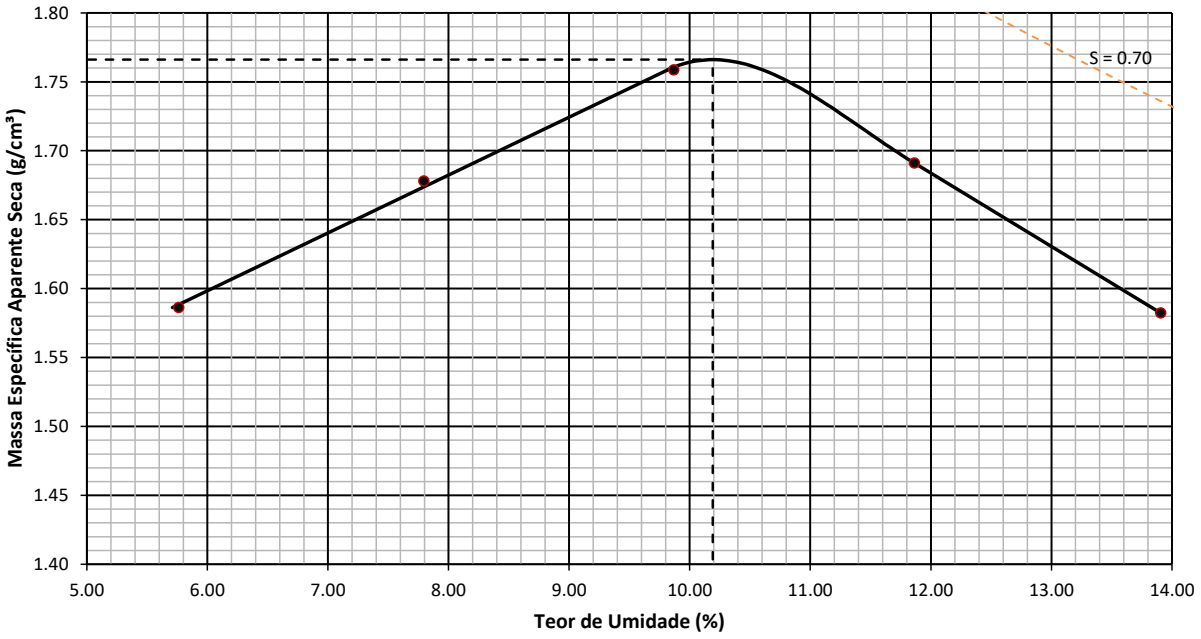
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7761.00	8126.00	9155.00	9520.00	8044.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3471.00	3701.00	4015.00	3965.00	3729.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.81	1.93	1.89	1.80		
Cápsula:	128	141	48	60	116		
Peso da Cápsula (g):	10.89	10.73	9.80	11.95	9.82		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.96	29.40	28.06	31.94	34.72		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.03	28.05	26.42	29.82	31.68		
Teor de Umidade (%):	5.76	7.79	9.87	11.86	13.91		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	61	30	96	105	132		
Peso do Cilindro (g):	4290.00	4425.00	5140.00	5555.00	4315.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2046.00	2078.00	2096.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.8	7.8	9.9	11.9	13.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.68**	**1.76**	**1.69**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.51	0.57	0.67		
Porosidade (%)	40.14%	36.68%	33.64%	36.19%	40.29%		
Grau de Saturação (%)	22.77%	35.66%	51.59%	55.44%	54.61%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.766	Umidade Ótima (%):	10.191	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

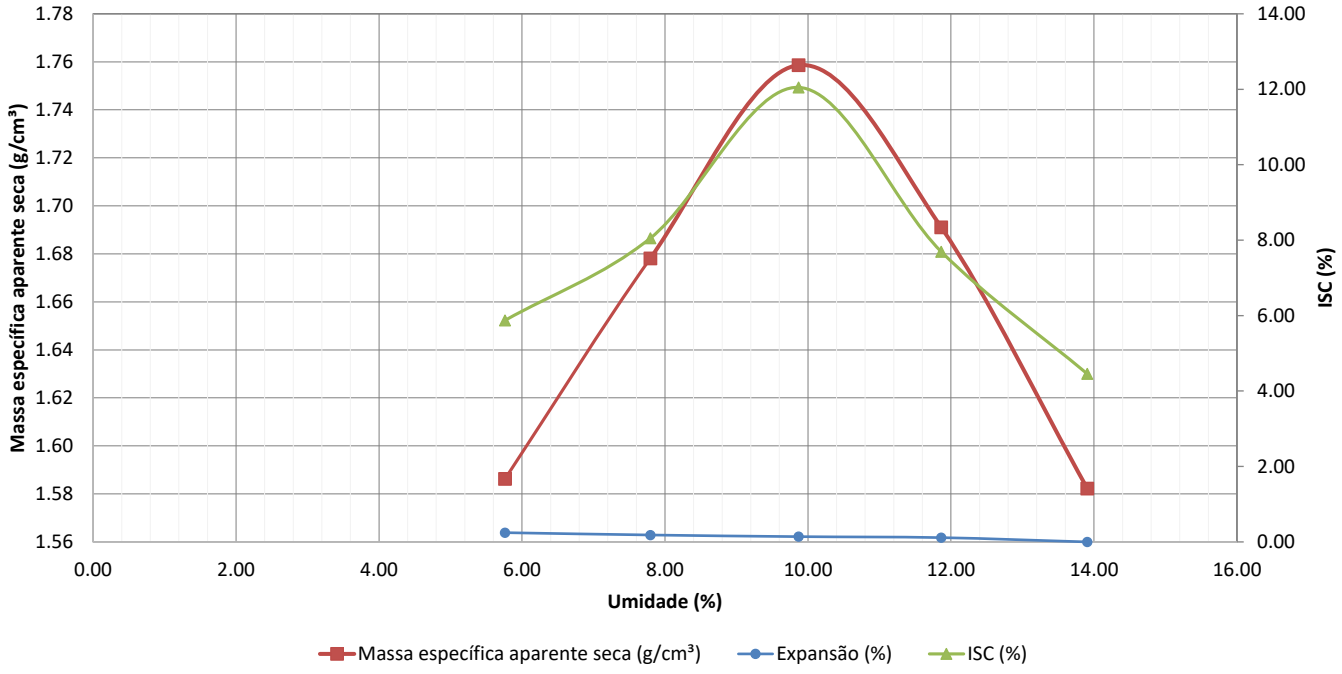
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.76	1.59	0.24	5.87
2	7.79	1.68	0.18	8.05
3	9.87	1.76	0.14	12.05
4	11.86	1.69	0.11	7.70
5	13.91	1.58	0.00	4.46

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.766
Umidade ótima:
10.191
ISC (%)
12.049

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

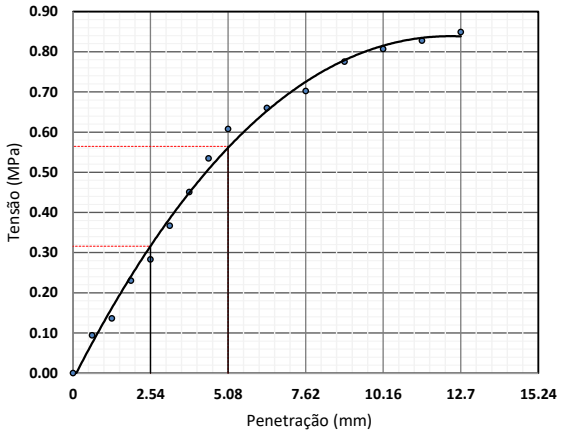
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

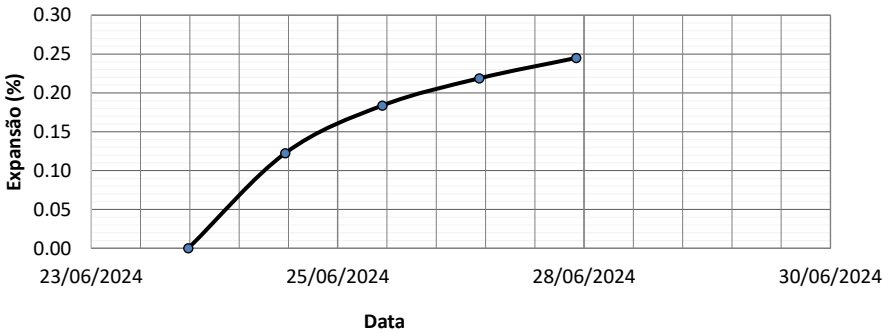
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	58.00	6.08	0.61
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
6.00	7.62	67.00	7.02	0.70
7.00	8.89	74.00	7.76	0.78
8.00	10.16	77.00	8.07	0.81
9.00	11.43	79.00	8.28	0.83
10.00	12.7	81.00	8.49	0.85



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.608	0.608	10.35	5.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:36	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:47	2.140		0.12
26/06/2024	15:21	2.210		0.18
27/06/2024	10:10	2.250		0.22
28/06/2024	10:14	2.280		0.24



Labotatorista de Solos

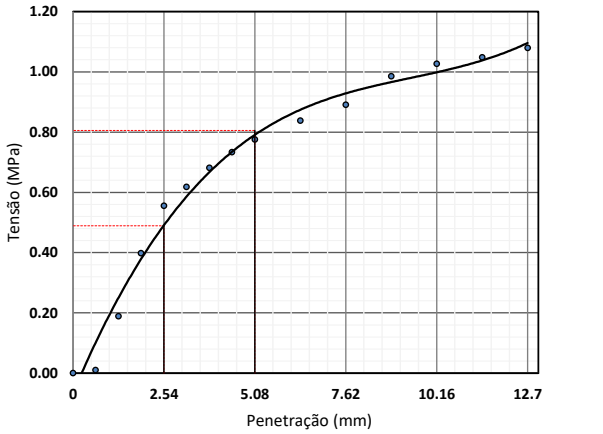
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

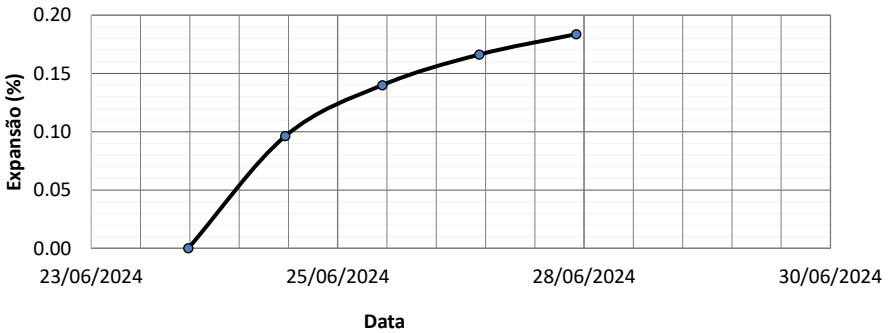
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	65.00	6.81	0.68
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	74.00	7.76	0.78
5.00	6.35	80.00	8.38	0.84
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	94.00	9.85	0.99
8.00	10.16	98.00	10.27	1.03
9.00	11.43	100.00	10.48	1.05
10.00	12.7	103.00	10.79	1.08



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.555	0.555	6.90	8.05
5.08	0.776	0.776	10.35	7.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:36	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:47	2.110		0.10
26/06/2024	15:21	2.160		0.14
27/06/2024	10:10	2.190		0.17
28/06/2024	10:14	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

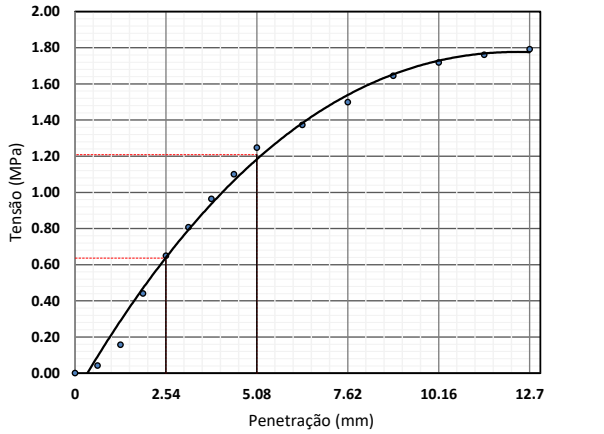
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

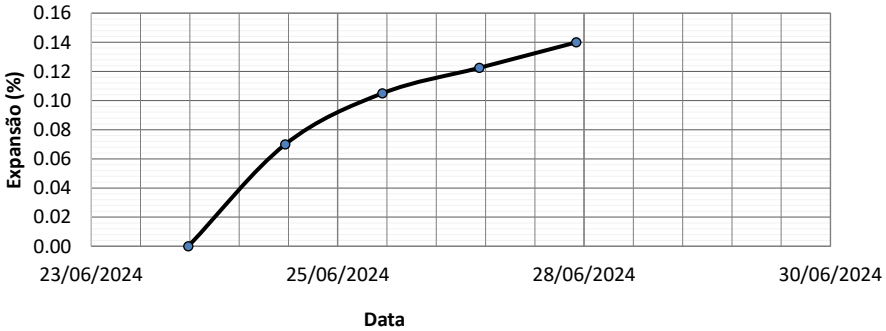
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	62.00	6.50	0.65
2.50	3.17	77.00	8.07	0.81
3.00	3.81	92.00	9.64	0.96
3.50	4.44	105.00	11.00	1.10
4.00	5.08	119.00	12.47	1.25
5.00	6.35	131.00	13.73	1.37
6.00	7.62	143.00	14.99	1.50
7.00	8.89	157.00	16.45	1.65
8.00	10.16	164.00	17.19	1.72
9.00	11.43	168.00	17.61	1.76
10.00	12.7	171.00	17.92	1.79



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.650	0.650	6.90	9.42
5.08	1.247	1.247	10.35	12.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:36	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:47	2.080		0.07
26/06/2024	15:21	2.120		0.10
27/06/2024	10:10	2.140		0.12
28/06/2024	10:14	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

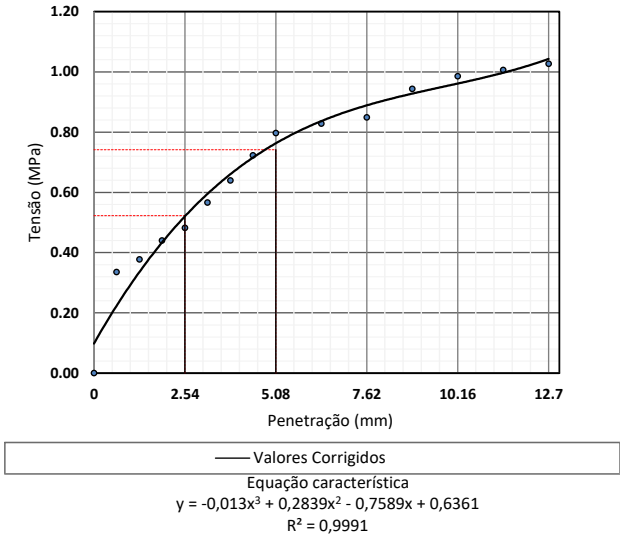
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

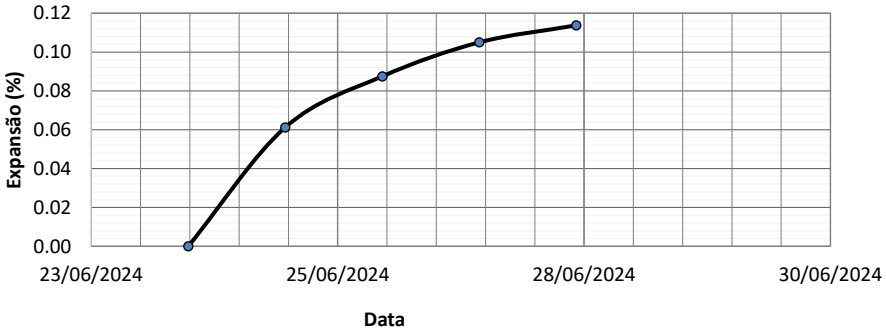
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
3.00	3.81	61.00	6.39	0.64
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
5.00	6.35	79.00	8.28	0.83
6.00	7.62	81.00	8.49	0.85
7.00	8.89	90.00	9.43	0.94
8.00	10.16	94.00	9.85	0.99
9.00	11.43	96.00	10.06	1.01
10.00	12.7	98.00	10.27	1.03



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.796	0.796	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:36	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:47	2.070		0.06
26/06/2024	15:21	2.100		0.09
27/06/2024	10:10	2.120		0.10
28/06/2024	10:14	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

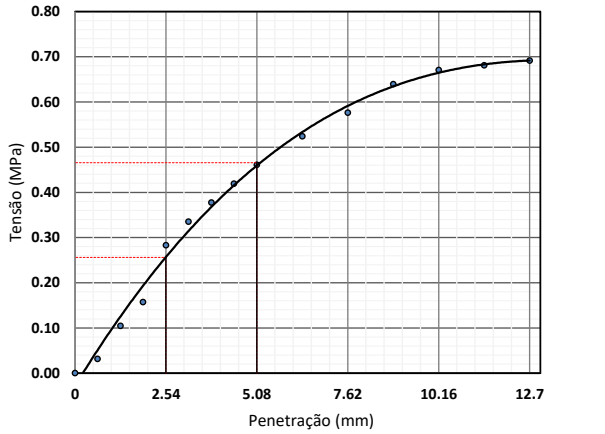
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	32.00	3.35	0.34
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	6.35	50.00	5.24	0.52
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	64.00	6.71	0.67
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69

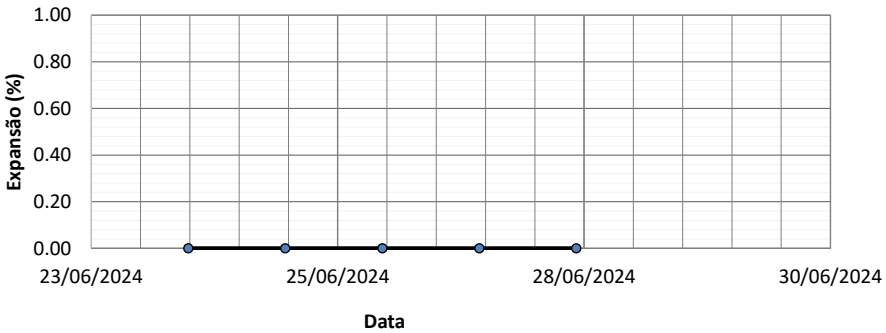


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	11:36	2.000	114.30	0.00
25/06/2024	16:47	2.000		0.00
26/06/2024	15:21	2.000		0.00
27/06/2024	10:10	2.000		0.00
28/06/2024	10:14	2.000		0.00



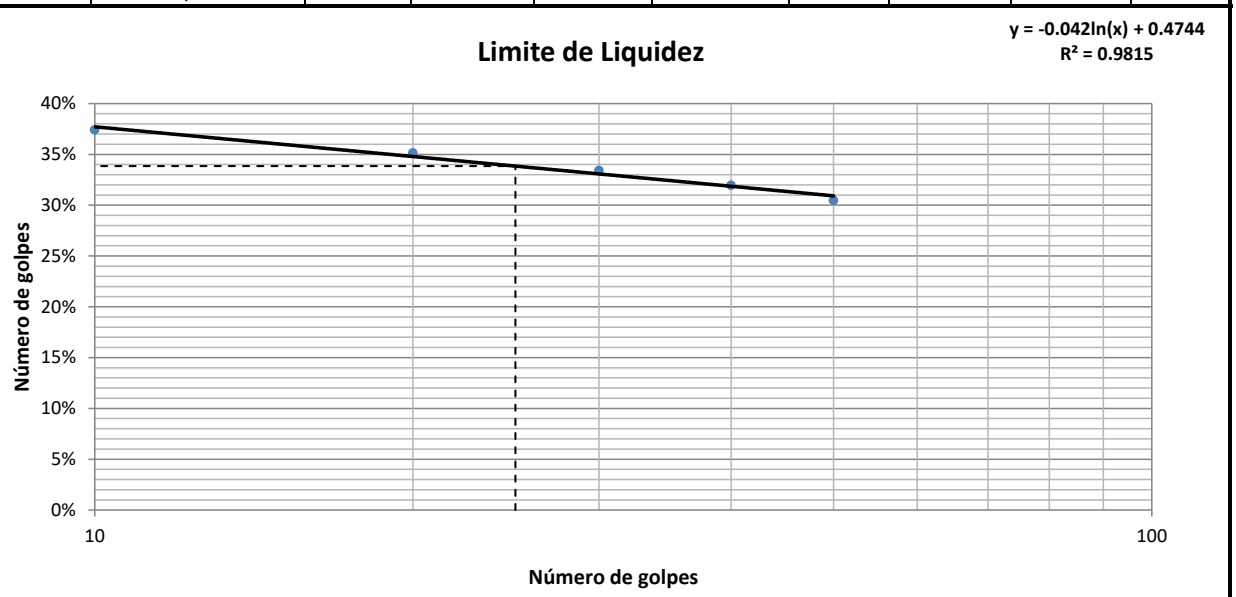
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	73	7	75	41	54			
2	Peso da Cápsula	7.29	4.60	7.85	5.54	7.83			
3	Peso Bruto Úmido	14.16	15.37	13.16	13.76	12.84			
4	Peso Bruto Seco	12.29	12.57	11.83	11.77	11.67			
5	Umidade	37.40%	35.13%	33.42%	31.94%	30.47%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	49	79	20	48	23			
2	Peso da Cápsula	7.12	7.30	6.74	7.62	9.95			
3	Peso Bruto Úmido	8.84	10.63	9.7	9.65	13.31			
4	Peso Bruto Seco	8.65	10.26	9.37	9.42	12.92			
5	Umidade	12.42%	12.50%	12.55%	12.78%	13.13%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.85%	Limite de Plasticidade:	12.67%	Índice de Plasticidade:	21.17%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 810-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
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)	2000.00	Cap.	62	190		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	23.25	15.75		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	68.58	69.15		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.14%
Peso da Água		PBS	67.64	68.27		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.86%
Passado N° 10 Seca		w	2.12%	1.68%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.90%			Argila (<0,002mm)	0.00%

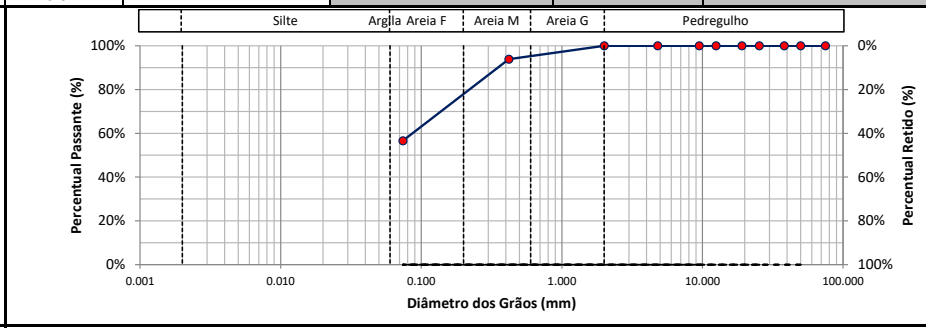
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50		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):**		117.77
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.23	6.14%	6.14%	93.86%
200	0.074	43.85	37.23%	43.37%	56.63%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

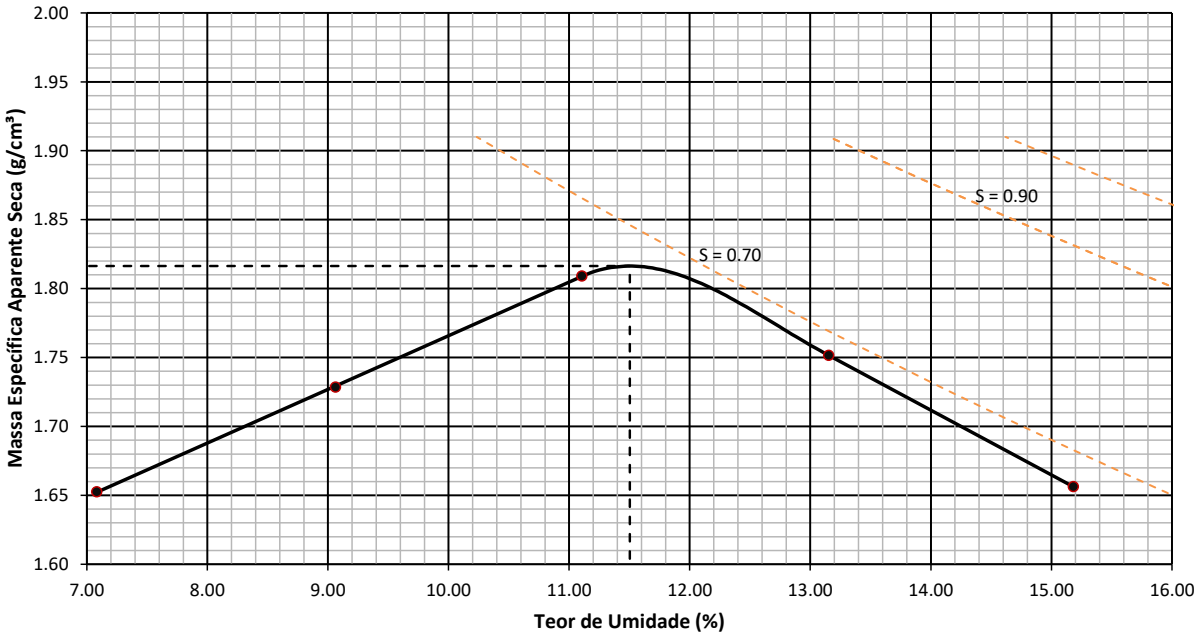
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8935.00	9005.00	9353.00	9607.00	8240.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3725.00	3910.00	4213.00	4172.00	3930.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.89	2.01	1.98	1.91		
Cápsula:	174	303	98	161	83		
Peso da Cápsula (g):	9.36	11.07	11.44	11.49	9.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.91	27.92	29.35	34.46	27.57		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.08	26.52	27.56	31.79	25.22		
Teor de Umidade (%):	7.08	9.06	11.10	13.15	15.18		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	2	89	66	29	115		
Peso do Cilindro (g):	5210.00	5095.00	5140.00	5435.00	4310.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2105.00	2074.00	2096.00	2105.00	2060.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.1	11.1	13.2	15.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.73**	**1.81**	**1.75**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.60	0.53	0.46	0.51	0.60		
Porosidade (%)	37.64%	34.77%	31.73%	33.90%	37.50%		
Grau de Saturação (%)	31.09%	45.05%	63.31%	67.95%	67.06%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.816	Umidade Ótima (%):	11.503	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

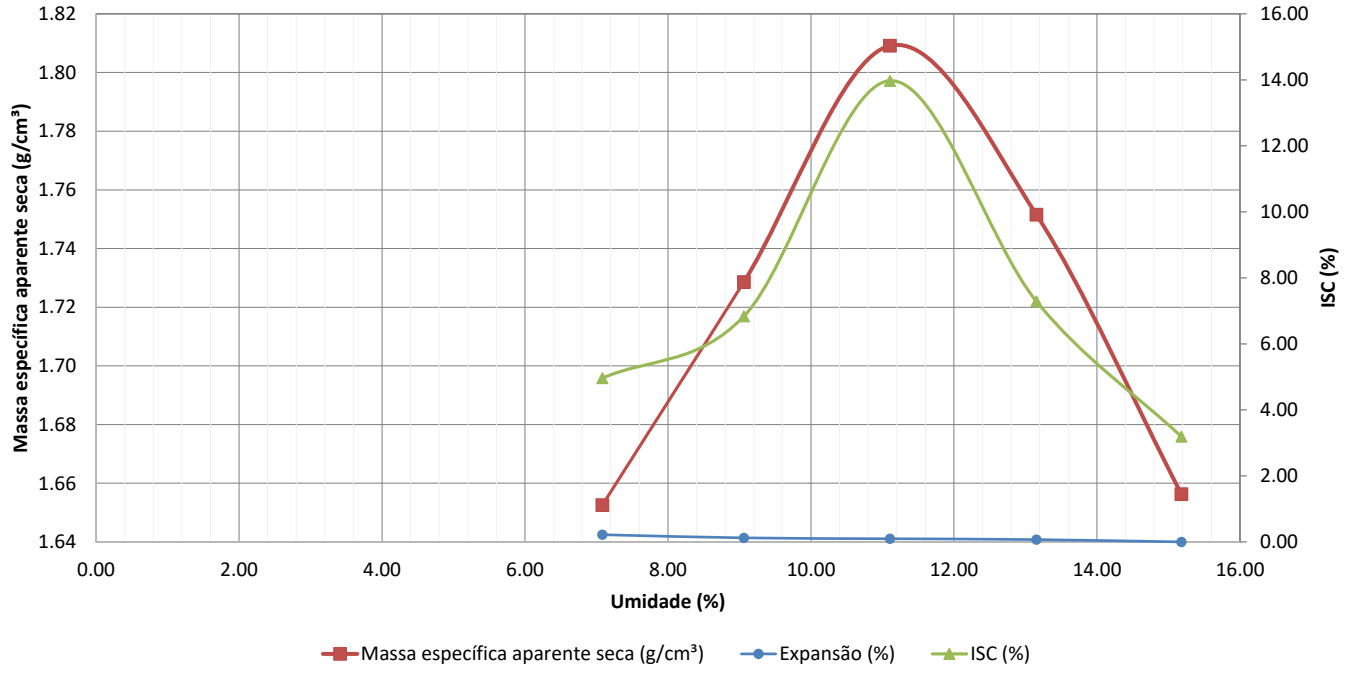
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.08	1.65	0.22	4.96
2	9.06	1.73	0.12	6.83
3	11.10	1.81	0.10	13.97
4	13.15	1.75	0.07	7.29
5	15.18	1.66	0.00	3.19

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.816
Umidade ótima:
11.503
ISC (%)
13.973

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

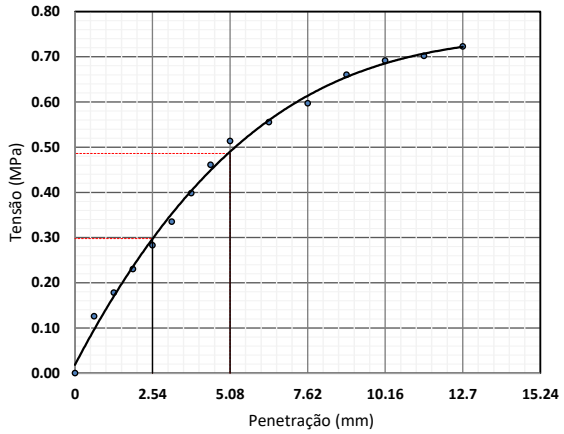
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	32.00	3.35	0.34
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	44.00	4.61	0.46
4.00	5.08	49.00	5.14	0.51
5.00	6.35	53.00	5.55	0.56
6.00	7.62	57.00	5.97	0.60
7.00	8.89	63.00	6.60	0.66
8.00	10.16	66.00	6.92	0.69
9.00	11.43	67.00	7.02	0.70
10.00	12.7	69.00	7.23	0.72

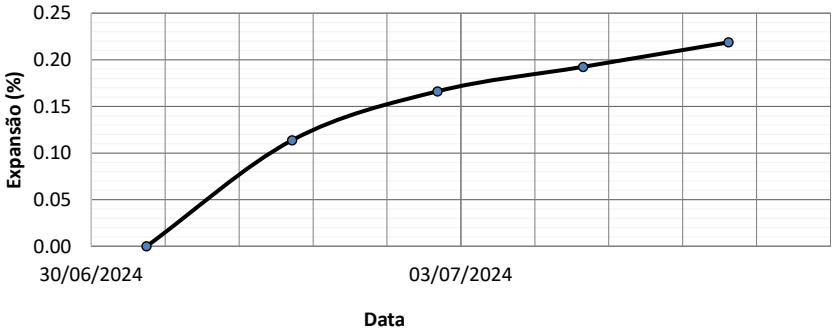


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.514	0.514	10.35	4.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:30	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:14	2.130		0.11
03/07/2024	11:14	2.190		0.17
04/07/2024	15:59	2.220		0.19
05/07/2024	15:25	2.250		0.22



Labotatorista de Solos

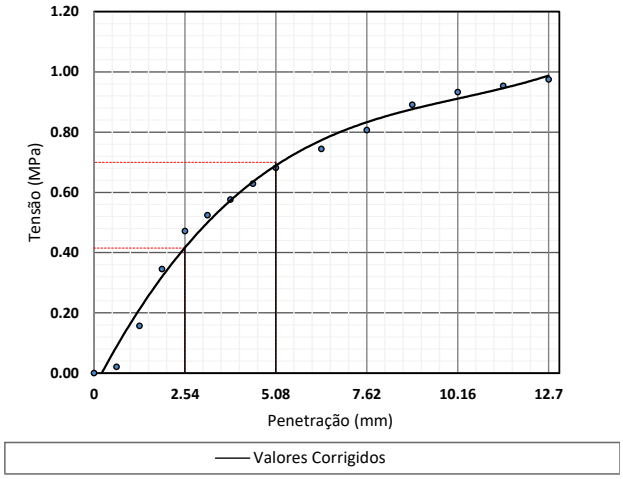
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	65.00	6.81	0.68
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
6.00	7.62	77.00	8.07	0.81
7.00	8.89	85.00	8.91	0.89
8.00	10.16	89.00	9.33	0.93
9.00	11.43	91.00	9.54	0.95
10.00	12.7	93.00	9.75	0.97

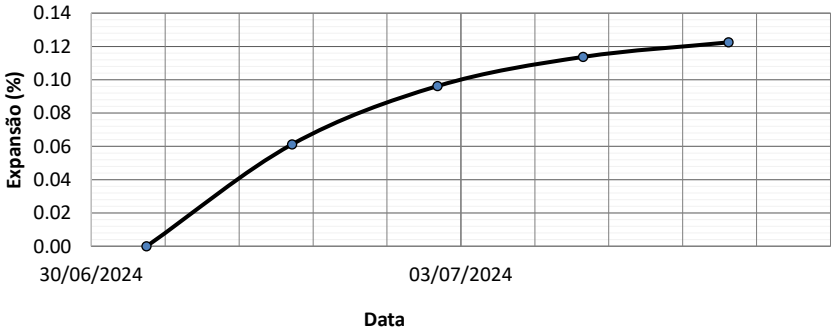


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:30	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:14	2.070		0.06
03/07/2024	11:14	2.110		0.10
04/07/2024	15:59	2.130		0.11
05/07/2024	15:25	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

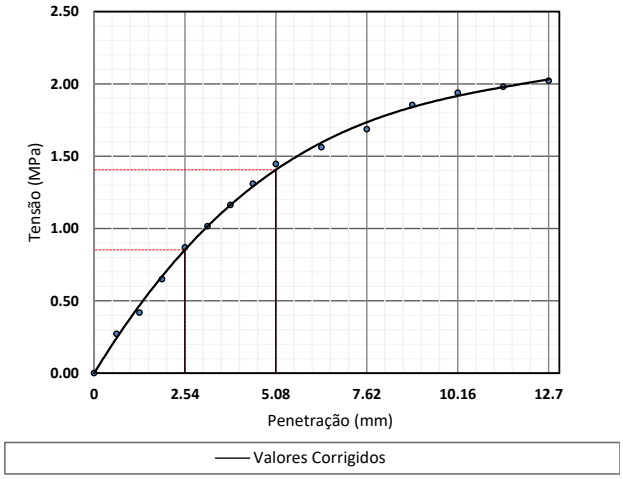
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	40.00	4.19	0.42
1.50	1.9	62.00	6.50	0.65
2.00	2.54	83.00	8.70	0.87
2.50	3.17	97.00	10.17	1.02
3.00	3.81	111.00	11.63	1.16
3.50	4.44	125.00	13.10	1.31
4.00	5.08	138.00	14.46	1.45
5.00	6.35	149.00	15.62	1.56
6.00	7.62	161.00	16.87	1.69
7.00	8.89	177.00	18.55	1.85
8.00	10.16	185.00	19.39	1.94
9.00	11.43	189.00	19.81	1.98
10.00	12.7	193.00	20.23	2.02

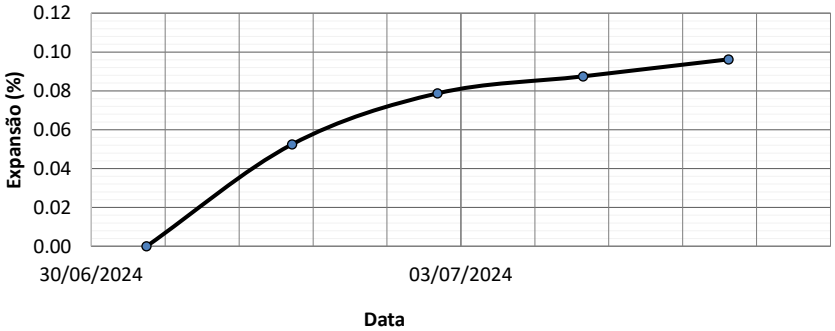


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.870	0.870	6.90	12.61
5.08	1.446	1.446	10.35	13.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:30	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:14	2.060		0.05
03/07/2024	11:14	2.090		0.08
04/07/2024	15:59	2.100		0.09
05/07/2024	15:25	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

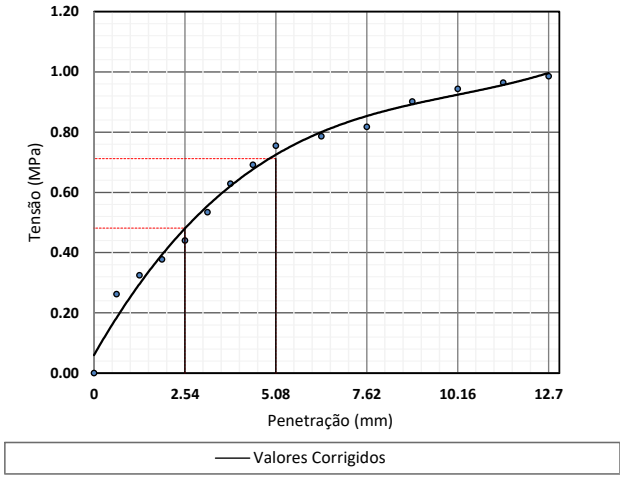
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	2.62	0.26
1.00	1.27	31.00	3.25	0.32
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	51.00	5.34	0.53
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	66.00	6.92	0.69
4.00	5.08	72.00	7.55	0.75
5.00	6.35	75.00	7.86	0.79
6.00	7.62	78.00	8.17	0.82
7.00	8.89	86.00	9.01	0.90
8.00	10.16	90.00	9.43	0.94
9.00	11.43	92.00	9.64	0.96
10.00	12.7	94.00	9.85	0.99

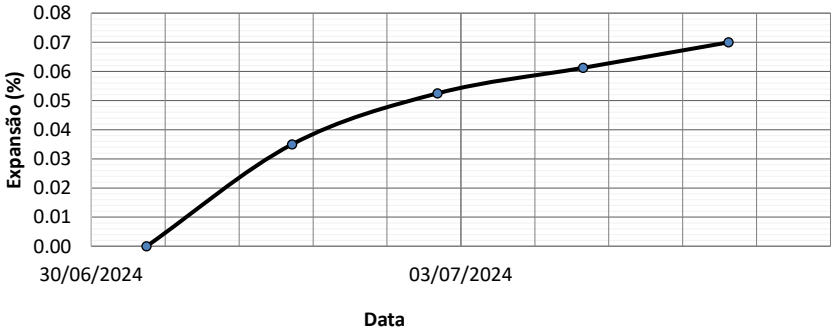


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.755	0.755	10.35	7.29

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:30	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:14	2.040		0.03
03/07/2024	11:14	2.060		0.05
04/07/2024	15:59	2.070		0.06
05/07/2024	15:25	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

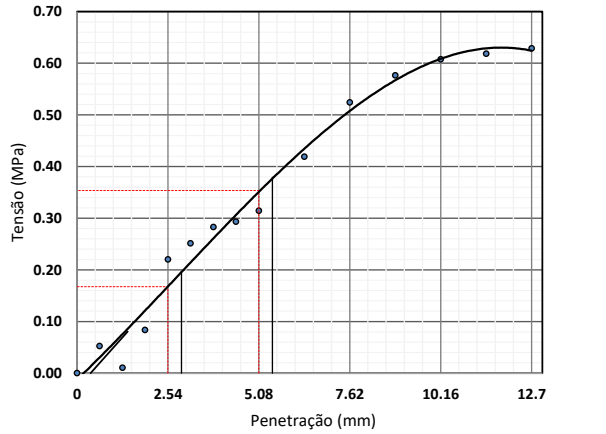
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

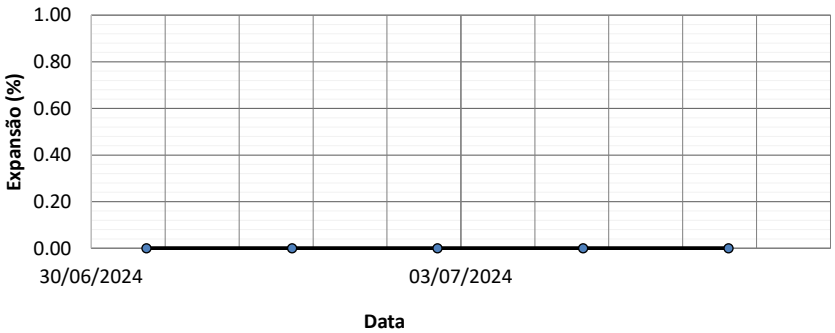
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	1.00	0.10	0.01
1.50	1.9	8.00	0.84	0.08
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	27.00	2.83	0.28
3.50	4.44	28.00	2.93	0.29
4.00	5.08	30.00	3.14	0.31
5.00	6.35	40.00	4.19	0.42
6.00	7.62	50.00	5.24	0.52
7.00	8.89	55.00	5.76	0.58
8.00	10.16	58.00	6.08	0.61
9.00	11.43	59.00	6.18	0.62
10.00	12.7	60.00	6.29	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.314	0.314	10.35	3.04

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:30	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:14	2.000		0.00
03/07/2024	11:14	2.000		0.00
04/07/2024	15:59	2.000		0.00
05/07/2024	15:25	2.000		0.00



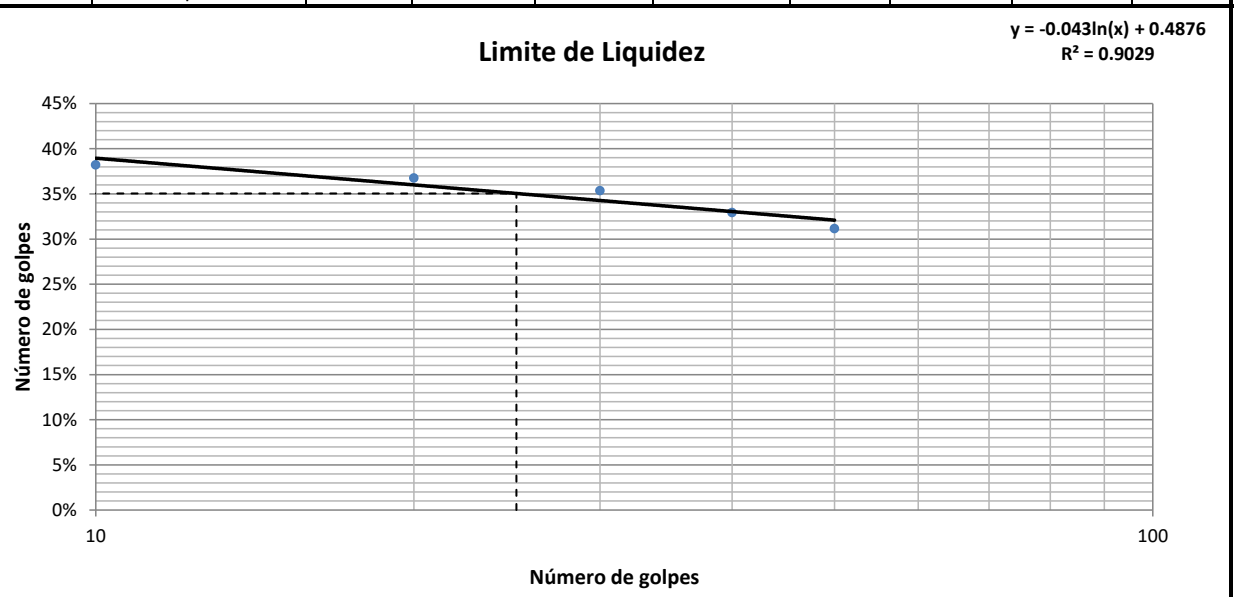
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	70	84	9	57	23			
2	Peso da Cápsula	6.94	7.85	8.35	7.90	9.95			
3	Peso Bruto Úmido	13.56	14.66	12.18	13.19	13.36			
4	Peso Bruto Seco	11.73	12.83	11.18	11.88	12.55			
5	Umidade	38.20%	36.75%	35.34%	32.91%	31.15%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	4	33	76	24	60			
2	Peso da Cápsula	4.90	7.47	7.39	4.64	6.93			
3	Peso Bruto Úmido	7.81	9.47	9.68	6.88	10.32			
4	Peso Bruto Seco	7.41	9.19	9.35	6.56	9.83			
5	Umidade	15.94%	16.28%	16.84%	16.67%	16.90%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	35.05%	Limite de Plasticidade:	16.52%	Índice de Plasticidade:	18.52%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 815-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
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)	2000.00	Cap.	196	65		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.14	23.53		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	77.65	75.41		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.87%
Peso da Água		PBS	77.22	74.74		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.13%
Passado N° 10 Seca		w	0.70%	1.31%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.01%			Argila (<0,002mm)	0.00%

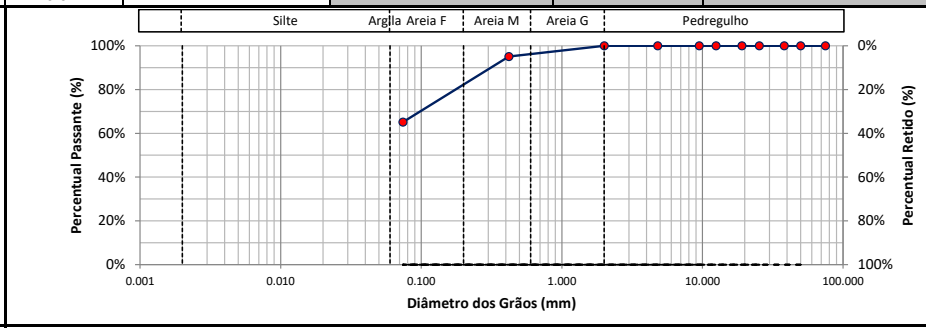
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50		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):**		118.80
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.79	4.87%	4.87%	95.13%
200	0.074	35.66	30.02%	34.89%	65.11%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

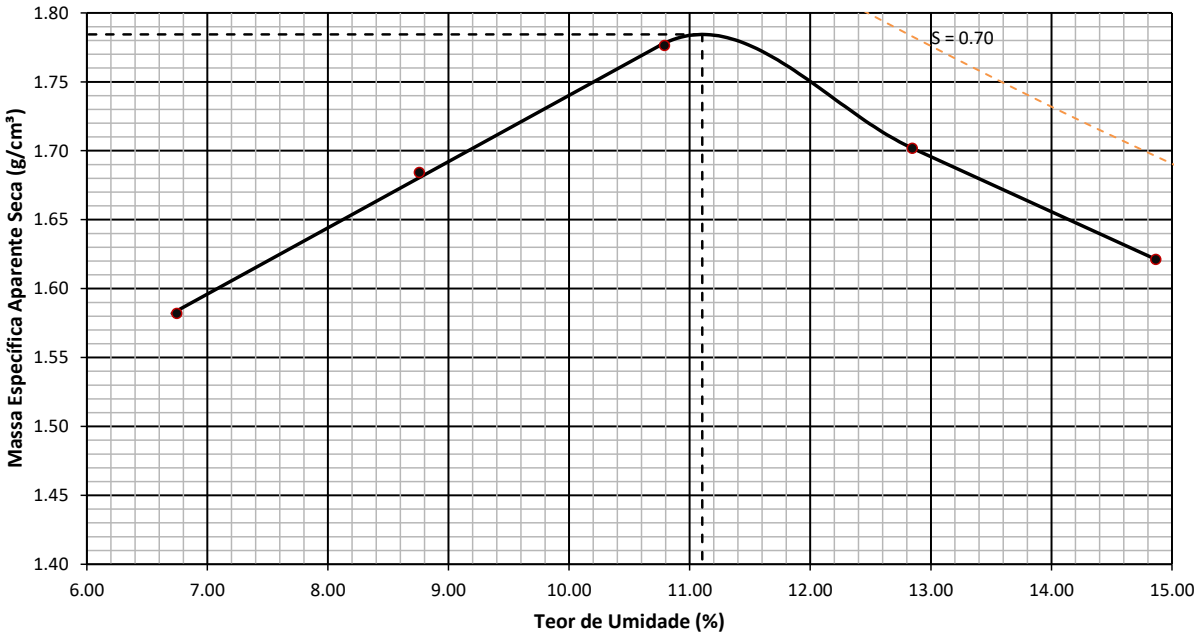
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7749.00	7968.00	9345.00	8018.00	9355.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3494.00	3788.00	4125.00	4033.00	3920.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.83	1.97	1.92	1.86		
Cápsula:	175	136	99	96	193		
Peso da Cápsula (g):	9.03	9.90	11.54	11.01	12.09		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.62	31.01	36.49	35.52	33.88		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.75	29.31	34.06	32.73	31.06		
Teor de Umidade (%):	6.75	8.76	10.79	12.85	14.87		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	90	137	109	48	46		
Peso do Cilindro (g):	4255.00	4180.00	5220.00	3985.00	5435.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2068.00	2096.00	2100.00	2105.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.7	8.8	10.8	12.8	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.68**	**1.78**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.68	0.57	0.49	0.56	0.63		
Porosidade (%)	40.30%	36.44%	32.97%	35.78%	38.82%		
Grau de Saturação (%)	26.48%	40.47%	58.14%	61.10%	62.08%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.784	Umidade Ótima (%):	11.104	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

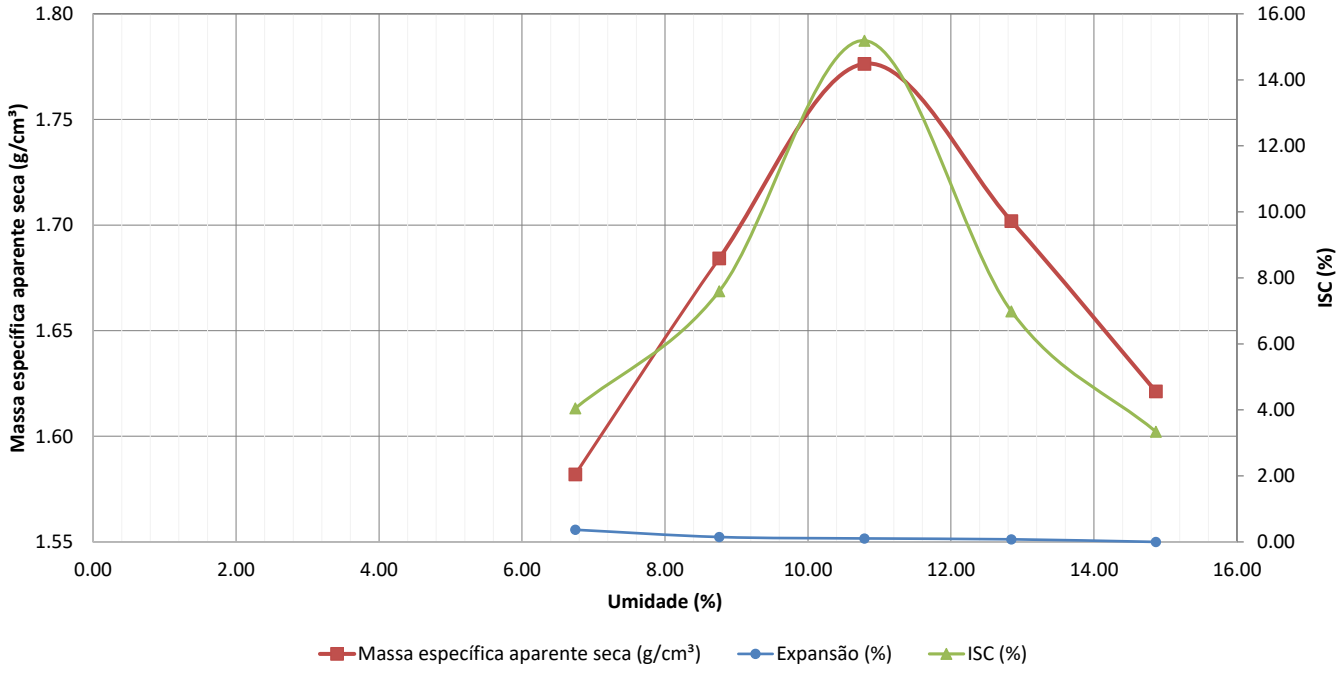
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.75	1.58	0.37	4.05
2	8.76	1.68	0.15	7.59
3	10.79	1.78	0.10	15.19
4	12.85	1.70	0.08	6.99
5	14.87	1.62	0.00	3.34

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.784
Umidade ótima:
11.104
ISC (%)
15.188

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

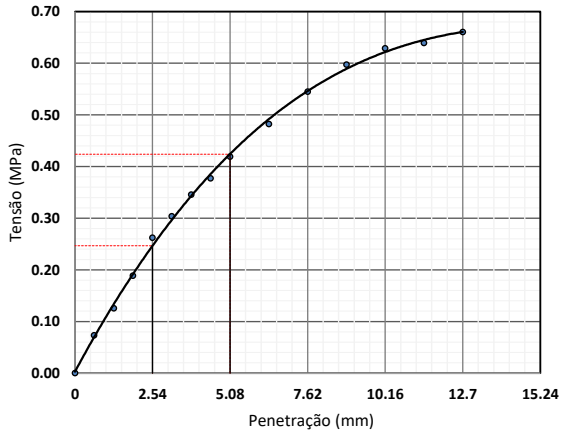
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	29.00	3.04	0.30
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	40.00	4.19	0.42
5.00	6.35	46.00	4.82	0.48
6.00	7.62	52.00	5.45	0.54
7.00	8.89	57.00	5.97	0.60
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	61.00	6.39	0.64
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66

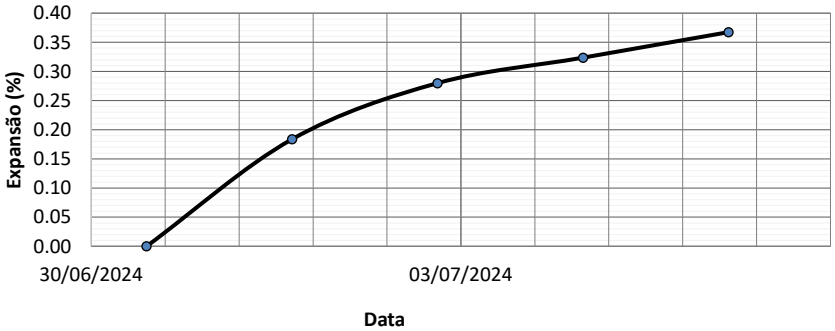


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.262	0.262	6.90	3.80
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:10	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:42	2.210		0.18
03/07/2024	16:28	2.320		0.28
04/07/2024	11:15	2.370		0.32
05/07/2024	09:31	2.420		0.37



Labotatorista de Solos

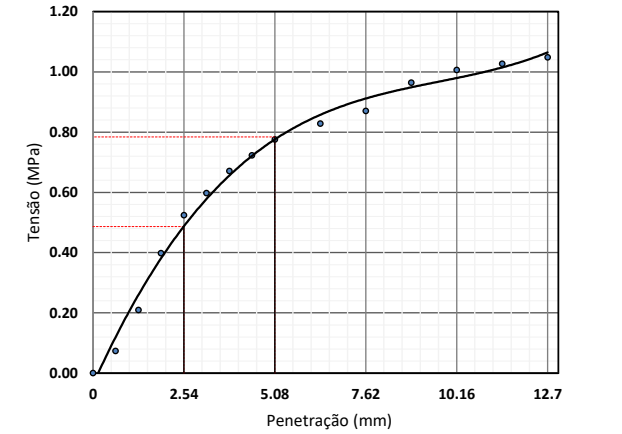
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

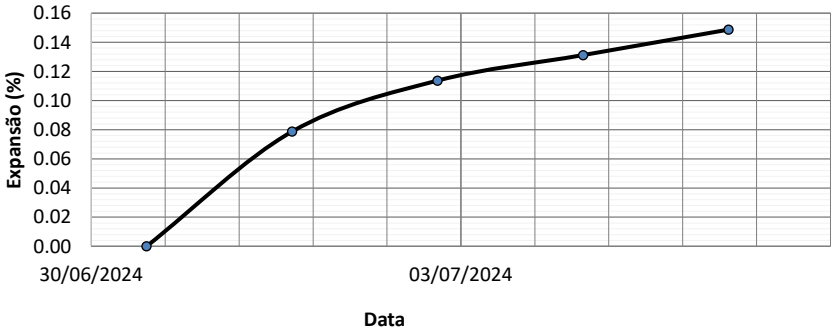
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	74.00	7.76	0.78
5.00	6.35	79.00	8.28	0.83
6.00	7.62	83.00	8.70	0.87
7.00	8.89	92.00	9.64	0.96
8.00	10.16	96.00	10.06	1.01
9.00	11.43	98.00	10.27	1.03
10.00	12.7	100.00	10.48	1.05



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.776	0.776	10.35	7.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:10	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:42	2.090		0.08
03/07/2024	16:28	2.130		0.11
04/07/2024	11:15	2.150		0.13
05/07/2024	09:31	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

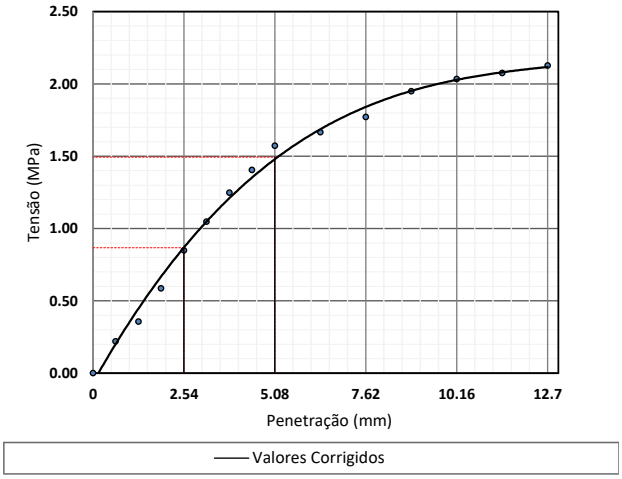
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	2.20	0.22
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	81.00	8.49	0.85
2.50	3.17	100.00	10.48	1.05
3.00	3.81	119.00	12.47	1.25
3.50	4.44	134.00	14.04	1.40
4.00	5.08	150.00	15.72	1.57
5.00	6.35	159.00	16.66	1.67
6.00	7.62	169.00	17.71	1.77
7.00	8.89	186.00	19.49	1.95
8.00	10.16	194.00	20.33	2.03
9.00	11.43	198.00	20.75	2.08
10.00	12.7	203.00	21.27	2.13

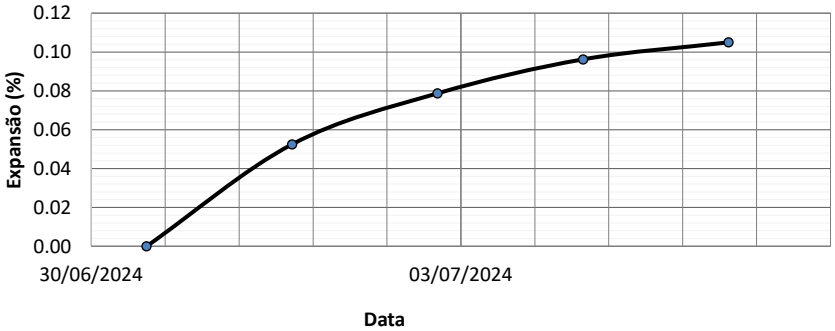


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	1.572	1.572	10.35	15.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:10	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:42	2.060		0.05
03/07/2024	16:28	2.090		0.08
04/07/2024	11:15	2.110		0.10
05/07/2024	09:31	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

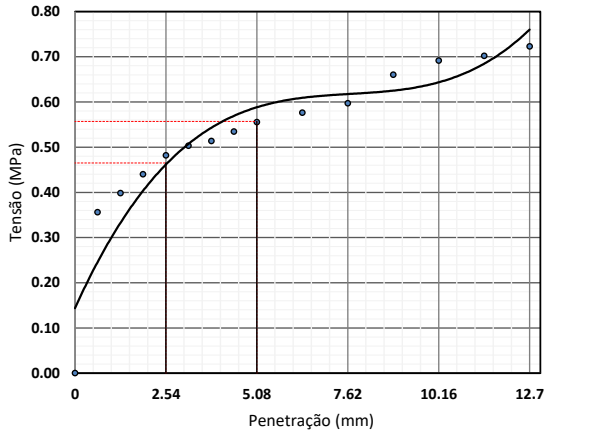
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

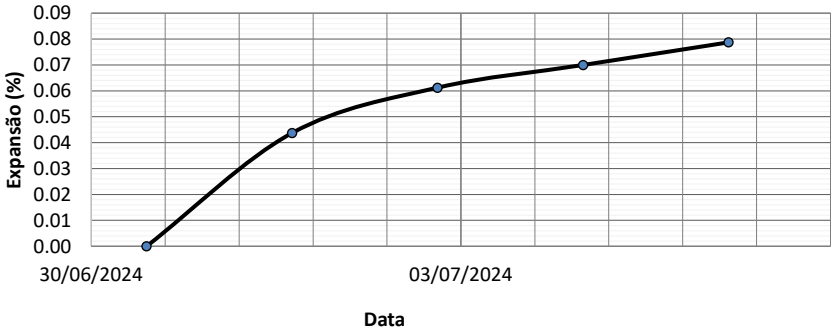
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	3.56	0.36
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	49.00	5.14	0.51
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	53.00	5.55	0.56
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
6.00	7.62	57.00	5.97	0.60
7.00	8.89	63.00	6.60	0.66
8.00	10.16	66.00	6.92	0.69
9.00	11.43	67.00	7.02	0.70
10.00	12.7	69.00	7.23	0.72



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.555	0.555	10.35	5.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:10	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:42	2.050		0.04
03/07/2024	16:28	2.070		0.06
04/07/2024	11:15	2.080		0.07
05/07/2024	09:31	2.090		0.08



Labotatorista de Solos

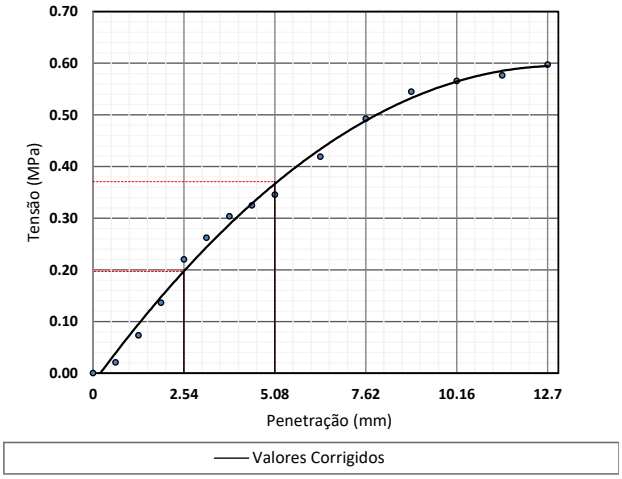
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	25.00	2.62	0.26
3.00	3.81	29.00	3.04	0.30
3.50	4.44	31.00	3.25	0.32
4.00	5.08	33.00	3.46	0.35
5.00	6.35	40.00	4.19	0.42
6.00	7.62	47.00	4.93	0.49
7.00	8.89	52.00	5.45	0.54
8.00	10.16	54.00	5.66	0.57
9.00	11.43	55.00	5.76	0.58
10.00	12.7	57.00	5.97	0.60

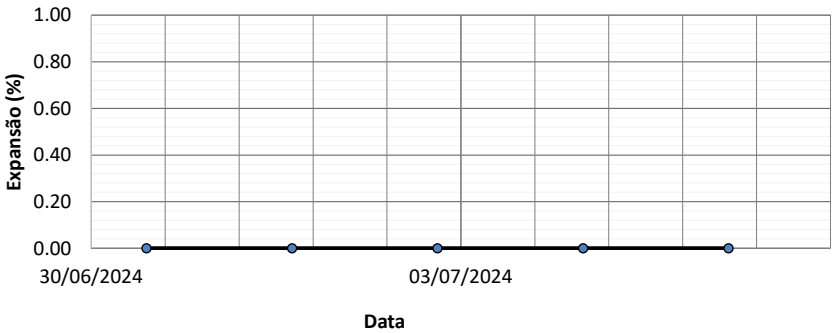


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.346	0.346	10.35	3.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:10	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:42	2.000		0.00
03/07/2024	16:28	2.000		0.00
04/07/2024	11:15	2.000		0.00
05/07/2024	09:31	2.000		0.00



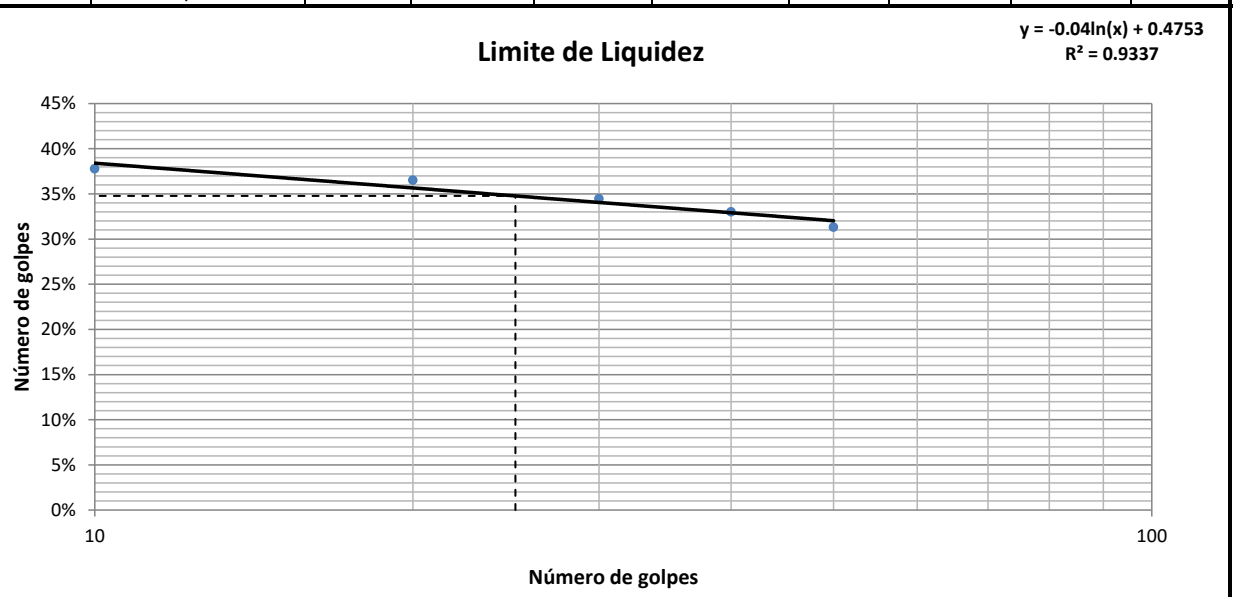
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	24	23	7	7	40			
2	Peso da Cápsula	4.64	9.95	4.60	4.60	9.85			
3	Peso Bruto Úmido	13.83	11.67	13.77	15.40	13.96			
4	Peso Bruto Seco	11.31	11.21	11.42	12.72	12.98			
5	Umidade	37.78%	36.51%	34.46%	33.00%	31.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	63	67	36	28	40			
2	Peso da Cápsula	7.32	7.13	7.20	7.12	9.85			
3	Peso Bruto Úmido	9.09	9.27	9.15	9.32	13.33			
4	Peso Bruto Seco	8.83	8.95	8.86	8.99	12.81			
5	Umidade	17.22%	17.58%	17.47%	17.65%	17.57%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	34.78%	Limite de Plasticidade:	17.50%	Índice de Plasticidade:	17.28%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 820-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-41
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)	2000.00	Cap.	104	118		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.15	17.63		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	72.95	69.83		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.02%
Peso da Água		PBS	72.13	68.88		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.98%
Passado N° 10 Seca		w	1.46%	1.85%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.66%			Argila (<0,002mm)	0.00%

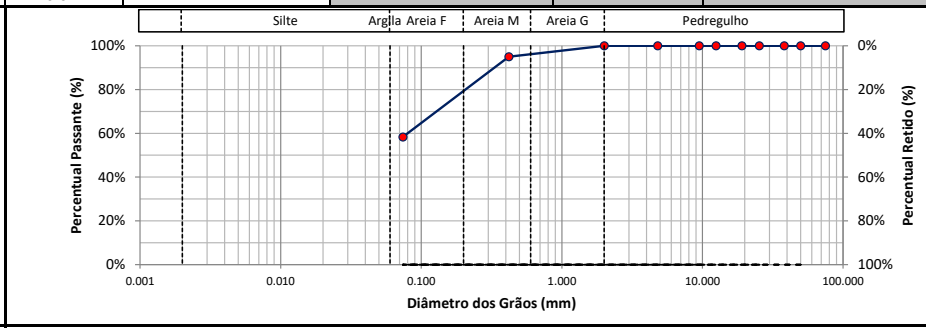
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50		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
40	0.420	5.92	5.02%	5.02%	94.98%
200	0.074	43.22	36.61%	41.63%	58.37%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

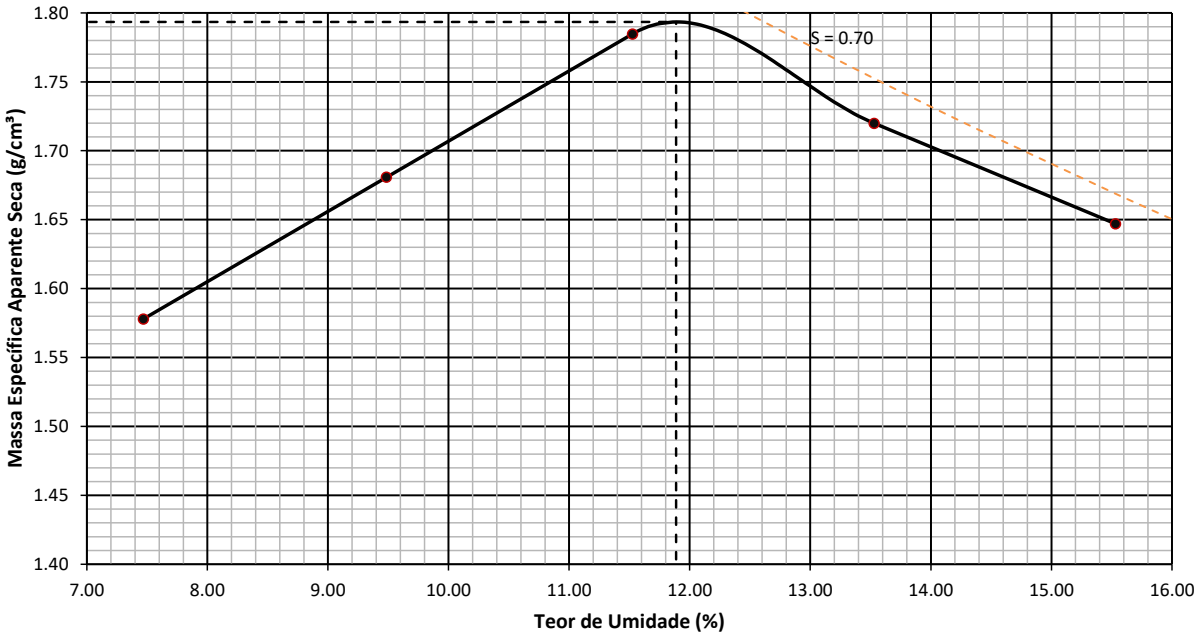
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8038.00	8119.00	8436.00	9240.00	9117.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3578.00	3824.00	4136.00	4040.00	3937.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.84	1.99	1.95	1.90		
Cápsula:	10	37	127	155	4		
Peso da Cápsula (g):	10.90	9.85	9.90	11.01	9.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.75	27.05	26.64	33.33	30.21		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.44	25.56	24.91	30.67	27.36		
Teor de Umidade (%):	7.47	9.48	11.53	13.53	15.53		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	31	69	122	34	95		
Peso do Cilindro (g):	4460.00	4295.00	4300.00	5200.00	5180.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2110.00	2078.00	2078.00	2069.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	9.5	11.5	13.5	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.68**	**1.78**	**1.72**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.68	0.58	0.48	0.54	0.61		
Porosidade (%)	40.46%	36.57%	32.65%	35.10%	37.85%		
Grau de Saturação (%)	29.13%	43.59%	62.99%	66.30%	67.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.793	Umidade Ótima (%):	11.887	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

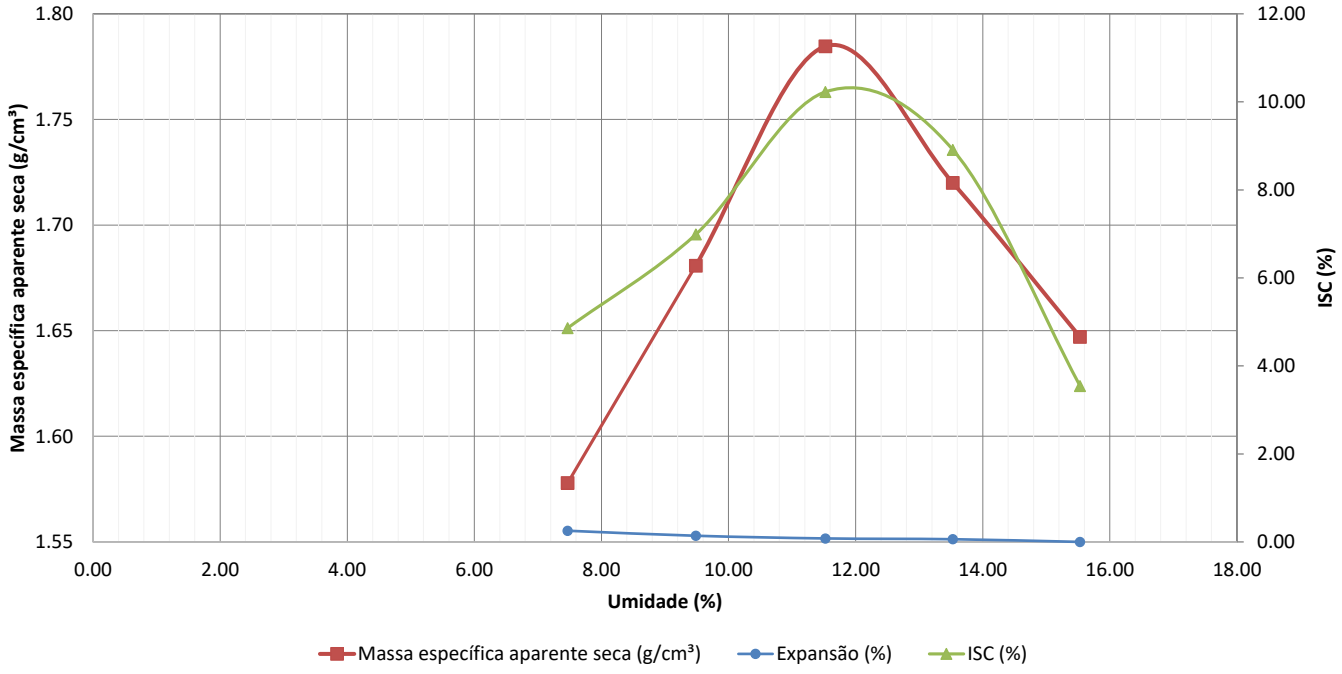
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.58	0.25	4.86
2	9.48	1.68	0.14	6.99
3	11.53	1.78	0.08	10.23
4	13.53	1.72	0.06	8.91
5	15.53	1.65	0.00	3.54

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.793
Umidade ótima:
11.887
ISC (%)
10.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

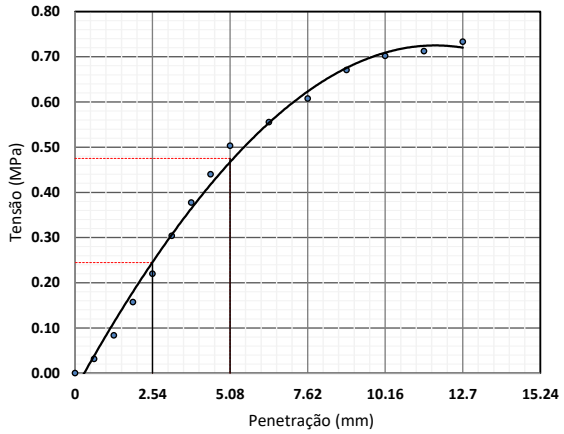
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

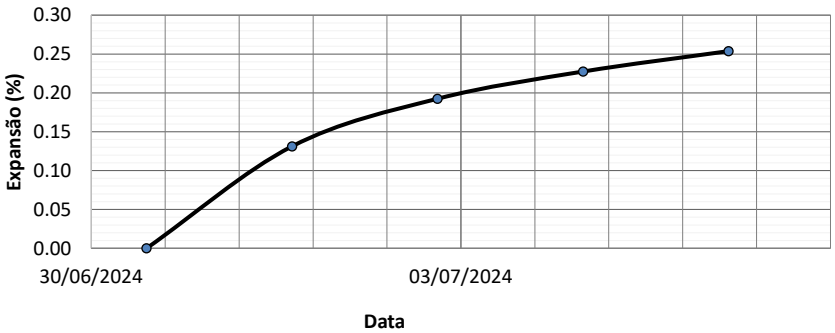
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	29.00	3.04	0.30
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	53.00	5.55	0.56
6.00	7.62	58.00	6.08	0.61
7.00	8.89	64.00	6.71	0.67
8.00	10.16	67.00	7.02	0.70
9.00	11.43	68.00	7.13	0.71
10.00	12.7	70.00	7.34	0.73



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:34	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	16:33	2.150		0.13
03/07/2024	16:22	2.220		0.19
04/07/2024	14:22	2.260		0.23
05/07/2024	13:17	2.290		0.25



Labotatorista de Solos

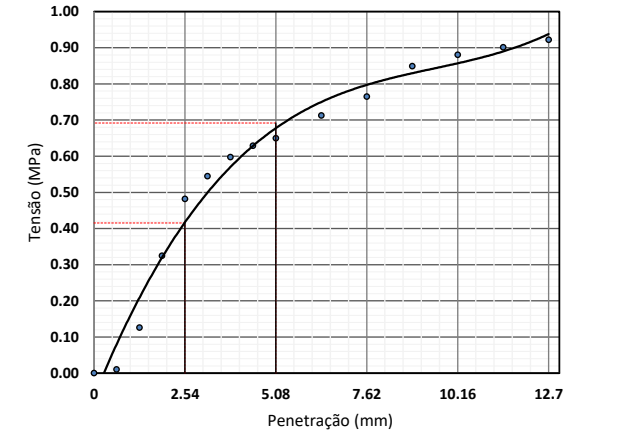
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

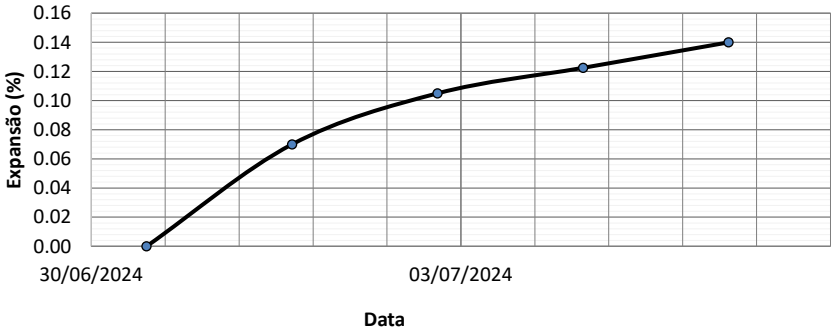
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	73.00	7.65	0.77
7.00	8.89	81.00	8.49	0.85
8.00	10.16	84.00	8.80	0.88
9.00	11.43	86.00	9.01	0.90
10.00	12.7	88.00	9.22	0.92



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:34	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	16:33	2.080		0.07
03/07/2024	16:22	2.120		0.10
04/07/2024	14:22	2.140		0.12
05/07/2024	13:17	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

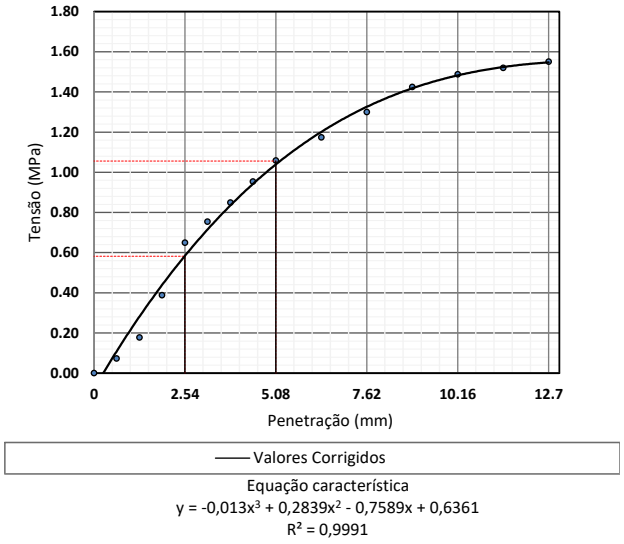
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
2.00	2.54	62.00	6.50	0.65
2.50	3.17	72.00	7.55	0.75
3.00	3.81	81.00	8.49	0.85
3.50	4.44	91.00	9.54	0.95
4.00	5.08	101.00	10.58	1.06
5.00	6.35	112.00	11.74	1.17
6.00	7.62	124.00	13.00	1.30
7.00	8.89	136.00	14.25	1.43
8.00	10.16	142.00	14.88	1.49
9.00	11.43	145.00	15.20	1.52
10.00	12.7	148.00	15.51	1.55

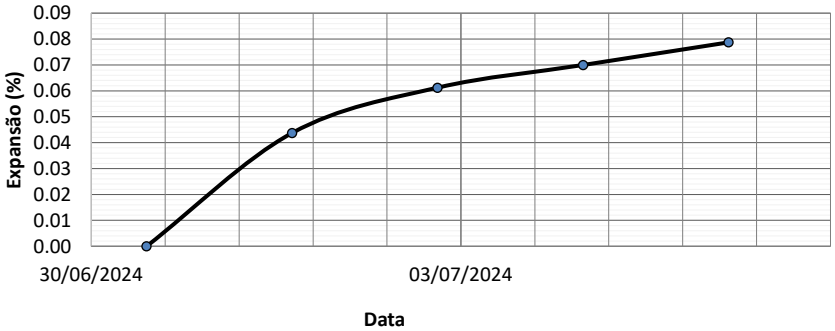


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.650	0.650	6.90	9.42
5.08	1.058	1.058	10.35	10.23

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:34	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	16:33	2.050		0.04
03/07/2024	16:22	2.070		0.06
04/07/2024	14:22	2.080		0.07
05/07/2024	13:17	2.090		0.08



Labotatorista de Solos

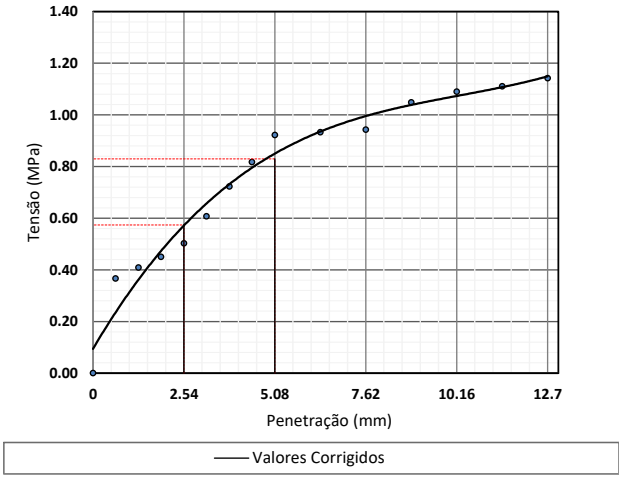
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	3.67	0.37
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	43.00	4.51	0.45
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	69.00	7.23	0.72
3.50	4.44	78.00	8.17	0.82
4.00	5.08	88.00	9.22	0.92
5.00	6.35	89.00	9.33	0.93
6.00	7.62	90.00	9.43	0.94
7.00	8.89	100.00	10.48	1.05
8.00	10.16	104.00	10.90	1.09
9.00	11.43	106.00	11.11	1.11
10.00	12.7	109.00	11.42	1.14

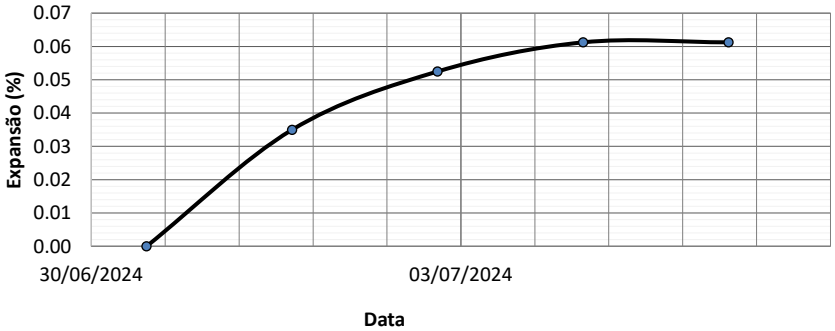


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.503	0.503	6.90	7.29
5.08	0.922	0.922	10.35	8.91

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:34	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	16:33	2.040		0.03
03/07/2024	16:22	2.060		0.05
04/07/2024	14:22	2.070		0.06
05/07/2024	13:17	2.070		0.06



Labotatorista de Solos

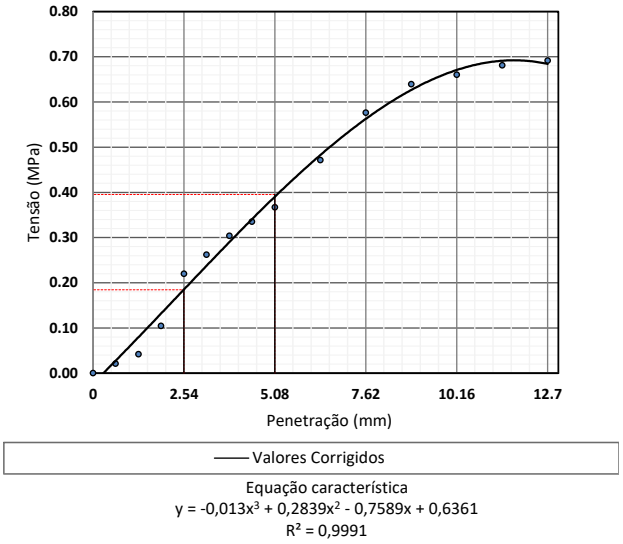
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	4.00	0.42	0.04
1.50	1.9	10.00	1.05	0.10
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	25.00	2.62	0.26
3.00	3.81	29.00	3.04	0.30
3.50	4.44	32.00	3.35	0.34
4.00	5.08	35.00	3.67	0.37
5.00	6.35	45.00	4.72	0.47
6.00	7.62	55.00	5.76	0.58
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	63.00	6.60	0.66
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69

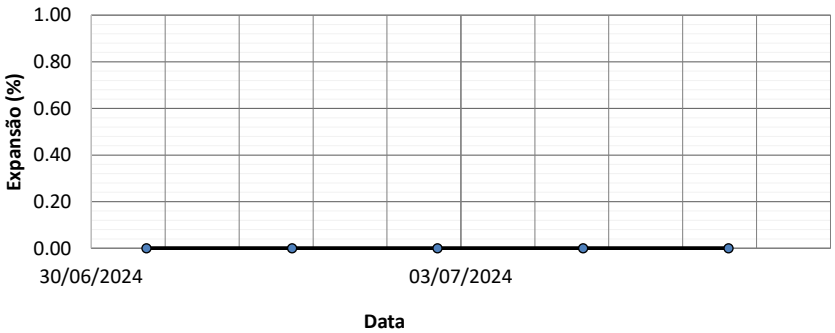


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.367	0.367	10.35	3.54

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:34	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	16:33	2.000		0.00
03/07/2024	16:22	2.000		0.00
04/07/2024	14:22	2.000		0.00
05/07/2024	13:17	2.000		0.00



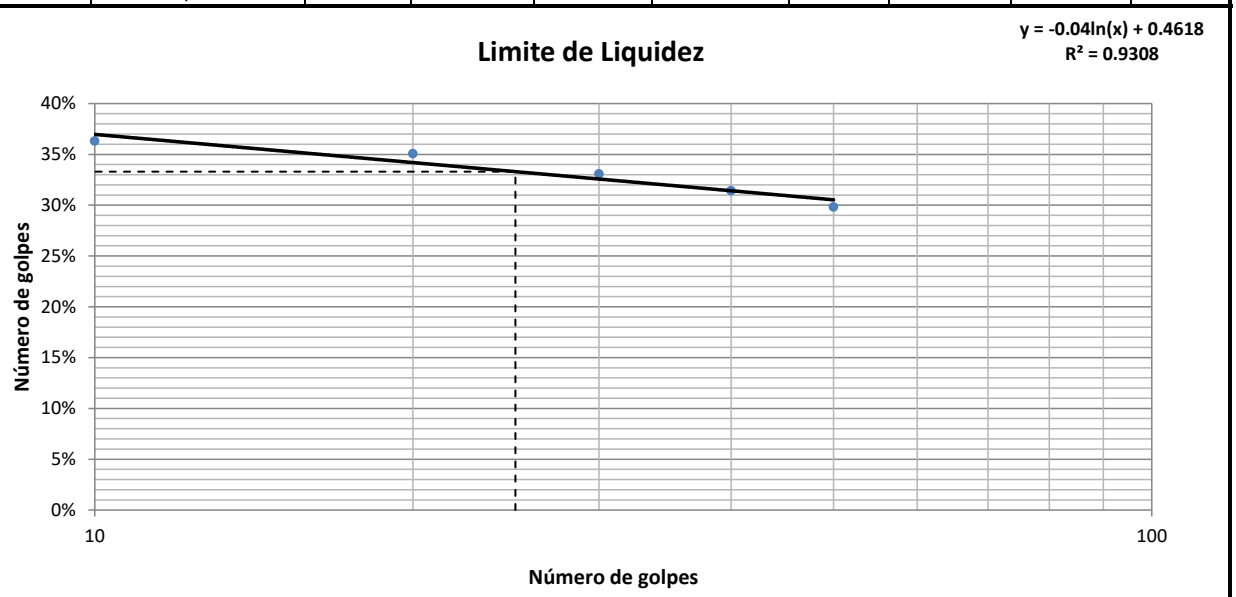
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	48	80	76	37	19			
2	Peso da Cápsula	7.62	8.47	7.39	8.27	7.64			
3	Peso Bruto Úmido	12.80	12.63	12.38	14.42	12.82			
4	Peso Bruto Seco	11.42	11.55	11.14	12.95	11.63			
5	Umidade	36.32%	35.06%	33.07%	31.41%	29.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	62	40	52	67	20			
2	Peso da Cápsula	7.20	9.85	8.13	7.13	6.74			
3	Peso Bruto Úmido	9.07	11.79	11.22	8.88	9.93			
4	Peso Bruto Seco	8.80	11.51	10.78	8.63	9.46			
5	Umidade	16.88%	16.87%	16.60%	16.67%	17.28%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.30%	Limite de Plasticidade:	16.86%	Índice de Plasticidade:	16.44%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 825-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)	2000.00	Cap.	161	63		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.99	23.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	73.63	78.88		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.24%
Peso da Água		PBS	72.93	78.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.76%
Passado N° 10 Seca		w	1.23%	0.76%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.99%			Argila (<0,002mm)	0.00%

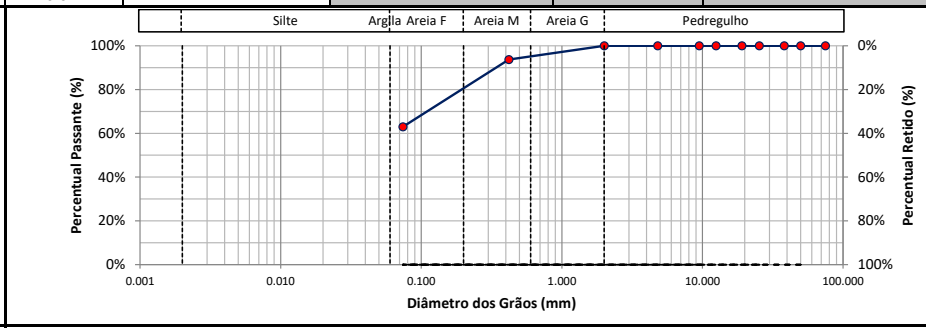
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50		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
40	0.420	7.41	6.24%	6.24%	93.76%
200	0.074	36.57	30.78%	37.01%	62.99%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

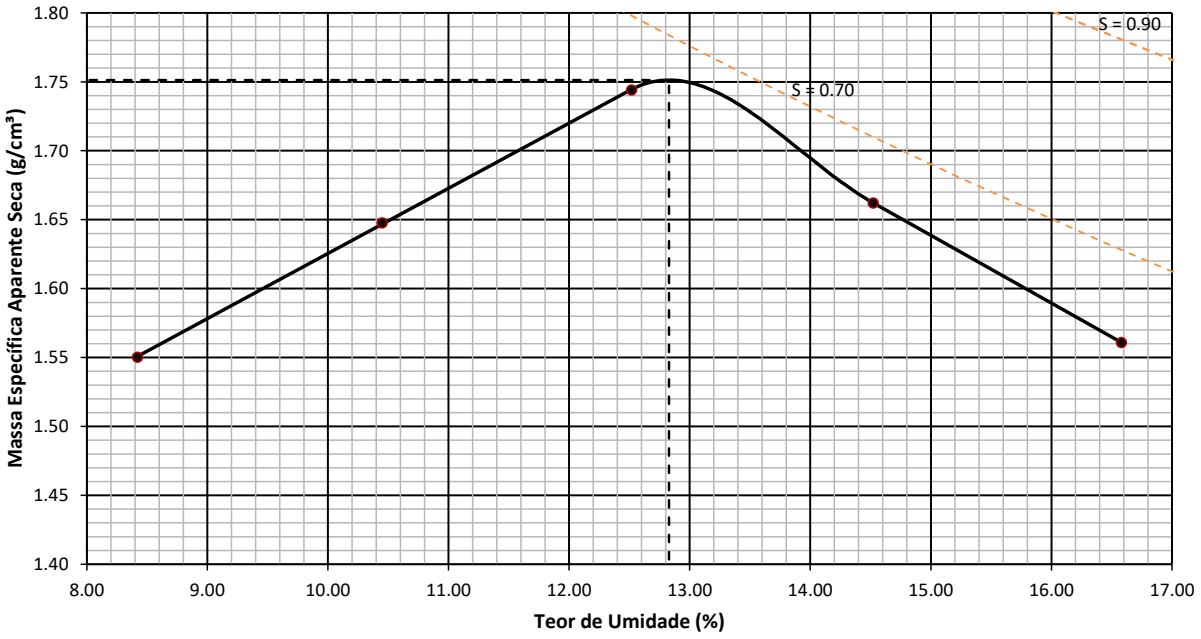
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8283.00	9032.00	9028.00	9397.00	8980.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3523.00	3767.00	4113.00	4007.00	3765.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.82	1.96	1.90	1.82		
Cápsula:	78	64	34	22	20		
Peso da Cápsula (g):	12.25	9.61	9.52	9.49	10.30		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.15	29.80	26.24	31.65	35.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.76	27.89	24.38	28.84	31.71		
Teor de Umidade (%):	8.42	10.45	12.52	14.52	16.58		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	138	120	45	82	44		
Peso do Cilindro (g):	4760.00	5265.00	4915.00	5390.00	5215.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2070.00	2096.00	2105.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.4	10.4	12.5	14.5	16.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.65**	**1.74**	**1.66**	**1.56**		
Índice de Vazios	0.71	0.61	0.52	0.59	0.70		
Porosidade (%)	41.50%	37.82%	34.19%	37.28%	41.10%		
Grau de Saturação (%)	31.45%	45.51%	63.85%	64.75%	62.98%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.751	Umidade Ótima (%):	12.828	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

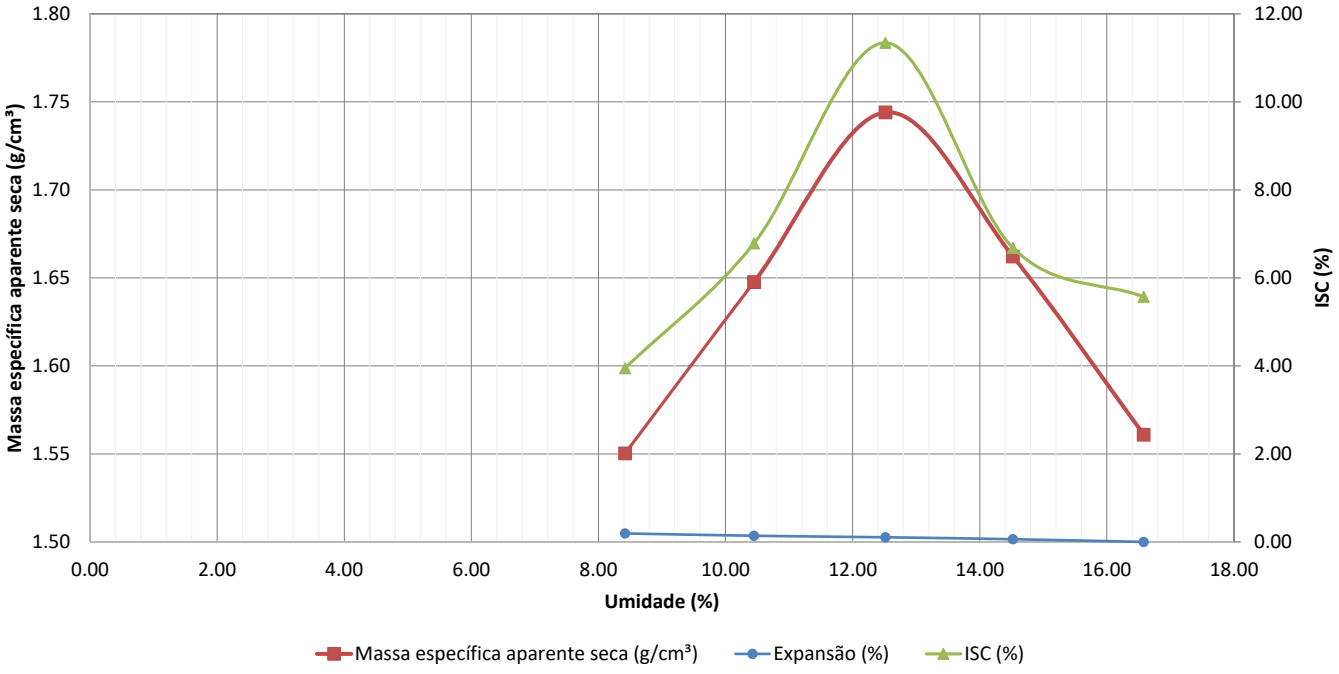
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.42	1.55	0.19	3.95
2	10.45	1.65	0.14	6.78
3	12.52	1.74	0.10	11.34
4	14.52	1.66	0.06	6.68
5	16.58	1.56	0.00	5.57

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.751
Umidade ótima:
12.828
ISC (%)
11.341

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

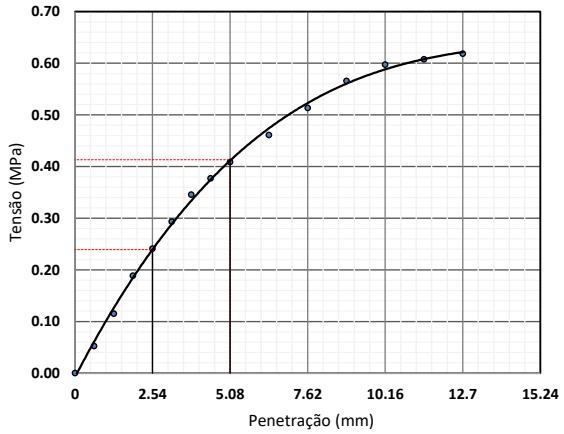
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

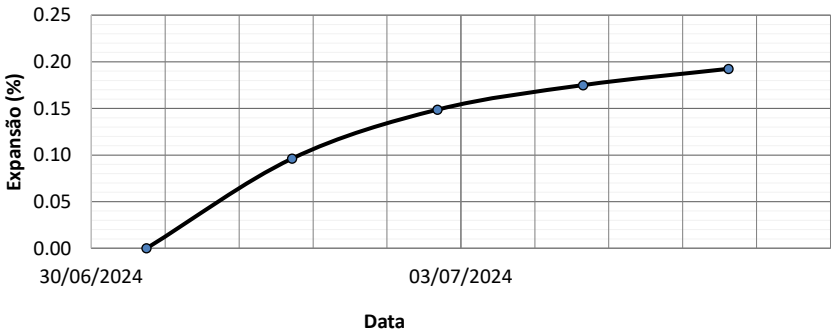
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	39.00	4.09	0.41
5.00	6.35	44.00	4.61	0.46
6.00	7.62	49.00	5.14	0.51
7.00	8.89	54.00	5.66	0.57
8.00	10.16	57.00	5.97	0.60
9.00	11.43	58.00	6.08	0.61
10.00	12.7	59.00	6.18	0.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:31	2.110		0.10
03/07/2024	08:53	2.170		0.15
04/07/2024	08:30	2.200		0.17
05/07/2024	14:18	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

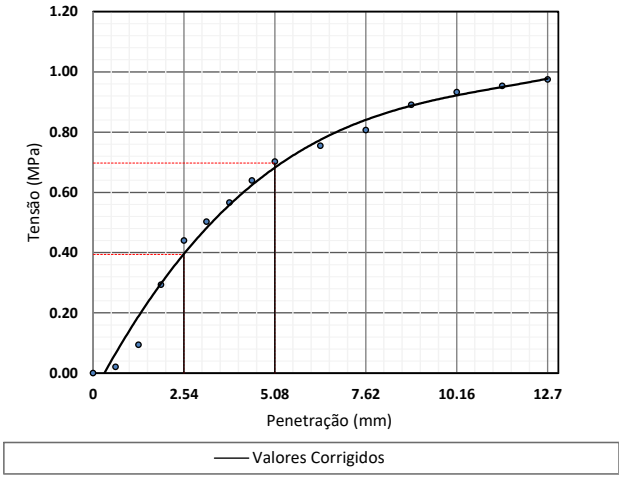
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	67.00	7.02	0.70
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
6.00	7.62	77.00	8.07	0.81
7.00	8.89	85.00	8.91	0.89
8.00	10.16	89.00	9.33	0.93
9.00	11.43	91.00	9.54	0.95
10.00	12.7	93.00	9.75	0.97

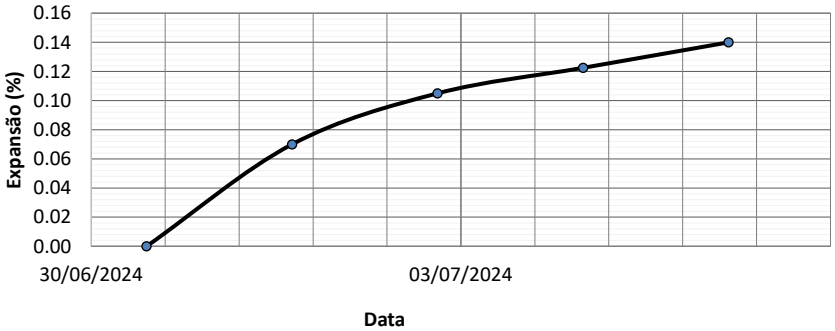


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:31	2.080		0.07
03/07/2024	08:53	2.120		0.10
04/07/2024	08:30	2.140		0.12
05/07/2024	14:18	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

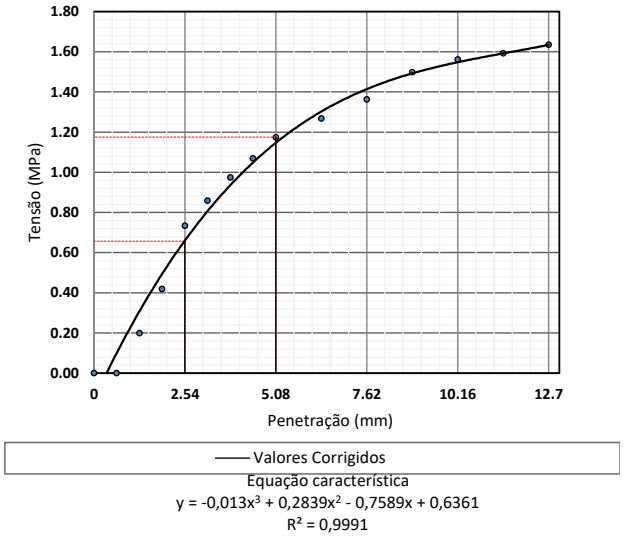
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

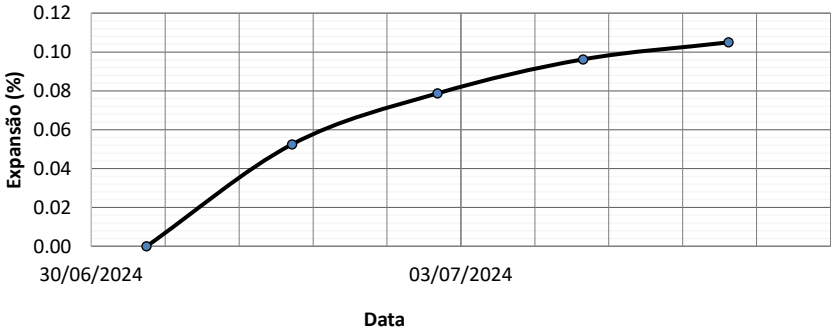
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	93.00	9.75	0.97
3.50	4.44	102.00	10.69	1.07
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	121.00	12.68	1.27
6.00	7.62	130.00	13.62	1.36
7.00	8.89	143.00	14.99	1.50
8.00	10.16	149.00	15.62	1.56
9.00	11.43	152.00	15.93	1.59
10.00	12.7	156.00	16.35	1.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.734	0.734	6.90	10.63
5.08	1.174	1.174	10.35	11.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:31	2.060		0.05
03/07/2024	08:53	2.090		0.08
04/07/2024	08:30	2.110		0.10
05/07/2024	14:18	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

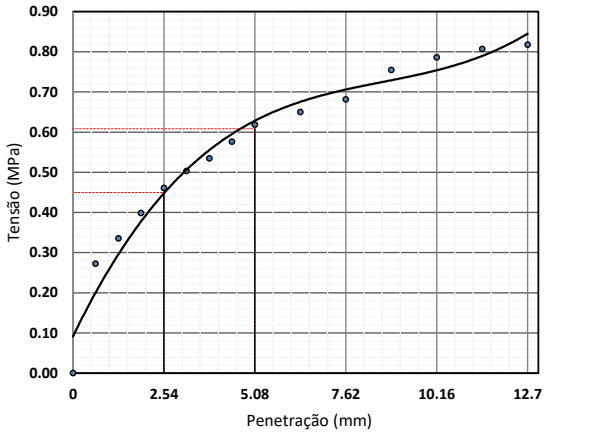
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

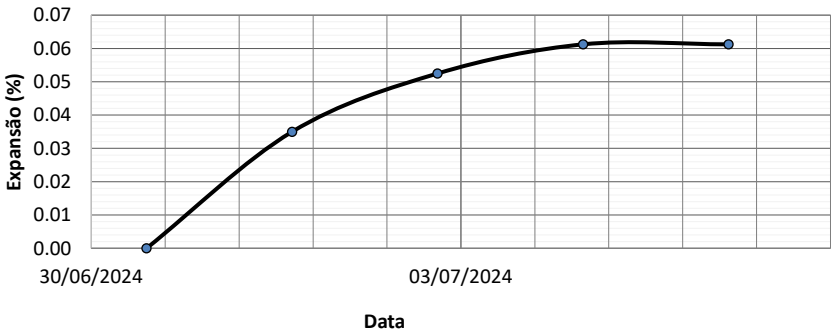
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	51.00	5.34	0.53
3.50	4.44	55.00	5.76	0.58
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
6.00	7.62	65.00	6.81	0.68
7.00	8.89	72.00	7.55	0.75
8.00	10.16	75.00	7.86	0.79
9.00	11.43	77.00	8.07	0.81
10.00	12.7	78.00	8.17	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:31	2.040		0.03
03/07/2024	08:53	2.060		0.05
04/07/2024	08:30	2.070		0.06
05/07/2024	14:18	2.070		0.06



Labotatorista de Solos

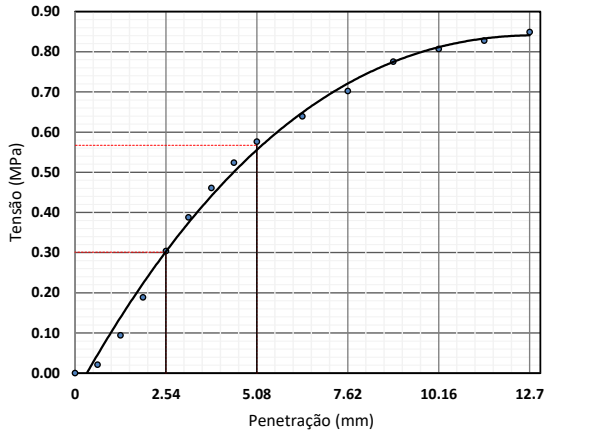
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

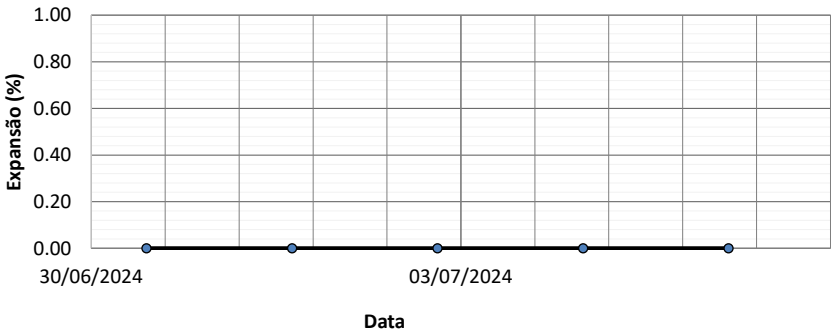
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	18.00	1.89	0.19
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	50.00	5.24	0.52
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
5.00	6.35	61.00	6.39	0.64
6.00	7.62	67.00	7.02	0.70
7.00	8.89	74.00	7.76	0.78
8.00	10.16	77.00	8.07	0.81
9.00	11.43	79.00	8.28	0.83
10.00	12.7	81.00	8.49	0.85



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.576	0.576	10.35	5.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:31	2.000		0.00
03/07/2024	08:53	2.000		0.00
04/07/2024	08:30	2.000		0.00
05/07/2024	14:18	2.000		0.00



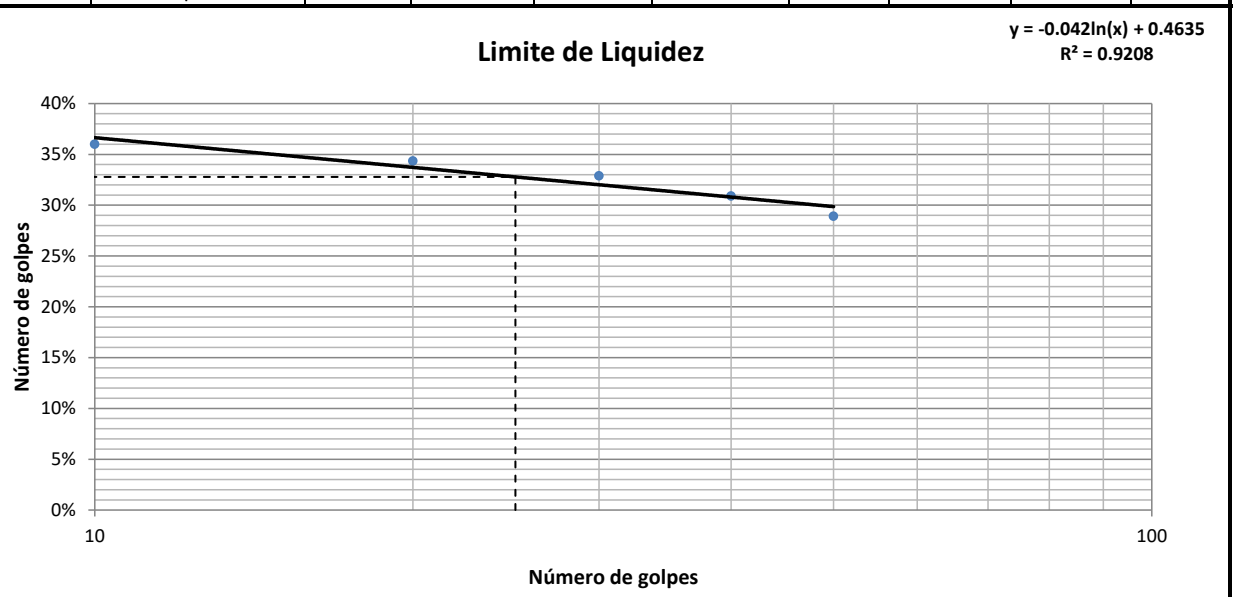
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	74	6	13	30	12			
2	Peso da Cápsula	8.15	8.11	7.00	7.77	7.98			
3	Peso Bruto Úmido	13.59	13.43	12.86	12.98	14			
4	Peso Bruto Seco	12.15	12.07	11.41	11.75	12.65			
5	Umidade	36.00%	34.34%	32.88%	30.90%	28.91%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	42	26	54	29	59			
2	Peso da Cápsula	7.23	4.70	7.83	7.06	7.82			
3	Peso Bruto Úmido	9.44	6.85	11.2	9.19	11.11			
4	Peso Bruto Seco	9.17	6.59	10.80	8.94	10.72			
5	Umidade	13.92%	13.76%	13.47%	13.30%	13.45%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.78%	Limite de Plasticidade:	13.58%	Índice de Plasticidade:	19.20%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 830-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)	2000.00	Cap.	285	295		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	17.63	14.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	65.76	72.23		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.05%
Peso da Água		PBS	64.88	71.33		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.95%
Passado N° 10 Seca		w	1.86%	1.60%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.73%			Argila (<0,002mm)	0.00%

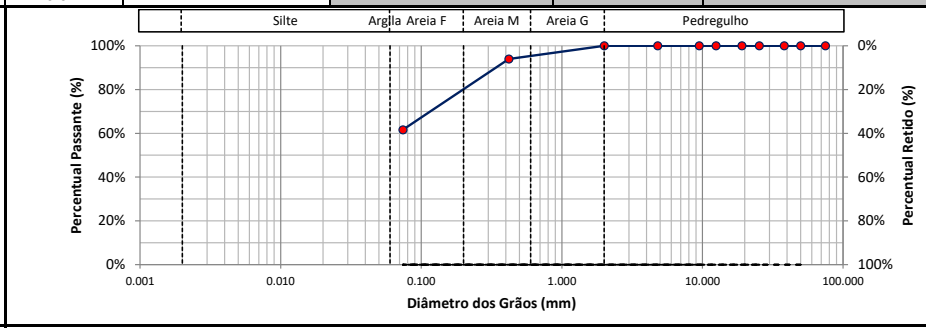
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50		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):**		117.96
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.14	6.05%	6.05%	93.95%
200	0.074	38.11	32.31%	38.36%	61.64%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

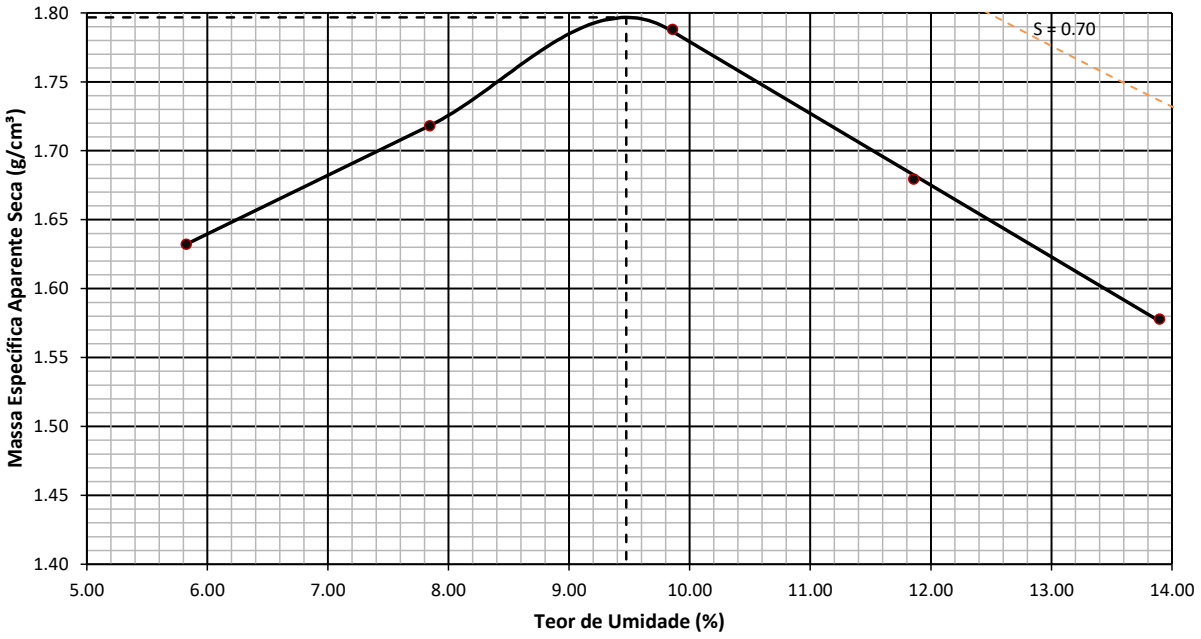
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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	8632.00	8354.00	8065.00	8027.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3596.00	3882.00	4064.00	3885.00	3702.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.85	1.96	1.88	1.80		
Cápsula:	314	3	84	93	5		
Peso da Cápsula (g):	10.71	9.74	10.70	9.65	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.79	34.35	31.43	31.44	30.05		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.74	32.56	29.57	29.13	27.55		
Teor de Umidade (%):	5.82	7.84	9.86	11.86	13.90		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	103	144	58	137	28		
Peso do Cilindro (g):	5075.00	4750.00	4290.00	4180.00	4325.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.00	2095.00	2069.00	2068.00	2060.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.8	7.8	9.9	11.9	13.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.72**	**1.79**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.62	0.54	0.48	0.58	0.68		
Porosidade (%)	38.41%	35.16%	32.53%	36.62%	40.46%		
Grau de Saturação (%)	24.75%	38.33%	54.18%	54.38%	54.19%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.797	Umidade Ótima (%):	9.474	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

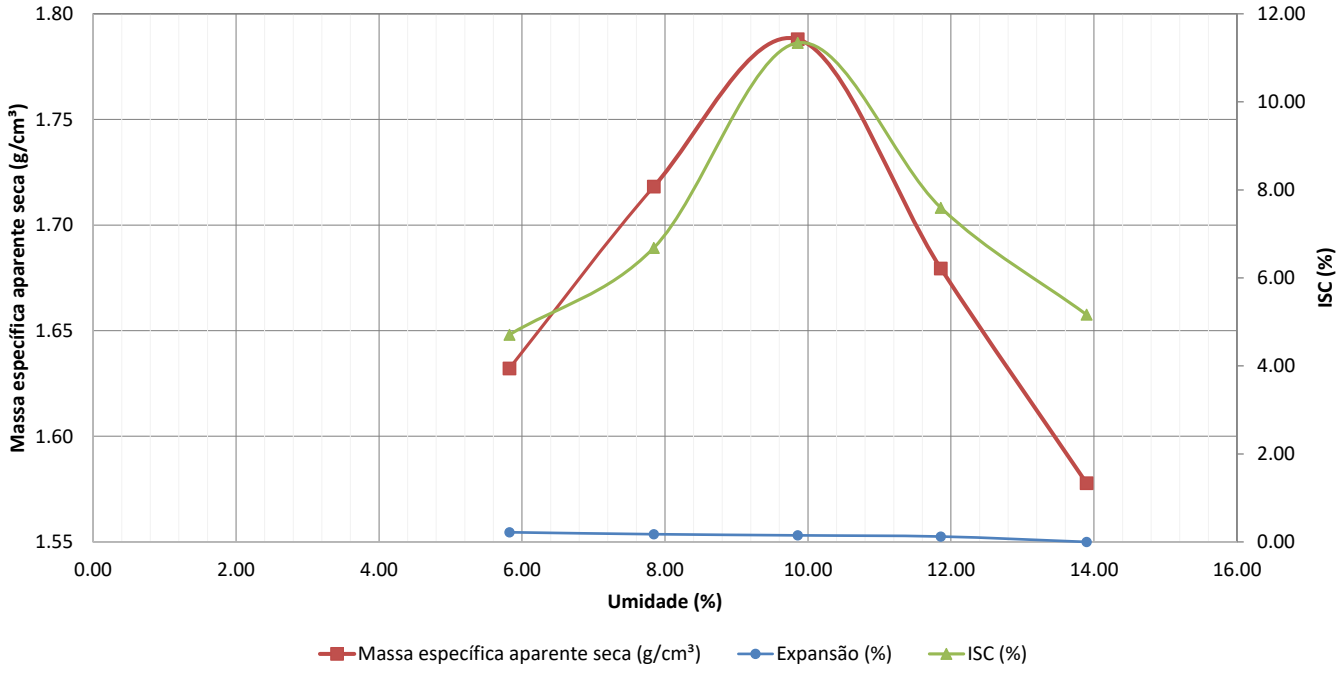
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.82	1.63	0.22	4.71
2	7.84	1.72	0.17	6.68
3	9.86	1.79	0.15	11.34
4	11.86	1.68	0.12	7.59
5	13.90	1.58	0.00	5.16

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.797
Umidade ótima:
9.474
ISC (%)
11.341

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

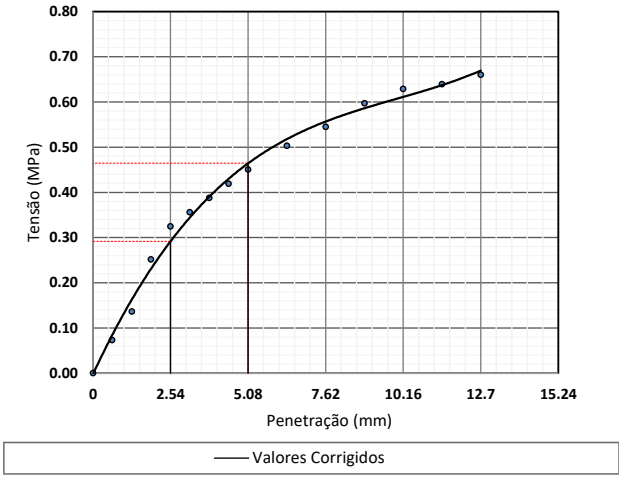
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
6.00	7.62	52.00	5.45	0.54
7.00	8.89	57.00	5.97	0.60
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	61.00	6.39	0.64
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66

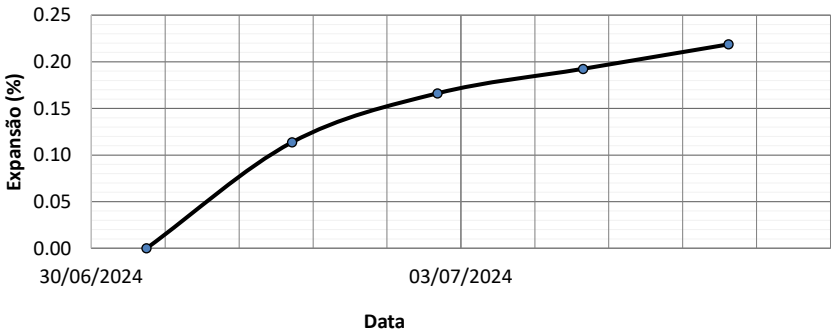


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:34	2.130		0.11
03/07/2024	14:49	2.190		0.17
04/07/2024	10:49	2.220		0.19
05/07/2024	13:48	2.250		0.22



Labotatorista de Solos

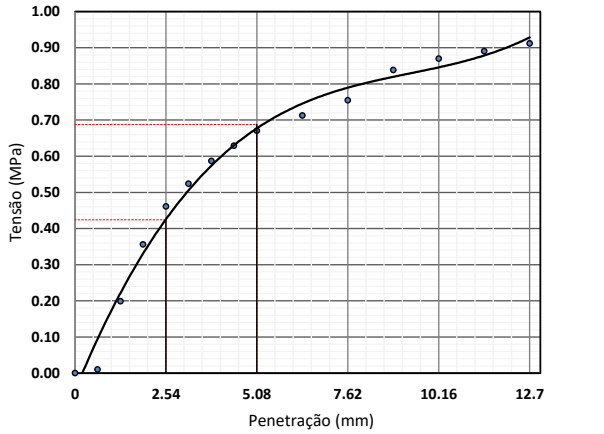
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

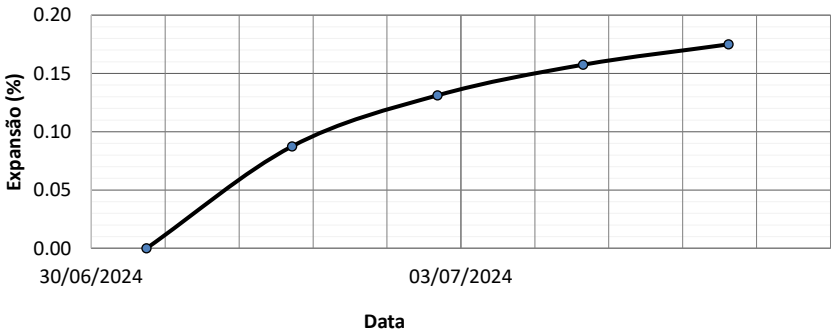
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	72.00	7.55	0.75
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	83.00	8.70	0.87
9.00	11.43	85.00	8.91	0.89
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:34	2.100		0.09
03/07/2024	14:49	2.150		0.13
04/07/2024	10:49	2.180		0.16
05/07/2024	13:48	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

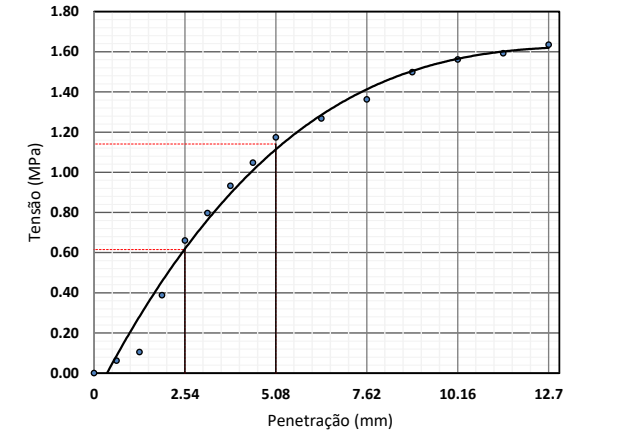
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

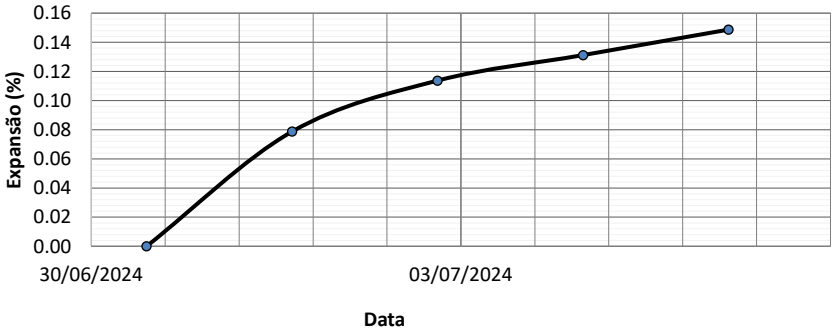
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
2.00	2.54	63.00	6.60	0.66
2.50	3.17	76.00	7.96	0.80
3.00	3.81	89.00	9.33	0.93
3.50	4.44	100.00	10.48	1.05
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	121.00	12.68	1.27
6.00	7.62	130.00	13.62	1.36
7.00	8.89	143.00	14.99	1.50
8.00	10.16	149.00	15.62	1.56
9.00	11.43	152.00	15.93	1.59
10.00	12.7	156.00	16.35	1.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.660	0.660	6.90	9.57
5.08	1.174	1.174	10.35	11.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:34	2.090		0.08
03/07/2024	14:49	2.130		0.11
04/07/2024	10:49	2.150		0.13
05/07/2024	13:48	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

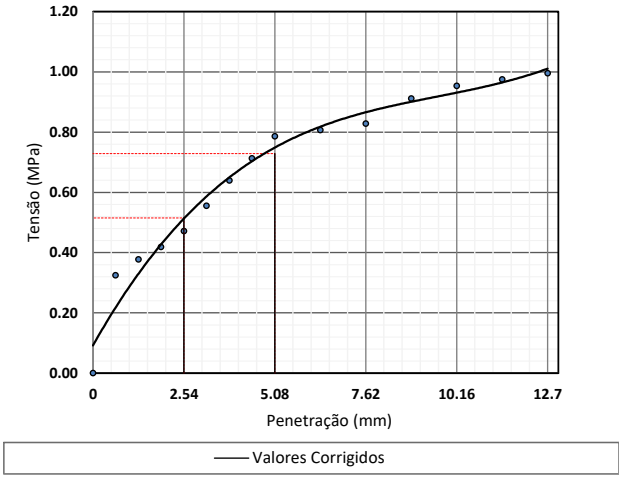
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	61.00	6.39	0.64
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	75.00	7.86	0.79
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
6.00	7.62	79.00	8.28	0.83
7.00	8.89	87.00	9.12	0.91
8.00	10.16	91.00	9.54	0.95
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	95.00	9.96	1.00

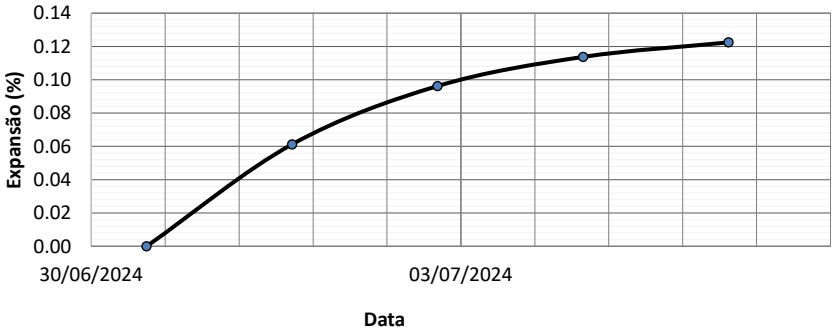


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.786	0.786	10.35	7.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:34	2.070		0.06
03/07/2024	14:49	2.110		0.10
04/07/2024	10:49	2.130		0.11
05/07/2024	13:48	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

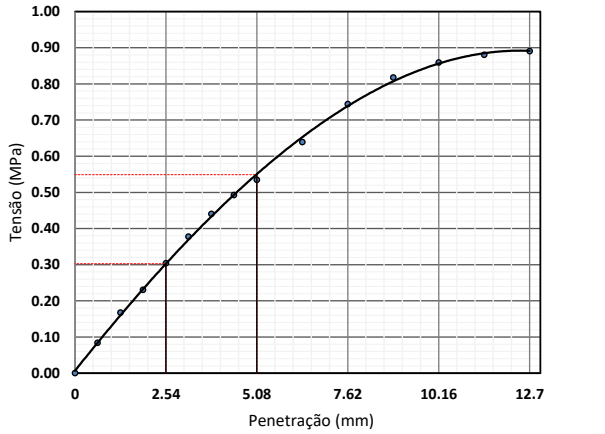
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

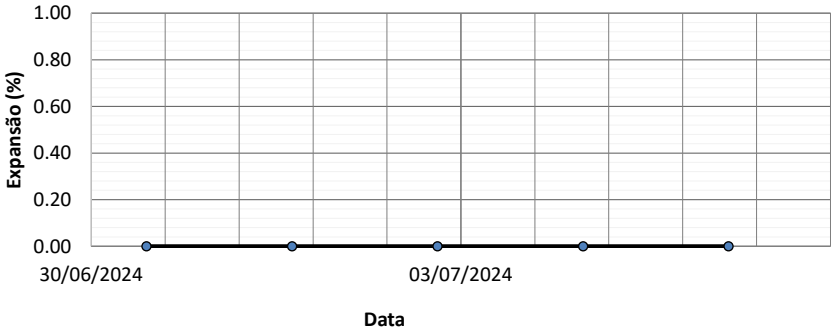
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	42.00	4.40	0.44
3.50	4.44	47.00	4.93	0.49
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	61.00	6.39	0.64
6.00	7.62	71.00	7.44	0.74
7.00	8.89	78.00	8.17	0.82
8.00	10.16	82.00	8.59	0.86
9.00	11.43	84.00	8.80	0.88
10.00	12.7	85.00	8.91	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	09:34	2.000		0.00
03/07/2024	14:49	2.000		0.00
04/07/2024	10:49	2.000		0.00
05/07/2024	13:48	2.000		0.00



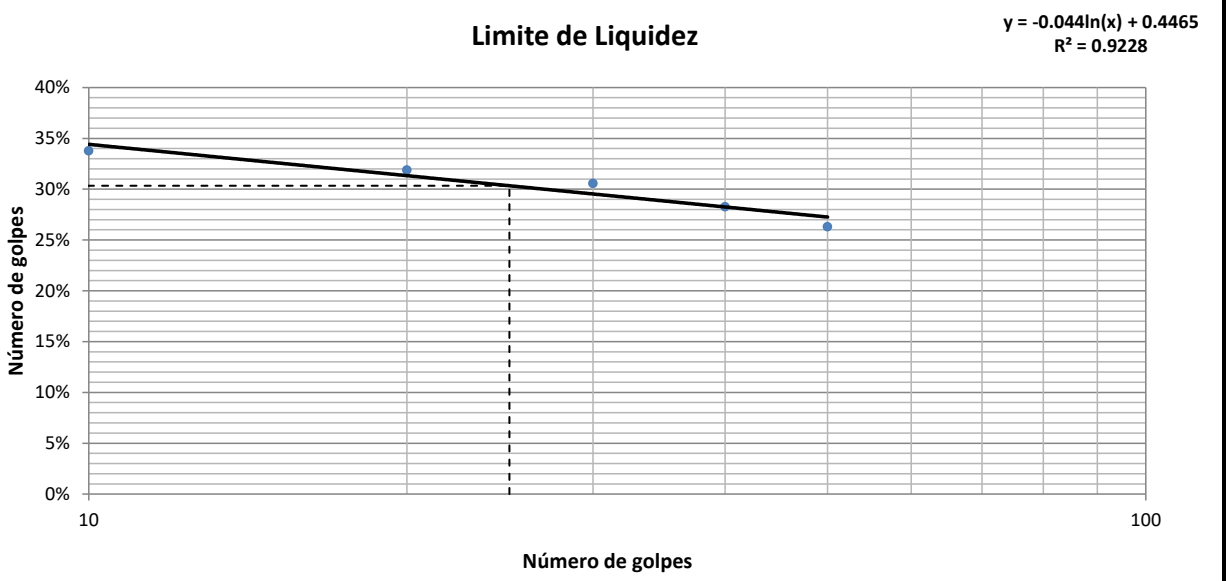
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	55	8	27	47	18			
2	Peso da Cápsula	5.48	7.02	4.36	8.21	7.15			
3	Peso Bruto Úmido	14.59	14.55	14.87	11.84	13.44			
4	Peso Bruto Seco	12.29	12.73	12.41	11.04	12.13			
5	Umidade	33.77%	31.87%	30.56%	28.27%	26.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	40	32	37	43	85			
2	Peso da Cápsula	9.85	8.01	8.27	7.53	8.47			
3	Peso Bruto Úmido	12.96	10.88	11.6	10.91	10.53			
4	Peso Bruto Seco	12.61	10.56	11.21	10.52	10.29			
5	Umidade	12.68%	12.55%	13.27%	13.04%	13.19%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.34%	Limite de Plasticidade:	12.95%	Índice de Plasticidade:	17.39%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 835-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)	2000.00	Cap.	121	81		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.13	16.13		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	69.92	77.22		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.06%
Peso da Água		PBS	69.51	76.72		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.94%
Passado N° 10 Seca		w	0.75%	0.83%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.79%			Argila (<0,002mm)	0.00%

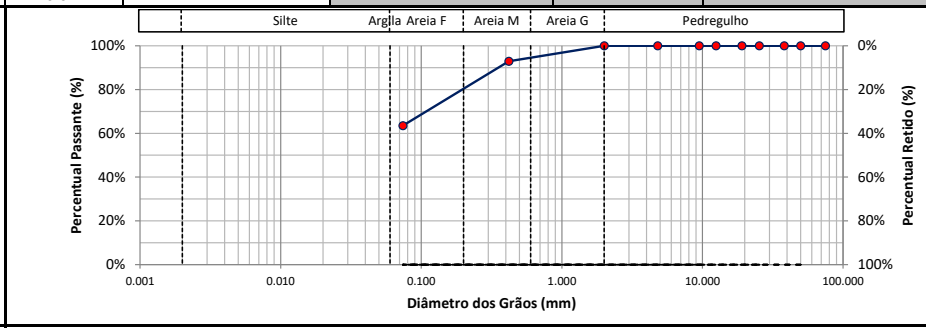
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50		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):**		119.06
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.41	7.06%	7.06%	92.94%
200	0.074	35.02	29.41%	36.48%	63.52%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

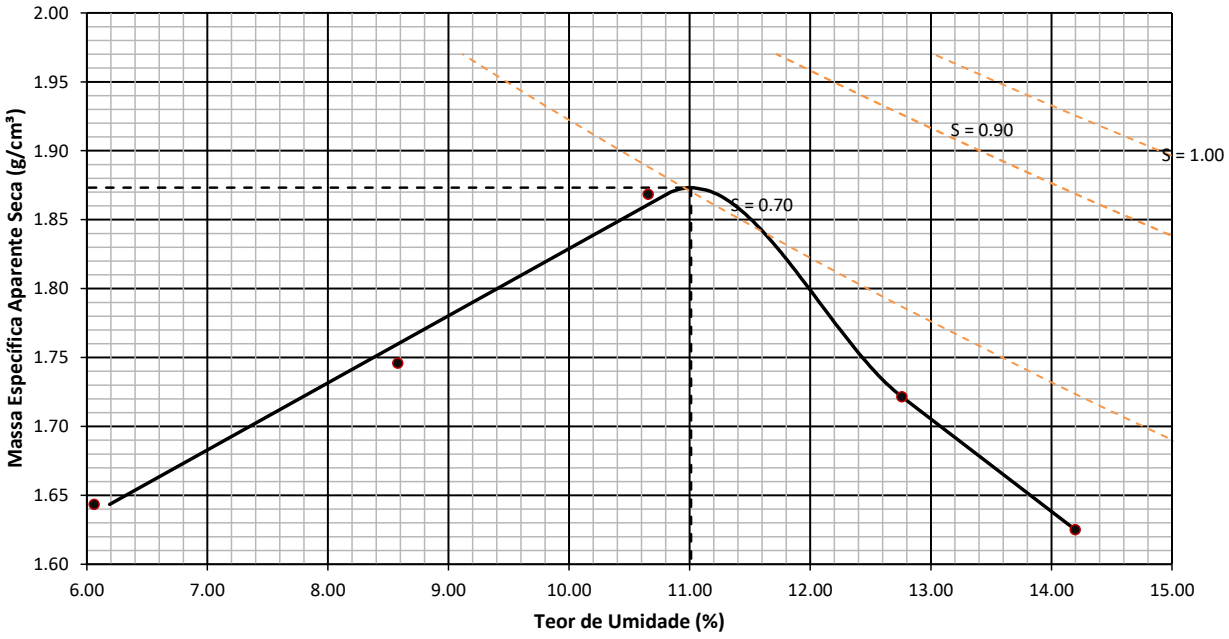
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8792.00	8924.00	9214.00	9025.00	9105.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3745.00	3923.00	4175.00	4061.00	3999.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.90	2.07	1.94	1.86		
Cápsula:	60	155	101	130	42		
Peso da Cápsula (g):	11.98	9.67	10.95	9.42	9.30		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.43	23.34	22.27	26.21	29.57		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.89	22.26	21.18	24.31	27.05		
Teor de Umidade (%):	6.06	8.58	10.65	12.76	14.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	63	122	141	76	98		
Peso do Cilindro (g):	5047.00	5001.00	5039.00	4964.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.54	2069.35	2019.28	2092.05	2154.81		
Teor de Umidade Médio (%)	6.1	8.6	10.7	12.8	14.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.75**	**1.87**	**1.72**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.61	0.52	0.42	0.54	0.63		
Porosidade (%)	37.98%	34.11%	29.49%	35.04%	38.67%		
Grau de Saturação (%)	26.22%	43.90%	67.51%	62.69%	59.66%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.873	Umidade Ótima (%):	11.011	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

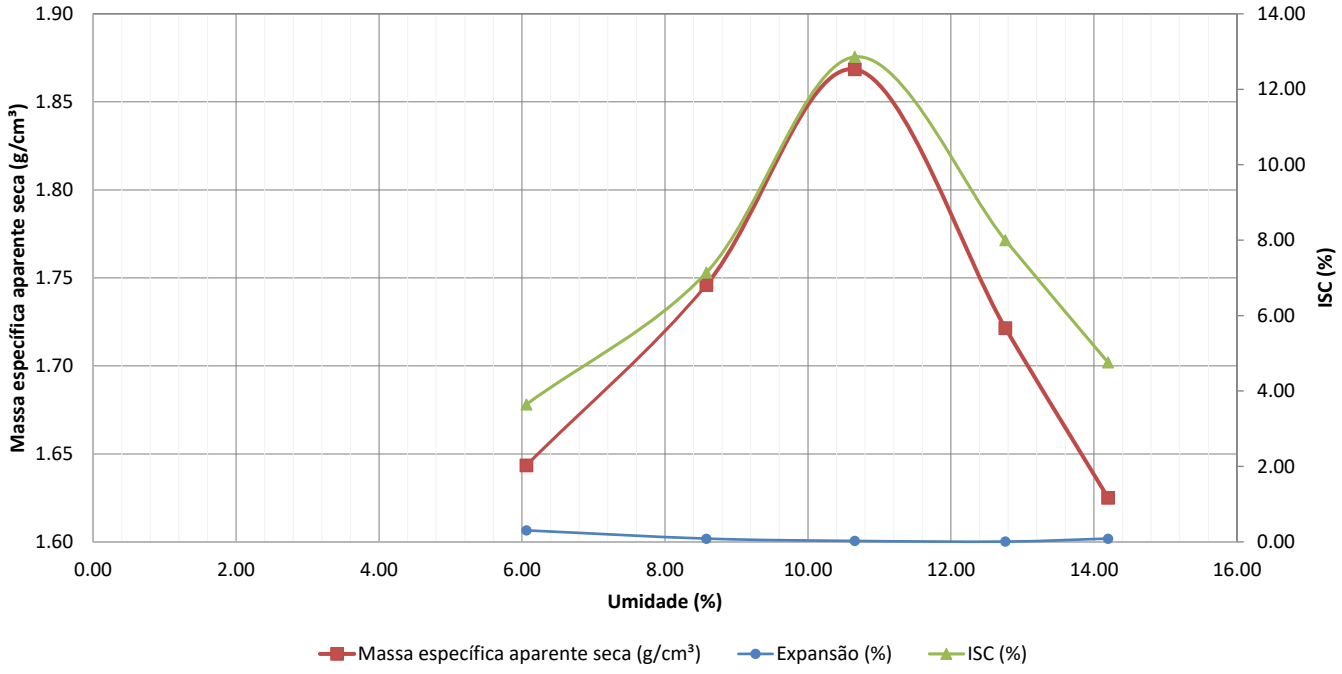
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.06	1.64	0.31	3.65
2	8.58	1.75	0.09	7.14
3	10.65	1.87	0.03	12.86
4	12.76	1.72	0.01	8.00
5	14.20	1.63	0.09	4.76

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.873
Umidade ótima:
11.011
ISC (%)
12.860

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

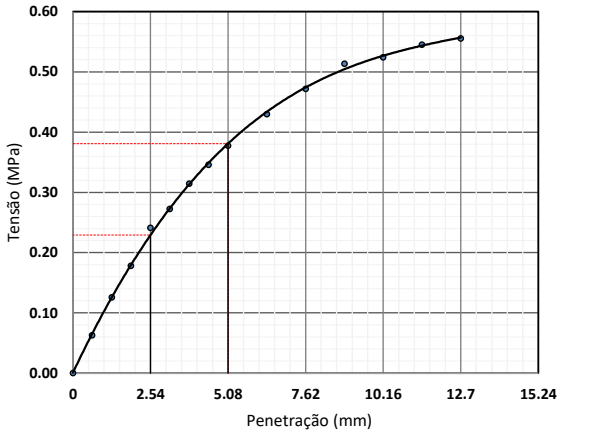
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

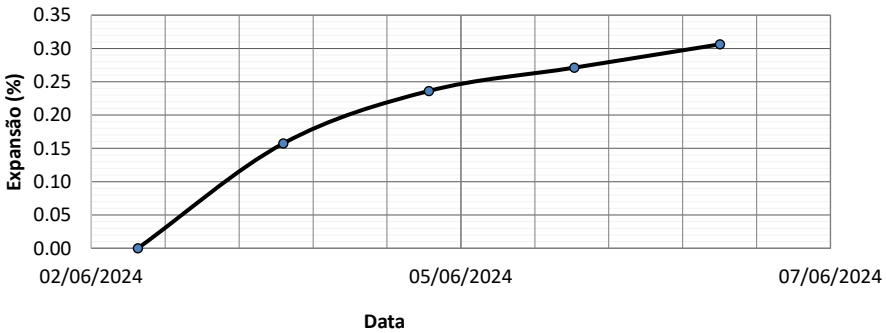
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	26.00	2.72	0.27
3.00	3.81	30.00	3.14	0.31
3.50	4.44	33.00	3.46	0.35
4.00	5.08	36.00	3.77	0.38
5.00	6.35	41.00	4.30	0.43
6.00	7.62	45.00	4.72	0.47
7.00	8.89	49.00	5.14	0.51
8.00	10.16	50.00	5.24	0.52
9.00	11.43	52.00	5.45	0.54
10.00	12.7	53.00	5.55	0.56



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.377	0.377	10.35	3.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:19	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:46	2.180		0.16
05/06/2024	08:49	2.270		0.24
06/06/2024	09:28	2.310		0.27
07/06/2024	10:26	2.350		0.31



Labotatorista de Solos

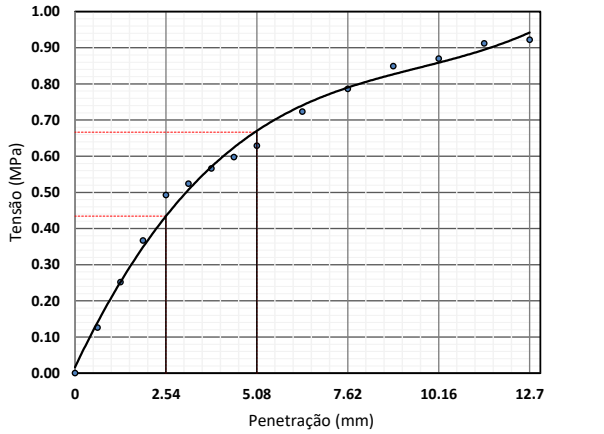
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

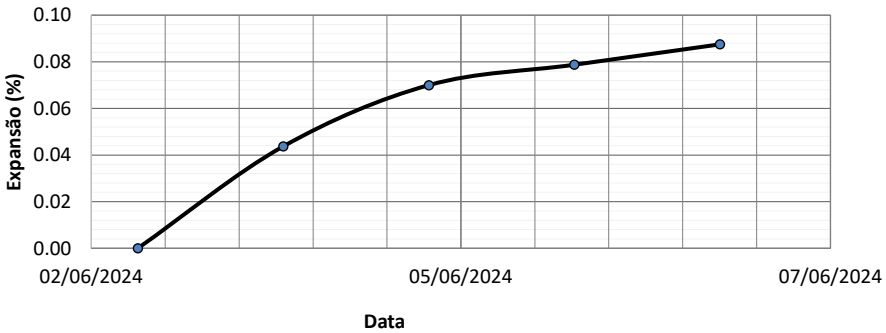
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	35.00	3.67	0.37
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	57.00	5.97	0.60
4.00	5.08	60.00	6.29	0.63
5.00	6.35	69.00	7.23	0.72
6.00	7.62	75.00	7.86	0.79
7.00	8.89	81.00	8.49	0.85
8.00	10.16	83.00	8.70	0.87
9.00	11.43	87.00	9.12	0.91
10.00	12.7	88.00	9.22	0.92



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.493	0.493	6.90	7.14
5.08	0.629	0.629	10.35	6.08

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:19	2.030	114.30	0.00
04/06/2024	11:46	2.080		0.04
05/06/2024	08:49	2.110		0.07
06/06/2024	09:28	2.120		0.08
07/06/2024	10:26	2.130		0.09



Labotatorista de Solos

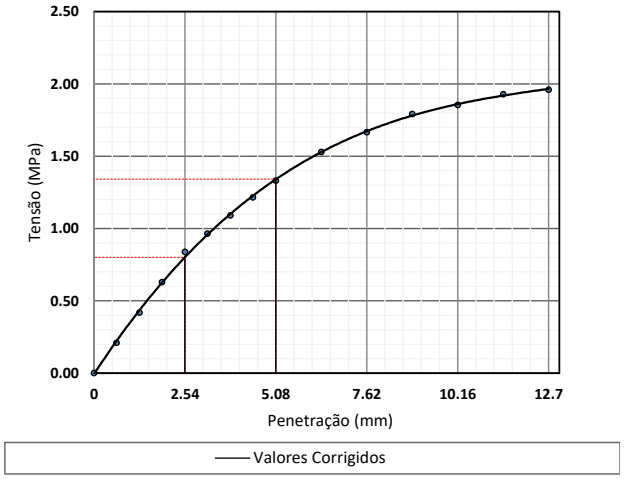
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	2.10	0.21
1.00	1.27	40.00	4.19	0.42
1.50	1.9	60.00	6.29	0.63
2.00	2.54	80.00	8.38	0.84
2.50	3.17	92.00	9.64	0.96
3.00	3.81	104.00	10.90	1.09
3.50	4.44	116.00	12.16	1.22
4.00	5.08	127.00	13.31	1.33
5.00	6.35	146.00	15.30	1.53
6.00	7.62	159.00	16.66	1.67
7.00	8.89	171.00	17.92	1.79
8.00	10.16	177.00	18.55	1.85
9.00	11.43	184.00	19.28	1.93
10.00	12.7	187.00	19.60	1.96

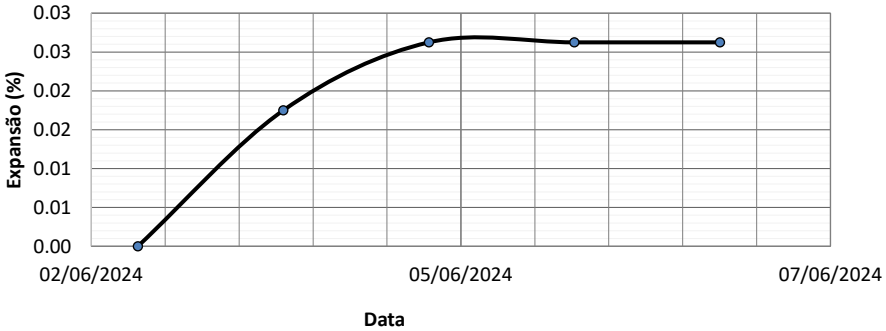


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.838	0.838	6.90	12.15
5.08	1.331	1.331	10.35	12.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:19	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	11:46	2.010		0.02
05/06/2024	08:49	2.020		0.03
06/06/2024	09:28	2.020		0.03
07/06/2024	10:26	2.020		0.03



Labotatorista de Solos

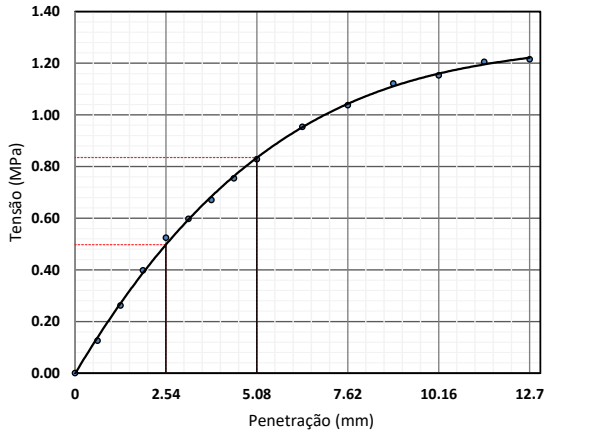
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

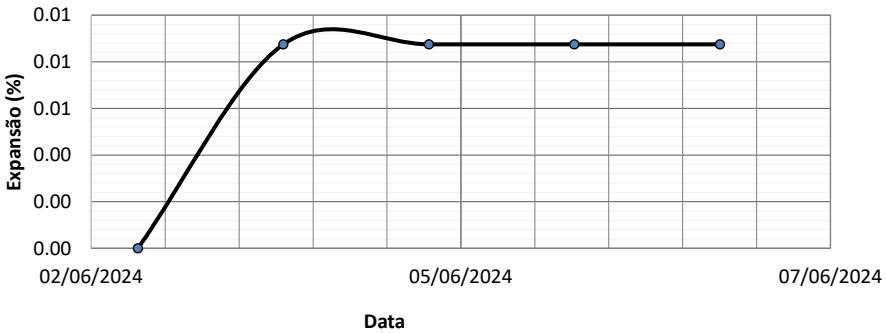
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	72.00	7.55	0.75
4.00	5.08	79.00	8.28	0.83
5.00	6.35	91.00	9.54	0.95
6.00	7.62	99.00	10.38	1.04
7.00	8.89	107.00	11.21	1.12
8.00	10.16	110.00	11.53	1.15
9.00	11.43	115.00	12.05	1.21
10.00	12.7	116.00	12.16	1.22



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:19	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	11:46	1.990		0.01
05/06/2024	08:49	1.990		0.01
06/06/2024	09:28	1.990		0.01
07/06/2024	10:26	1.990		0.01



Labotatorista de Solos

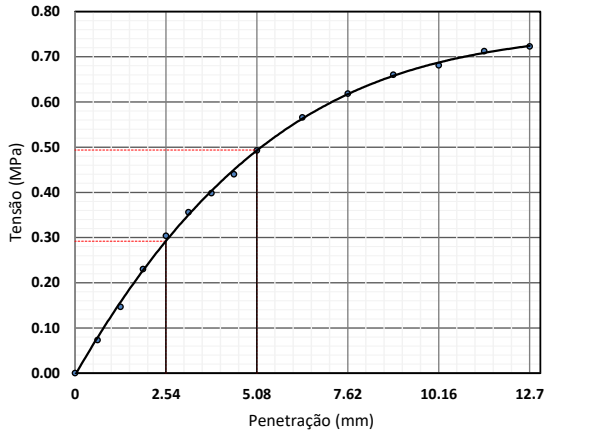
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

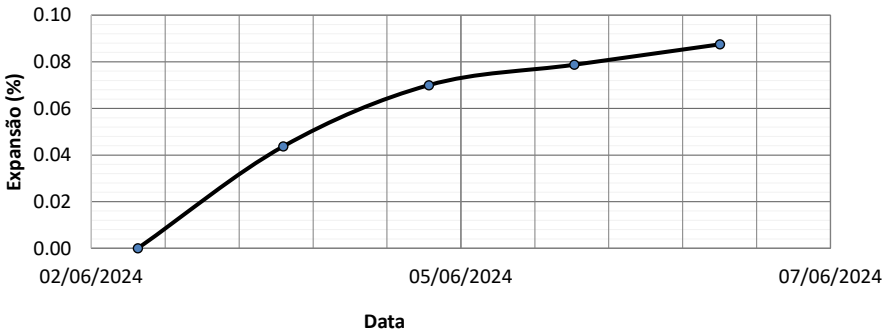
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	47.00	4.93	0.49
5.00	6.35	54.00	5.66	0.57
6.00	7.62	59.00	6.18	0.62
7.00	8.89	63.00	6.60	0.66
8.00	10.16	65.00	6.81	0.68
9.00	11.43	68.00	7.13	0.71
10.00	12.7	69.00	7.23	0.72



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.493	0.493	10.35	4.76

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:19	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	11:46	2.040		0.04
05/06/2024	08:49	2.070		0.07
06/06/2024	09:28	2.080		0.08
07/06/2024	10:26	2.090		0.09



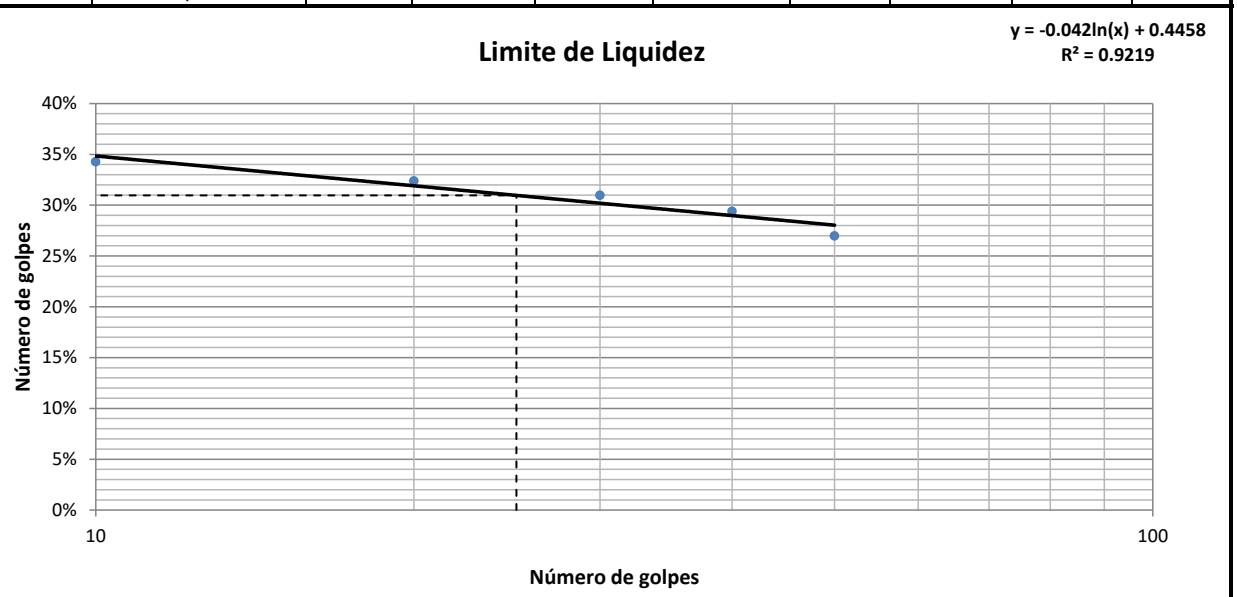
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	67	41	125	106	12			
2	Peso da Cápsula	10.02	9.76	9.75	10.03	12.27			
3	Peso Bruto Úmido	31.06	40.91	40.67	30.29	25.22			
4	Peso Bruto Seco	25.69	33.29	33.36	25.69	22.47			
5	Umidade	34.27%	32.38%	30.96%	29.37%	26.96%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	187	23	172	136	186			
2	Peso da Cápsula	11.97	9.07	10.03	9.90	10.82			
3	Peso Bruto Úmido	14.94	12.09	12.92	12.95	14			
4	Peso Bruto Seco	14.33	11.47	12.33	12.33	13.35			
5	Umidade	25.85%	25.83%	25.65%	25.51%	25.69%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.96%	Limite de Plasticidade:	25.71%	Índice de Plasticidade:	5.26%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 840-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	183	15	126	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.06	10.79	10.69	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.91	36.08	23.36	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	33.64	35.78	23.36	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.10%	1.20%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.77%			Argila (<0,002mm)	

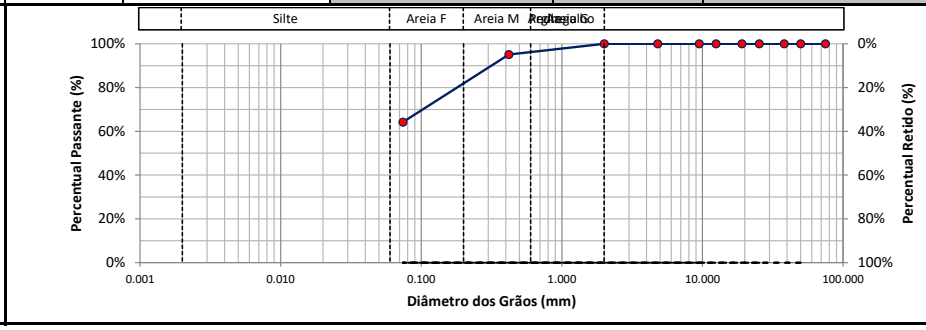
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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):**		119.09
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.83	4.90%	4.90%	95.10%
200	0.074	36.79	30.89%	35.79%	64.21%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

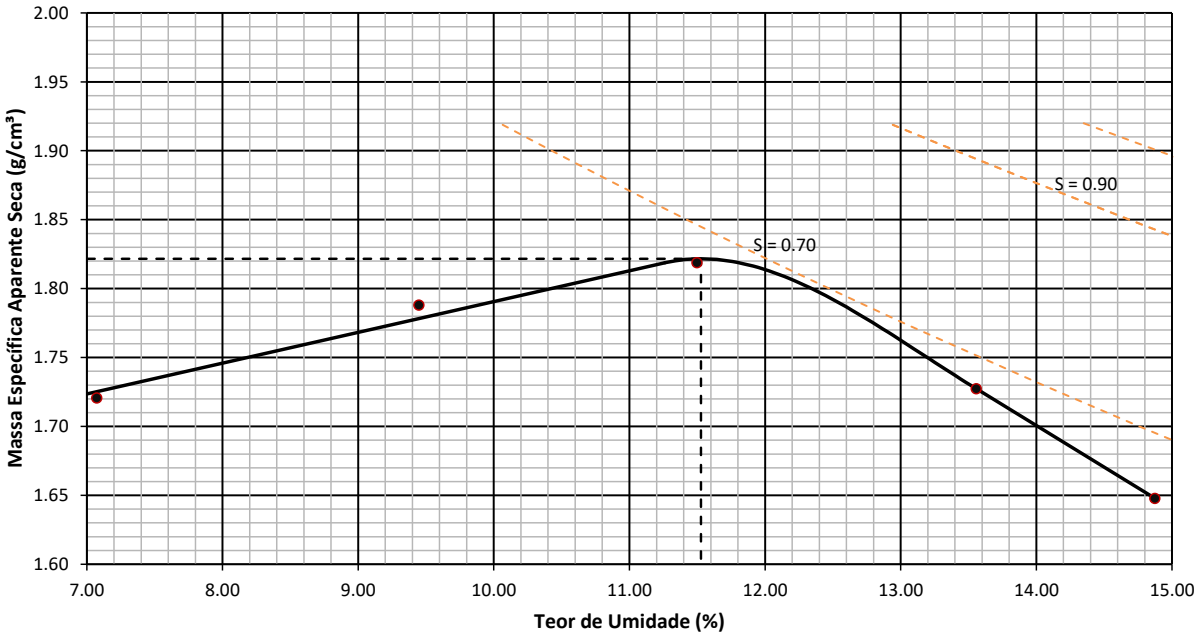
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8798.00	9289.00	9216.00	9309.00	9172.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3752.00	4191.00	4222.00	4230.00	4101.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.96	2.03	1.96	1.89		
Cápsula:	181	147	132	126	145		
Peso da Cápsula (g):	11.86	10.16	10.97	9.90	9.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.09	30.20	25.42	25.48	33.19		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.15	28.47	23.93	23.62	30.12		
Teor de Umidade (%):	7.07	9.45	11.50	13.56	14.87		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	45	64	146	66	123		
Peso do Cilindro (g):	5046.00	5098.00	4994.00	5079.00	5071.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2036.49	2141.58	2082.03	2156.41	2166.44		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.4	11.5	13.6	14.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.79**	**1.82**	**1.73**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.54	0.48	0.46	0.53	0.61		
Porosidade (%)	35.07%	32.53%	31.37%	34.81%	37.82%		
Grau de Saturação (%)	34.70%	51.94%	66.66%	67.27%	64.81%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.822	Umidade Ótima (%):	11.527	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

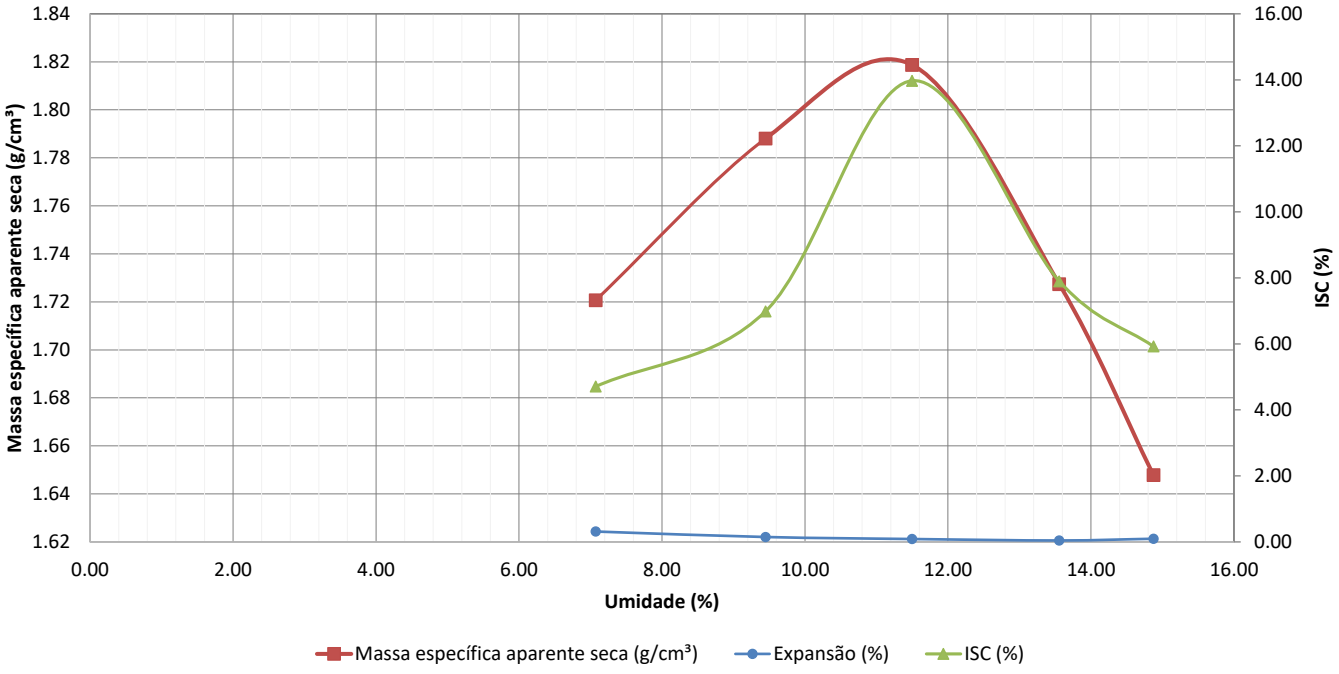
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.07	1.72	0.31	4.71
2	9.45	1.79	0.15	6.99
3	11.50	1.82	0.09	13.97
4	13.56	1.73	0.04	7.90
5	14.87	1.65	0.10	5.92

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.822
Umidade ótima:
11.527
ISC (%)
13.973

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

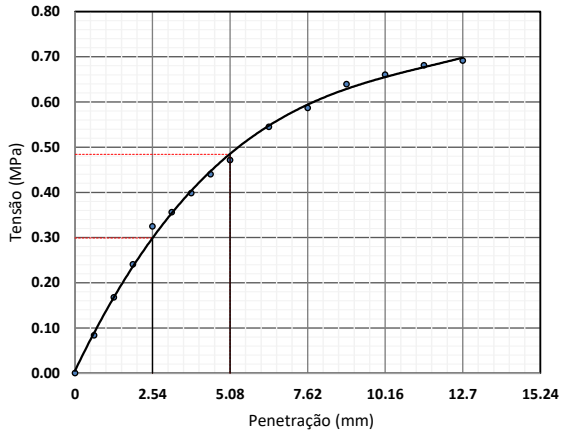
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

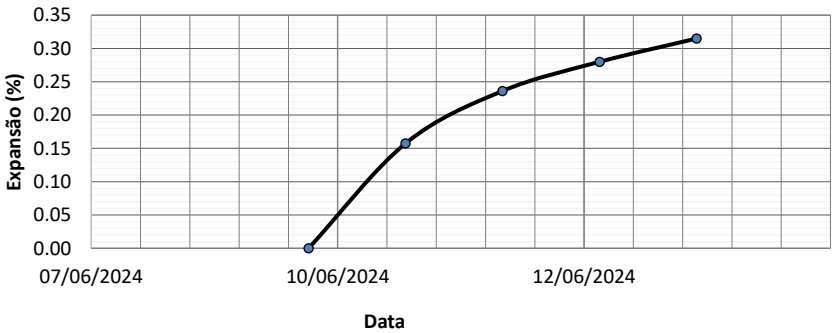
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	38.00	3.98	0.40
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	45.00	4.72	0.47
5.00	6.35	52.00	5.45	0.54
6.00	7.62	56.00	5.87	0.59
7.00	8.89	61.00	6.39	0.64
8.00	10.16	63.00	6.60	0.66
9.00	11.43	65.00	6.81	0.68
10.00	12.7	66.00	6.92	0.69



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.472	0.472	10.35	4.56

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:30	1.980	114.30	0.00
11/06/2024	10:24	2.160		0.16
12/06/2024	15:23	2.250		0.24
13/06/2024	13:06	2.300		0.28
14/06/2024	11:50	2.340		0.31



Labotatorista de Solos

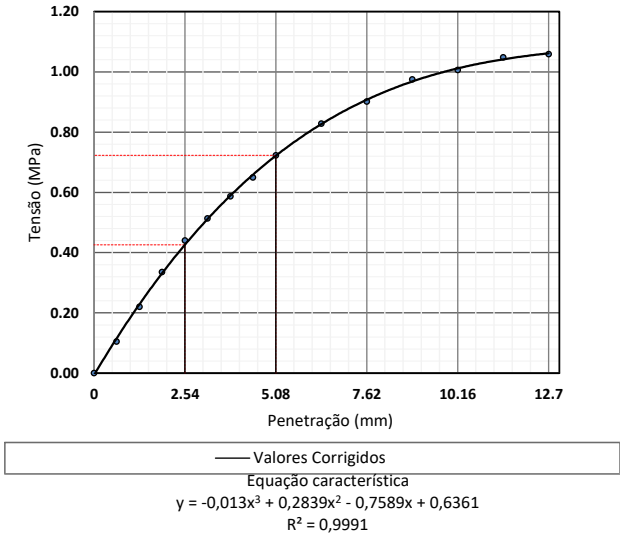
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

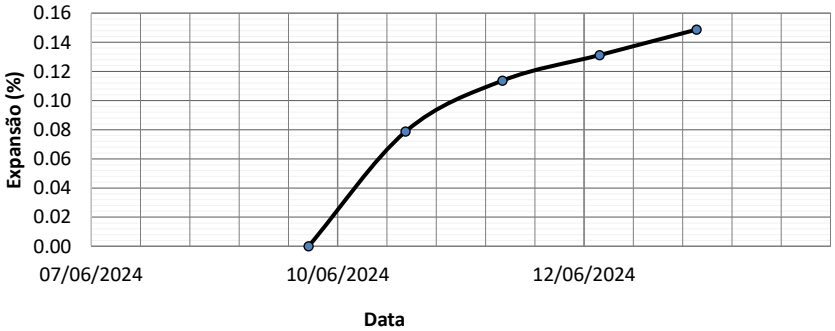
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
5.00	6.35	79.00	8.28	0.83
6.00	7.62	86.00	9.01	0.90
7.00	8.89	93.00	9.75	0.97
8.00	10.16	96.00	10.06	1.01
9.00	11.43	100.00	10.48	1.05
10.00	12.7	101.00	10.58	1.06



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.723	0.723	10.35	6.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:30	1.990	114.30	0.00
11/06/2024	10:24	2.080		0.08
12/06/2024	15:23	2.120		0.11
13/06/2024	13:06	2.140		0.13
14/06/2024	11:50	2.160		0.15



Labotatorista de Solos

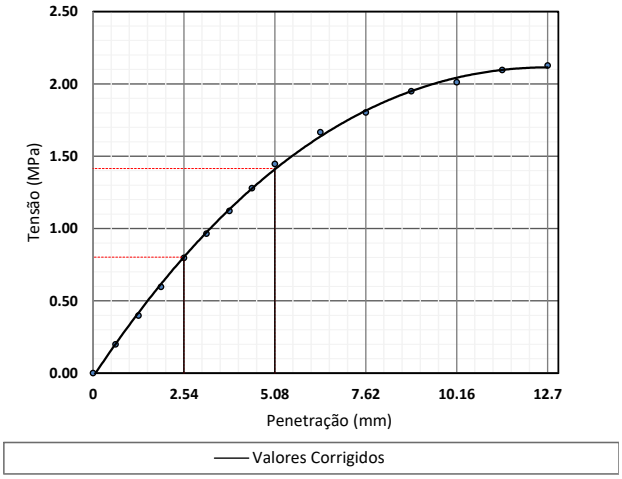
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	1.99	0.20
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	57.00	5.97	0.60
2.00	2.54	76.00	7.96	0.80
2.50	3.17	92.00	9.64	0.96
3.00	3.81	107.00	11.21	1.12
3.50	4.44	122.00	12.79	1.28
4.00	5.08	138.00	14.46	1.45
5.00	6.35	159.00	16.66	1.67
6.00	7.62	172.00	18.03	1.80
7.00	8.89	186.00	19.49	1.95
8.00	10.16	192.00	20.12	2.01
9.00	11.43	200.00	20.96	2.10
10.00	12.7	203.00	21.27	2.13

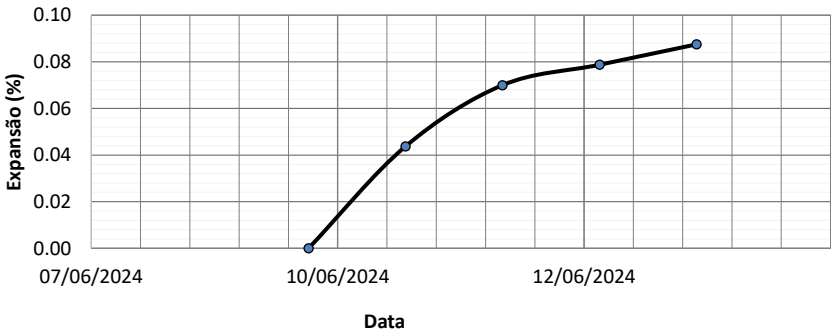


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.796	0.796	6.90	11.54
5.08	1.446	1.446	10.35	13.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:30	2.000	114.30	0.00
11/06/2024	10:24	2.050		0.04
12/06/2024	15:23	2.080		0.07
13/06/2024	13:06	2.090		0.08
14/06/2024	11:50	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

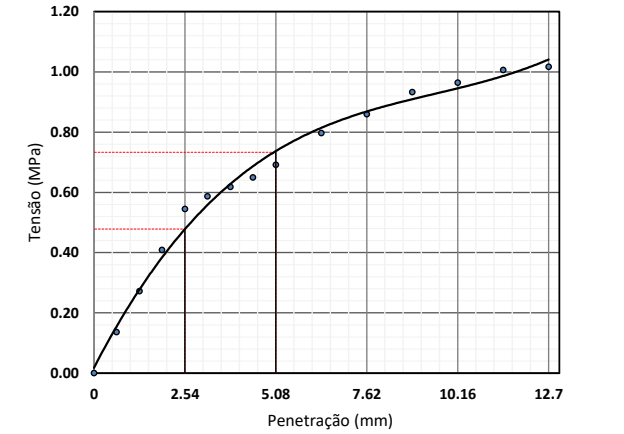
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	52.00	5.45	0.54
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	59.00	6.18	0.62
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	66.00	6.92	0.69
5.00	6.35	76.00	7.96	0.80
6.00	7.62	82.00	8.59	0.86
7.00	8.89	89.00	9.33	0.93
8.00	10.16	92.00	9.64	0.96
9.00	11.43	96.00	10.06	1.01
10.00	12.7	97.00	10.17	1.02

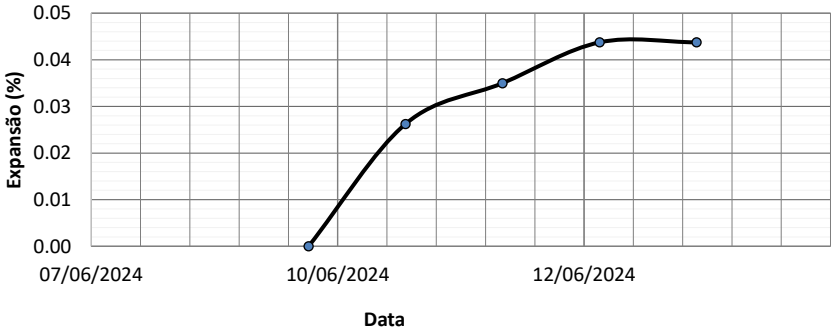


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.545	0.545	6.90	7.90
5.08	0.692	0.692	10.35	6.68

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:30	1.980	114.30	0.00
11/06/2024	10:24	2.010		0.03
12/06/2024	15:23	2.020		0.03
13/06/2024	13:06	2.030		0.04
14/06/2024	11:50	2.030		0.04



Labotatorista de Solos

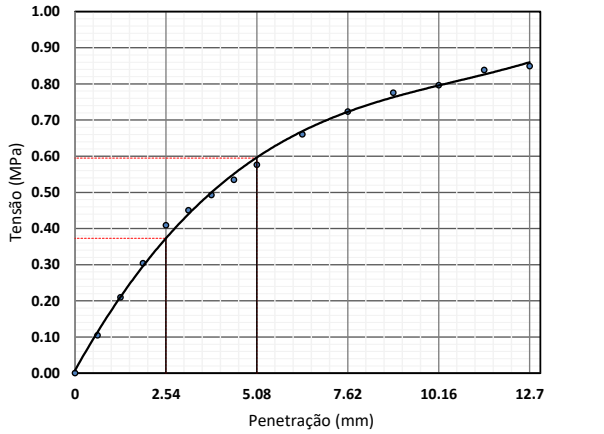
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	39.00	4.09	0.41
2.50	3.17	43.00	4.51	0.45
3.00	3.81	47.00	4.93	0.49
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
6.00	7.62	69.00	7.23	0.72
7.00	8.89	74.00	7.76	0.78
8.00	10.16	76.00	7.96	0.80
9.00	11.43	80.00	8.38	0.84
10.00	12.7	81.00	8.49	0.85

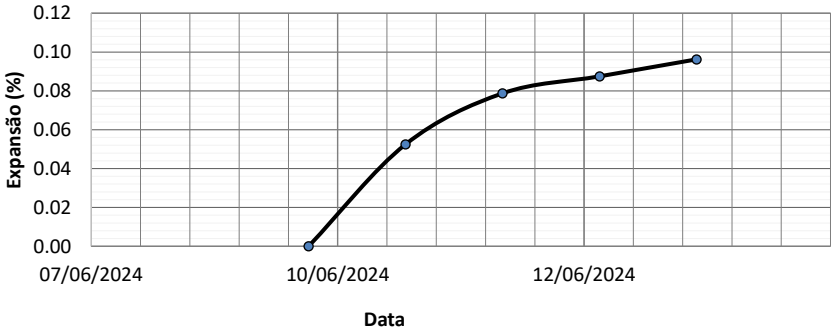


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.409	0.409	6.90	5.92
5.08	0.576	0.576	10.35	5.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/06/2024	11:30	1.980	114.30	0.00
11/06/2024	10:24	2.040		0.05
12/06/2024	15:23	2.070		0.08
13/06/2024	13:06	2.080		0.09
14/06/2024	11:50	2.090		0.10



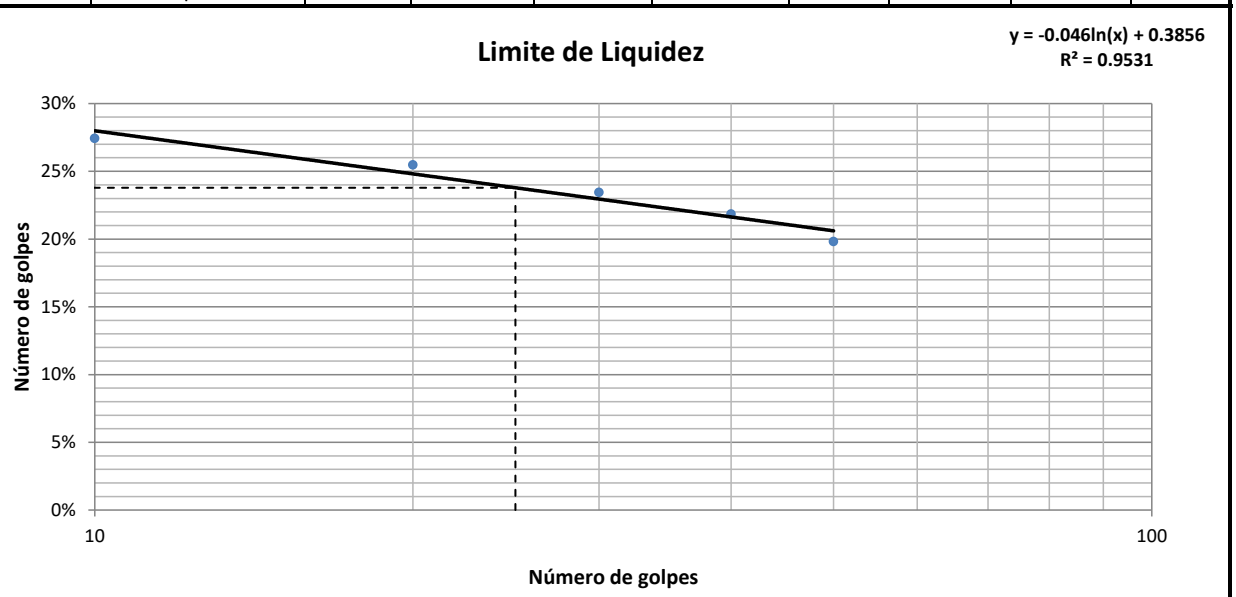
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	25	167	76	179	198			
2	Peso da Cápsula	9.43	11.01	10.44	9.09	10.27			
3	Peso Bruto Úmido	34.19	30.47	24.55	29.51	27.63			
4	Peso Bruto Seco	28.86	26.52	21.87	25.85	24.76			
5	Umidade	27.43%	25.47%	23.45%	21.84%	19.81%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	142	89	309	178	136			
2	Peso da Cápsula	10.74	9.41	11.26	9.99	9.90			
3	Peso Bruto Úmido	13.92	12.43	14.26	12.6	12.82			
4	Peso Bruto Seco	13.40	11.93	13.76	12.17	12.34			
5	Umidade	19.55%	19.84%	20.00%	19.72%	19.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.79%	Limite de Plasticidade:	19.76%	Índice de Plasticidade:	4.03%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 845-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	173	186	106	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.78	10.82	10.03	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.07	25.26	36.50	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	31.69	25.09	36.50	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.66%	1.19%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.95%			Argila (<0,002mm)	

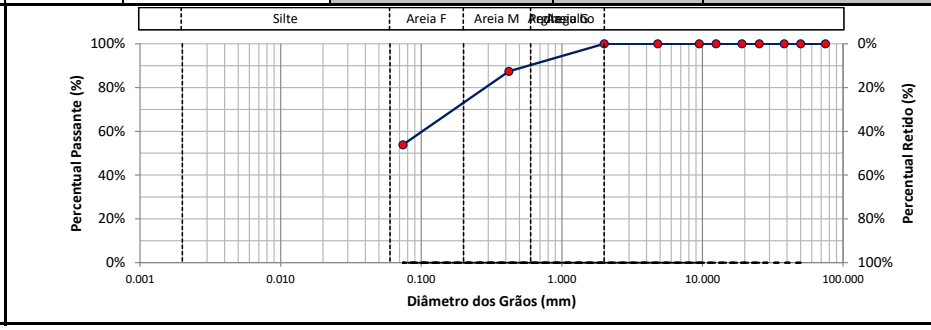
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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
40	0.420	14.98	12.60%	12.60%	87.40%
200	0.074	39.88	33.55%	46.15%	53.85%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

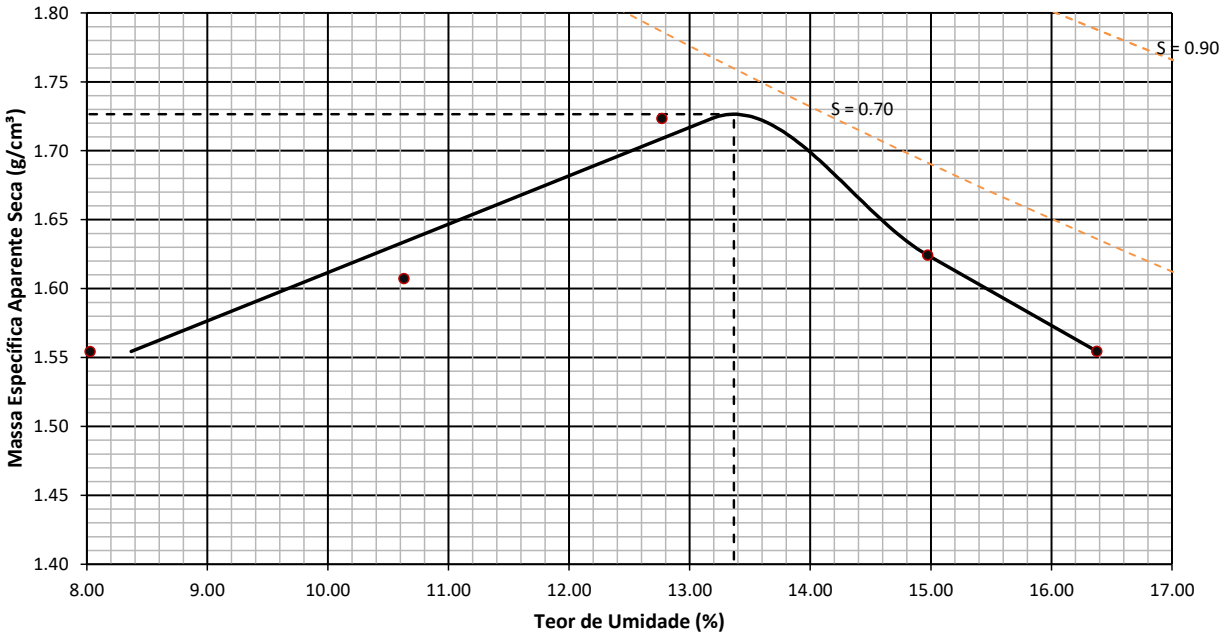
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8634.00	8804.00	9147.00	8763.00	8798.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3534.00	3670.00	4053.00	3825.00	3781.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.78	1.94	1.87	1.81		
Cápsula:	51	163	188	15	167		
Peso da Cápsula (g):	12.07	11.74	12.41	10.85	10.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.01	32.45	32.37	41.18	28.83		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.90	30.46	30.11	37.23	26.29		
Teor de Umidade (%):	8.03	10.63	12.77	14.97	16.38		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	86	127	111	90	67		
Peso do Cilindro (g):	5100.00	5134.00	5094.00	4938.00	5017.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2104.66	2064.00	2085.45	2048.22	2089.98		
Teor de Umidade Médio (%)	8.0	10.6	12.8	15.0	16.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.61**	**1.72**	**1.62**	**1.55**		
Índice de Vazios	0.70	0.65	0.54	0.63	0.70		
Porosidade (%)	41.34%	39.35%	34.97%	38.71%	41.34%		
Grau de Saturação (%)	30.17%	43.42%	62.93%	62.83%	61.58%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.727	Umidade Ótima (%):	13.366	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

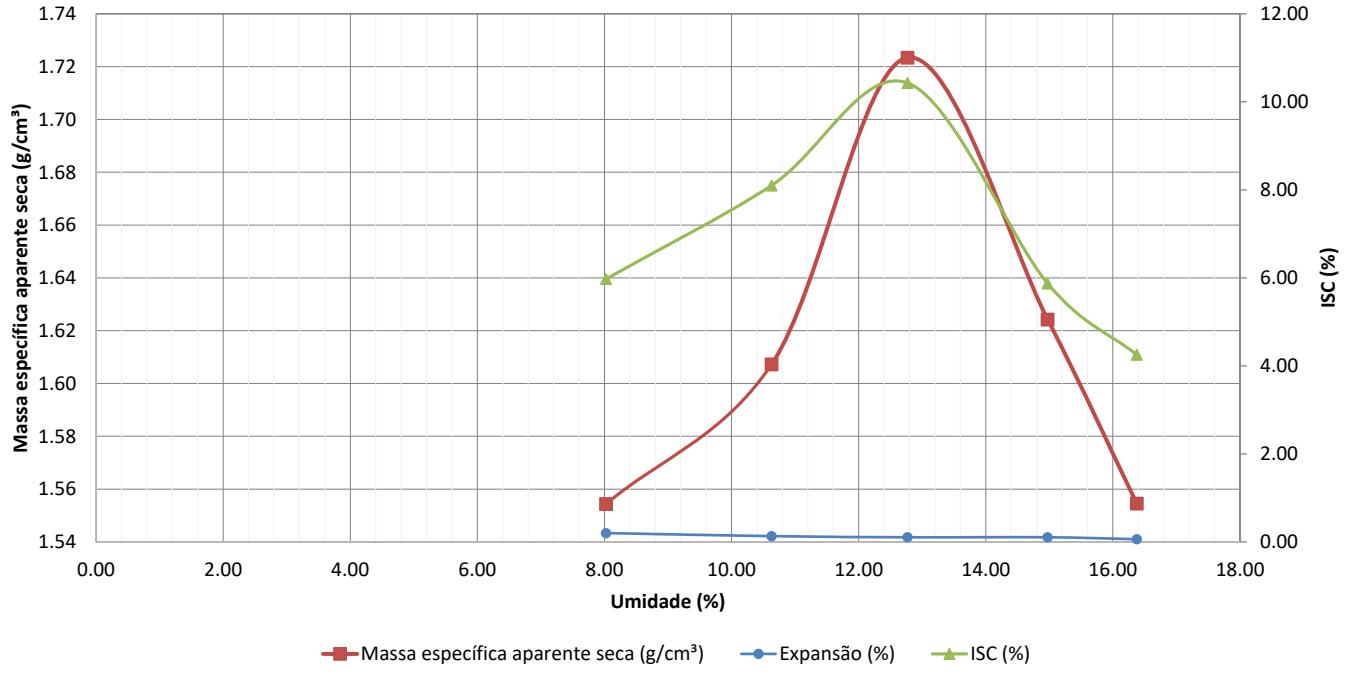
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.03	1.55	0.20	5.97
2	10.63	1.61	0.13	8.10
3	12.77	1.72	0.10	10.43
4	14.97	1.62	0.10	5.87
5	16.38	1.55	0.06	4.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.727
Umidade ótima:
13.366
ISC (%)
10.429

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

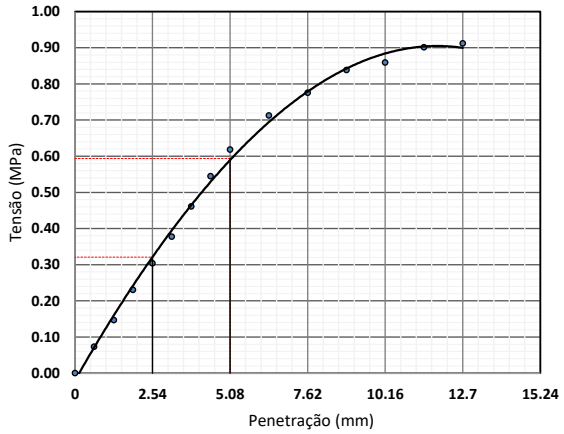
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	82.00	8.59	0.86
9.00	11.43	86.00	9.01	0.90
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91

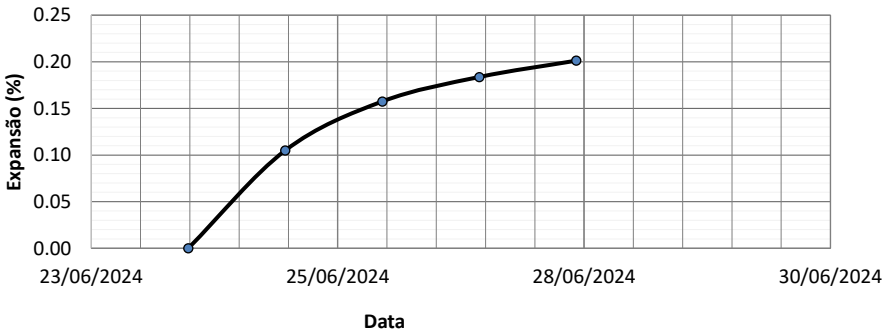


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:02	2.010	114.30	0.00
25/06/2024	09:20	2.130		0.10
26/06/2024	11:00	2.190		0.16
27/06/2024	09:42	2.220		0.18
28/06/2024	10:59	2.240		0.20



Labotatorista de Solos

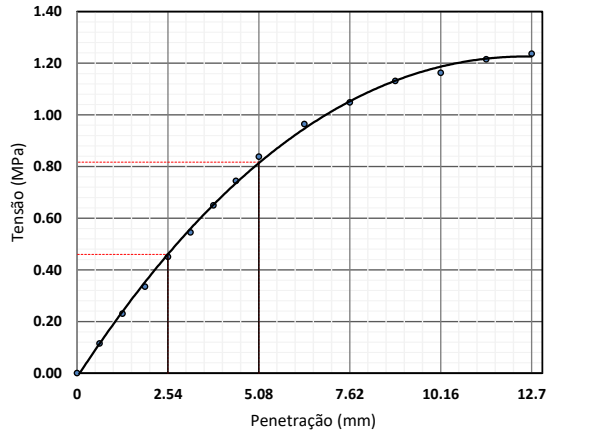
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

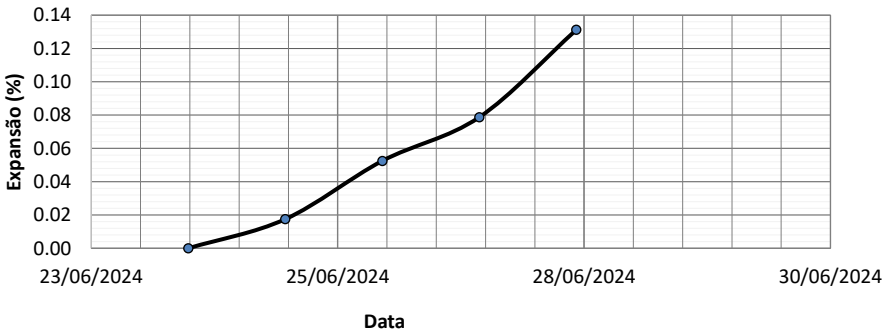
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	71.00	7.44	0.74
4.00	5.08	80.00	8.38	0.84
5.00	6.35	92.00	9.64	0.96
6.00	7.62	100.00	10.48	1.05
7.00	8.89	108.00	11.32	1.13
8.00	10.16	111.00	11.63	1.16
9.00	11.43	116.00	12.16	1.22
10.00	12.7	118.00	12.37	1.24



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.451	0.451	6.90	6.53
5.08	0.838	0.838	10.35	8.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:02	1.990	114.30	0.00
25/06/2024	09:20	2.010		0.02
26/06/2024	11:00	2.050		0.05
27/06/2024	09:42	2.080		0.08
28/06/2024	10:59	2.140		0.13



Labotatorista de Solos

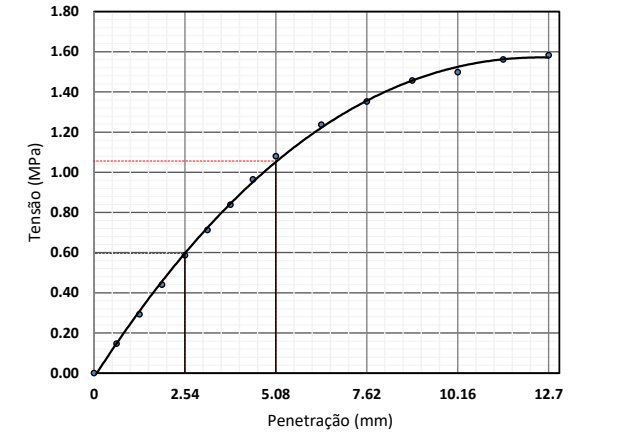
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

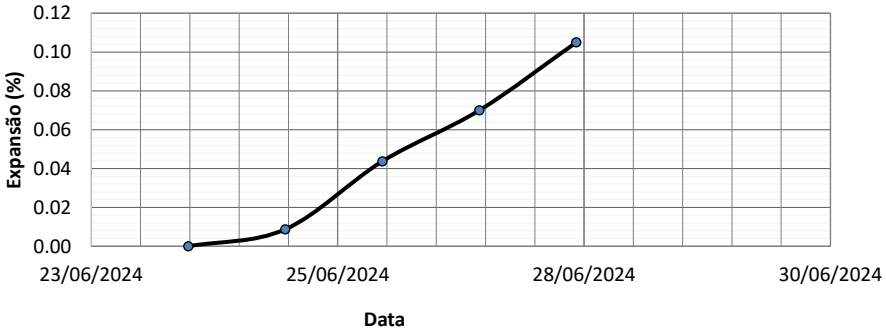
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	1.47	0.15
1.00	1.27	28.00	2.93	0.29
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	80.00	8.38	0.84
3.50	4.44	92.00	9.64	0.96
4.00	5.08	103.00	10.79	1.08
5.00	6.35	118.00	12.37	1.24
6.00	7.62	129.00	13.52	1.35
7.00	8.89	139.00	14.57	1.46
8.00	10.16	143.00	14.99	1.50
9.00	11.43	149.00	15.62	1.56
10.00	12.7	151.00	15.82	1.58



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.587	0.587	6.90	8.51
5.08	1.079	1.079	10.35	10.43

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:02	2.020	114.30	0.00
25/06/2024	09:20	2.030		0.01
26/06/2024	11:00	2.070		0.04
27/06/2024	09:42	2.100		0.07
28/06/2024	10:59	2.140		0.10



Labotatorista de Solos

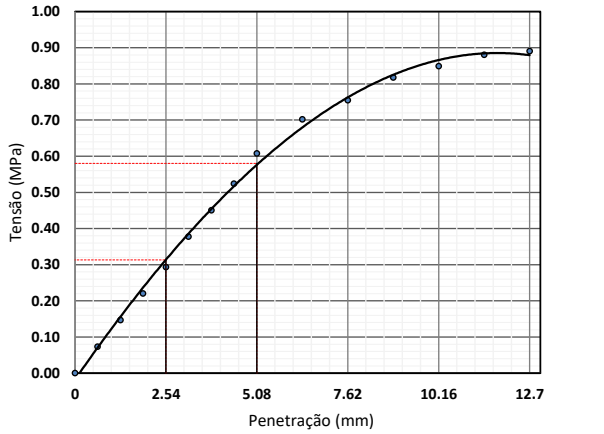
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

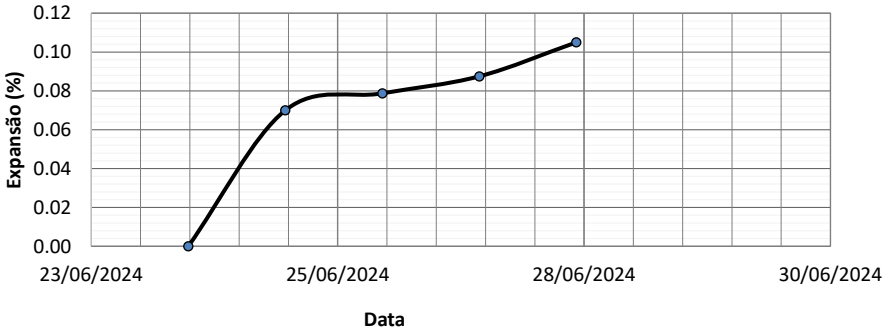
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	28.00	2.93	0.29
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	50.00	5.24	0.52
4.00	5.08	58.00	6.08	0.61
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
6.00	7.62	72.00	7.55	0.75
7.00	8.89	78.00	8.17	0.82
8.00	10.16	81.00	8.49	0.85
9.00	11.43	84.00	8.80	0.88
10.00	12.7	85.00	8.91	0.89



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.293	0.293	6.90	4.25
5.08	0.608	0.608	10.35	5.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:02	1.980	114.30	0.00
25/06/2024	09:20	2.060		0.07
26/06/2024	11:00	2.070		0.08
27/06/2024	09:42	2.080		0.09
28/06/2024	10:59	2.100		0.10



Labotatorista de Solos

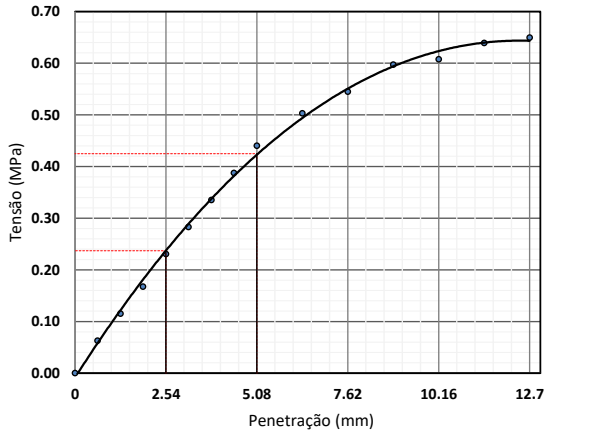
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

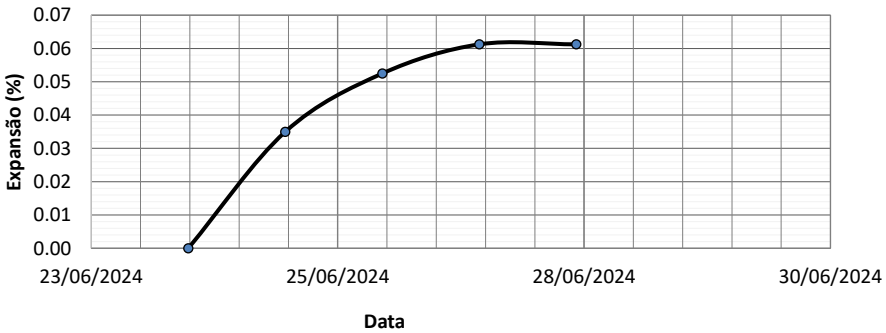
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	27.00	2.83	0.28
3.00	3.81	32.00	3.35	0.34
3.50	4.44	37.00	3.88	0.39
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	48.00	5.03	0.50
6.00	7.62	52.00	5.45	0.54
7.00	8.89	57.00	5.97	0.60
8.00	10.16	58.00	6.08	0.61
9.00	11.43	61.00	6.39	0.64
10.00	12.7	62.00	6.50	0.65



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.231	0.231	6.90	3.34
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
24/06/2024	13:02	1.980	114.30	0.00
25/06/2024	09:20	2.020		0.03
26/06/2024	11:00	2.040		0.05
27/06/2024	09:42	2.050		0.06
28/06/2024	10:59	2.050		0.06



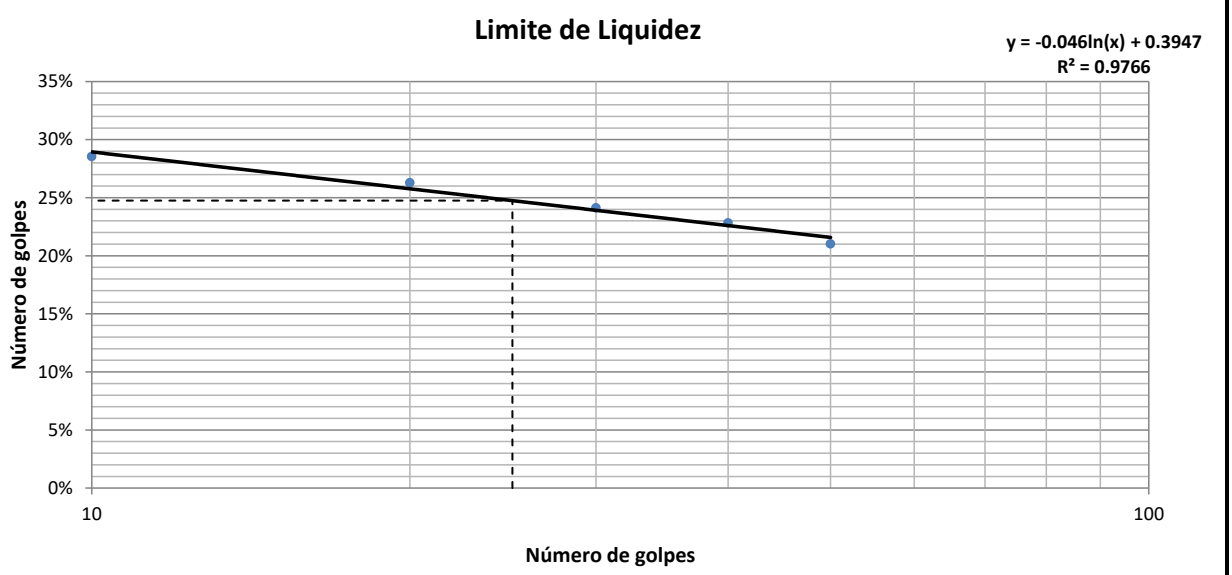
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	184	28	90	34	166			
2	Peso da Cápsula	10.92	9.43	9.64	9.52	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	28.21	38.45	27.49	31.00	29.37			
4	Peso Bruto Seco	24.37	32.41	24.02	27.01	26.10			
5	Umidade	28.55%	26.28%	24.13%	22.81%	21.03%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	114	165	191	308	116			
2	Peso da Cápsula	9.74	10.92	10.16	10.59	9.82			
3	Peso Bruto Úmido	12.49	13.62	12.94	13.68	12.72			
4	Peso Bruto Seco	12.06	13.20	12.49	13.18	12.24			
5	Umidade	18.53%	18.42%	19.31%	19.31%	19.83%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.75%	Limite de Plasticidade:	19.08%	Índice de Plasticidade:	5.67%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 850-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	41	40	126	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.76	9.77	10.69	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	40.82	28.71	31.58	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	40.45	28.50	31.57	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.21%	1.12%	0.05%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.79%			Argila (<0,002mm)	

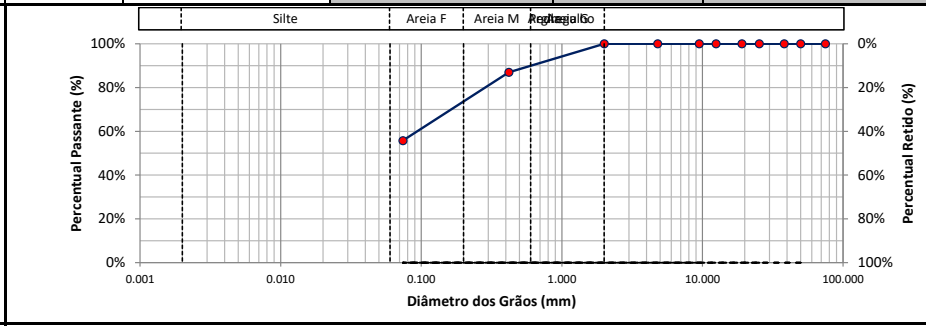
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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):**		119.06
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	15.50	13.02%	13.02%	86.98%
200	0.074	37.14	31.19%	44.21%	55.79%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

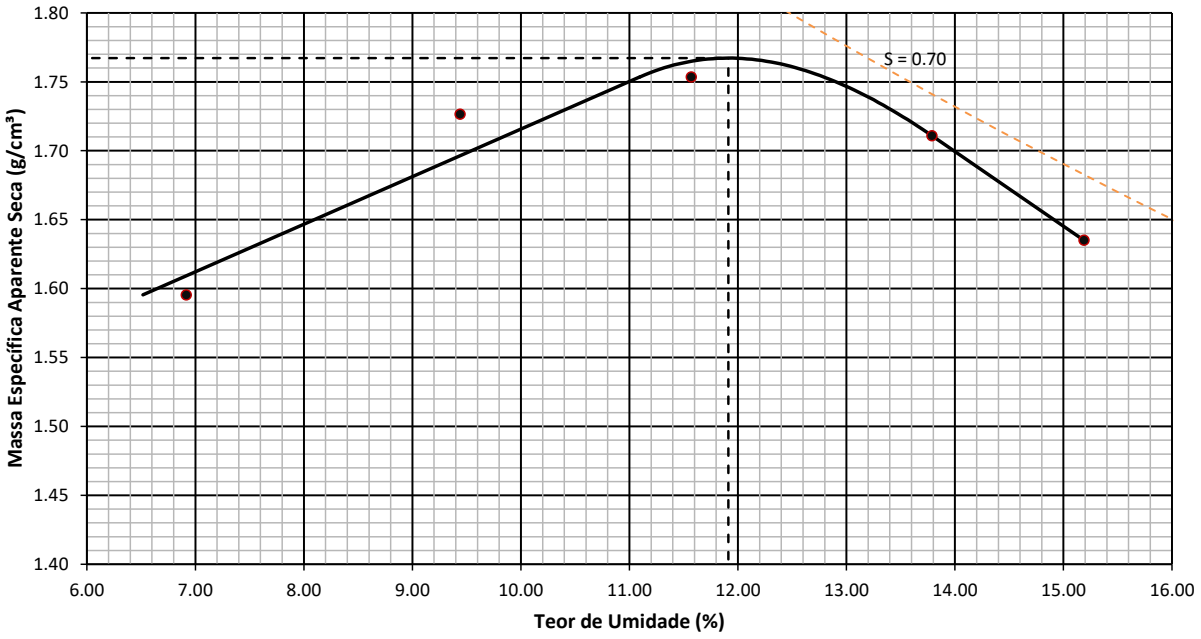
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8607.00	9070.00	9145.00	9021.00	9131.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3525.00	3975.00	4115.00	4055.00	4033.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.89	1.96	1.95	1.88		
Cápsula:	94	57	141	121	28		
Peso da Cápsula (g):	10.16	10.60	10.74	11.10	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.74	26.02	29.93	27.44	32.16		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.15	24.69	27.94	25.46	29.18		
Teor de Umidade (%):	6.92	9.44	11.57	13.79	15.19		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	65	61	136	148	137		
Peso do Cilindro (g):	5082.00	5095.00	5030.00	4966.00	5098.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.44	2103.75	2103.25	2082.92	2141.36		
Teor de Umidade Médio (%)	6.9	9.4	11.6	13.8	15.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.73**	**1.75**	**1.71**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.66	0.53	0.51	0.55	0.62		
Porosidade (%)	39.79%	34.85%	33.83%	35.44%	38.30%		
Grau de Saturação (%)	27.73%	46.77%	59.98%	66.57%	64.84%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.767	Umidade Ótima (%):	11.912	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

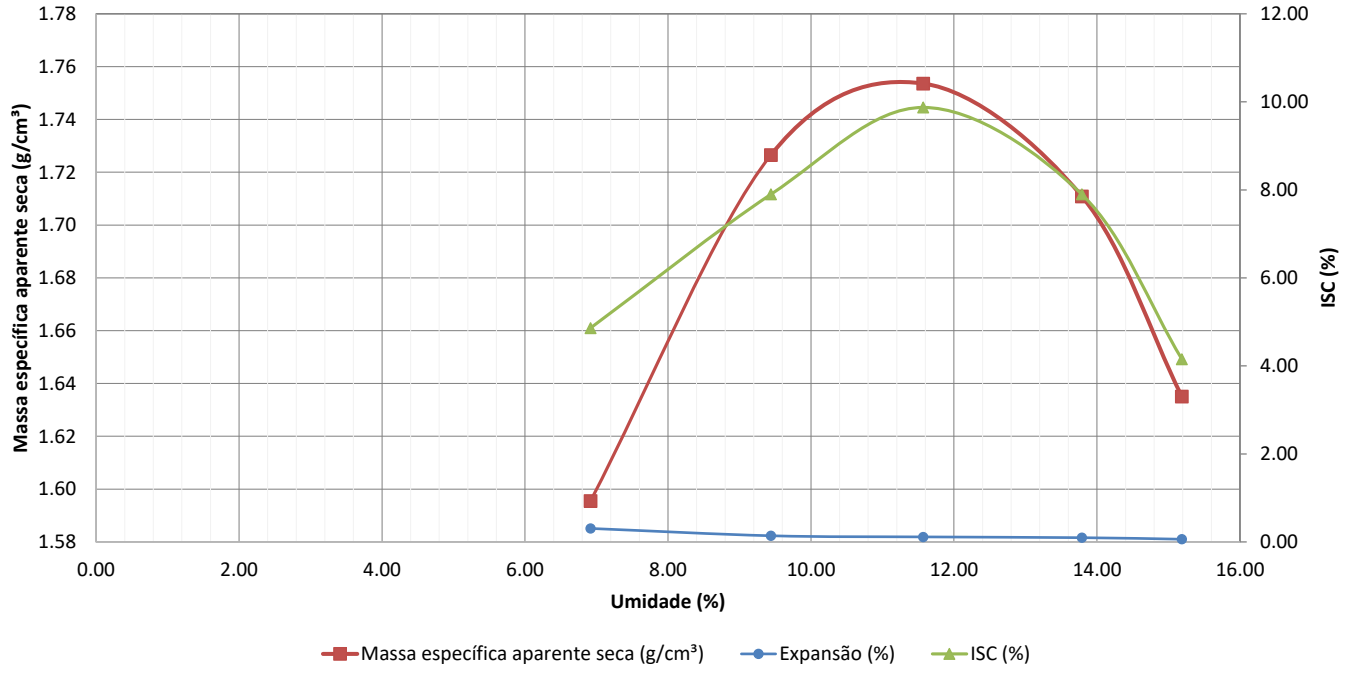
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.92	1.60	0.31	4.86
2	9.44	1.73	0.14	7.90
3	11.57	1.75	0.11	9.87
4	13.79	1.71	0.10	7.90
5	15.19	1.64	0.06	4.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.767
Umidade ótima:
11.912
ISC (%)
9.872

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

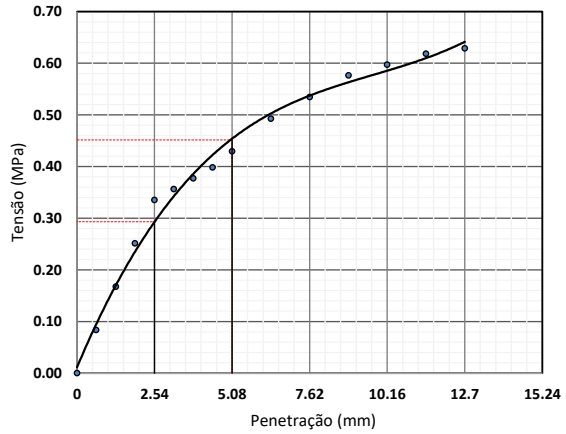
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

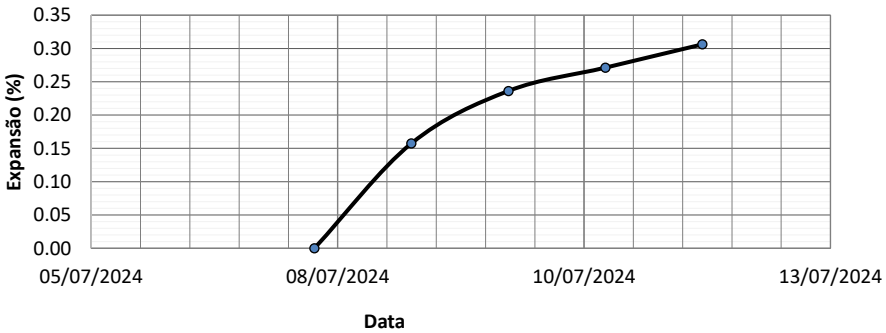
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
5.00	6.35	47.00	4.93	0.49
6.00	7.62	51.00	5.34	0.53
7.00	8.89	55.00	5.76	0.58
8.00	10.16	57.00	5.97	0.60
9.00	11.43	59.00	6.18	0.62
10.00	12.7	60.00	6.29	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.335	0.335	6.90	4.86
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/07/2024	13:29	1.990	114.30	0.00
09/07/2024	13:32	2.170		0.16
10/07/2024	13:14	2.260		0.24
11/07/2024	11:40	2.300		0.27
12/07/2024	14:52	2.340		0.31



Labotatorista de Solos

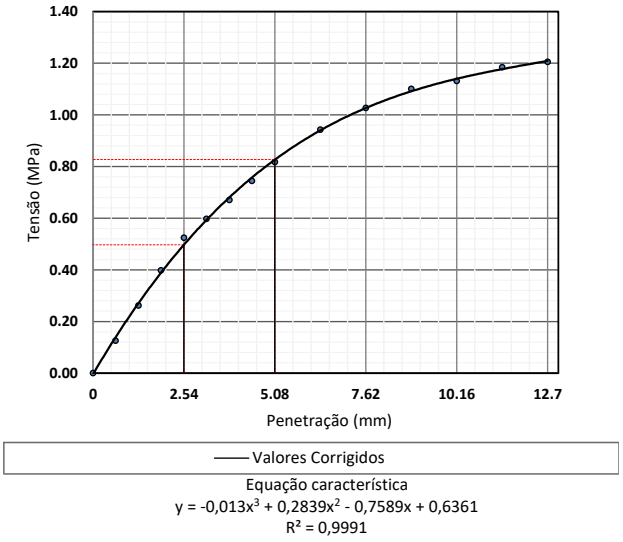
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	71.00	7.44	0.74
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
5.00	6.35	90.00	9.43	0.94
6.00	7.62	98.00	10.27	1.03
7.00	8.89	105.00	11.00	1.10
8.00	10.16	108.00	11.32	1.13
9.00	11.43	113.00	11.84	1.18
10.00	12.7	115.00	12.05	1.21

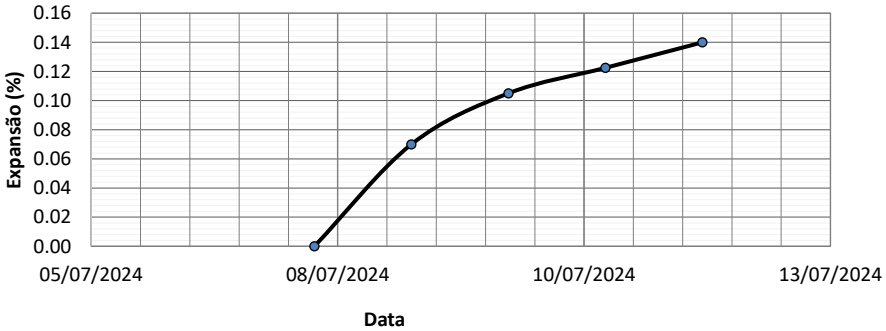


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.817	0.817	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/07/2024	13:29	2.030	114.30	0.00
09/07/2024	13:32	2.110		0.07
10/07/2024	13:14	2.150		0.10
11/07/2024	11:40	2.170		0.12
12/07/2024	14:52	2.190		0.14



Labotatorista de Solos

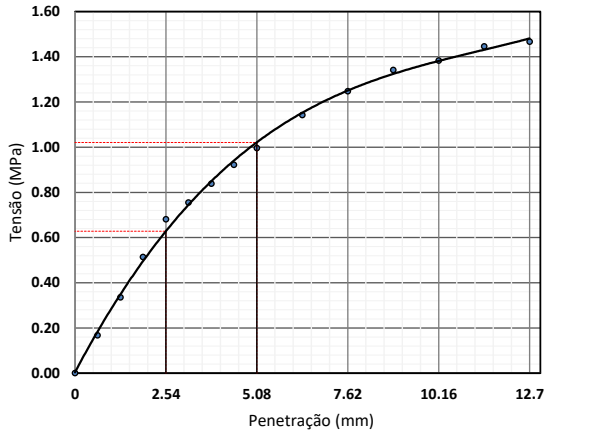
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

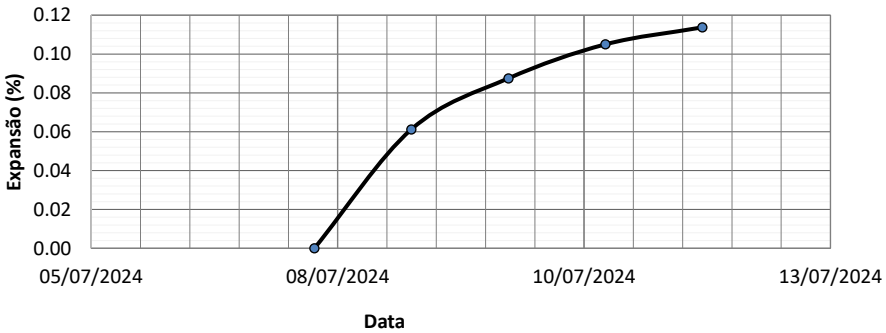
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	65.00	6.81	0.68
2.50	3.17	72.00	7.55	0.75
3.00	3.81	80.00	8.38	0.84
3.50	4.44	88.00	9.22	0.92
4.00	5.08	95.00	9.96	1.00
5.00	6.35	109.00	11.42	1.14
6.00	7.62	119.00	12.47	1.25
7.00	8.89	128.00	13.41	1.34
8.00	10.16	132.00	13.83	1.38
9.00	11.43	138.00	14.46	1.45
10.00	12.7	140.00	14.67	1.47



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.681	0.681	6.90	9.87
5.08	0.996	0.996	10.35	9.62

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/07/2024	13:29	1.980	114.30	0.00
09/07/2024	13:32	2.050		0.06
10/07/2024	13:14	2.080		0.09
11/07/2024	11:40	2.100		0.10
12/07/2024	14:52	2.110		0.11



Labotatorista de Solos

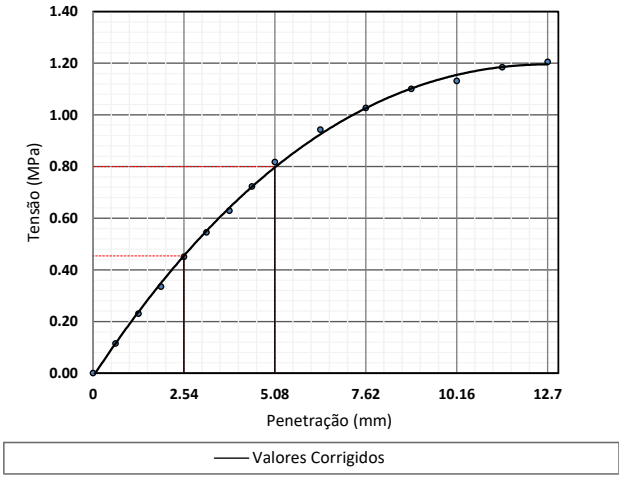
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
5.00	6.35	90.00	9.43	0.94
6.00	7.62	98.00	10.27	1.03
7.00	8.89	105.00	11.00	1.10
8.00	10.16	108.00	11.32	1.13
9.00	11.43	113.00	11.84	1.18
10.00	12.7	115.00	12.05	1.21

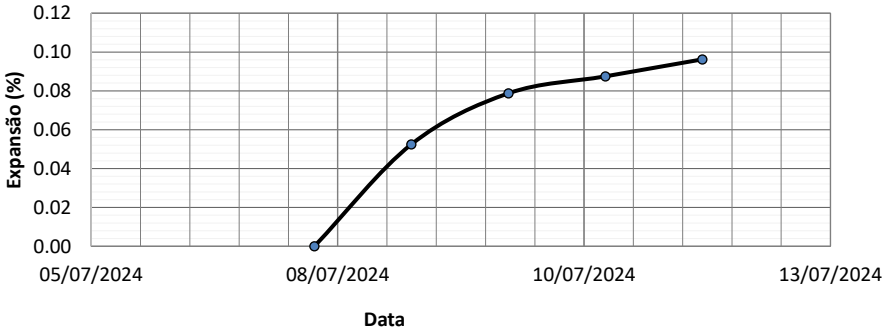


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.451	0.451	6.90	6.53
5.08	0.817	0.817	10.35	7.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/07/2024	13:29	2.030	114.30	0.00
09/07/2024	13:32	2.090		0.05
10/07/2024	13:14	2.120		0.08
11/07/2024	11:40	2.130		0.09
12/07/2024	14:52	2.140		0.10



Labotatorista de Solos

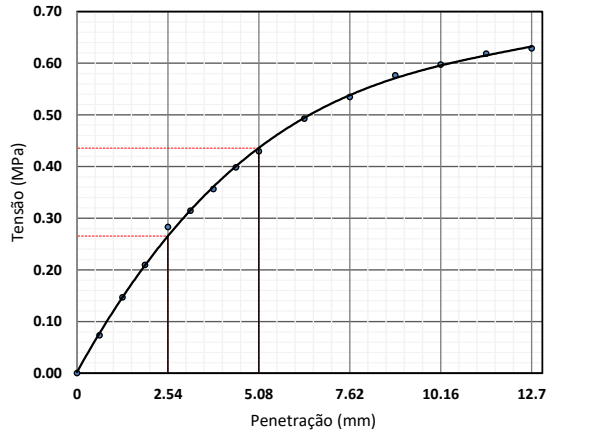
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

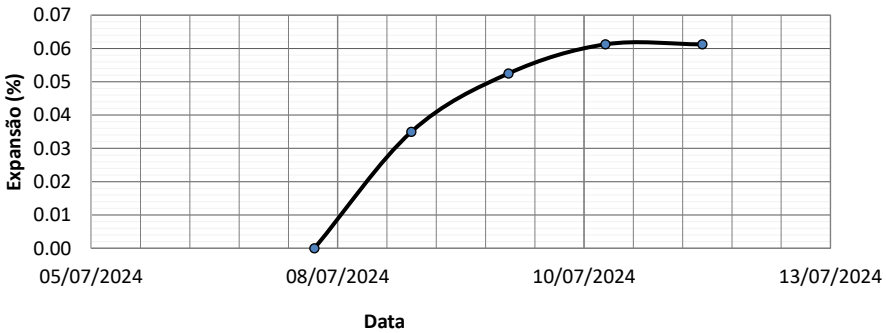
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	30.00	3.14	0.31
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
5.00	6.35	47.00	4.93	0.49
6.00	7.62	51.00	5.34	0.53
7.00	8.89	55.00	5.76	0.58
8.00	10.16	57.00	5.97	0.60
9.00	11.43	59.00	6.18	0.62
10.00	12.7	60.00	6.29	0.63



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.283	0.283	6.90	4.10
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/07/2024	13:29	1.980	114.30	0.00
09/07/2024	13:32	2.020		0.03
10/07/2024	13:14	2.040		0.05
11/07/2024	11:40	2.050		0.06
12/07/2024	14:52	2.050		0.06



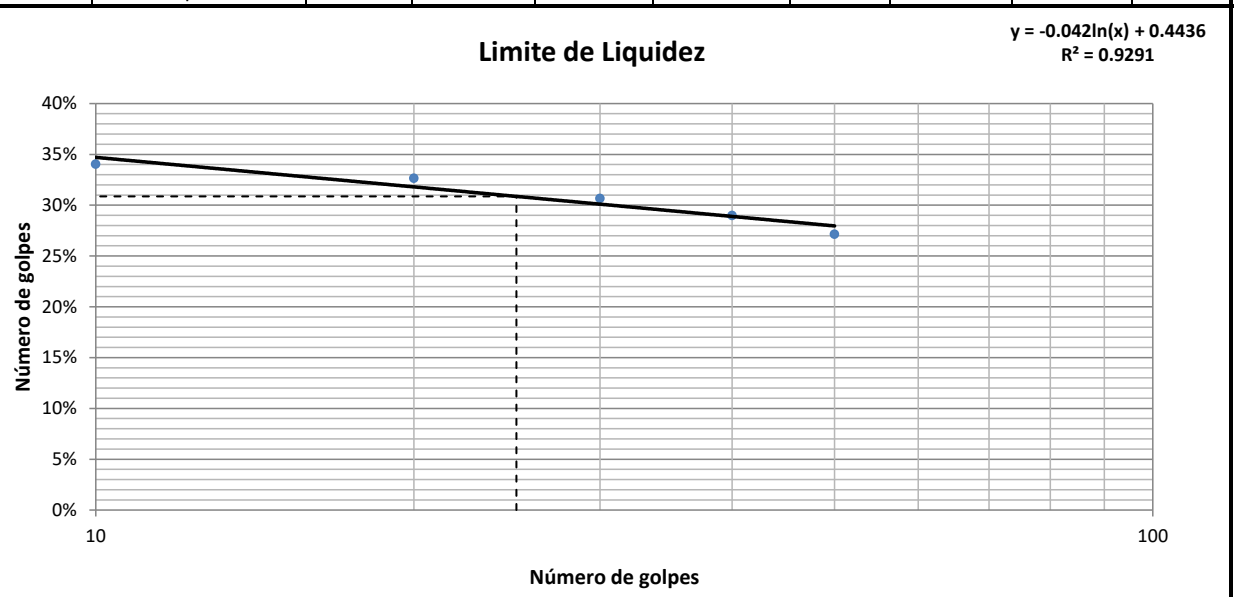
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	68	81	11	38	149			
2	Peso da Cápsula	9.96	9.83	10.78	9.43	9.83			
3	Peso Bruto Úmido	30.40	21.49	36.73	22.43	26.74			
4	Peso Bruto Seco	25.21	18.62	30.64	19.51	23.13			
5	Umidade	34.03%	32.65%	30.66%	28.97%	27.14%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	20	123	56	127	194			
2	Peso da Cápsula	10.30	10.12	10.91	9.90	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	13.42	13.39	14.08	12.87	12.75			
4	Peso Bruto Seco	12.78	12.72	13.42	12.25	12.11			
5	Umidade	25.81%	25.77%	26.29%	26.38%	26.23%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.86%	Limite de Plasticidade:	26.10%	Índice de Plasticidade:	4.77%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 855-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	50	124	317	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.85	9.67	10.73	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.23	35.07	35.37	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	33.00	34.84	35.37	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.99%	0.91%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.64%			Argila (<0,002mm)	

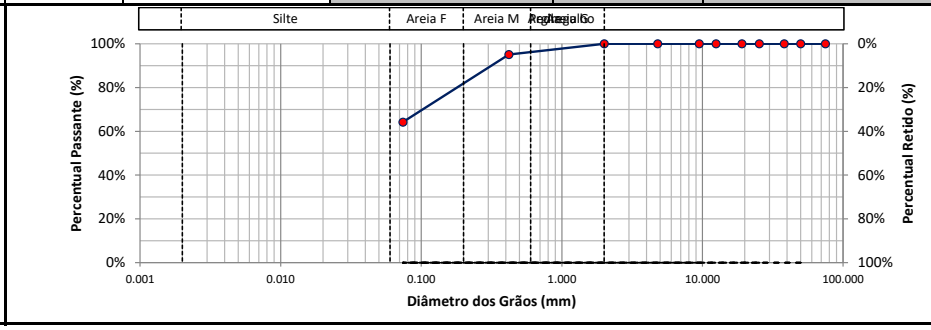
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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):**		119.24
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.82	4.88%	4.88%	95.12%
200	0.074	36.83	30.89%	35.77%	64.23%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

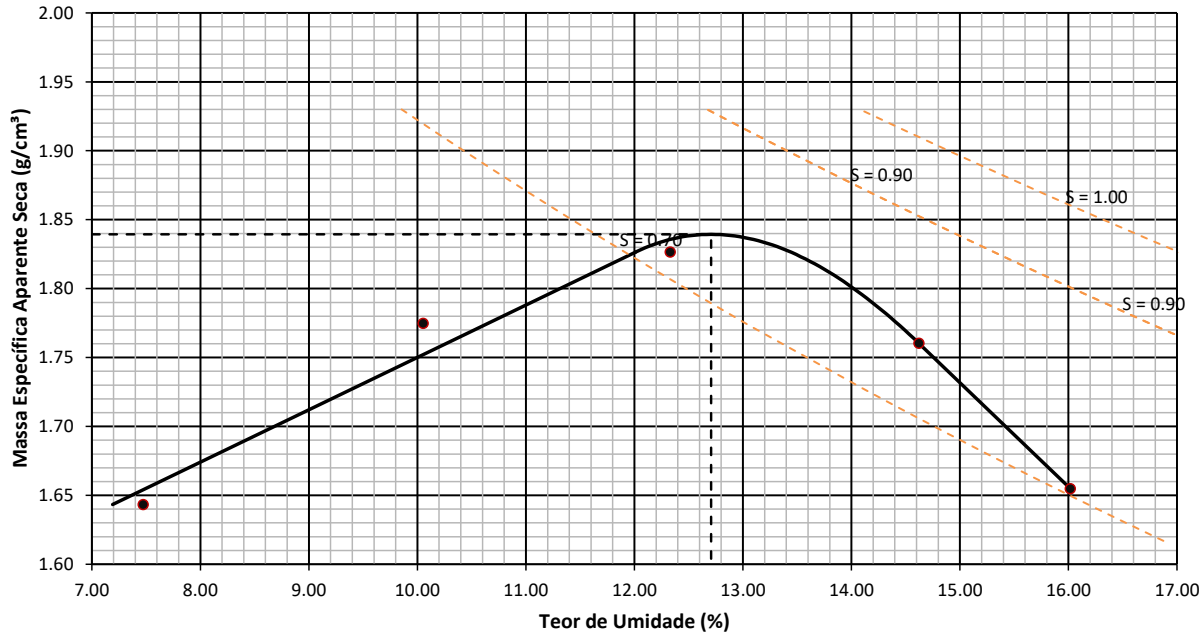
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8722.00	9019.00	9284.00	9155.00	9036.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3722.00	3976.00	4242.00	4109.00	4081.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.95	2.05	2.02	1.92		
Cápsula:	119	86	189	83	100		
Peso da Cápsula (g):	9.29	9.93	10.64	10.70	11.00		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.90	31.06	42.71	37.59	29.47		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.05	29.13	39.19	34.16	26.92		
Teor de Umidade (%):	7.47	10.05	12.33	14.62	16.02		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	93	135	147	45	144		
Peso do Cilindro (g):	5000.00	5043.00	5042.00	5046.00	4955.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2107.42	2035.66	2067.58	2036.49	2125.59		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	10.1	12.3	14.6	16.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.77**	**1.83**	**1.76**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.61	0.49	0.45	0.51	0.60		
Porosidade (%)	37.99%	33.03%	31.08%	33.57%	37.55%		
Grau de Saturação (%)	32.32%	54.02%	72.46%	76.66%	70.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.839	Umidade Ótima (%):	12.707	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

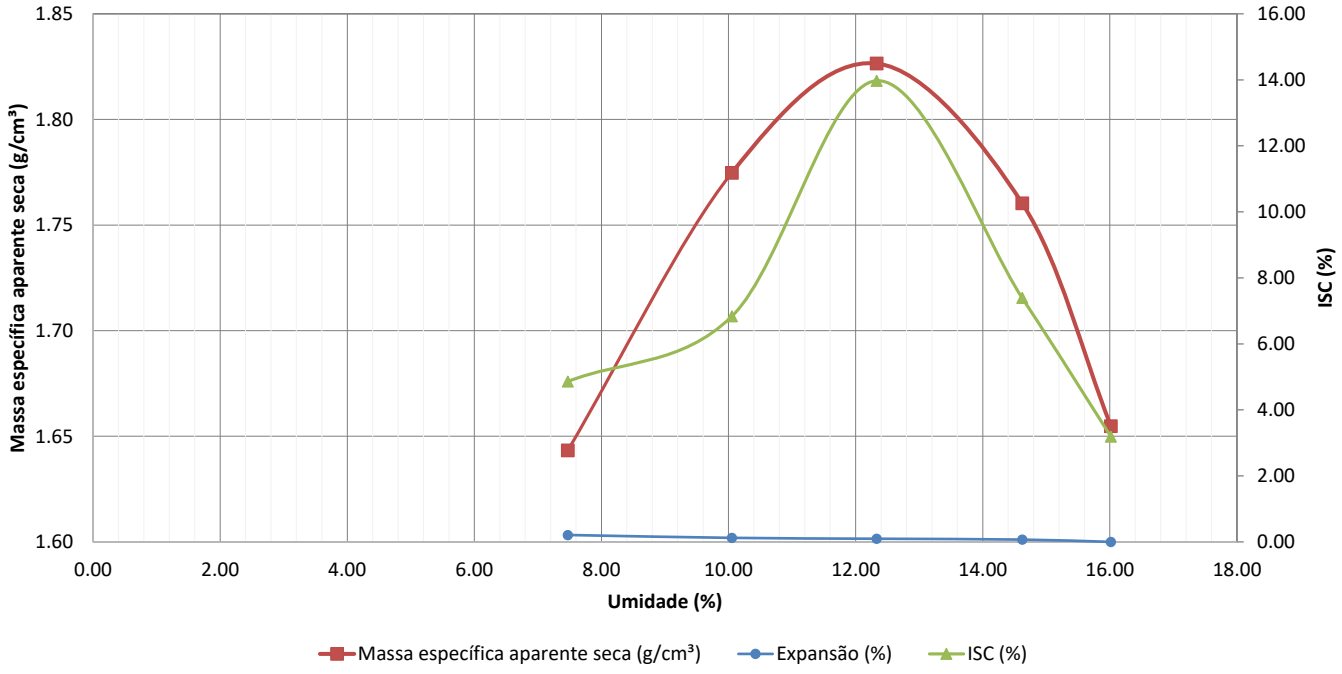
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	0.21	4.86
2	10.05	1.77	0.12	6.83
3	12.33	1.83	0.10	13.97
4	14.62	1.76	0.07	7.39
5	16.02	1.65	0.00	3.19

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.839
Umidade ótima:
12.707
ISC (%)
13.973

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

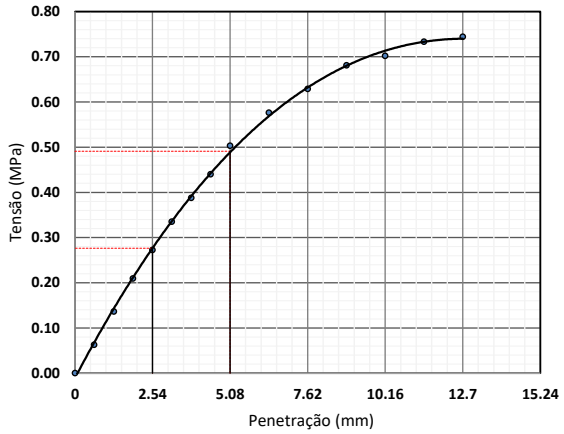
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

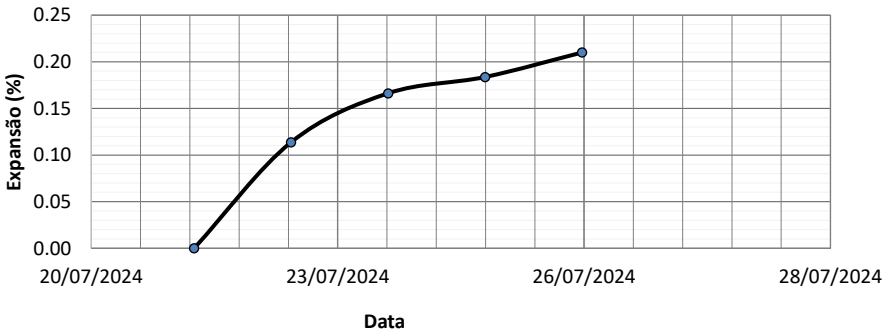
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	26.00	2.72	0.27
2.50	3.17	32.00	3.35	0.34
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
6.00	7.62	60.00	6.29	0.63
7.00	8.89	65.00	6.81	0.68
8.00	10.16	67.00	7.02	0.70
9.00	11.43	70.00	7.34	0.73
10.00	12.7	71.00	7.44	0.74



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.272	0.272	6.90	3.95
5.08	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
22/07/2024	16:32	1.940	114.30	0.00
23/07/2024	14:53	2.070		0.11
24/07/2024	08:57	2.130		0.17
25/07/2024	10:44	2.150		0.18
26/07/2024	08:47	2.180		0.21



Labotatorista de Solos

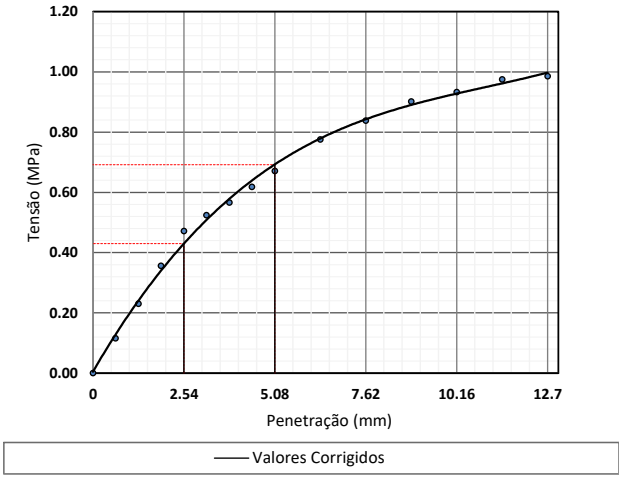
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	74.00	7.76	0.78
6.00	7.62	80.00	8.38	0.84
7.00	8.89	86.00	9.01	0.90
8.00	10.16	89.00	9.33	0.93
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	94.00	9.85	0.99

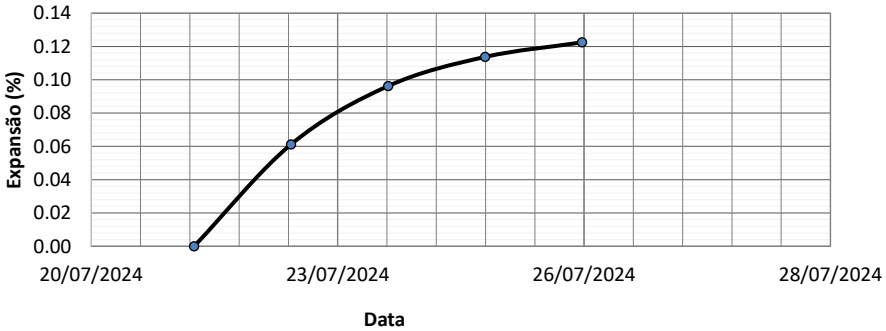


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
22/07/2024	16:32	1.980	114.30	0.00
23/07/2024	14:53	2.050		0.06
24/07/2024	08:57	2.090		0.10
25/07/2024	10:44	2.110		0.11
26/07/2024	08:47	2.120		0.12



Labotatorista de Solos

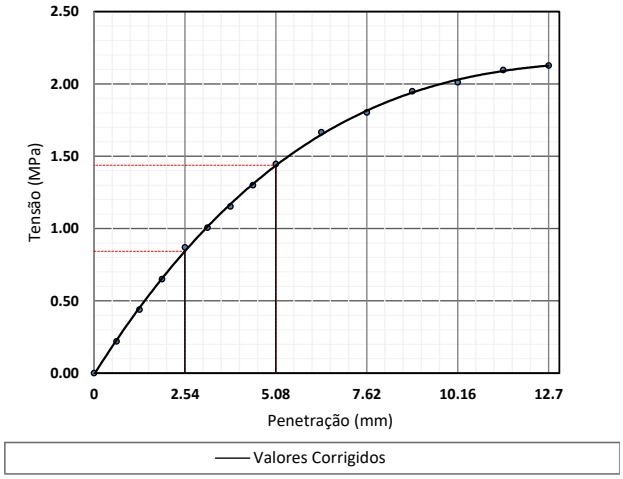
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	2.20	0.22
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	62.00	6.50	0.65
2.00	2.54	83.00	8.70	0.87
2.50	3.17	96.00	10.06	1.01
3.00	3.81	110.00	11.53	1.15
3.50	4.44	124.00	13.00	1.30
4.00	5.08	138.00	14.46	1.45
5.00	6.35	159.00	16.66	1.67
6.00	7.62	172.00	18.03	1.80
7.00	8.89	186.00	19.49	1.95
8.00	10.16	192.00	20.12	2.01
9.00	11.43	200.00	20.96	2.10
10.00	12.7	203.00	21.27	2.13

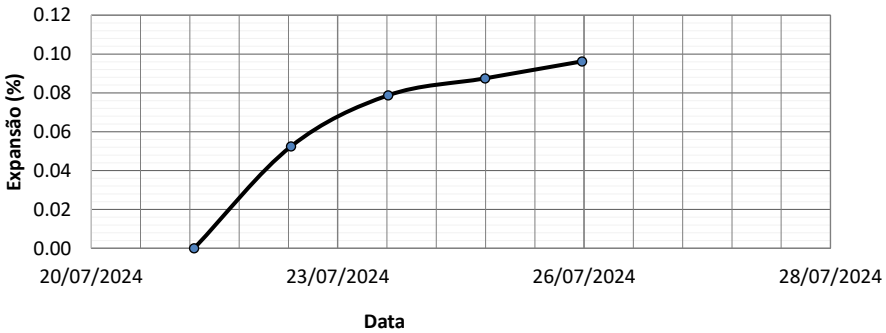


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.870	0.870	6.90	12.61
5.08	1.446	1.446	10.35	13.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
22/07/2024	16:32	2.000	114.30	0.00
23/07/2024	14:53	2.060		0.05
24/07/2024	08:57	2.090		0.08
25/07/2024	10:44	2.100		0.09
26/07/2024	08:47	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

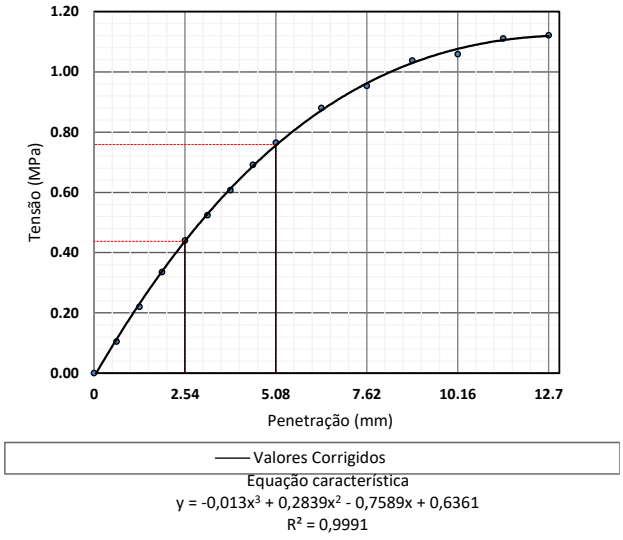
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

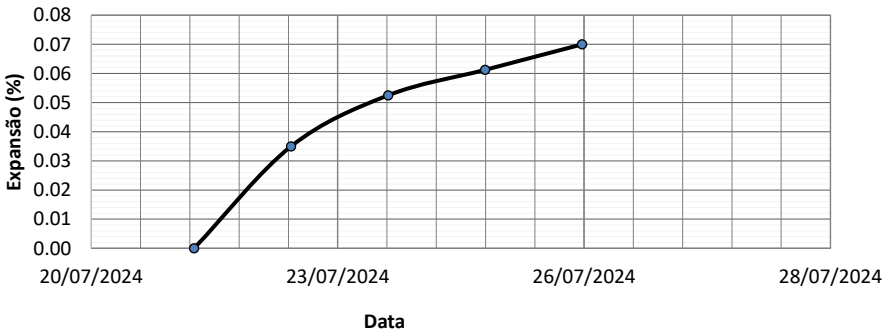
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	58.00	6.08	0.61
3.50	4.44	66.00	6.92	0.69
4.00	5.08	73.00	7.65	0.77
5.00	6.35	84.00	8.80	0.88
6.00	7.62	91.00	9.54	0.95
7.00	8.89	99.00	10.38	1.04
8.00	10.16	101.00	10.58	1.06
9.00	11.43	106.00	11.11	1.11
10.00	12.7	107.00	11.21	1.12



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.765	0.765	10.35	7.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
22/07/2024	16:32	2.020	114.30	0.00
23/07/2024	14:53	2.060		0.03
24/07/2024	08:57	2.080		0.05
25/07/2024	10:44	2.090		0.06
26/07/2024	08:47	2.100		0.07



Labotatorista de Solos

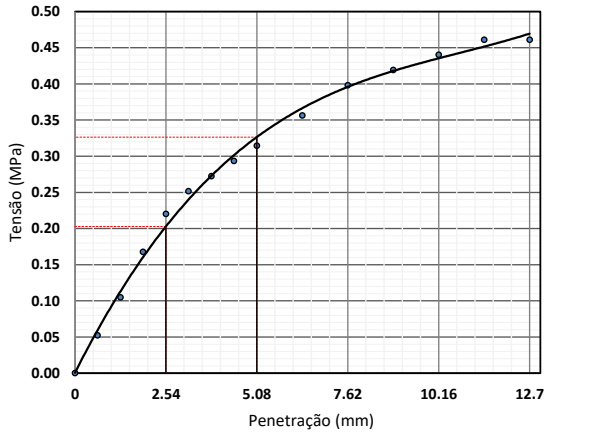
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

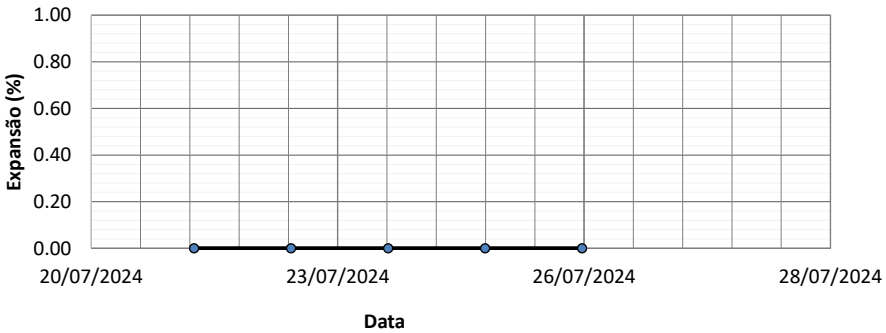
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	26.00	2.72	0.27
3.50	4.44	28.00	2.93	0.29
4.00	5.08	30.00	3.14	0.31
5.00	6.35	34.00	3.56	0.36
6.00	7.62	38.00	3.98	0.40
7.00	8.89	40.00	4.19	0.42
8.00	10.16	42.00	4.40	0.44
9.00	11.43	44.00	4.61	0.46
10.00	12.7	44.00	4.61	0.46



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.314	0.314	10.35	3.04

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
22/07/2024	16:32	2.000	114.30	0.00
23/07/2024	14:53	2.000		0.00
24/07/2024	08:57	2.000		0.00
25/07/2024	10:44	2.000		0.00
26/07/2024	08:47	2.000		0.00



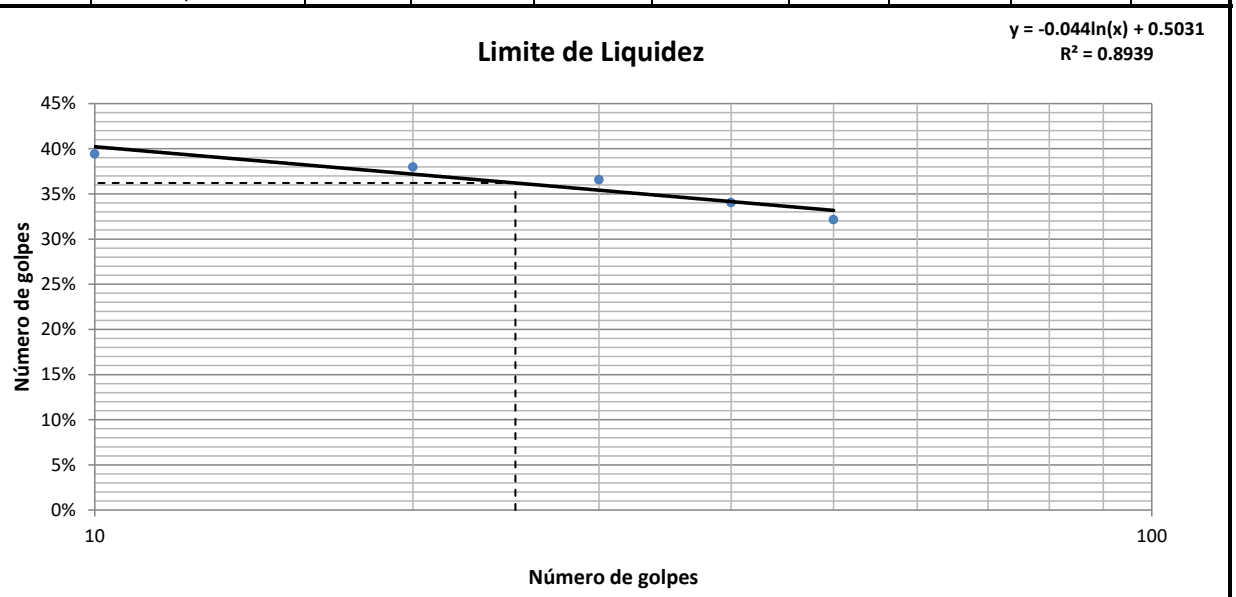
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	198	140	165	25	109			
2	Peso da Cápsula	10.27	10.71	10.92	9.43	10.48			
3	Peso Bruto Úmido	35.38	26.77	27.24	27.82	34.49			
4	Peso Bruto Seco	28.28	22.35	22.87	23.15	28.65			
5	Umidade	39.42%	37.97%	36.57%	34.04%	32.14%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	182	314	51	53	91			
2	Peso da Cápsula	11.86	10.71	12.57	10.38	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	14.91	13.67	15.34	13.73	13.97			
4	Peso Bruto Seco	14.48	13.25	14.93	13.24	13.50			
5	Umidade	16.41%	16.54%	17.37%	17.13%	17.22%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	36.21%	Limite de Plasticidade:	16.93%	Índice de Plasticidade:	19.28%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 860-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	85	77	175	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.98	10.20	9.03	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.69	28.53	29.16	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	35.50	28.30	29.16	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.74%	1.27%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.67%			Argila (<0,002mm)	

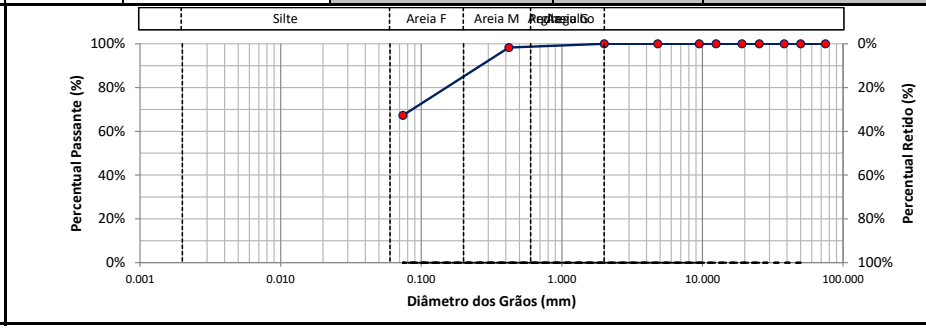
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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):**		119.20
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	2.02	1.69%	1.69%	98.31%
200	0.074	36.97	31.02%	32.71%	67.29%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

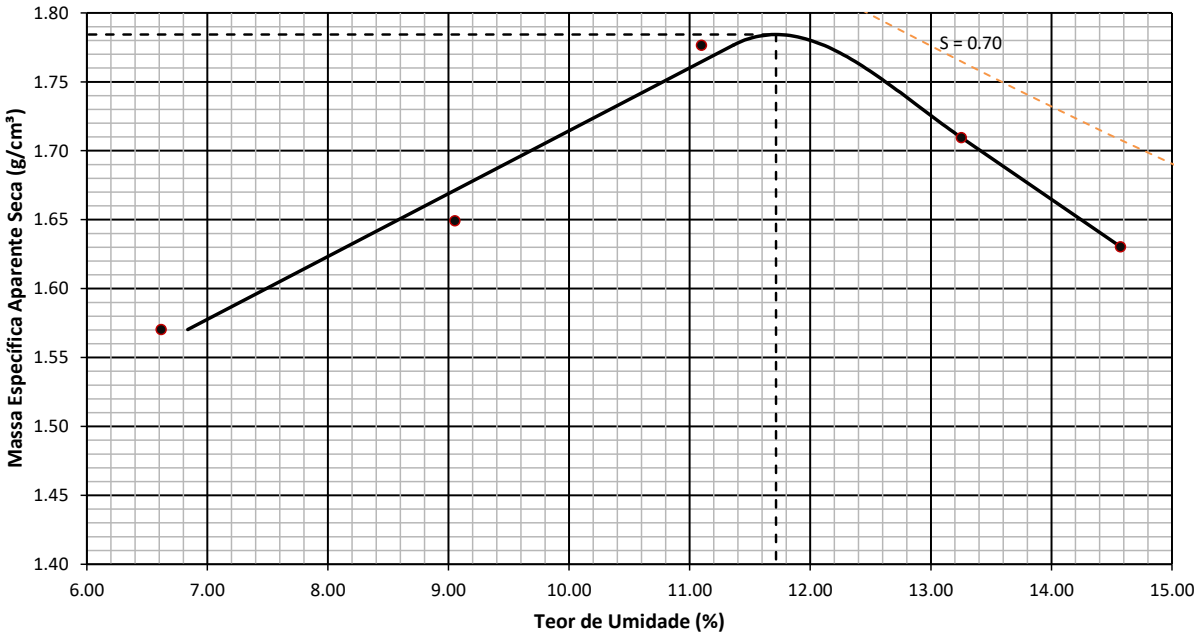
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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	8790.00	9117.00	9055.00	8764.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3597.00	3790.00	4200.00	4062.00	3826.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.80	1.97	1.94	1.87		
Cápsula:	117	121	162	312	2		
Peso da Cápsula (g):	10.06	11.10	10.57	12.08	9.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.95	28.69	28.39	28.06	28.53		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.84	27.23	26.61	26.19	26.14		
Teor de Umidade (%):	6.62	9.05	11.10	13.25	14.57		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	63	93	117	39	90		
Peso do Cilindro (g):	5047.00	5000.00	4917.00	4993.00	4938.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.54	2107.42	2127.92	2097.99	2048.22		
Teor de Umidade Médio (%)	6.6	9.1	11.1	13.3	14.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.65**	**1.78**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.69	0.61	0.49	0.55	0.63		
Porosidade (%)	40.74%	37.77%	32.96%	35.49%	38.48%		
Grau de Saturação (%)	25.49%	39.52%	59.82%	63.84%	61.75%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.784	Umidade Ótima (%):	11.716	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

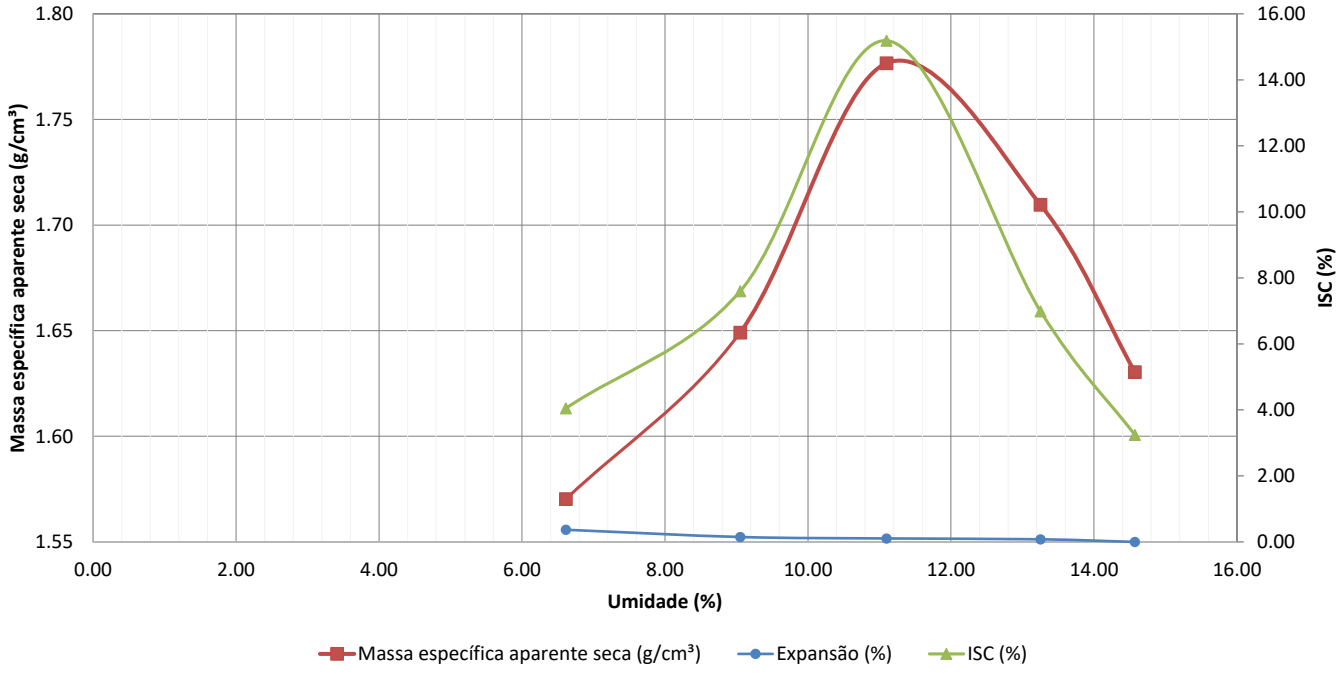
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.62	1.57	0.37	4.05
2	9.05	1.65	0.15	7.59
3	11.10	1.78	0.10	15.19
4	13.25	1.71	0.08	6.99
5	14.57	1.63	0.00	3.24

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.784
Umidade ótima:
11.716
ISC (%)
15.188

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

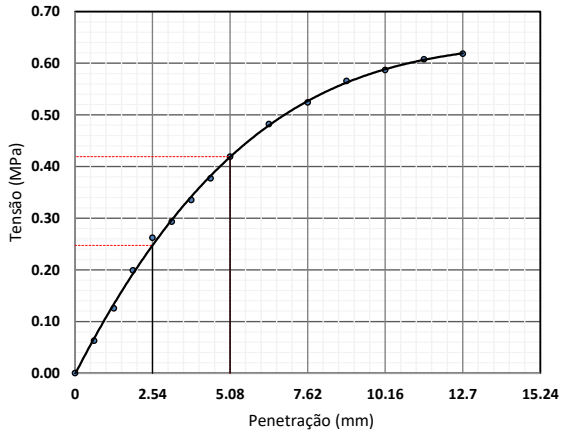
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

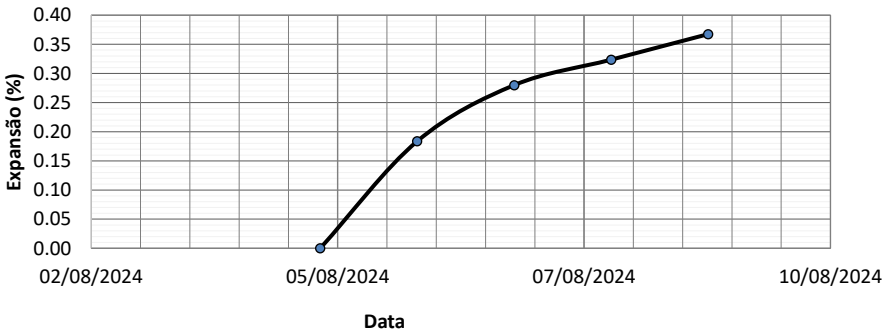
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	19.00	1.99	0.20
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	32.00	3.35	0.34
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	40.00	4.19	0.42
5.00	6.35	46.00	4.82	0.48
6.00	7.62	50.00	5.24	0.52
7.00	8.89	54.00	5.66	0.57
8.00	10.16	56.00	5.87	0.59
9.00	11.43	58.00	6.08	0.61
10.00	12.7	59.00	6.18	0.62



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.262	0.262	6.90	3.80
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
05/08/2024	14:03	2.000	114.30	0.00
06/08/2024	13:06	2.210		0.18
07/08/2024	14:32	2.320		0.28
08/08/2024	08:10	2.370		0.32
09/08/2024	14:13	2.420		0.37



Labotatorista de Solos

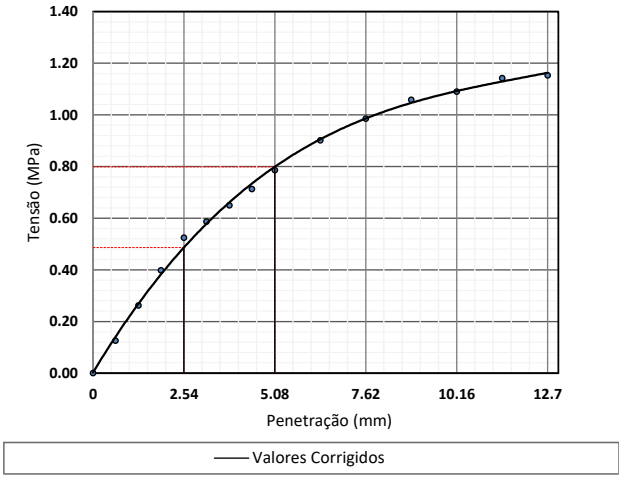
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	25.00	2.62	0.26
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	62.00	6.50	0.65
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	75.00	7.86	0.79
5.00	6.35	86.00	9.01	0.90
6.00	7.62	94.00	9.85	0.99
7.00	8.89	101.00	10.58	1.06
8.00	10.16	104.00	10.90	1.09
9.00	11.43	109.00	11.42	1.14
10.00	12.7	110.00	11.53	1.15

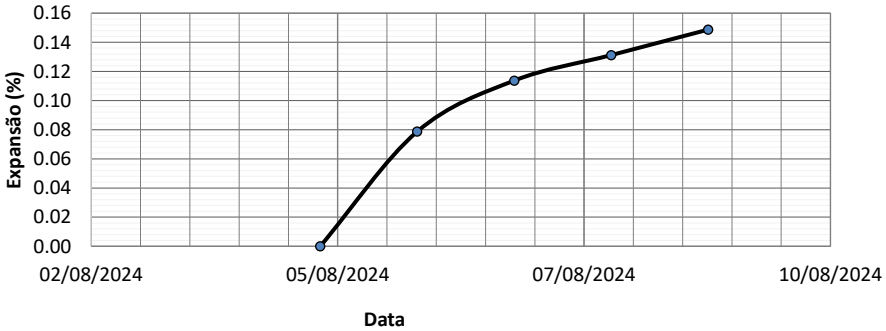


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.524	0.524	6.90	7.59
5.08	0.786	0.786	10.35	7.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
05/08/2024	14:03	2.020	114.30	0.00
06/08/2024	13:06	2.110		0.08
07/08/2024	14:32	2.150		0.11
08/08/2024	08:10	2.170		0.13
09/08/2024	14:13	2.190		0.15



Labotatorista de Solos

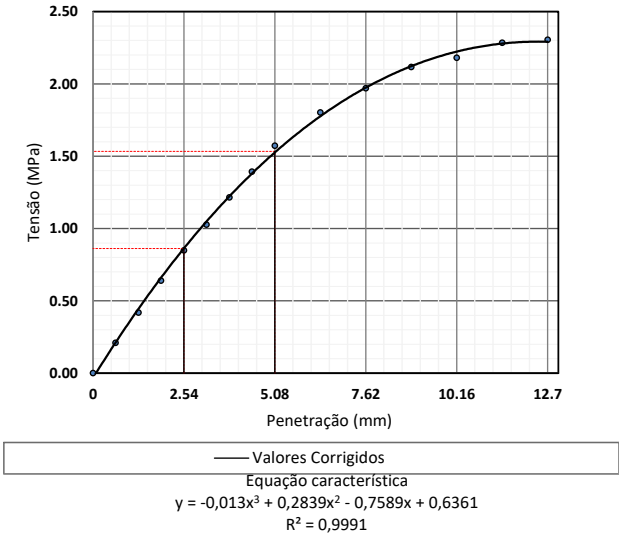
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

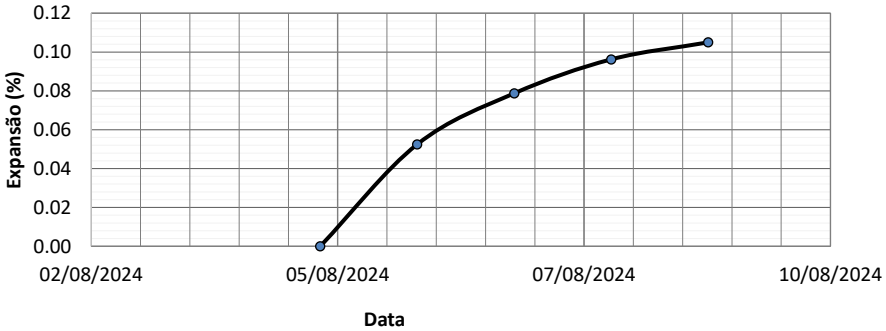
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	2.10	0.21
1.00	1.27	40.00	4.19	0.42
1.50	1.9	61.00	6.39	0.64
2.00	2.54	81.00	8.49	0.85
2.50	3.17	98.00	10.27	1.03
3.00	3.81	116.00	12.16	1.22
3.50	4.44	133.00	13.94	1.39
4.00	5.08	150.00	15.72	1.57
5.00	6.35	172.00	18.03	1.80
6.00	7.62	188.00	19.70	1.97
7.00	8.89	202.00	21.17	2.12
8.00	10.16	208.00	21.80	2.18
9.00	11.43	218.00	22.85	2.28
10.00	12.7	220.00	23.06	2.31



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	1.572	1.572	10.35	15.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
05/08/2024	14:03	2.010	114.30	0.00
06/08/2024	13:06	2.070		0.05
07/08/2024	14:32	2.100		0.08
08/08/2024	08:10	2.120		0.10
09/08/2024	14:13	2.130		0.10



Labotatorista de Solos

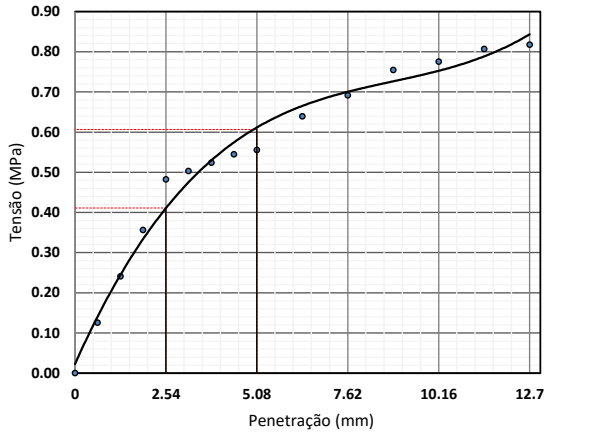
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

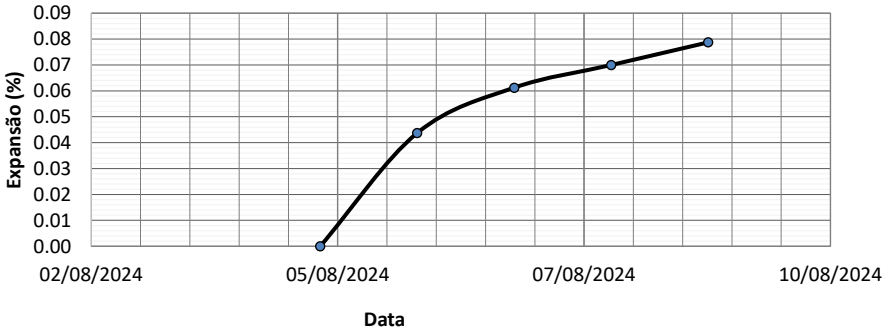
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	53.00	5.55	0.56
5.00	6.35	61.00	6.39	0.64
6.00	7.62	66.00	6.92	0.69
7.00	8.89	72.00	7.55	0.75
8.00	10.16	74.00	7.76	0.78
9.00	11.43	77.00	8.07	0.81
10.00	12.7	78.00	8.17	0.82



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.555	0.555	10.35	5.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
05/08/2024	14:03	1.990	114.30	0.00
06/08/2024	13:06	2.040		0.04
07/08/2024	14:32	2.060		0.06
08/08/2024	08:10	2.070		0.07
09/08/2024	14:13	2.080		0.08



Labotatorista de Solos

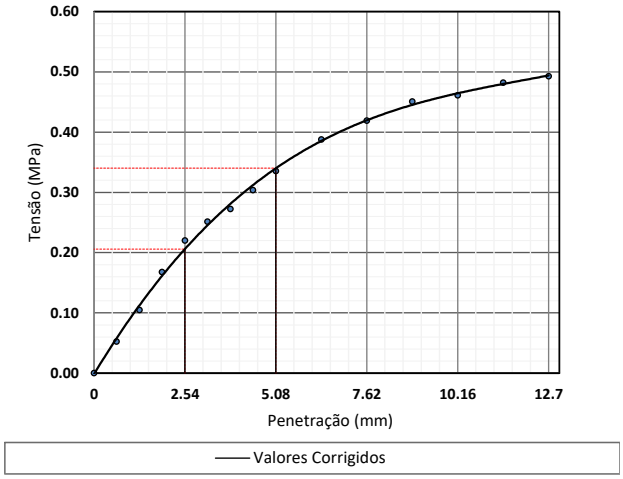
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	26.00	2.72	0.27
3.50	4.44	29.00	3.04	0.30
4.00	5.08	32.00	3.35	0.34
5.00	6.35	37.00	3.88	0.39
6.00	7.62	40.00	4.19	0.42
7.00	8.89	43.00	4.51	0.45
8.00	10.16	44.00	4.61	0.46
9.00	11.43	46.00	4.82	0.48
10.00	12.7	47.00	4.93	0.49

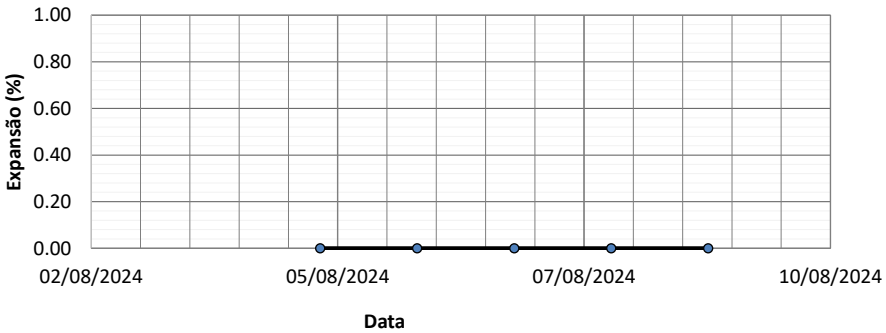


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
05/08/2024	14:03	1.950	114.30	0.00
06/08/2024	13:06	1.950		0.00
07/08/2024	14:32	1.950		0.00
08/08/2024	08:10	1.950		0.00
09/08/2024	14:13	1.950		0.00



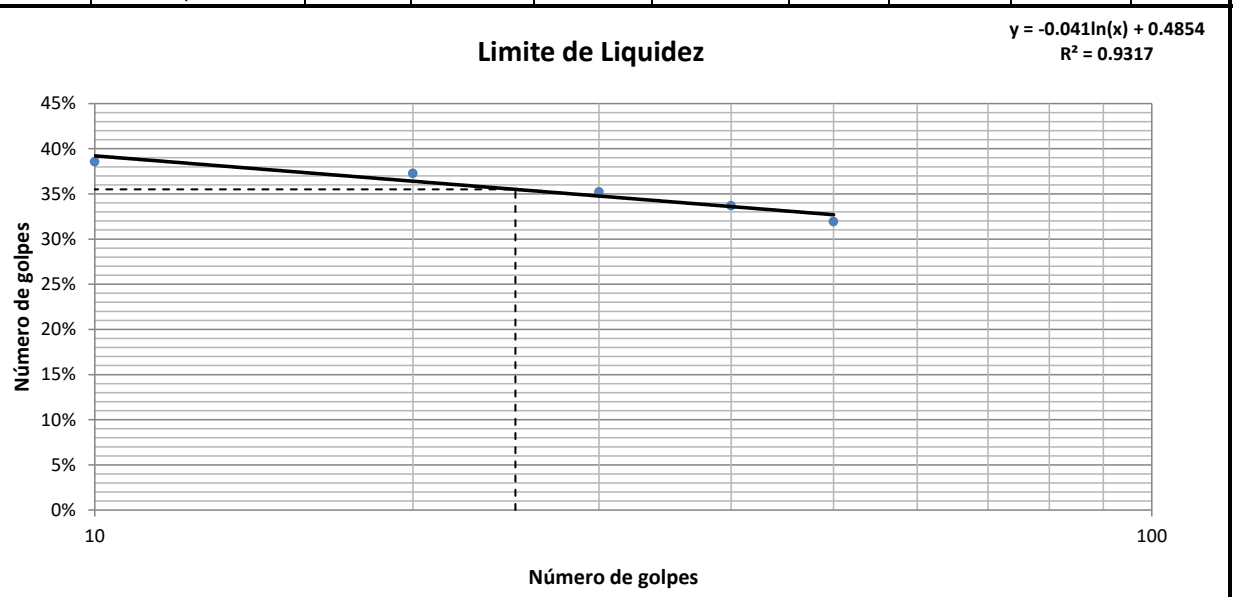
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	161	48	8	124	71			
2	Peso da Cápsula	11.49	9.80	9.22	9.67	10.94			
3	Peso Bruto Úmido	37.79	37.98	26.92	27.21	35.77			
4	Peso Bruto Seco	30.47	30.33	22.31	22.79	29.76			
5	Umidade	38.57%	37.26%	35.22%	33.69%	31.93%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	308	23	49	62	131			
2	Peso da Cápsula	10.59	9.07	9.38	12.18	9.42			
3	Peso Bruto Úmido	13.76	11.96	11.92	14.99	12.73			
4	Peso Bruto Seco	13.29	11.52	11.54	14.56	12.23			
5	Umidade	17.41%	17.96%	17.59%	18.07%	17.79%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	35.50%	Limite de Plasticidade:	17.76%	Índice de Plasticidade:	17.74%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 865-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	100	179	99	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.93	9.09	11.54	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.78	37.48	38.40	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	35.41	36.95	38.38	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.51%	1.90%	0.07%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	1.16%			Argila (<0,002mm)	

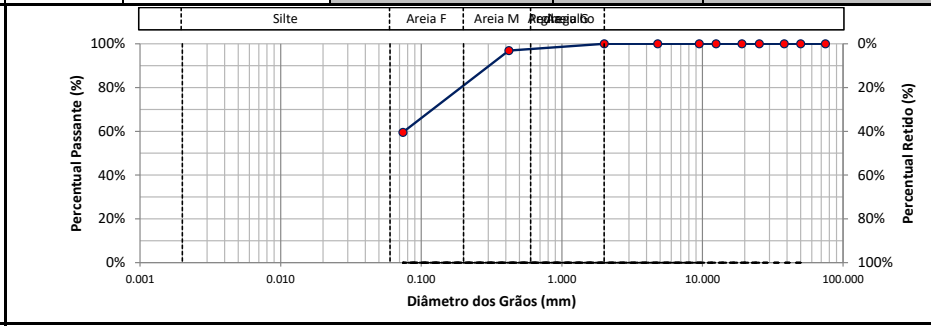
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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
40	0.420	3.63	3.06%	3.06%	96.94%
200	0.074	44.33	37.37%	40.43%	59.57%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

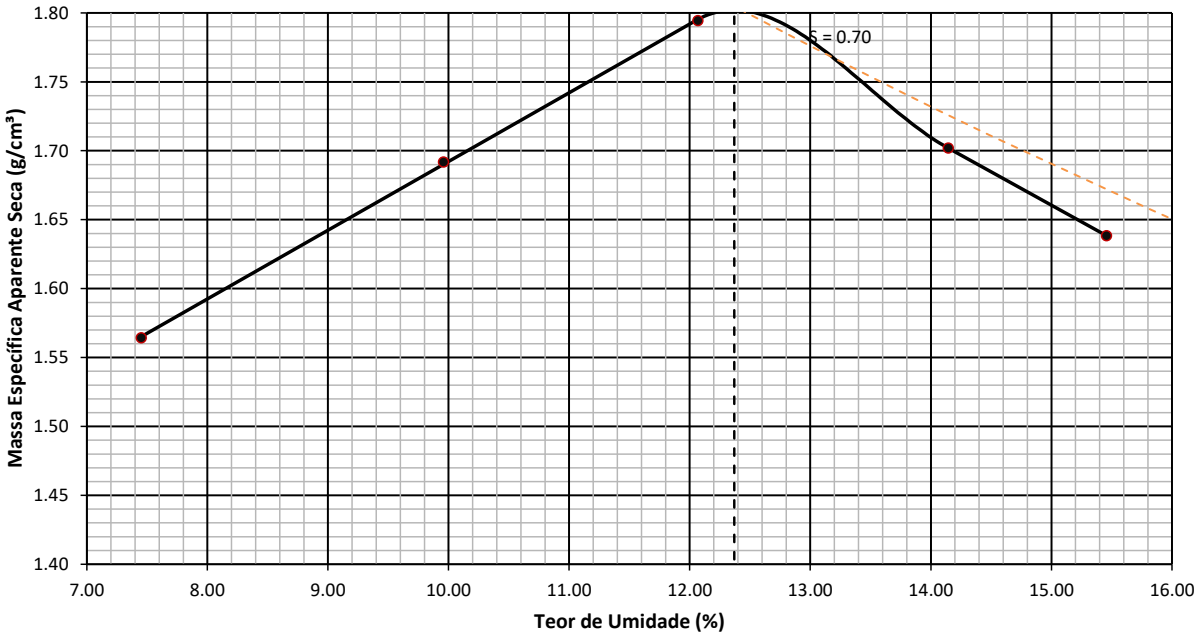
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8728.00	8740.00	9222.00	9190.00	9068.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3622.00	3789.00	4225.00	4110.00	4070.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.86	2.01	1.94	1.89		
Cápsula:	161	12	62	35	315		
Peso da Cápsula (g):	10.65	11.31	9.76	9.56	10.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.84	24.23	34.09	31.59	39.41		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.44	23.06	31.47	28.86	35.58		
Teor de Umidade (%):	7.45	9.96	12.07	14.15	15.46		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	98	57	124	77	132		
Peso do Cilindro (g):	5106.00	4951.00	4997.00	5080.00	4998.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.81	2036.81	2101.00	2115.70	2151.53		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	10.0	12.1	14.1	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.69**	**1.79**	**1.70**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.69	0.57	0.48	0.56	0.62		
Porosidade (%)	40.97%	36.16%	32.29%	35.78%	38.17%		
Grau de Saturação (%)	28.45%	46.59%	67.07%	67.29%	66.34%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.802	Umidade Ótima (%):	12.370	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

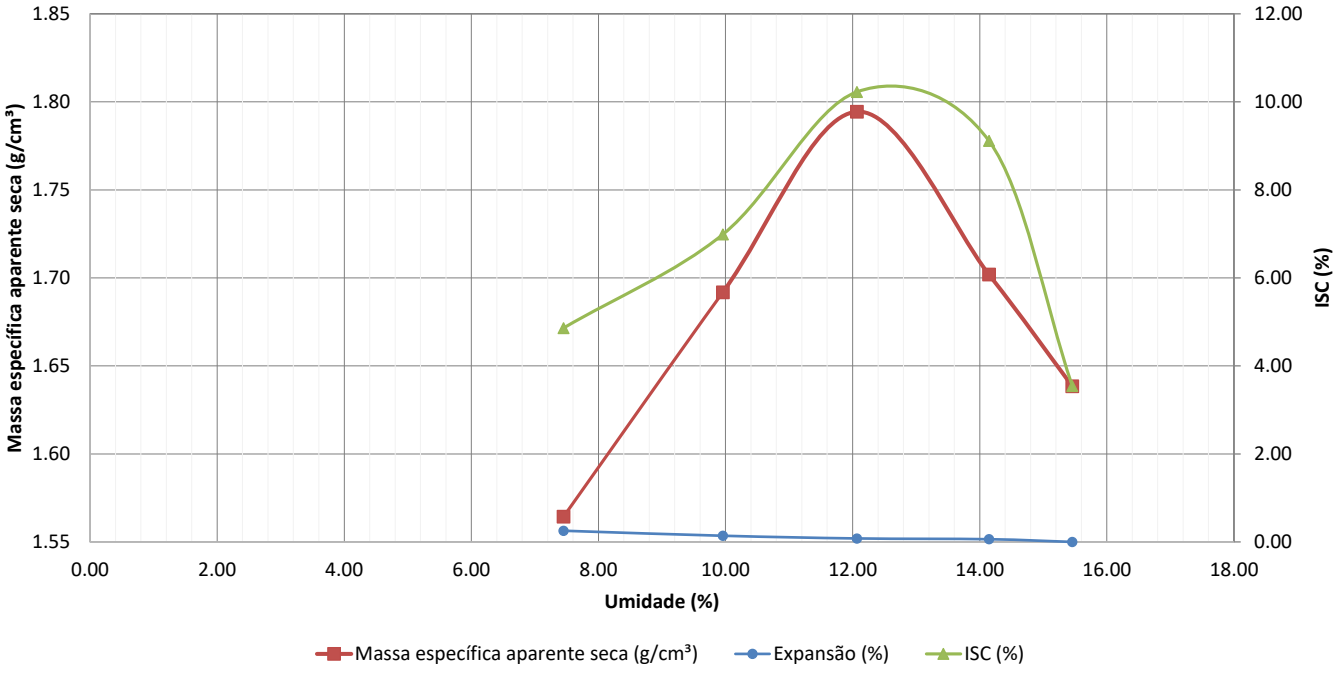
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.45	1.56	0.25	4.86
2	9.96	1.69	0.14	6.99
3	12.07	1.79	0.08	10.23
4	14.15	1.70	0.06	9.11
5	15.46	1.64	0.00	3.54

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.802
Umidade ótima:
12.370
ISC (%)
10.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

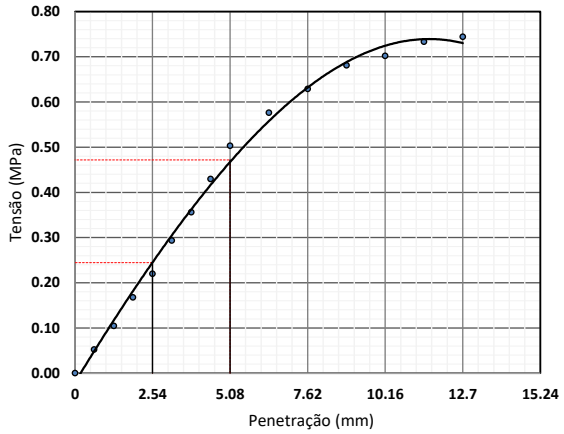
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

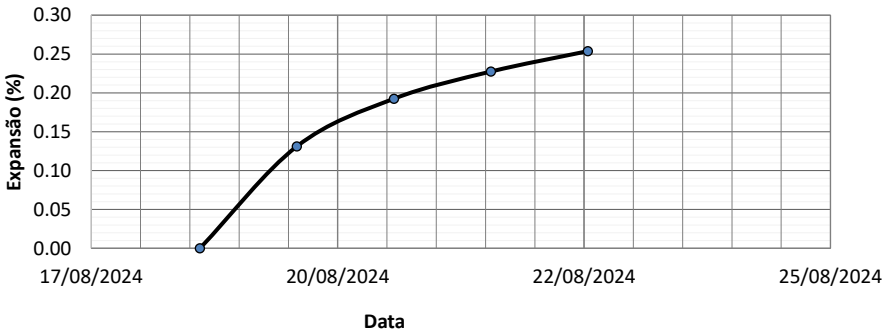
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	41.00	4.30	0.43
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
6.00	7.62	60.00	6.29	0.63
7.00	8.89	65.00	6.81	0.68
8.00	10.16	67.00	7.02	0.70
9.00	11.43	70.00	7.34	0.73
10.00	12.7	71.00	7.44	0.74



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/08/2024	11:46	2.000	114.30	0.00
20/08/2024	08:35	2.150		0.13
21/08/2024	14:52	2.220		0.19
22/08/2024	11:01	2.260		0.23
23/08/2024	08:03	2.290		0.25



Labotatorista de Solos

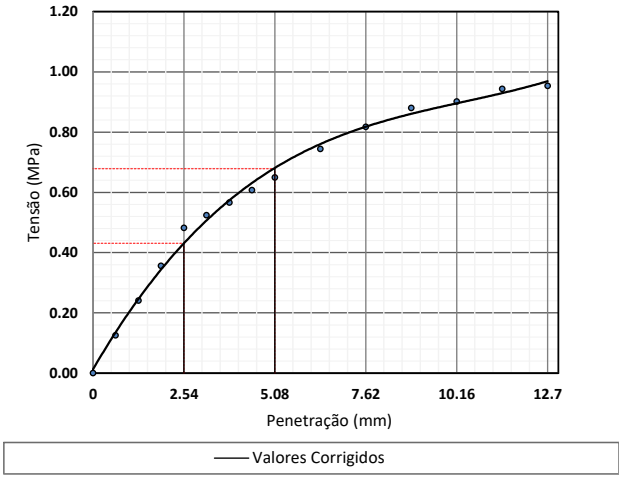
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
5.00	6.35	71.00	7.44	0.74
6.00	7.62	78.00	8.17	0.82
7.00	8.89	84.00	8.80	0.88
8.00	10.16	86.00	9.01	0.90
9.00	11.43	90.00	9.43	0.94
10.00	12.7	91.00	9.54	0.95

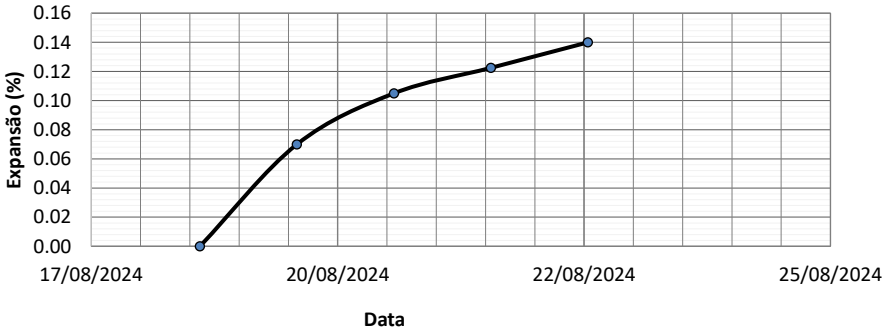


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/08/2024	11:46	2.000	114.30	0.00
20/08/2024	08:35	2.080		0.07
21/08/2024	14:52	2.120		0.10
22/08/2024	11:01	2.140		0.12
23/08/2024	08:03	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

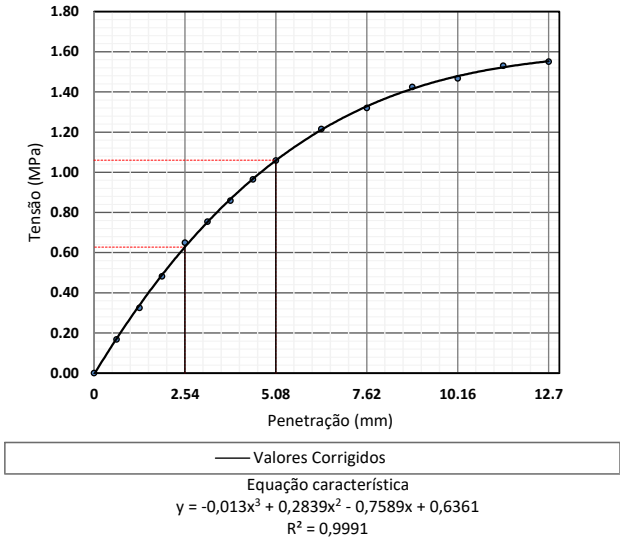
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	31.00	3.25	0.32
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	62.00	6.50	0.65
2.50	3.17	72.00	7.55	0.75
3.00	3.81	82.00	8.59	0.86
3.50	4.44	92.00	9.64	0.96
4.00	5.08	101.00	10.58	1.06
5.00	6.35	116.00	12.16	1.22
6.00	7.62	126.00	13.20	1.32
7.00	8.89	136.00	14.25	1.43
8.00	10.16	140.00	14.67	1.47
9.00	11.43	146.00	15.30	1.53
10.00	12.7	148.00	15.51	1.55

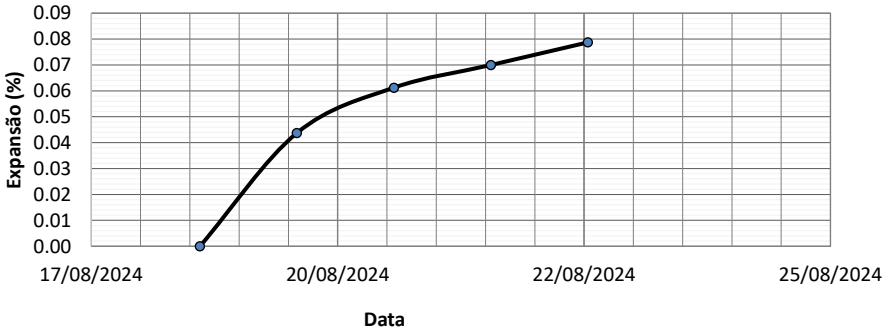


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.650	0.650	6.90	9.42
5.08	1.058	1.058	10.35	10.23

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/08/2024	11:46	2.000	114.30	0.00
20/08/2024	08:35	2.050		0.04
21/08/2024	14:52	2.070		0.06
22/08/2024	11:01	2.080		0.07
23/08/2024	08:03	2.090		0.08



Labotatorista de Solos

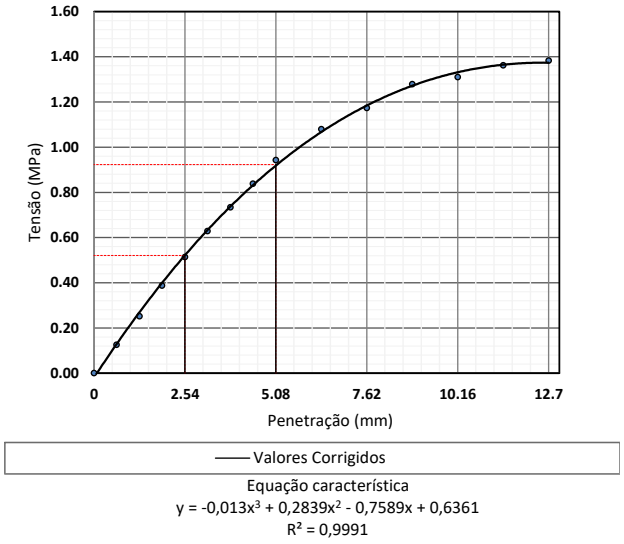
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	1.26	0.13
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	70.00	7.34	0.73
3.50	4.44	80.00	8.38	0.84
4.00	5.08	90.00	9.43	0.94
5.00	6.35	103.00	10.79	1.08
6.00	7.62	112.00	11.74	1.17
7.00	8.89	122.00	12.79	1.28
8.00	10.16	125.00	13.10	1.31
9.00	11.43	130.00	13.62	1.36
10.00	12.7	132.00	13.83	1.38

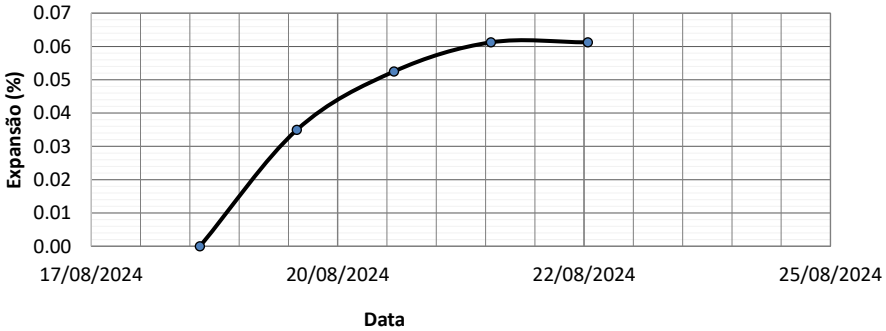


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.514	0.514	6.90	7.44
5.08	0.943	0.943	10.35	9.11

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/08/2024	11:46	2.040	114.30	0.00
20/08/2024	08:35	2.080		0.03
21/08/2024	14:52	2.100		0.05
22/08/2024	11:01	2.110		0.06
23/08/2024	08:03	2.110		0.06



Labotatorista de Solos

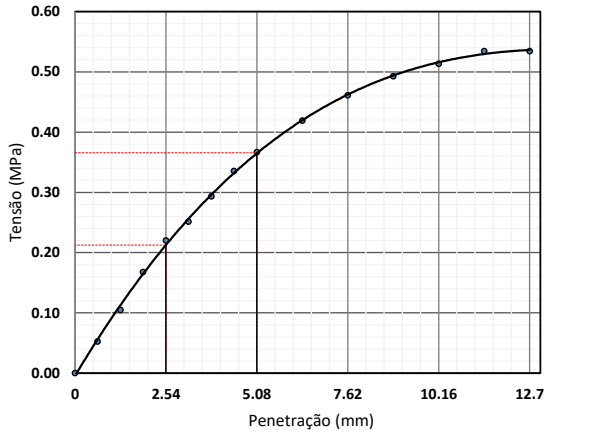
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

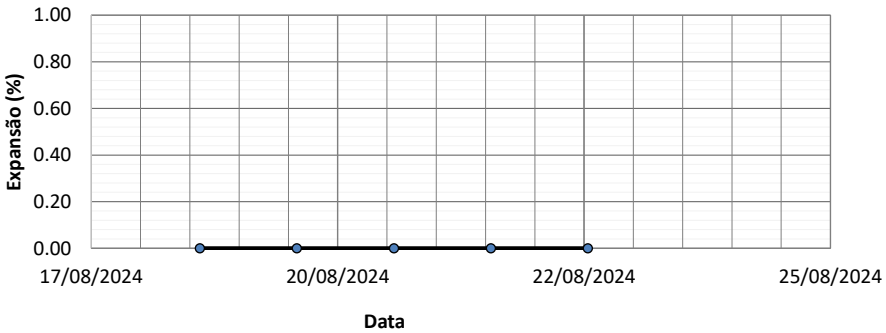
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	28.00	2.93	0.29
3.50	4.44	32.00	3.35	0.34
4.00	5.08	35.00	3.67	0.37
5.00	6.35	40.00	4.19	0.42
6.00	7.62	44.00	4.61	0.46
7.00	8.89	47.00	4.93	0.49
8.00	10.16	49.00	5.14	0.51
9.00	11.43	51.00	5.34	0.53
10.00	12.7	51.00	5.34	0.53



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.367	0.367	10.35	3.54

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/08/2024	11:46	2.010	114.30	0.00
20/08/2024	08:35	2.010		0.00
21/08/2024	14:52	2.010		0.00
22/08/2024	11:01	2.010		0.00
23/08/2024	08:03	2.010		0.00



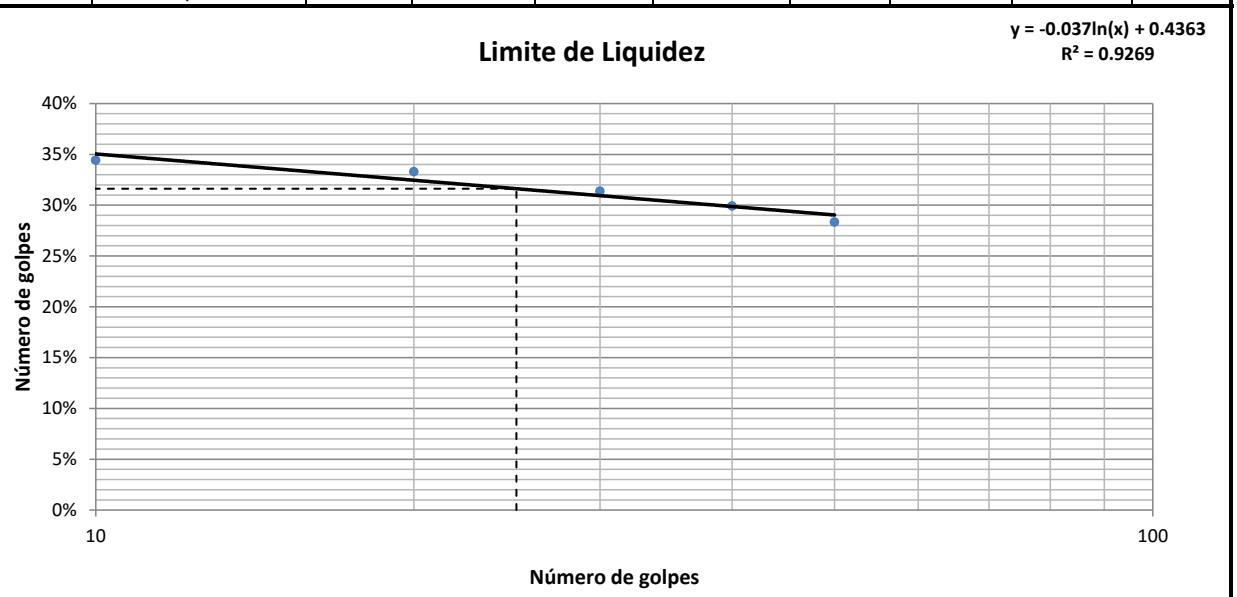
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	75	65	115	128	187			
2	Peso da Cápsula	11.75	9.77	9.13	10.89	11.97			
3	Peso Bruto Úmido	16.71	31.83	24.37	37.99	23.7			
4	Peso Bruto Seco	15.44	26.32	20.73	31.75	21.11			
5	Umidade	34.42%	33.29%	31.38%	29.91%	28.34%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	171	175	170	30	78			
2	Peso da Cápsula	9.41	9.03	10.16	8.97	12.25			
3	Peso Bruto Úmido	12.54	12.26	13.15	12	15.27			
4	Peso Bruto Seco	12.11	11.81	12.74	11.59	14.84			
5	Umidade	15.93%	16.19%	15.89%	15.65%	16.60%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.62%	Limite de Plasticidade:	16.05%	Índice de Plasticidade:	15.57%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 870-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	99	68	160	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.54	9.96	9.72	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.90	23.88	29.76	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	31.66	23.78	29.76	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.19%	0.72%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.64%			Argila (<0,002mm)	

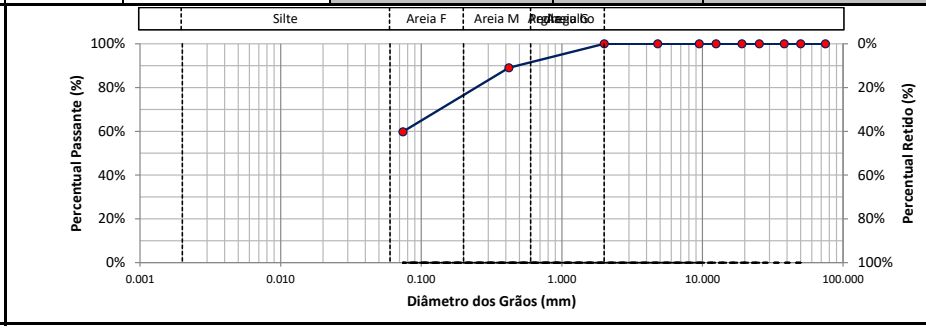
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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):**		119.24
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	13.03	10.93%	10.93%	89.07%
200	0.074	34.86	29.24%	40.16%	59.84%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

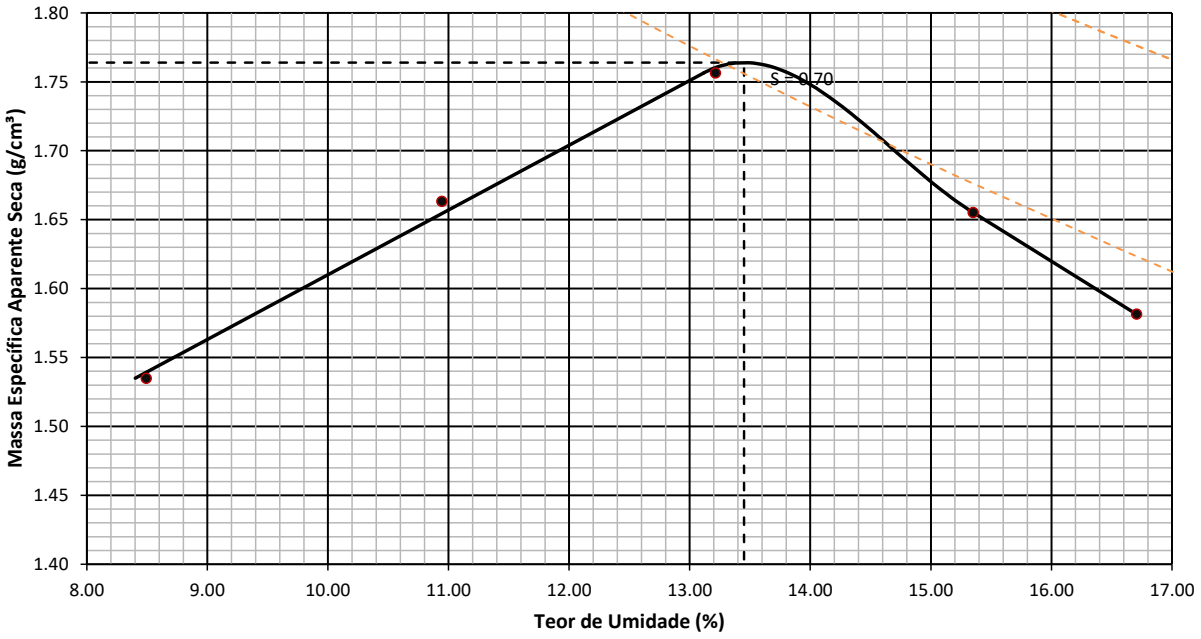
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8349.00	8967.00	9356.00	9106.00	8965.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3411.00	3995.00	4258.00	4108.00	3848.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.85	1.99	1.91	1.85		
Cápsula:	116	118	89	2	72		
Peso da Cápsula (g):	9.51	9.89	9.64	9.74	10.58		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	39.15	15.06	25.92	32.96	30.56		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.83	14.55	24.02	29.87	27.70		
Teor de Umidade (%):	8.49	10.94	13.21	15.35	16.71		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	90	73	137	132	112		
Peso do Cilindro (g):	4938.00	4972.00	5098.00	4998.00	5117.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2048.22	2165.01	2141.36	2151.53	2084.96		
Teor de Umidade Médio (%)	8.5	10.9	13.2	15.4	16.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.53**	**1.66**	**1.76**	**1.66**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.73	0.59	0.51	0.60	0.68		
Porosidade (%)	42.08%	37.24%	33.72%	37.54%	40.32%		
Grau de Saturação (%)	30.98%	48.88%	68.82%	67.69%	65.52%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.764	Umidade Ótima (%):	13.451	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

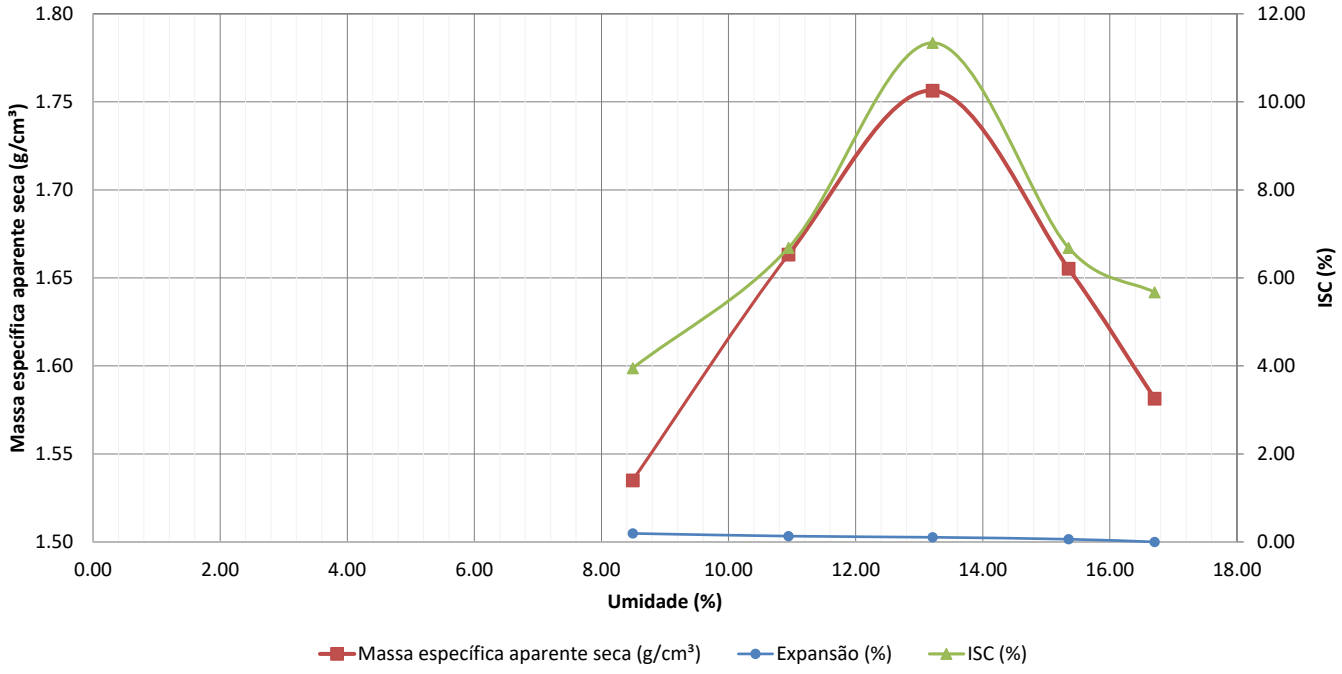
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.49	1.53	0.19	3.95
2	10.94	1.66	0.13	6.68
3	13.21	1.76	0.10	11.34
4	15.35	1.66	0.06	6.68
5	16.71	1.58	0.00	5.67

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.764
Umidade ótima:
13.451
ISC (%)
11.341

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

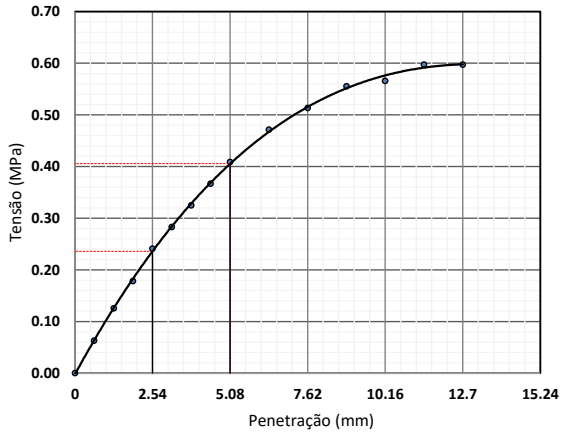
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	27.00	2.83	0.28
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	35.00	3.67	0.37
4.00	5.08	39.00	4.09	0.41
5.00	6.35	45.00	4.72	0.47
6.00	7.62	49.00	5.14	0.51
7.00	8.89	53.00	5.55	0.56
8.00	10.16	54.00	5.66	0.57
9.00	11.43	57.00	5.97	0.60
10.00	12.7	57.00	5.97	0.60

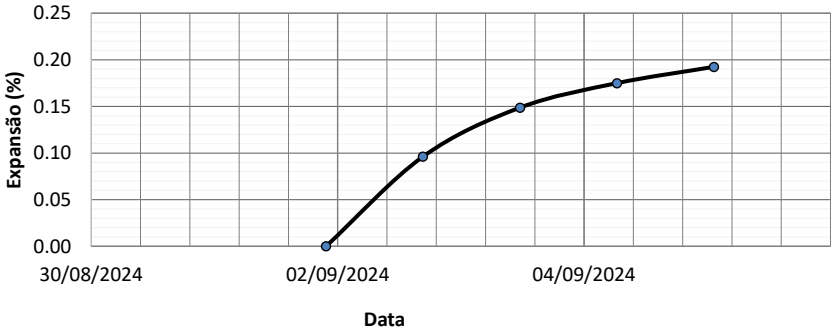


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
02/09/2024	08:29	1.990	114.30	0.00
03/09/2024	15:38	2.100		0.10
04/09/2024	11:43	2.160		0.15
05/09/2024	15:44	2.190		0.17
06/09/2024	13:55	2.210		0.19



Labotatorista de Solos

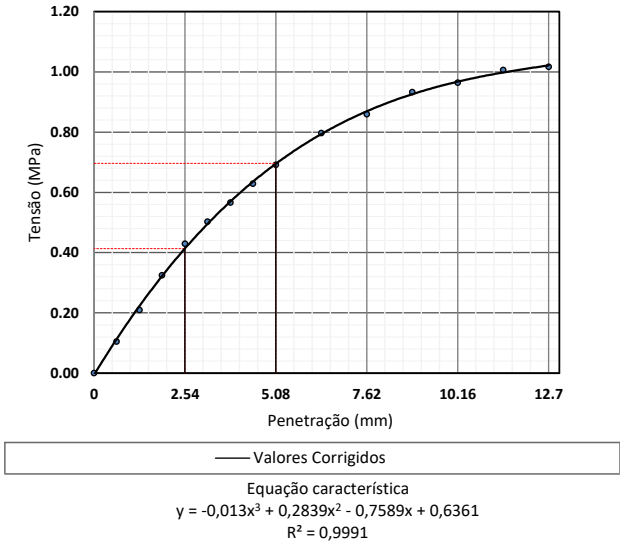
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	66.00	6.92	0.69
5.00	6.35	76.00	7.96	0.80
6.00	7.62	82.00	8.59	0.86
7.00	8.89	89.00	9.33	0.93
8.00	10.16	92.00	9.64	0.96
9.00	11.43	96.00	10.06	1.01
10.00	12.7	97.00	10.17	1.02

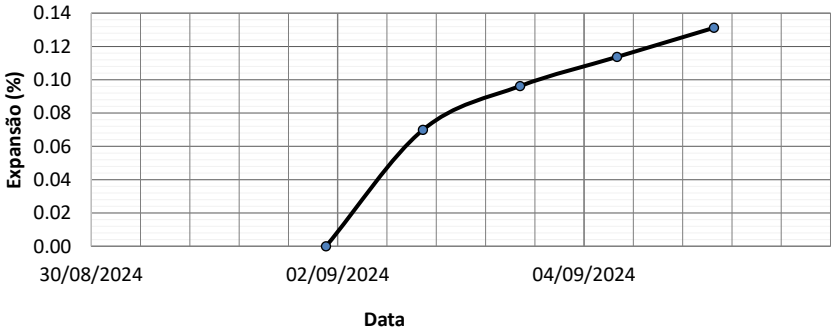


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.692	0.692	10.35	6.68

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
02/09/2024	08:29	1.970	114.30	0.00
03/09/2024	15:38	2.050		0.07
04/09/2024	11:43	2.080		0.10
05/09/2024	15:44	2.100		0.11
06/09/2024	13:55	2.120		0.13



Labotatorista de Solos

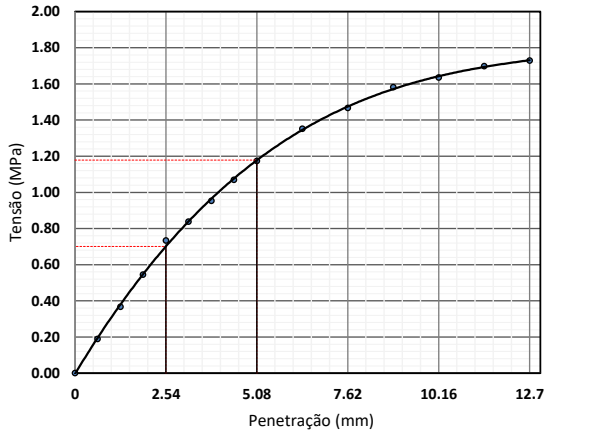
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	1.89	0.19
1.00	1.27	35.00	3.67	0.37
1.50	1.9	52.00	5.45	0.54
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	80.00	8.38	0.84
3.00	3.81	91.00	9.54	0.95
3.50	4.44	102.00	10.69	1.07
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	129.00	13.52	1.35
6.00	7.62	140.00	14.67	1.47
7.00	8.89	151.00	15.82	1.58
8.00	10.16	156.00	16.35	1.63
9.00	11.43	162.00	16.98	1.70
10.00	12.7	165.00	17.29	1.73

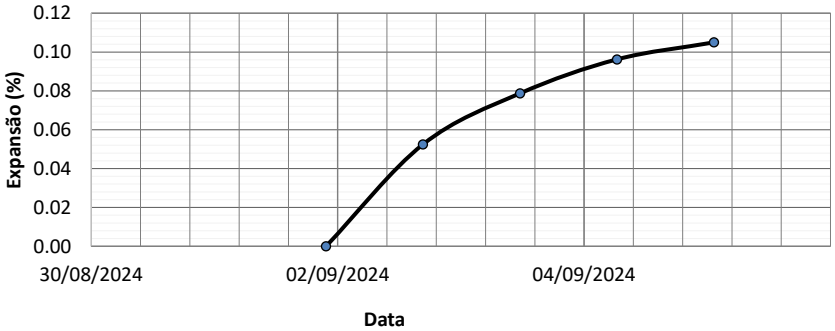


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.734	0.734	6.90	10.63
5.08	1.174	1.174	10.35	11.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
02/09/2024	08:29	2.000	114.30	0.00
03/09/2024	15:38	2.060		0.05
04/09/2024	11:43	2.090		0.08
05/09/2024	15:44	2.110		0.10
06/09/2024	13:55	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

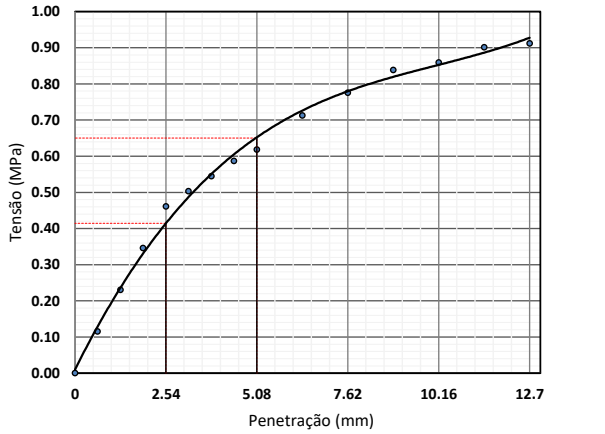
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

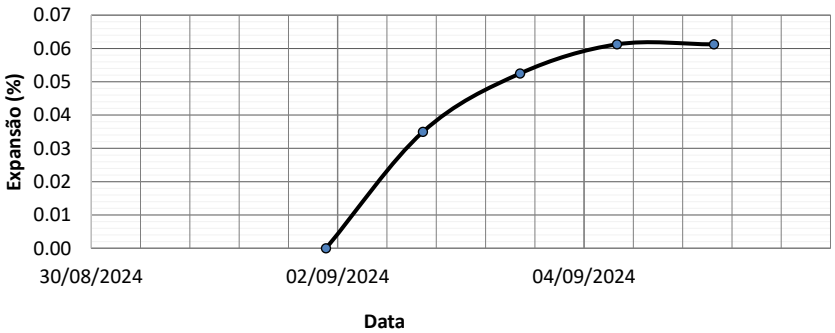
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	52.00	5.45	0.54
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
8.00	10.16	82.00	8.59	0.86
9.00	11.43	86.00	9.01	0.90
10.00	12.7	87.00	9.12	0.91



Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
02/09/2024	08:29	2.010	114.30	0.00
03/09/2024	15:38	2.050		0.03
04/09/2024	11:43	2.070		0.05
05/09/2024	15:44	2.080		0.06
06/09/2024	13:55	2.080		0.06



Labotatorista de Solos

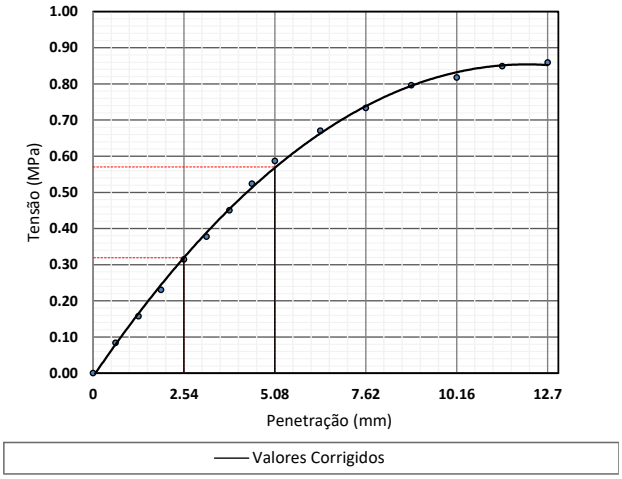
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	50.00	5.24	0.52
4.00	5.08	56.00	5.87	0.59
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
6.00	7.62	70.00	7.34	0.73
7.00	8.89	76.00	7.96	0.80
8.00	10.16	78.00	8.17	0.82
9.00	11.43	81.00	8.49	0.85
10.00	12.7	82.00	8.59	0.86

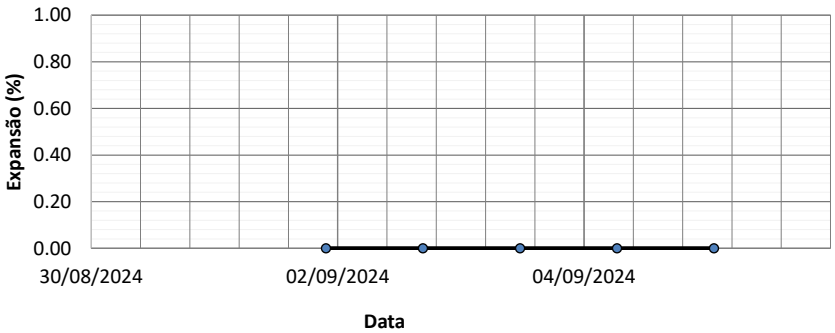


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.314	0.314	6.90	4.56
5.08	0.587	0.587	10.35	5.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
02/09/2024	08:29	2.040	114.30	0.00
03/09/2024	15:38	2.040		0.00
04/09/2024	11:43	2.040		0.00
05/09/2024	15:44	2.040		0.00
06/09/2024	13:55	2.040		0.00



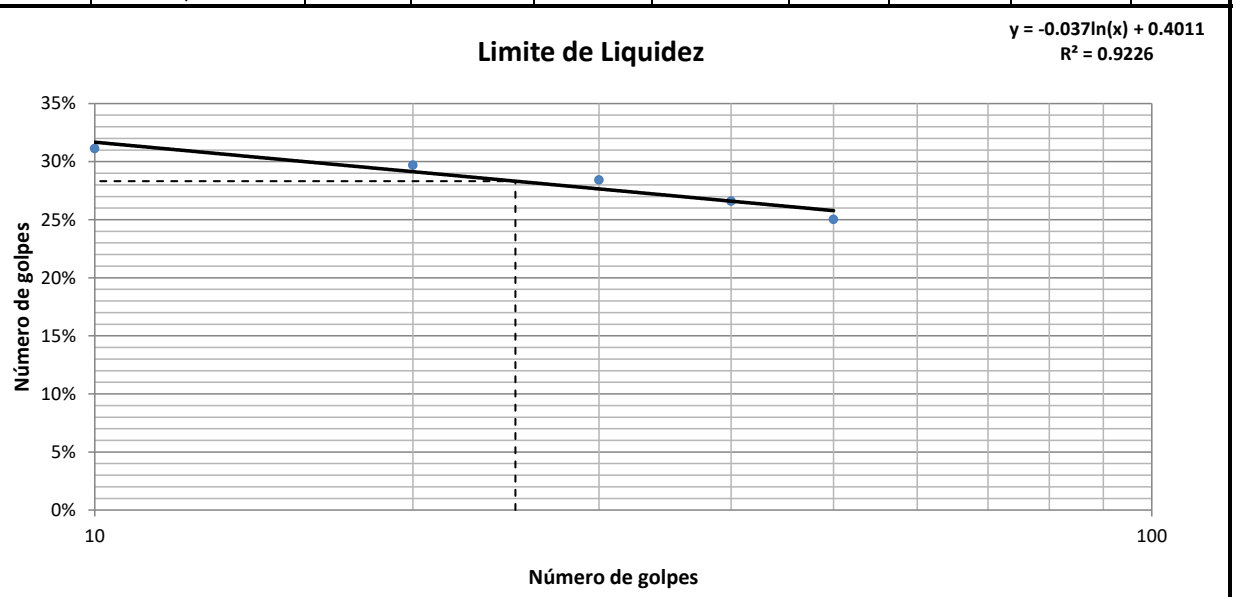
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-42
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	182	164	123	128	18			
2	Peso da Cápsula	11.86	11.74	10.12	10.89	11.10			
3	Peso Bruto Úmido	32.30	33.14	40.80	29.93	35.24			
4	Peso Bruto Seco	27.45	28.24	34.01	25.93	30.41			
5	Umidade	31.11%	29.70%	28.42%	26.60%	25.01%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	199	78	192	44	35			
2	Peso da Cápsula	9.57	12.25	12.01	9.25	9.18			
3	Peso Bruto Úmido	12.46	15.22	15.48	12.16	11.97			
4	Peso Bruto Seco	12.15	14.90	15.12	11.86	11.68			
5	Umidade	12.02%	12.08%	11.58%	11.49%	11.60%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.32%	Limite de Plasticidade:	11.75%	Índice de Plasticidade:	16.57%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 875-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	80	320	69	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.87	11.18	9.48	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.95	34.43	30.01	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	33.57	34.11	30.00	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.60%	1.40%	0.05%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	

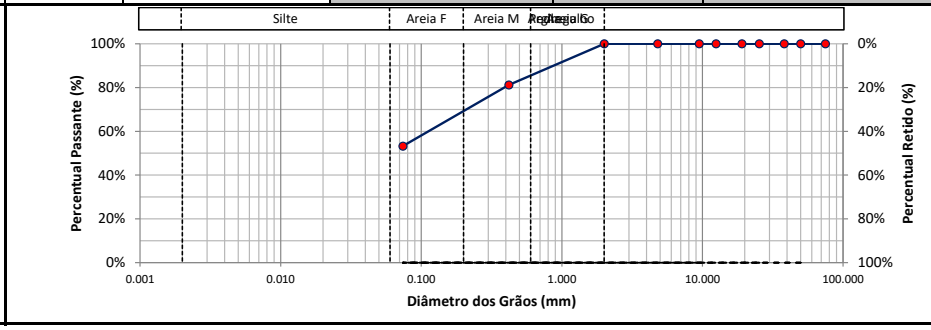
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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
40	0.420	22.36	18.82%	18.82%	81.18%
200	0.074	33.16	27.91%	46.74%	53.26%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

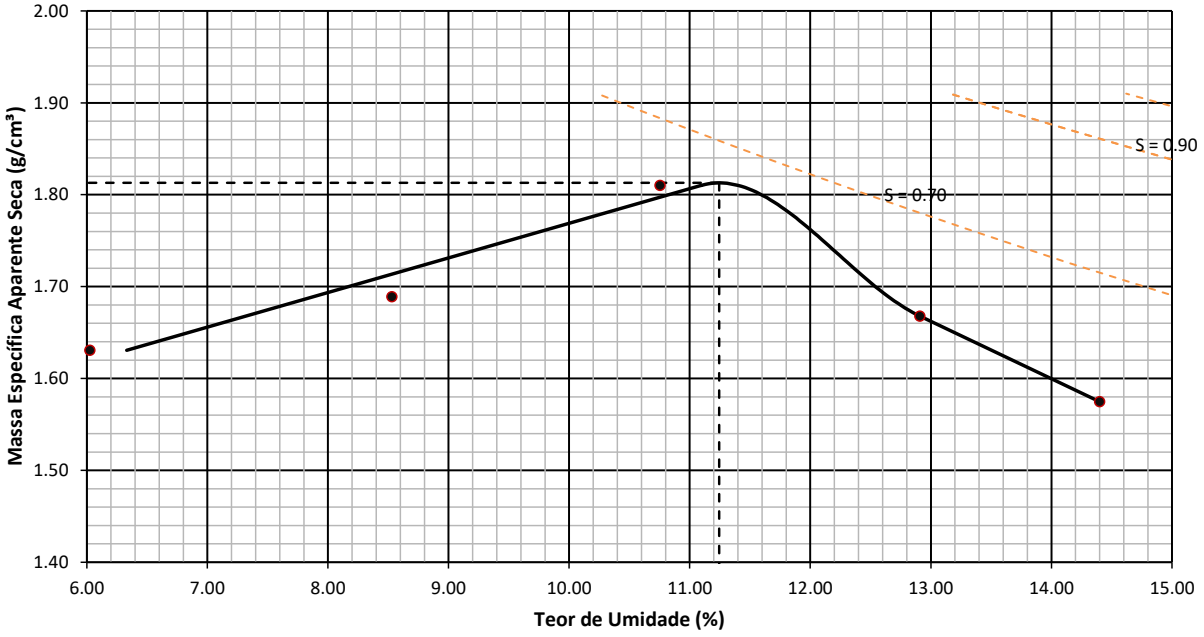
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8645.00	8832.00	9288.00	8939.00	8799.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3581.00	3842.00	4176.00	3858.00	3748.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.83	2.00	1.88	1.80		
Cápsula:	194	182	91	185	120		
Peso da Cápsula (g):	10.98	9.06	10.07	10.82	10.75		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.26	38.96	31.70	25.69	38.16		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.71	36.61	29.60	23.99	34.71		
Teor de Umidade (%):	6.02	8.53	10.75	12.91	14.40		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	55	78	69	84	129		
Peso do Cilindro (g):	5064.00	4990.00	5112.00	5081.00	5051.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2071.23	2095.94	2082.90	2048.59	2080.42		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.5	10.8	12.9	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.69**	**1.81**	**1.67**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.63	0.57	0.46	0.59	0.68		
Porosidade (%)	38.46%	36.26%	31.69%	37.06%	40.57%		
Grau de Saturação (%)	25.54%	39.73%	61.43%	58.10%	55.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.813	Umidade Ótima (%):	11.244	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

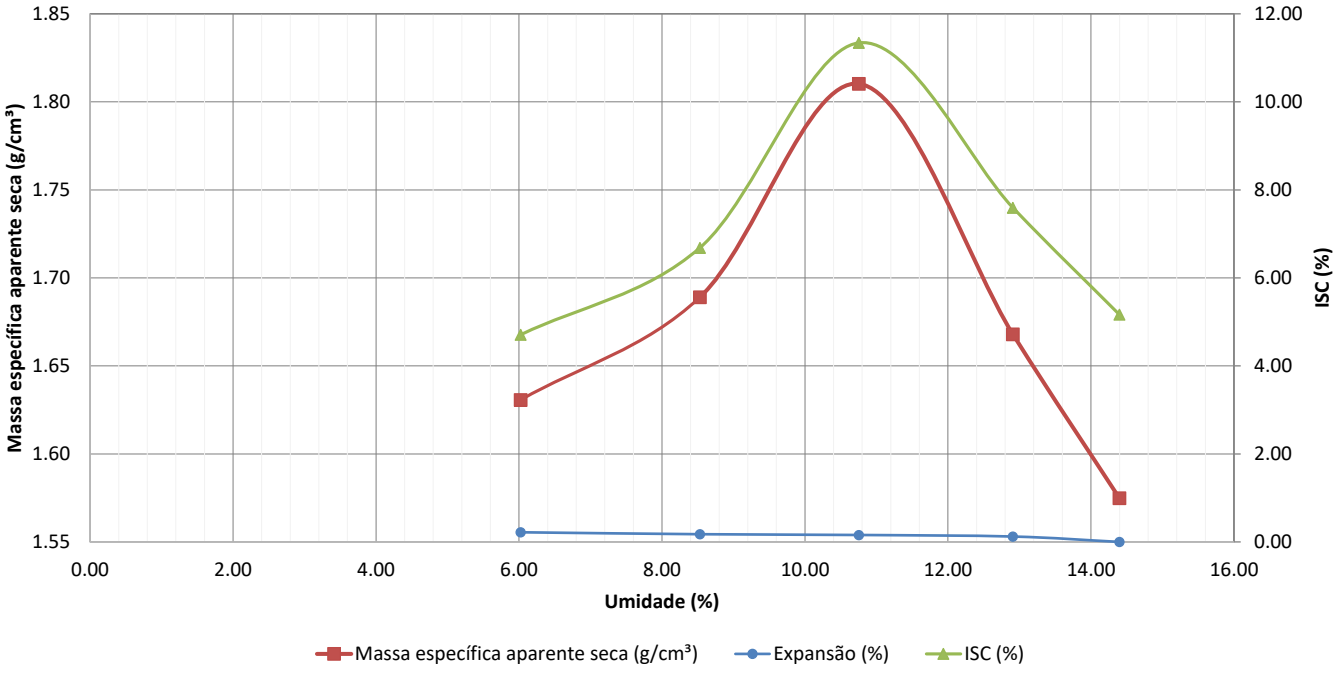
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.02	1.63	0.22	4.71
2	8.53	1.69	0.17	6.68
3	10.75	1.81	0.16	11.34
4	12.91	1.67	0.12	7.59
5	14.40	1.57	0.00	5.16

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.813
Umidade ótima:
11.244
ISC (%)
11.341

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

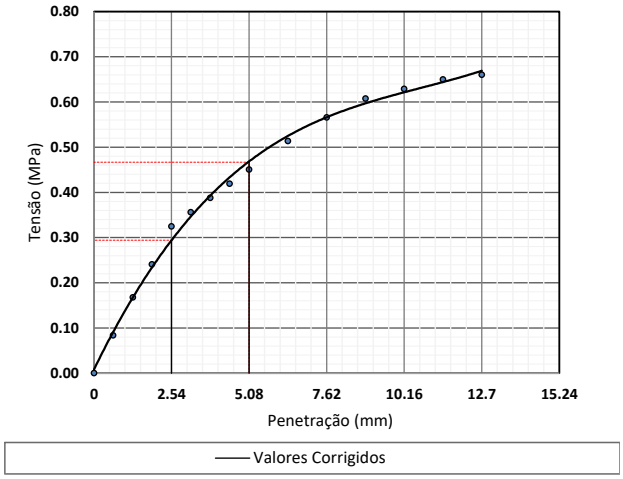
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	54.00	5.66	0.57
7.00	8.89	58.00	6.08	0.61
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	62.00	6.50	0.65
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66

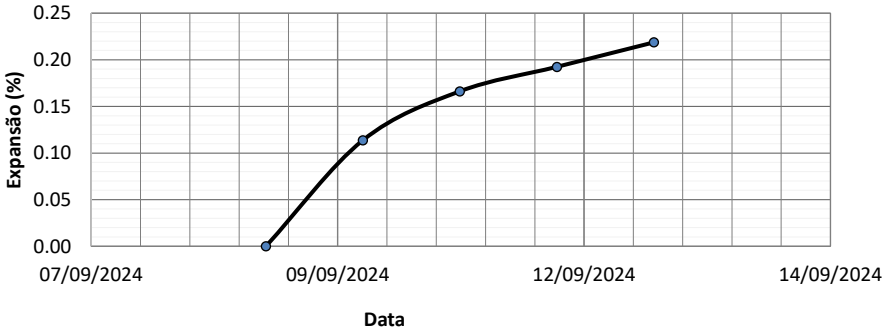


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
09/09/2024	11:49	2.000	114.30	0.00
10/09/2024	11:49	2.130		0.11
11/09/2024	10:51	2.190		0.17
12/09/2024	08:11	2.220		0.19
13/09/2024	13:52	2.250		0.22



Labotatorista de Solos

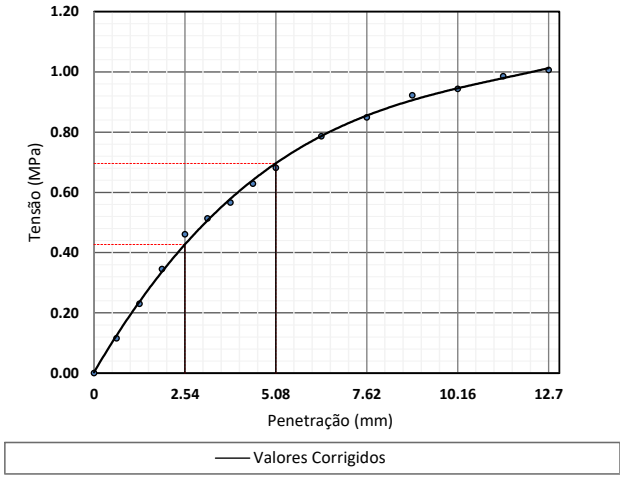
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	60.00	6.29	0.63
4.00	5.08	65.00	6.81	0.68
5.00	6.35	75.00	7.86	0.79
6.00	7.62	81.00	8.49	0.85
7.00	8.89	88.00	9.22	0.92
8.00	10.16	90.00	9.43	0.94
9.00	11.43	94.00	9.85	0.99
10.00	12.7	96.00	10.06	1.01

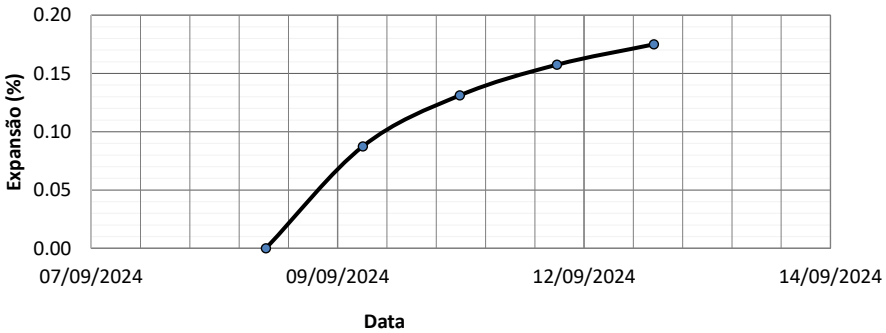


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
09/09/2024	11:49	2.020	114.30	0.00
10/09/2024	11:49	2.120		0.09
11/09/2024	10:51	2.170		0.13
12/09/2024	08:11	2.200		0.16
13/09/2024	13:52	2.220		0.17



Labotatorista de Solos

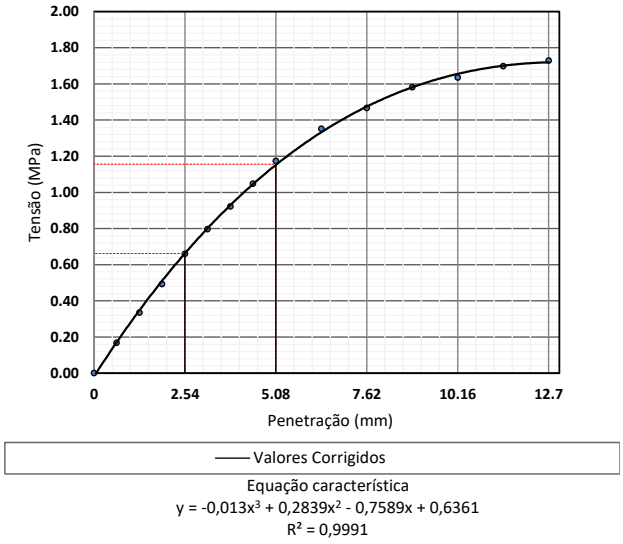
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	63.00	6.60	0.66
2.50	3.17	76.00	7.96	0.80
3.00	3.81	88.00	9.22	0.92
3.50	4.44	100.00	10.48	1.05
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	129.00	13.52	1.35
6.00	7.62	140.00	14.67	1.47
7.00	8.89	151.00	15.82	1.58
8.00	10.16	156.00	16.35	1.63
9.00	11.43	162.00	16.98	1.70
10.00	12.7	165.00	17.29	1.73

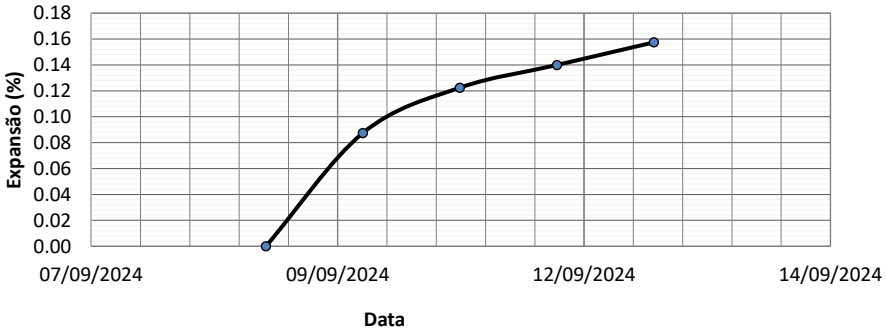


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.660	0.660	6.90	9.57
5.08	1.174	1.174	10.35	11.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
09/09/2024	11:49	2.000	114.30	0.00
10/09/2024	11:49	2.100		0.09
11/09/2024	10:51	2.140		0.12
12/09/2024	08:11	2.160		0.14
13/09/2024	13:52	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

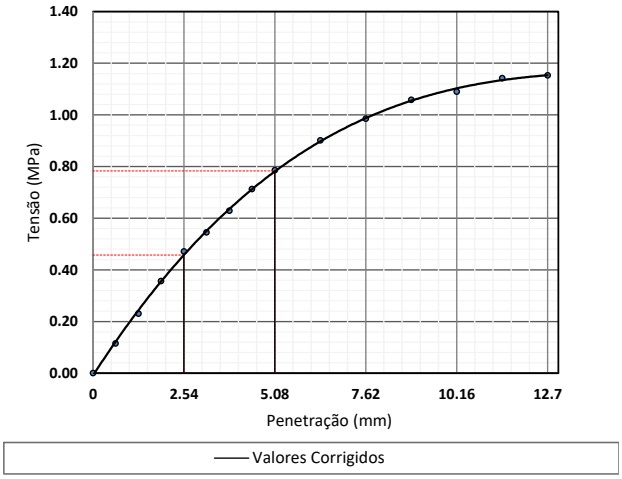
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	75.00	7.86	0.79
5.00	6.35	86.00	9.01	0.90
6.00	7.62	94.00	9.85	0.99
7.00	8.89	101.00	10.58	1.06
8.00	10.16	104.00	10.90	1.09
9.00	11.43	109.00	11.42	1.14
10.00	12.7	110.00	11.53	1.15

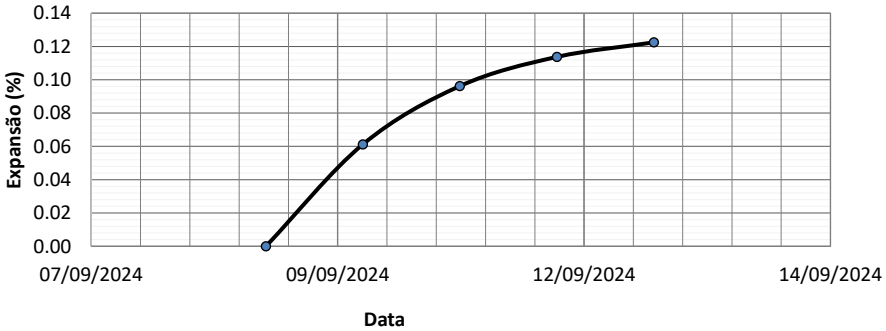


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.786	0.786	10.35	7.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
09/09/2024	11:49	2.000	114.30	0.00
10/09/2024	11:49	2.070		0.06
11/09/2024	10:51	2.110		0.10
12/09/2024	08:11	2.130		0.11
13/09/2024	13:52	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

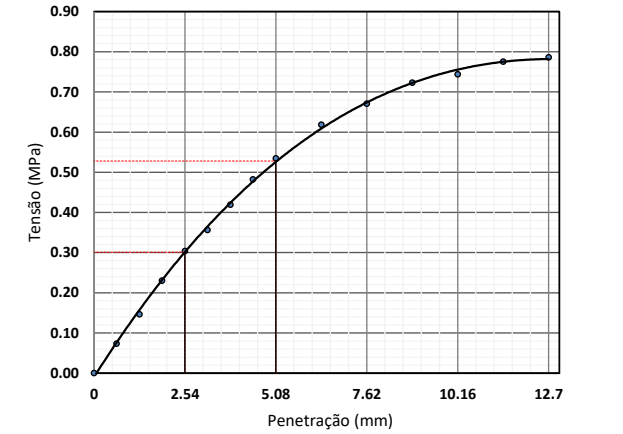
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	40.00	4.19	0.42
3.50	4.44	46.00	4.82	0.48
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	59.00	6.18	0.62
6.00	7.62	64.00	6.71	0.67
7.00	8.89	69.00	7.23	0.72
8.00	10.16	71.00	7.44	0.74
9.00	11.43	74.00	7.76	0.78
10.00	12.7	75.00	7.86	0.79

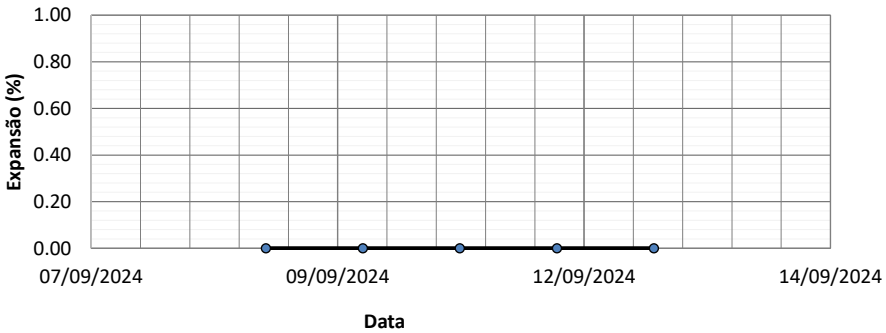


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
09/09/2024	11:49	2.020	114.30	0.00
10/09/2024	11:49	2.020		0.00
11/09/2024	10:51	2.020		0.00
12/09/2024	08:11	2.020		0.00
13/09/2024	13:52	2.020		0.00



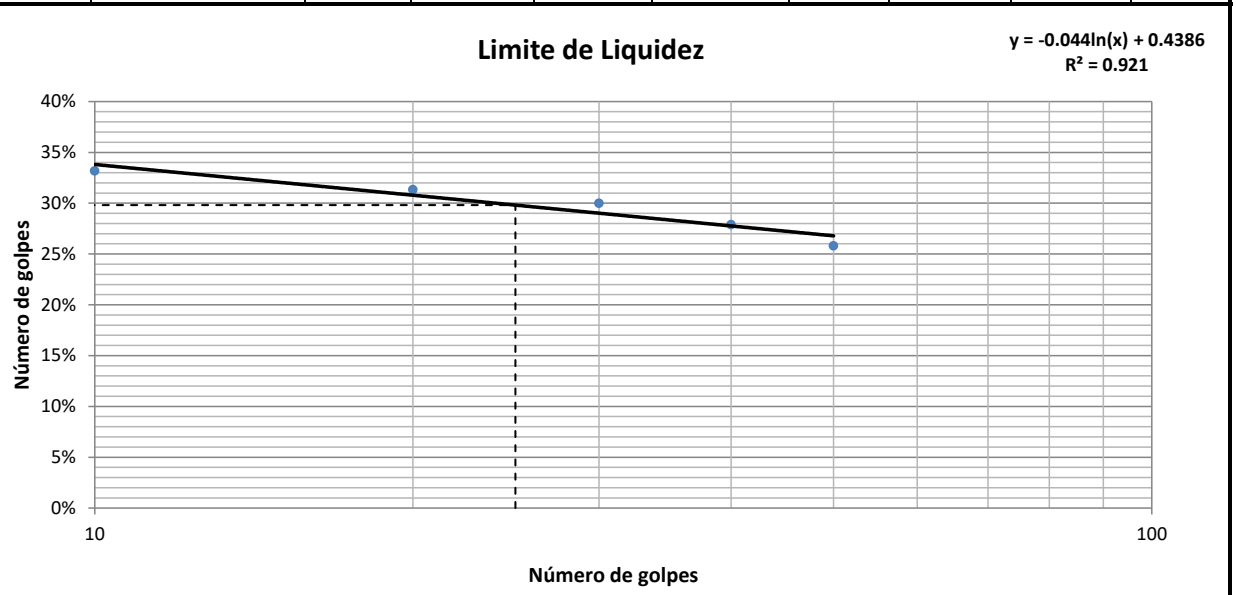
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	126	104	11	26	114			
2	Peso da Cápsula	10.69	11.88	10.78	8.81	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	33.41	31.54	29.25	38.62	28.13			
4	Peso Bruto Seco	27.75	26.85	24.99	32.12	24.36			
5	Umidade	33.18%	31.33%	29.98%	27.89%	25.79%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	140	54	162	111	133			
2	Peso da Cápsula	10.71	11.13	10.65	9.16	10.97			
3	Peso Bruto Úmido	13.66	13.96	13.34	12.47	13.88			
4	Peso Bruto Seco	13.33	13.65	13.03	12.09	13.55			
5	Umidade	12.60%	12.30%	13.03%	12.97%	12.79%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.81%	Limite de Plasticidade:	12.74%	Índice de Plasticidade:	17.07%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 880-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-42
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)		Cap.	19	80	151	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.67	9.87	9.35	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.99	31.62	36.04	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	32.83	31.44	36.04	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.72%	0.83%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.52%			Argila (<0,002mm)	

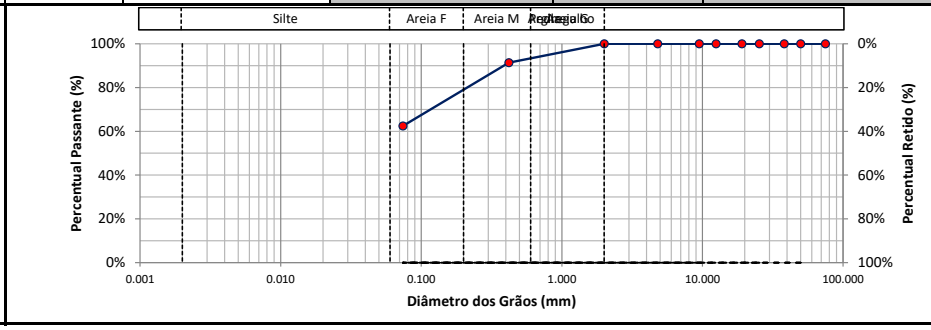
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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):**		119.38
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	10.30	8.63%	8.63%	91.37%
200	0.074	34.53	28.92%	37.55%	62.45%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

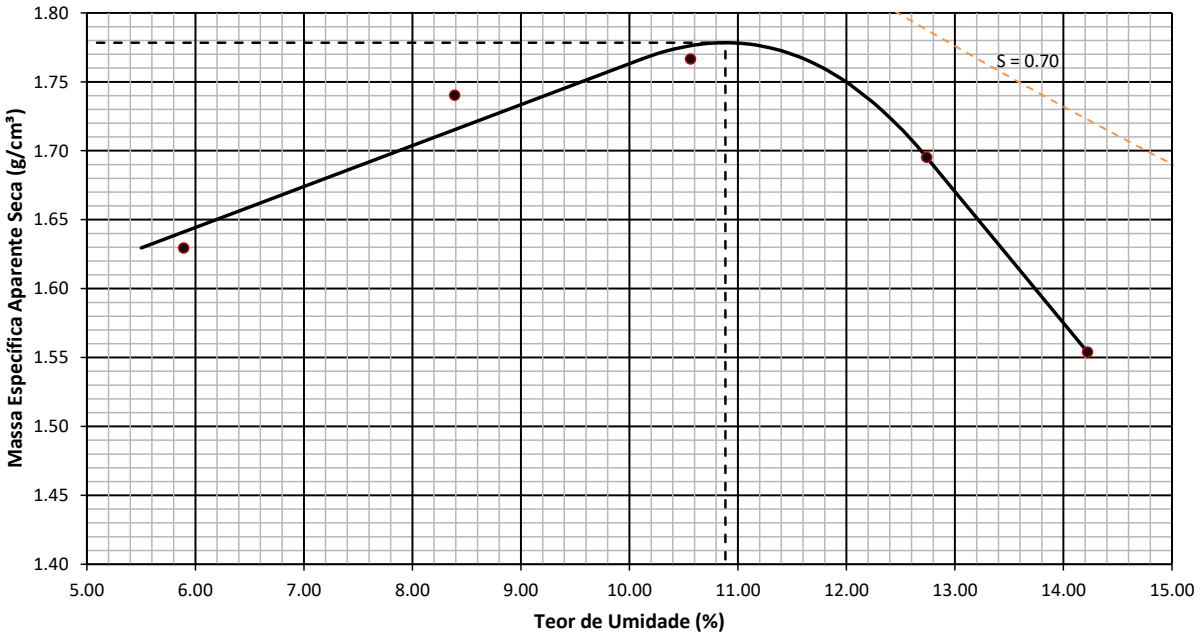
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8859.00	8973.00	9063.00	9205.00	8663.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3717.00	3897.00	4071.00	4014.00	3697.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.89	1.95	1.91	1.77		
Cápsula:	70	66	93	116	154		
Peso da Cápsula (g):	10.94	10.02	11.61	9.51	11.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	16.87	26.30	30.03	30.75	31.33		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	16.54	25.04	28.27	28.35	28.80		
Teor de Umidade (%):	5.89	8.39	10.56	12.74	14.22		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	134	131	53	143	149		
Peso do Cilindro (g):	5142.00	5076.00	4992.00	5191.00	4966.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.13	2066.01	2084.27	2100.31	2082.92		
Teor de Umidade Médio (%)	5.9	8.4	10.6	12.7	14.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.74**	**1.77**	**1.70**	**1.55**		
Índice de Vazios	0.63	0.52	0.50	0.56	0.71		
Porosidade (%)	38.51%	34.33%	33.34%	36.03%	41.36%		
Grau de Saturação (%)	24.94%	42.52%	55.98%	59.94%	53.43%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.778	Umidade Ótima (%):	10.884	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

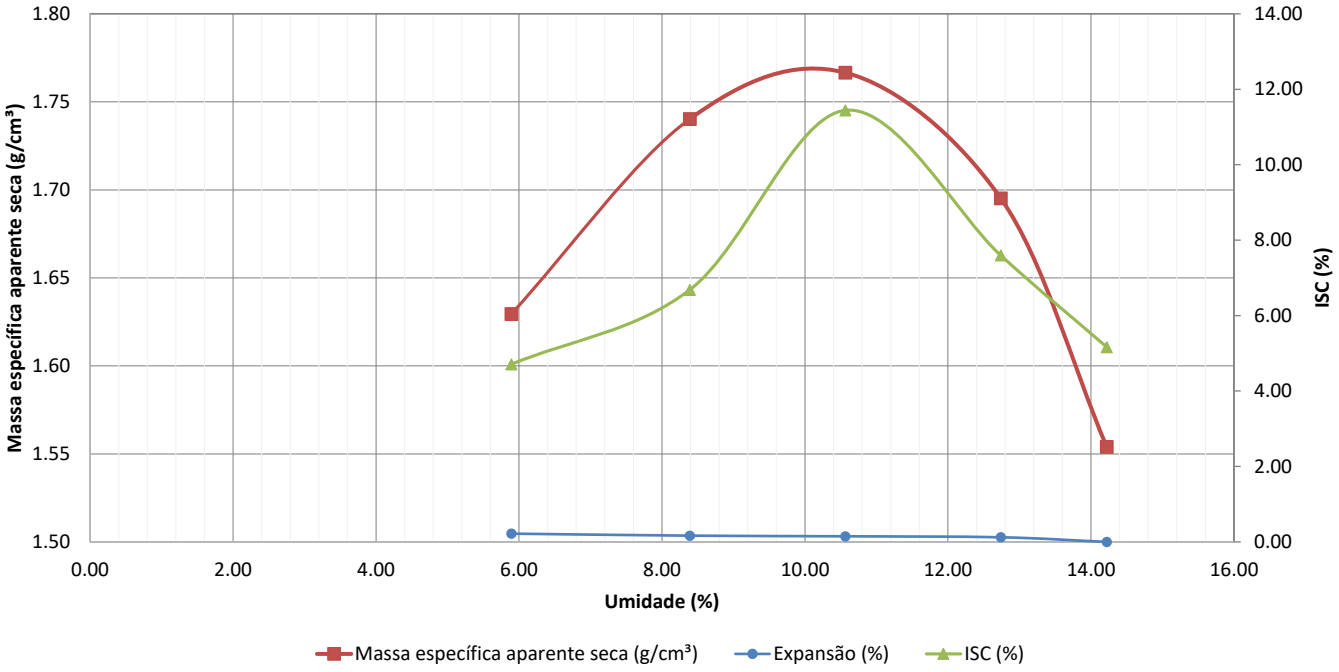
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.89	1.63	0.22	4.71
2	8.39	1.74	0.17	6.68
3	10.56	1.77	0.15	11.44
4	12.74	1.70	0.12	7.59
5	14.22	1.55	0.00	5.16

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.778
Umidade ótima:
10.884
ISC (%)
11.442

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

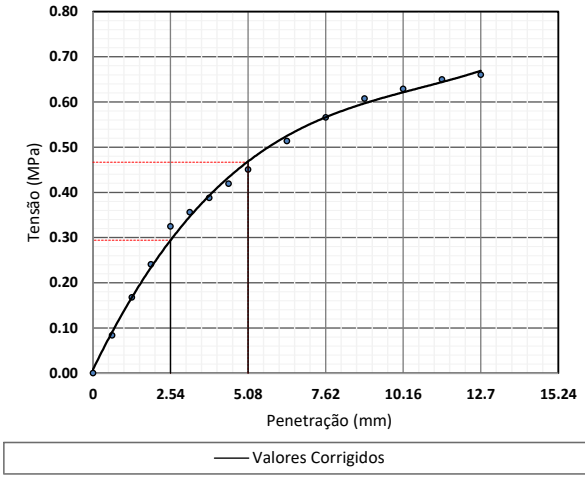
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	43.00	4.51	0.45
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	54.00	5.66	0.57
7.00	8.89	58.00	6.08	0.61
8.00	10.16	60.00	6.29	0.63
9.00	11.43	62.00	6.50	0.65
10.00	12.7	63.00	6.60	0.66

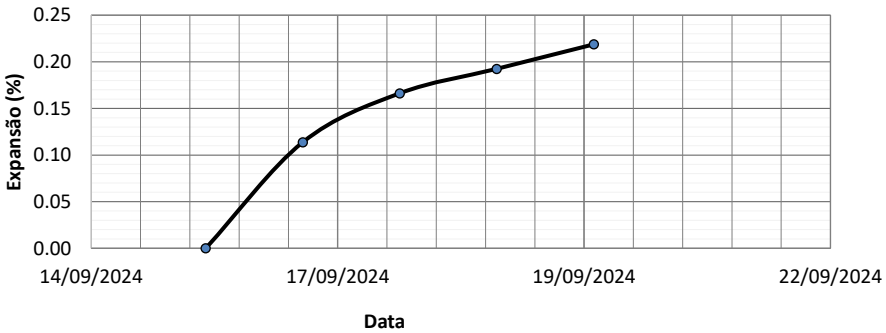


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.325	0.325	6.90	4.71
5.08	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
16/09/2024	11:59	2.000	114.30	0.00
17/09/2024	13:33	2.130		0.11
18/09/2024	09:52	2.190		0.17
19/09/2024	15:49	2.220		0.19
20/09/2024	08:35	2.250		0.22



Labotatorista de Solos

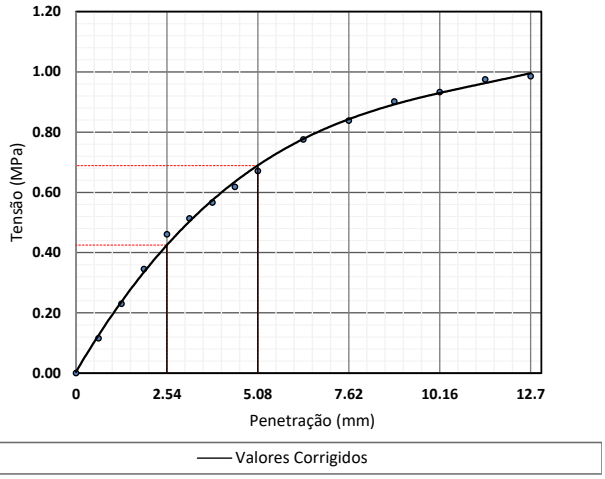
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	64.00	6.71	0.67
5.00	6.35	74.00	7.76	0.78
6.00	7.62	80.00	8.38	0.84
7.00	8.89	86.00	9.01	0.90
8.00	10.16	89.00	9.33	0.93
9.00	11.43	93.00	9.75	0.97
10.00	12.7	94.00	9.85	0.99

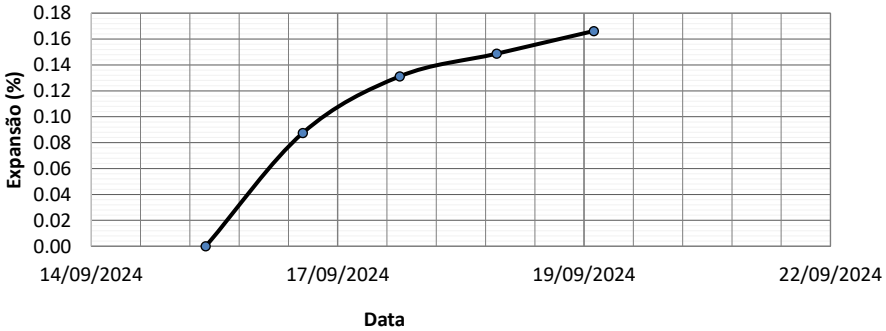


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
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	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
16/09/2024	11:59	1.990	114.30	0.00
17/09/2024	13:33	2.090		0.09
18/09/2024	09:52	2.140		0.13
19/09/2024	15:49	2.160		0.15
20/09/2024	08:35	2.180		0.17



Labotatorista de Solos

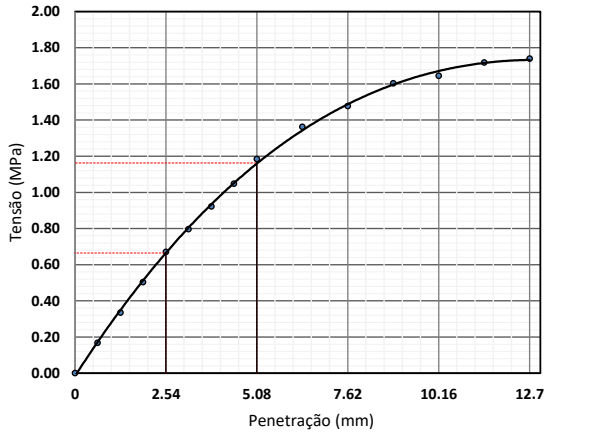
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	76.00	7.96	0.80
3.00	3.81	88.00	9.22	0.92
3.50	4.44	100.00	10.48	1.05
4.00	5.08	113.00	11.84	1.18
5.00	6.35	130.00	13.62	1.36
6.00	7.62	141.00	14.78	1.48
7.00	8.89	153.00	16.03	1.60
8.00	10.16	157.00	16.45	1.65
9.00	11.43	164.00	17.19	1.72
10.00	12.7	166.00	17.40	1.74



Valores Corrigidos

Equação característica

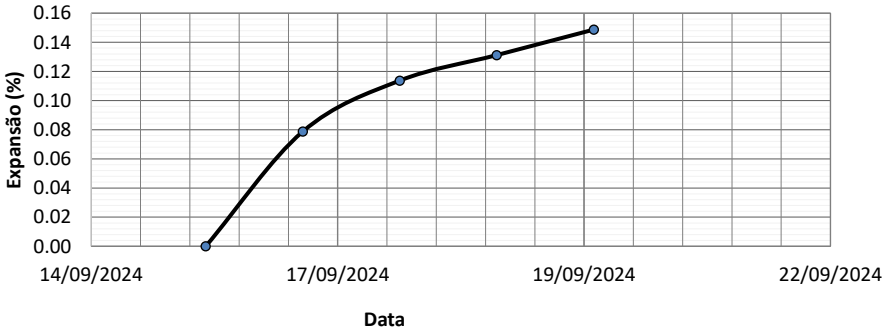
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$

$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.671	0.671	6.90	9.72
5.08	1.184	1.184	10.35	11.44

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
16/09/2024	11:59	2.020	114.30	0.00
17/09/2024	13:33	2.110		0.08
18/09/2024	09:52	2.150		0.11
19/09/2024	15:49	2.170		0.13
20/09/2024	08:35	2.190		0.15



Labotatorista de Solos

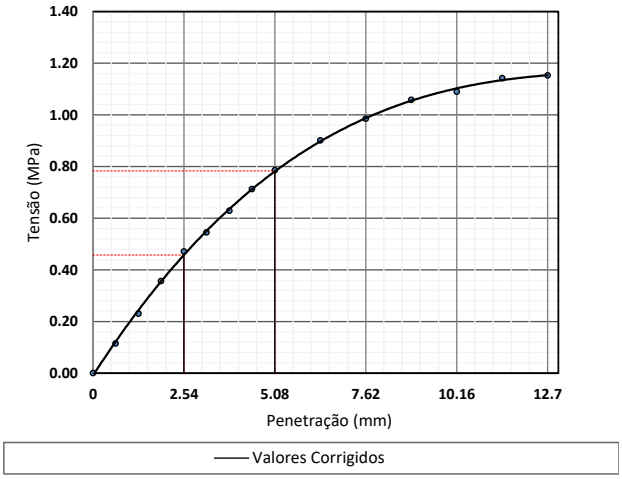
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	75.00	7.86	0.79
5.00	6.35	86.00	9.01	0.90
6.00	7.62	94.00	9.85	0.99
7.00	8.89	101.00	10.58	1.06
8.00	10.16	104.00	10.90	1.09
9.00	11.43	109.00	11.42	1.14
10.00	12.7	110.00	11.53	1.15

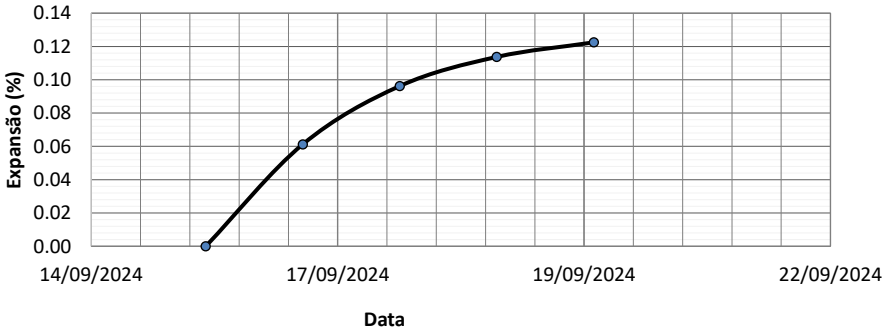


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.786	0.786	10.35	7.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
16/09/2024	11:59	2.000	114.30	0.00
17/09/2024	13:33	2.070		0.06
18/09/2024	09:52	2.110		0.10
19/09/2024	15:49	2.130		0.11
20/09/2024	08:35	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

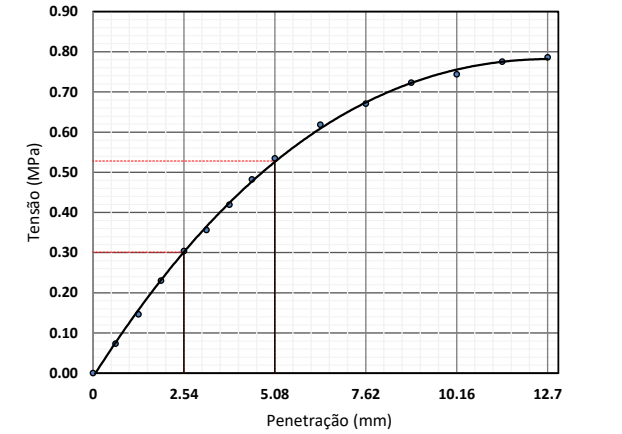
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	22.00	2.31	0.23
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	40.00	4.19	0.42
3.50	4.44	46.00	4.82	0.48
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	59.00	6.18	0.62
6.00	7.62	64.00	6.71	0.67
7.00	8.89	69.00	7.23	0.72
8.00	10.16	71.00	7.44	0.74
9.00	11.43	74.00	7.76	0.78
10.00	12.7	75.00	7.86	0.79

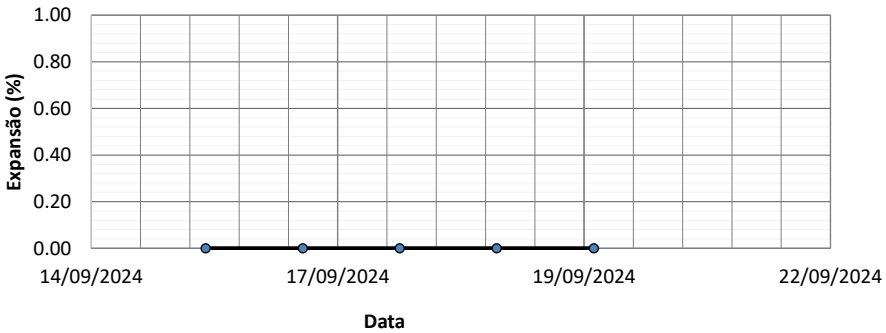


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.534	0.534	10.35	5.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
16/09/2024	11:59	2.010	114.30	0.00
17/09/2024	13:33	2.010		0.00
18/09/2024	09:52	2.010		0.00
19/09/2024	15:49	2.010		0.00
20/09/2024	08:35	2.010		0.00



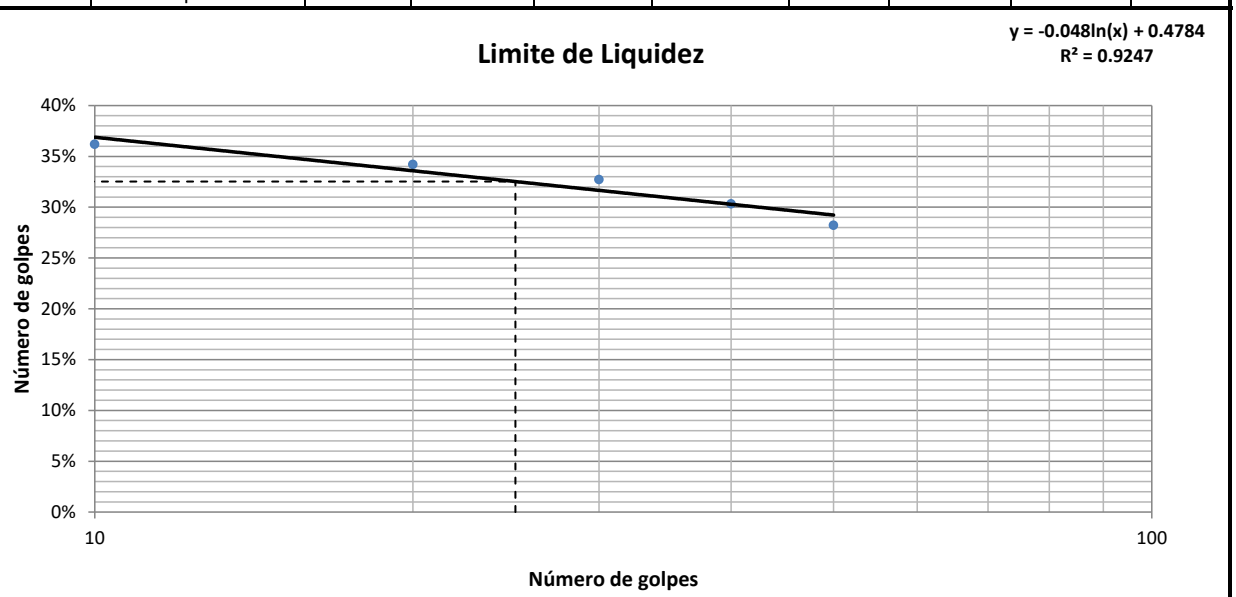
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	175	117	152	14	131			
2	Peso da Cápsula	9.03	9.51	9.65	10.67	9.42			
3	Peso Bruto Úmido	37.59	25.52	30.87	33.28	29.46			
4	Peso Bruto Seco	30.00	21.44	25.64	28.02	25.05			
5	Umidade	36.19%	34.20%	32.71%	30.32%	28.21%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	190	82	174	60	50			
2	Peso da Cápsula	10.64	9.85	9.36	11.95	9.85			
3	Peso Bruto Úmido	13.94	13.28	12.27	14.74	12.72			
4	Peso Bruto Seco	13.55	12.87	11.91	14.40	12.36			
5	Umidade	13.40%	13.58%	14.12%	13.88%	14.34%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.52%	Limite de Plasticidade:	13.86%	Índice de Plasticidade:	18.66%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 885-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-43
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)		Cap.	81	5	98	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.83	9.56	11.44	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.35	36.53	34.48	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	37.12	36.29	34.47	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	0.84%	0.90%	0.04%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.59%			Argila (<0,002mm)	

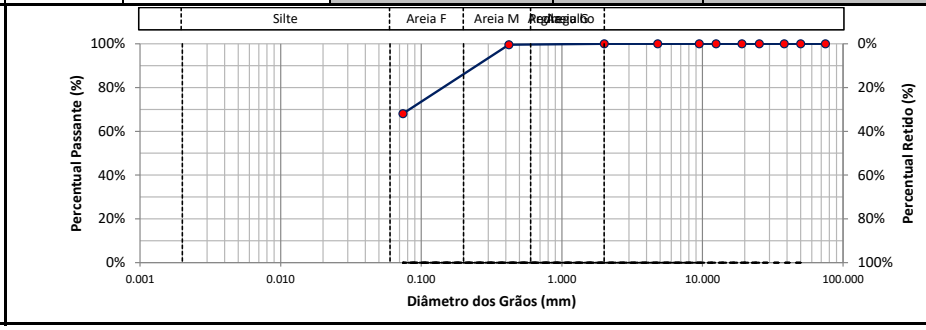
Peneiramento da Amostra Total

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00	-	0.00%	0.00%	100.00%
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%
1/2"	12.50	-	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):**		119.29
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	0.47	0.39%	0.39%	99.61%
200	0.074	37.61	31.53%	31.92%	68.08%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

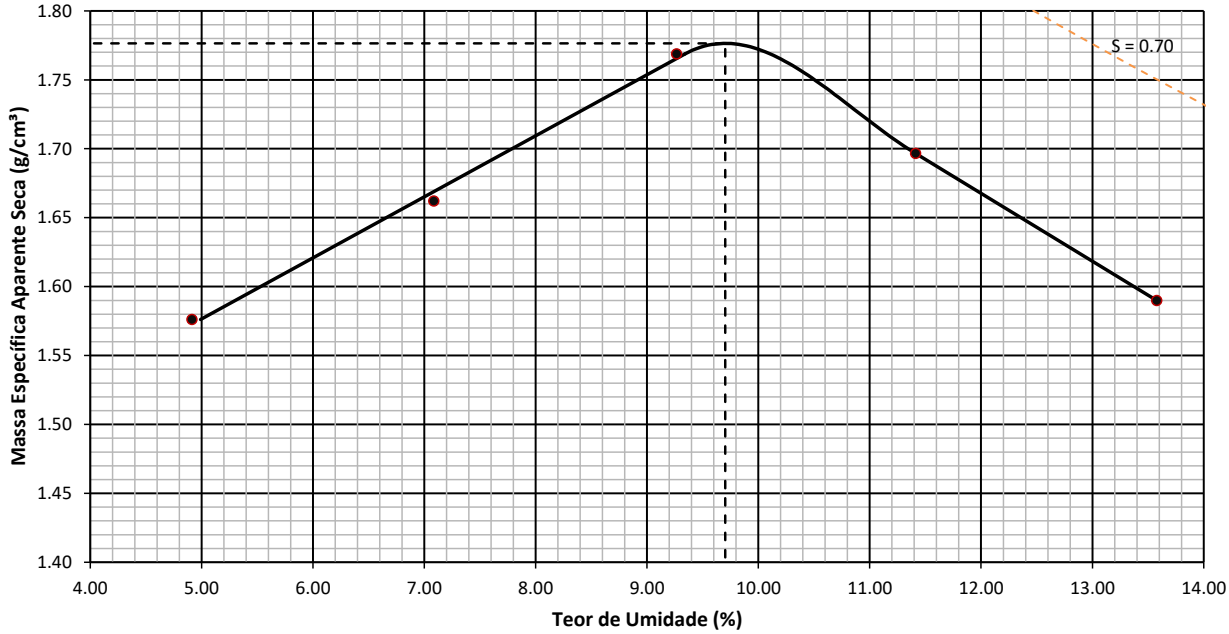
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8499.00	8910.00	9048.00	8910.00	8757.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3417.00	3707.00	4077.00	3951.00	3784.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.78	1.93	1.89	1.81		
Cápsula:	440	304	130	494	136		
Peso da Cápsula (g):	10.28	11.49	9.42	9.25	10.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.33	27.06	27.11	33.95	26.70		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.11	26.03	25.61	31.42	24.78		
Teor de Umidade (%):	4.91	7.08	9.26	11.41	13.58		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	66	93	126	90	39		
Peso do Cilindro (g):	5082.00	5203.00	4971.00	4959.00	4973.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.44	2082.83	2109.49	2090.22	2095.51		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.1	9.3	11.4	13.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.77**	**1.70**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.68	0.59	0.50	0.56	0.67		
Porosidade (%)	40.52%	37.28%	33.25%	35.98%	40.00%		
Grau de Saturação (%)	19.11%	31.58%	49.28%	53.82%	53.96%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.776	Umidade Ótima (%):	9.702	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

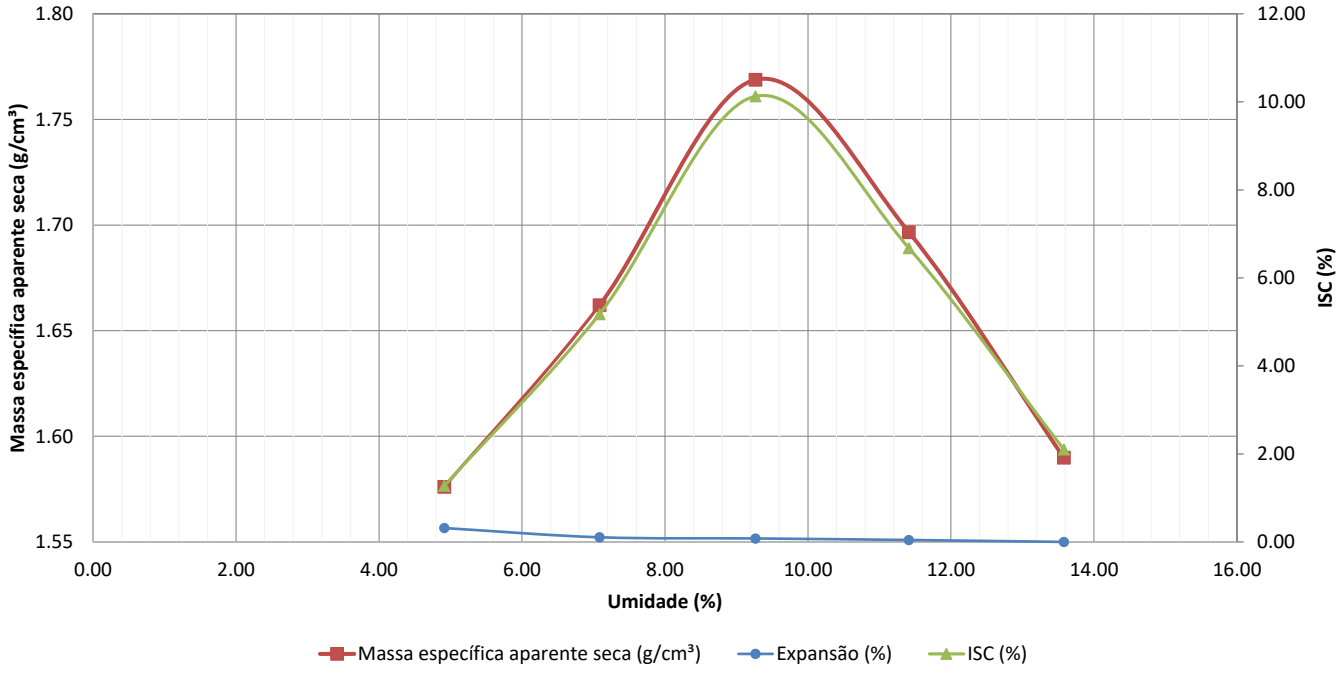
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.91	1.58	0.31	1.28
2	7.08	1.66	0.10	5.18
3	9.26	1.77	0.08	10.13
4	11.41	1.70	0.04	6.68
5	13.58	1.59	0.00	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.776
Umidade ótima:
9.702
ISC (%)
10.127

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

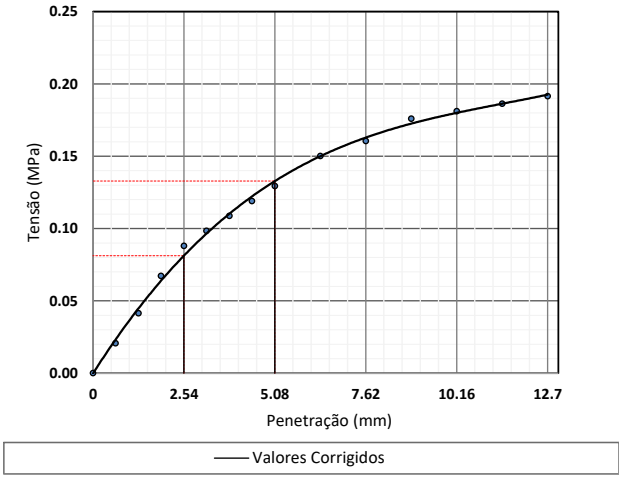
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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

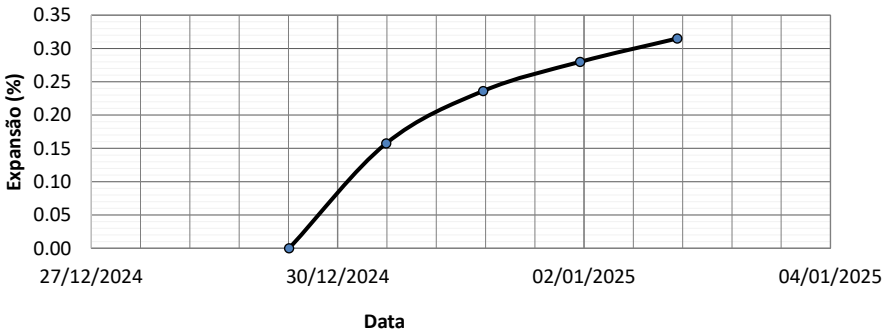


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.180		0.16
01/01/2025	08:20	0.270		0.24
02/01/2025	08:29	0.320		0.28
03/01/2025	08:18	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

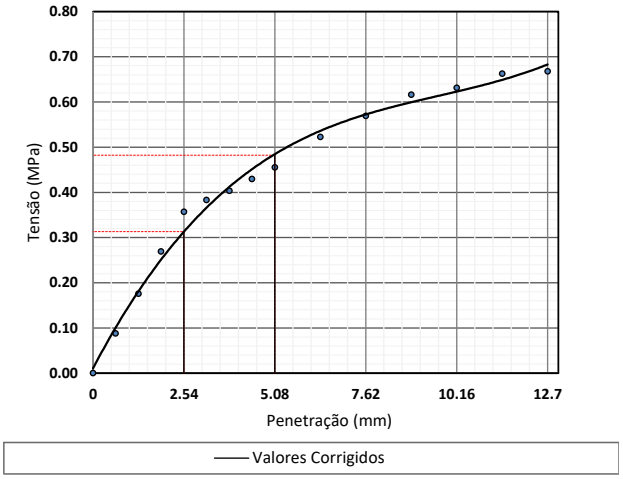
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	78.00	4.04	0.40
3.50	4.44	83.00	4.30	0.43
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

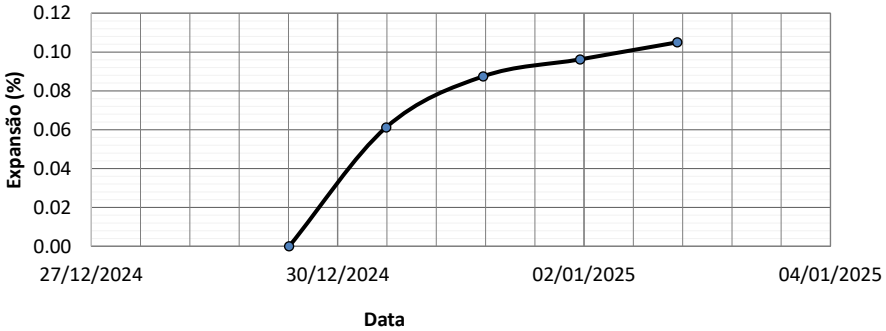


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.455	0.455	10.35	4.40

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	08:10	0.070		0.06
01/01/2025	08:20	0.100		0.09
02/01/2025	08:29	0.110		0.10
03/01/2025	08:18	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

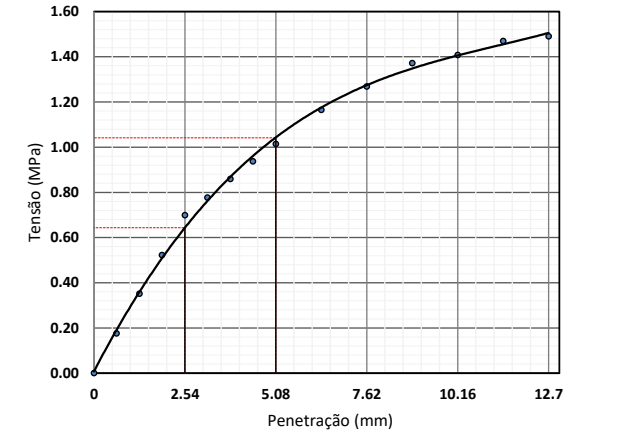
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

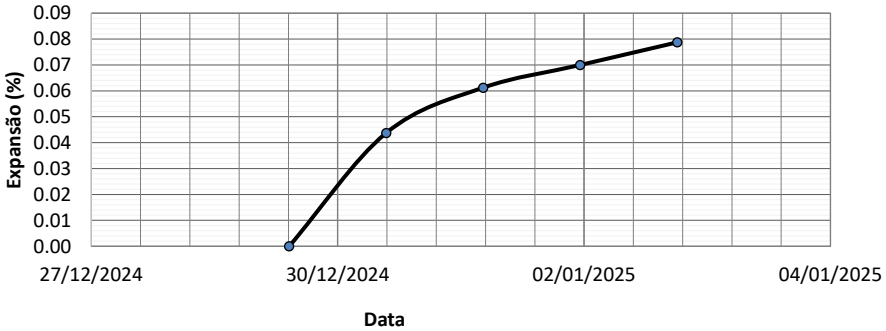
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	101.00	5.23	0.52
2.00	2.54	135.00	6.99	0.70
2.50	3.17	150.00	7.76	0.78
3.00	3.81	166.00	8.59	0.86
3.50	4.44	181.00	9.37	0.94
4.00	5.08	196.00	10.14	1.01
5.00	6.35	225.00	11.65	1.16
6.00	7.62	245.00	12.68	1.27
7.00	8.89	265.00	13.72	1.37
8.00	10.16	272.00	14.08	1.41
9.00	11.43	284.00	14.70	1.47
10.00	12.7	288.00	14.91	1.49



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	1.014	1.014	10.35	9.80

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	08:10	0.050		0.04
01/01/2025	08:20	0.070		0.06
02/01/2025	08:29	0.080		0.07
03/01/2025	08:18	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

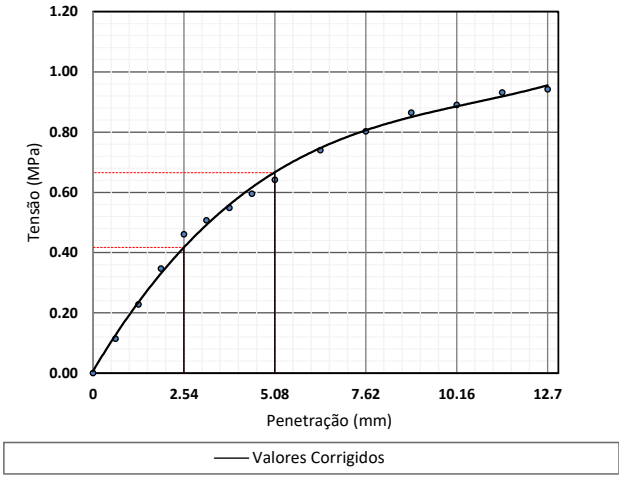
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	115.00	5.95	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

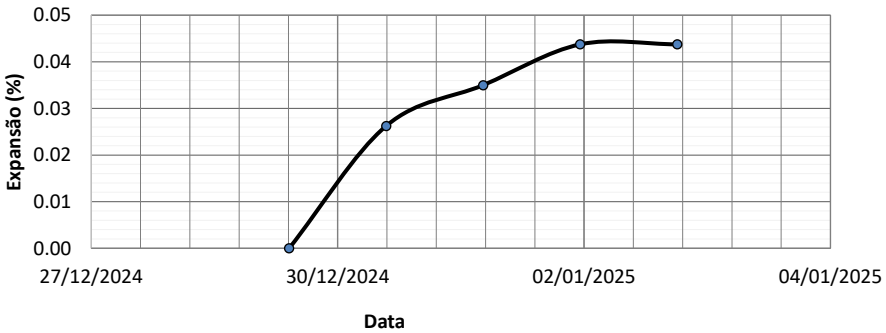


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.030		0.03
01/01/2025	08:20	0.040		0.03
02/01/2025	08:29	0.050		0.04
03/01/2025	08:18	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

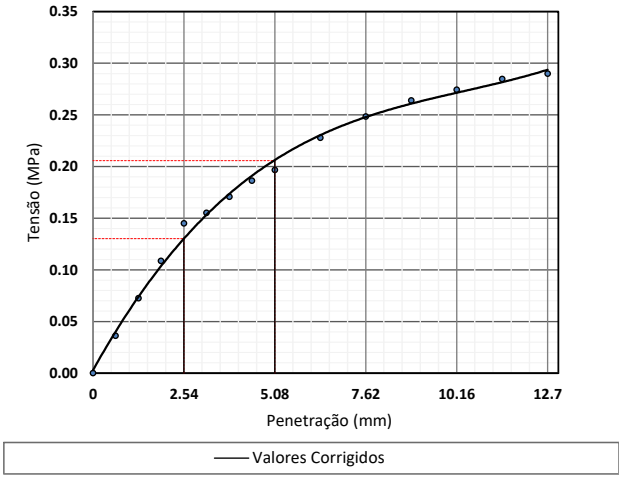
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	33.00	1.71	0.17
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

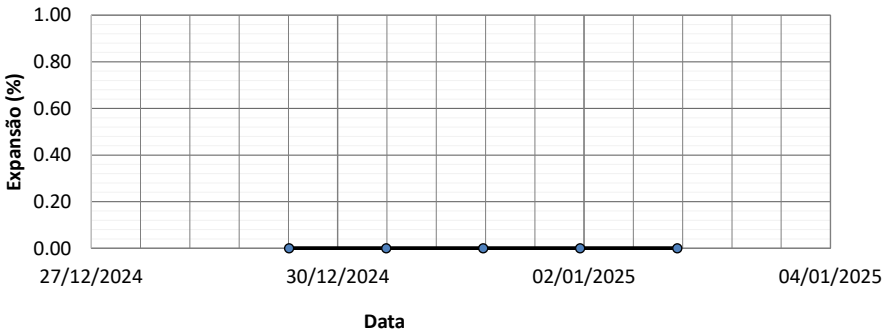


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.145	0.145	6.90	2.10
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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.000		0.00
01/01/2025	08:20	0.000		0.00
02/01/2025	08:29	0.000		0.00
03/01/2025	08:18	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

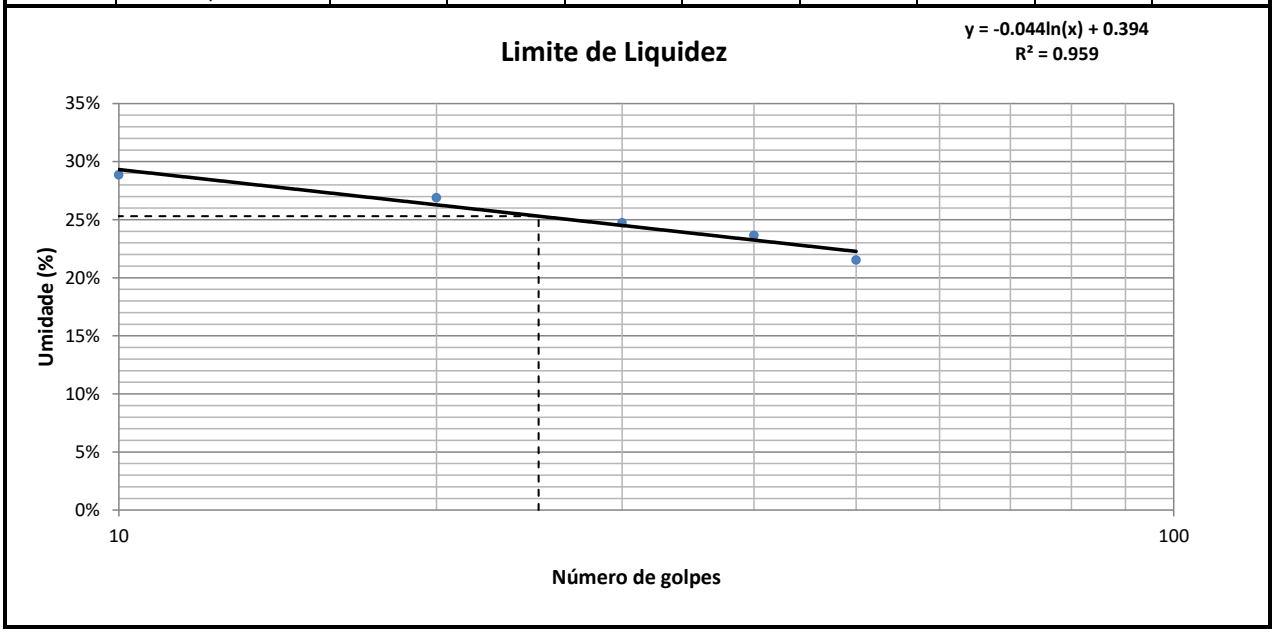
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	91	422	144	142	468			
2	Peso da Cápsula	10.77	9.75	9.41	10.74	11.57			
3	Peso Bruto Úmido	29.75	43.88	33.11	28.58	26.87			
4	Peso Bruto Seco	25.50	36.65	28.41	25.17	24.16			
5	Umidade	28.85%	26.88%	24.74%	23.63%	21.53%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	134	121	93	460	57			
2	Peso da Cápsula	11.01	10.75	9.65	10.72	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	14.93	14.97	13.54	15.08	14.08			
4	Peso Bruto Seco	14.30	14.31	12.93	14.38	13.48			
5	Umidade	19.15%	18.54%	18.60%	19.13%	18.87%			

Resultados

Limite de Liquidez:	25.31%	Limite de Plasticidade:	18.86%	Índice de Plasticidade:	6.45%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	94		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.85	11.61		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.98	40.45		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.70%
Peso da Água		PBS	24.88	40.06		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	49.30%
Passado N° 10 Seca		w	0.77%	1.37%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.67%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	25.32%

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%

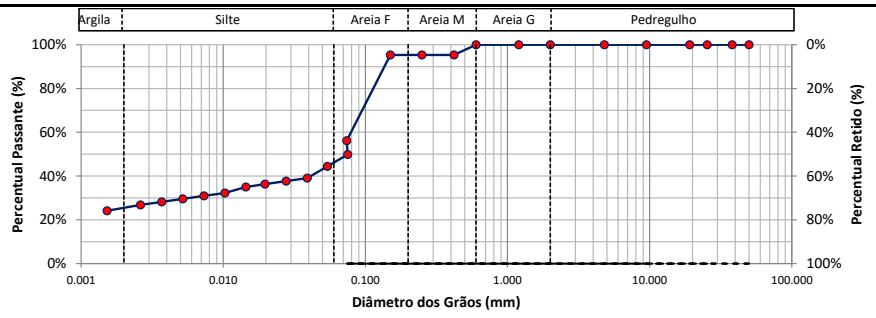
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.73
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	5.58	4.70%	4.70%	95.30%
60	0.250		0.00%	4.70%	95.30%
100	0.150		0.00%	4.70%	95.30%
200	0.074	46.44	39.11%	43.81%	56.19%

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	49.87%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.46%
2.00	120.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0389	39.04%
4.00	240.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0277	37.68%
8.00	480.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0196	36.33%
15.00	900.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0144	34.98%
30.00	1800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0103	32.27%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	30.91%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.56%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.20%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.85%
1440.00	86400.00	1.0200	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)
-	0.006	0.078			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

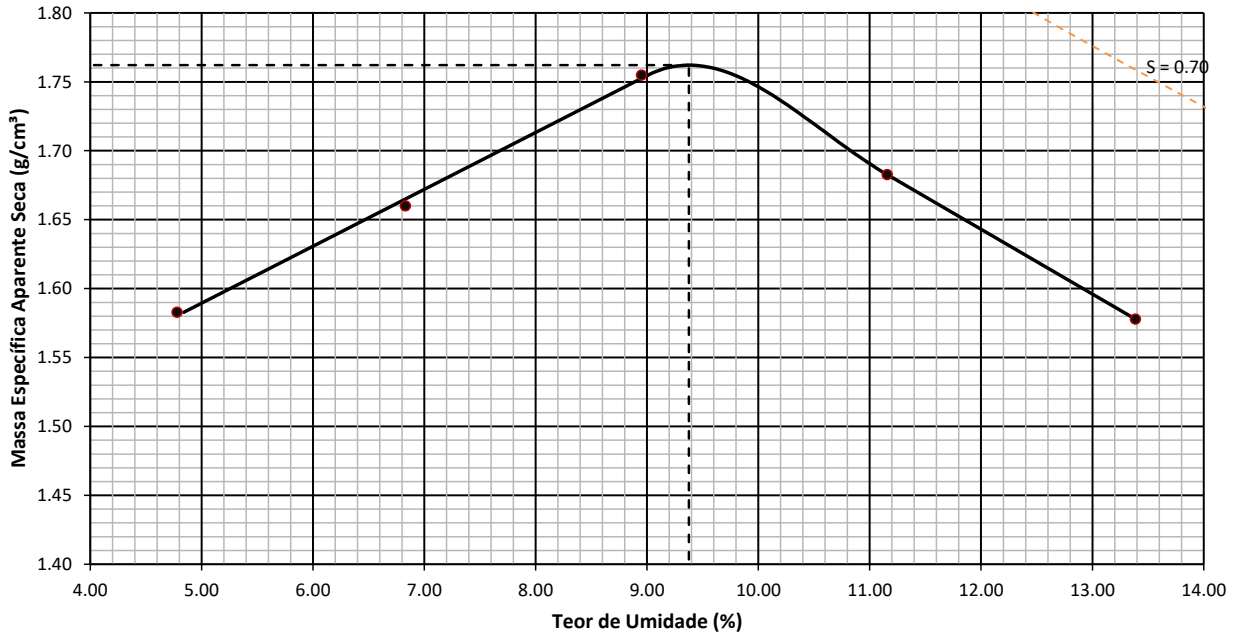
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8489.00	8888.00	9124.00	8862.00	8723.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3505.00	3810.00	4024.00	3896.00	3767.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.77	1.91	1.87	1.79		
Cápsula:	3	420	128	9	199		
Peso da Cápsula (g):	9.01	9.89	10.93	10.90	10.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.52	32.26	28.58	38.30	25.52		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.63	30.83	27.13	35.55	23.69		
Teor de Umidade (%):	4.78	6.83	8.95	11.16	13.39		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	104	111	87	149	41		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	5078.00	5100.00	4966.00	4956.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2113.40	2148.31	2104.66	2082.92	2105.59		
Teor de Umidade Médio (%)	4.8	6.8	9.0	11.2	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.75**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.67	0.60	0.51	0.57	0.68		
Porosidade (%)	40.27%	37.35%	33.78%	36.50%	40.46%		
Grau de Saturação (%)	18.79%	30.35%	46.50%	51.43%	52.21%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.762	Umidade Ótima (%):	9.376	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

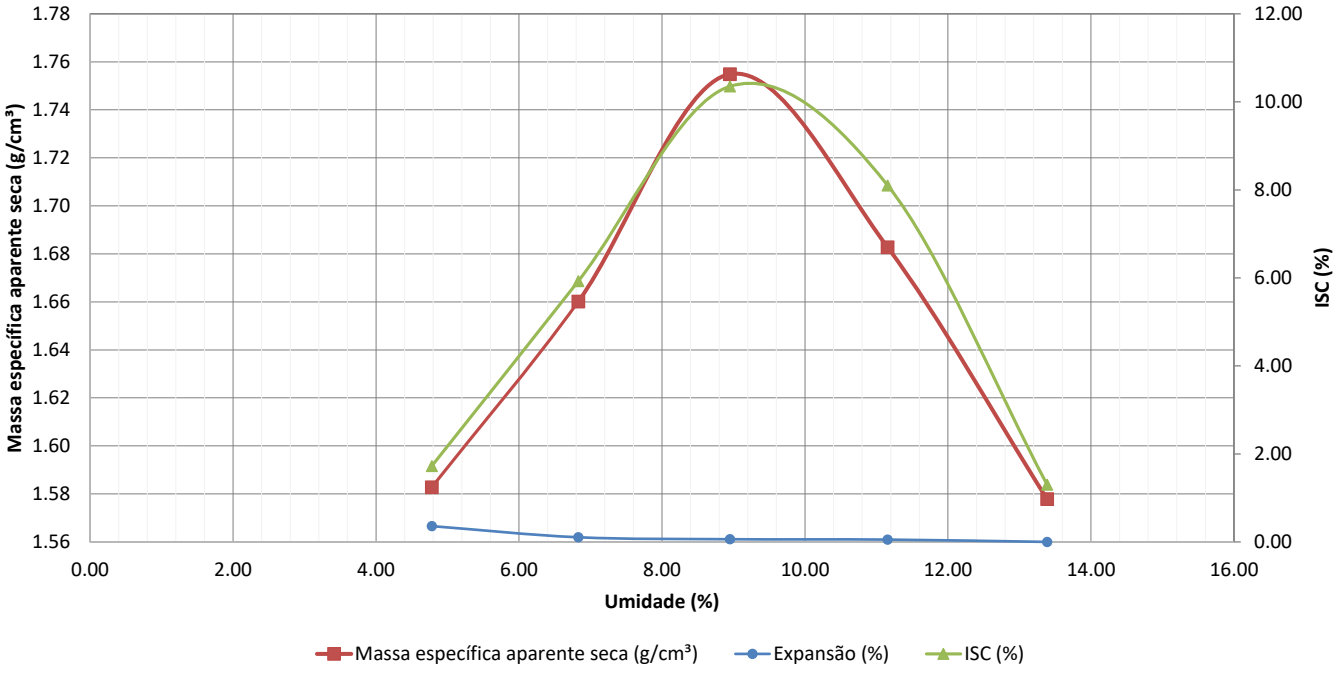
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.78	1.58	0.36	1.73
2	6.83	1.66	0.10	5.93
3	8.95	1.75	0.06	10.35
4	11.16	1.68	0.05	8.10
5	13.39	1.58	0.00	1.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.762
Umidade ótima:
9.376
ISC (%)
10.352

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

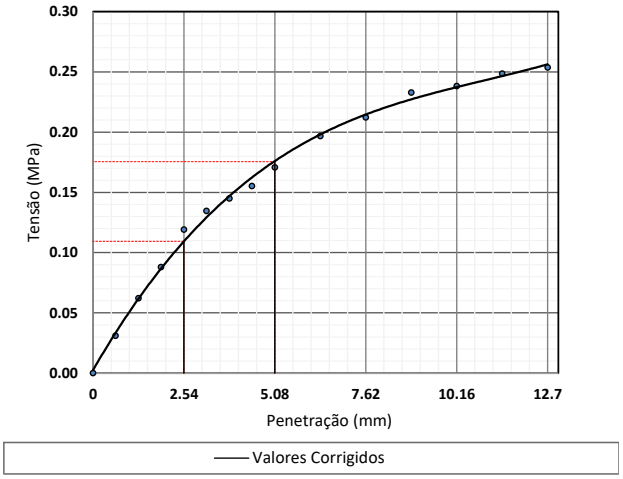
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	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

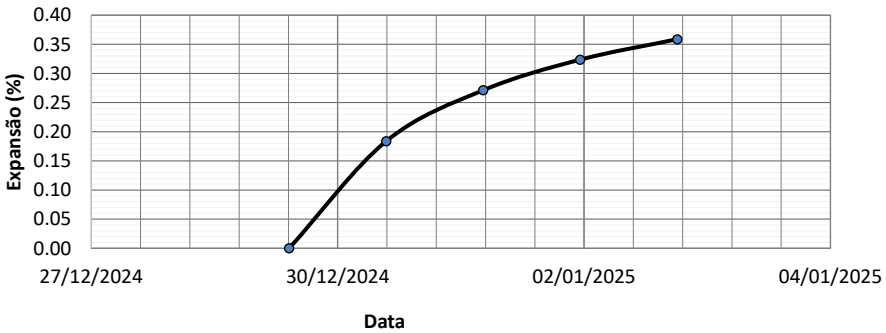


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.119	0.119	6.90	1.73
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	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.210		0.18
01/01/2025	08:07	0.310		0.27
02/01/2025	08:28	0.370		0.32
03/01/2025	08:06	0.410		0.36



Labotatorista de Solos

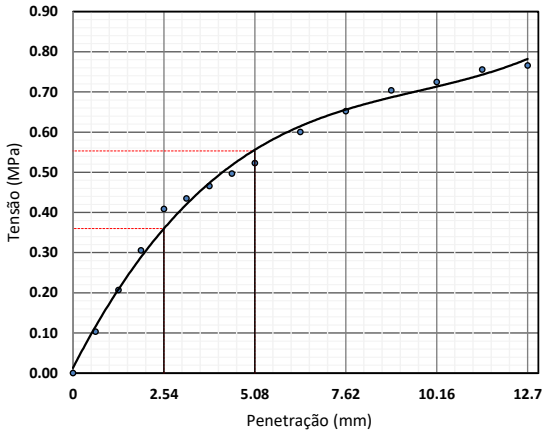
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	84.00	4.35	0.43
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

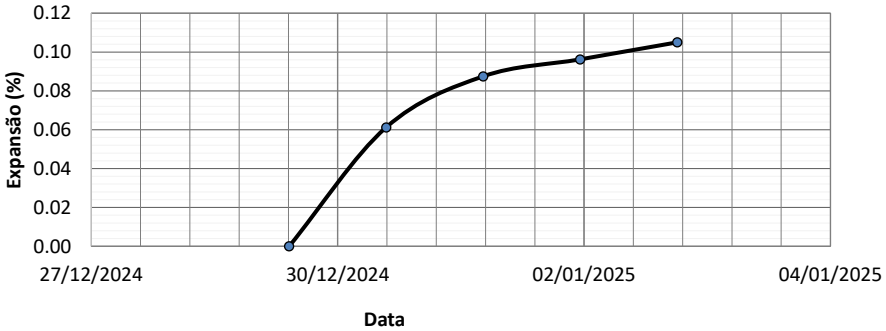


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.409	0.409	6.90	5.93
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	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.070		0.06
01/01/2025	08:07	0.100		0.09
02/01/2025	08:28	0.110		0.10
03/01/2025	08:06	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

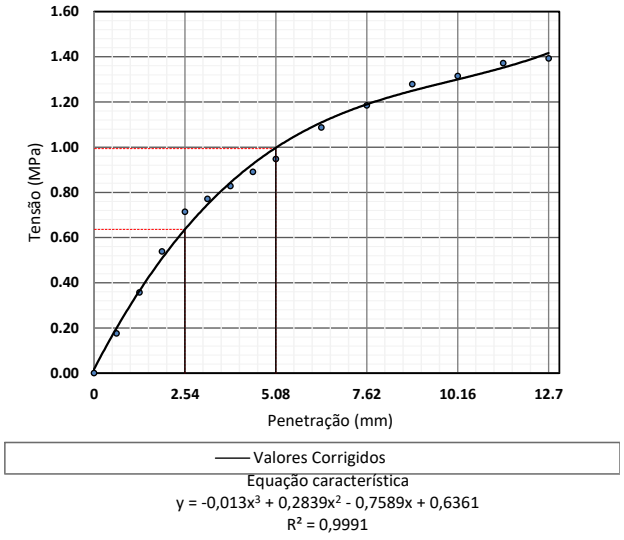
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

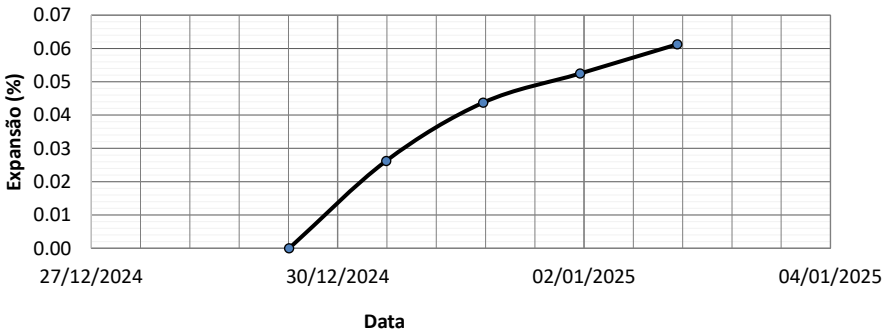
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	69.00	3.57	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	138.00	7.14	0.71
2.50	3.17	149.00	7.71	0.77
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	183.00	9.47	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 (%)
30/12/2024	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.030		0.03
01/01/2025	08:07	0.050		0.04
02/01/2025	08:28	0.060		0.05
03/01/2025	08:06	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

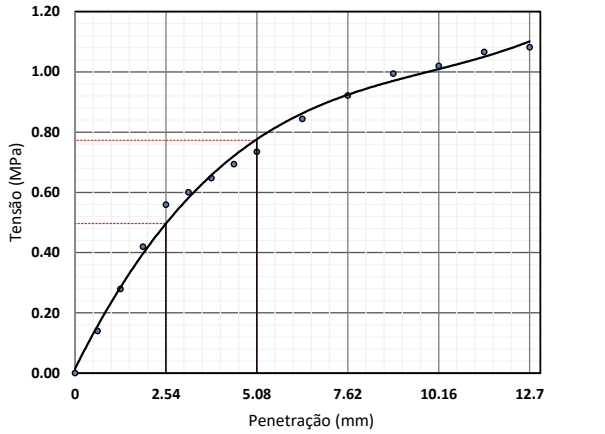
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

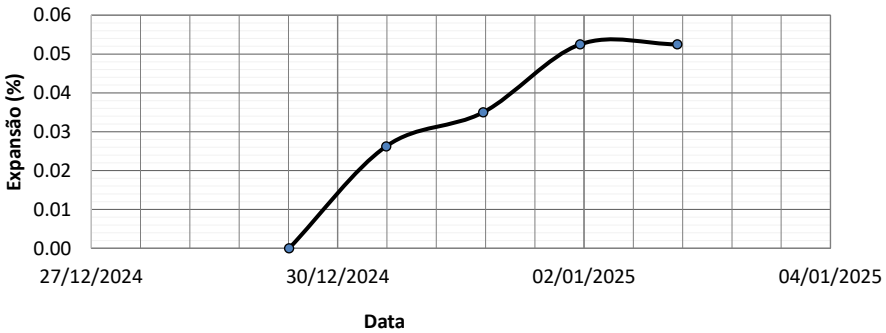
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	81.00	4.19	0.42
2.00	2.54	108.00	5.59	0.56
2.50	3.17	116.00	6.00	0.60
3.00	3.81	125.00	6.47	0.65
3.50	4.44	134.00	6.94	0.69
4.00	5.08	142.00	7.35	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	0.559	0.559	6.90	8.10
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	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.030		0.03
01/01/2025	08:07	0.040		0.03
02/01/2025	08:28	0.060		0.05
03/01/2025	08:06	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

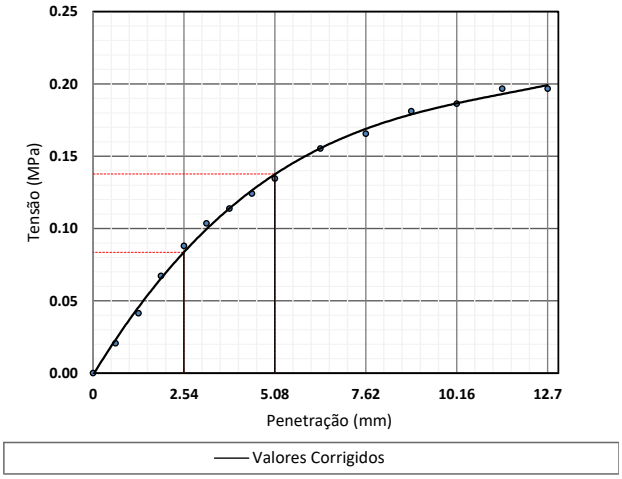
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	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	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

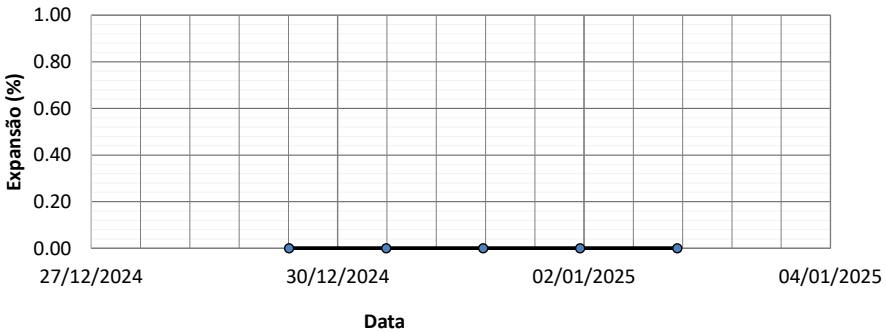


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.088	0.088	6.90	1.28
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	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.000		0.00
01/01/2025	08:07	0.000		0.00
02/01/2025	08:28	0.000		0.00
03/01/2025	08:06	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

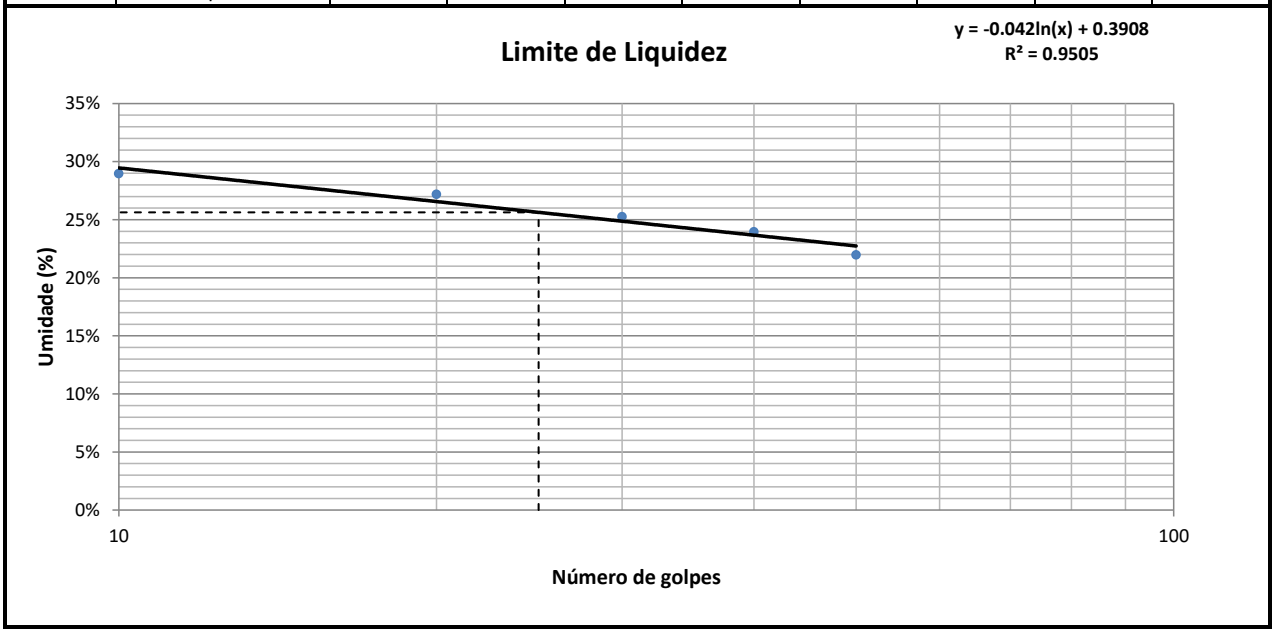
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	127	437	495	156	489			
2	Peso da Cápsula	9.90	8.89	9.25	9.67	10.49			
3	Peso Bruto Úmido	21.57	30.23	26.56	24.62	31.76			
4	Peso Bruto Seco	18.95	25.67	23.07	21.73	27.93			
5	Umidade	28.95%	27.18%	25.25%	23.96%	21.96%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	74	482	137	308	25			
2	Peso da Cápsula	10.90	11.88	10.64	10.59	9.43			
3	Peso Bruto Úmido	14.99	16.09	14.6	14.69	13.38			
4	Peso Bruto Seco	14.33	15.42	13.97	14.03	12.74			
5	Umidade	19.24%	18.93%	18.92%	19.19%	19.34%			

Resultados

Limite de Liquidez:	25.63%	Limite de Plasticidade:	19.12%	Índice de Plasticidade:	6.51%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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.	90	42		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.64	9.68		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.84	38.16		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.15%
Peso da Água		PBS	36.62	37.77		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.98%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.39%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.79%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	28.08%

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%

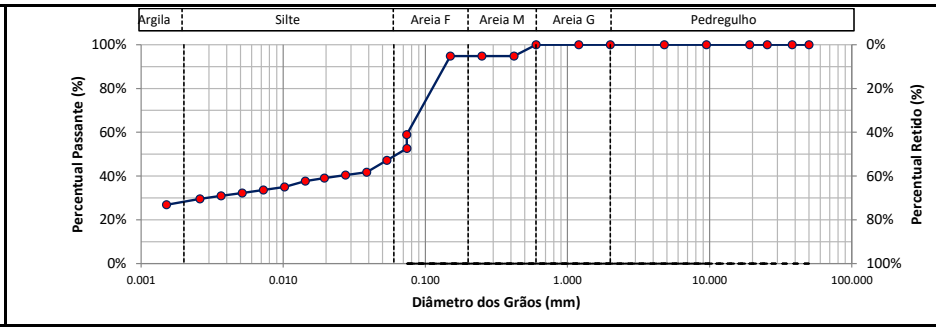
Peneiramento da Amostra Parcial

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	6.11	5.15%	5.15%	94.85%
60	0.250		0.00%	5.15%	94.85%
100	0.150		0.00%	5.15%	94.85%
200	0.074	42.61	35.90%	41.05%	58.95%

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	52.60%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.18%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.76%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.41%
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	37.70%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	34.99%
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	32.28%
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	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.86%

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

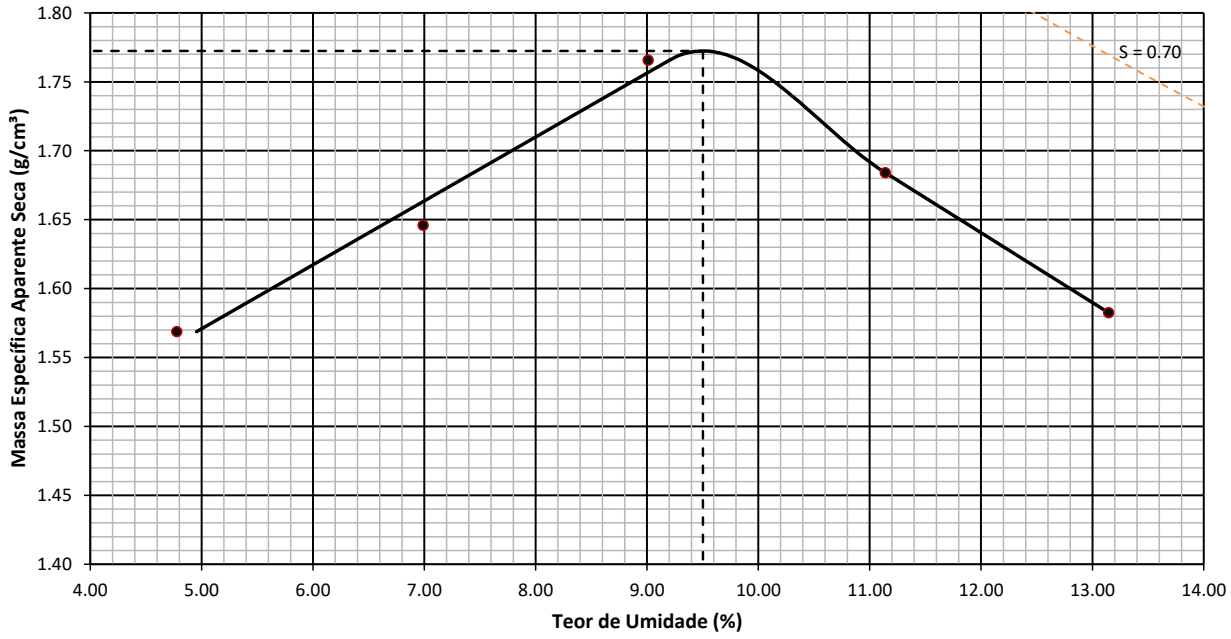
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8507.00	8653.00	8981.00	8945.00	8570.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3401.00	3722.00	3997.00	3894.00	3649.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.76	1.92	1.87	1.79		
Cápsula:	454	18	452	86	160		
Peso da Cápsula (g):	10.77	10.67	10.55	9.93	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.02	33.94	28.82	27.89	25.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.96	32.42	27.31	26.09	23.51		
Teor de Umidade (%):	4.78	6.99	9.01	11.14	13.14		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	59	95	83	130	48		
Peso do Cilindro (g):	5106.00	4931.00	4984.00	5051.00	4921.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.14	2113.63	2076.53	2080.42	2037.90		
Teor de Umidade Médio (%)	4.8	7.0	9.0	11.1	13.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.65**	**1.77**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.69	0.61	0.50	0.57	0.67		
Porosidade (%)	40.80%	37.89%	33.37%	36.45%	40.28%		
Grau de Saturação (%)	18.37%	30.36%	47.68%	51.47%	51.64%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.772	Umidade Ótima (%):	9.502	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

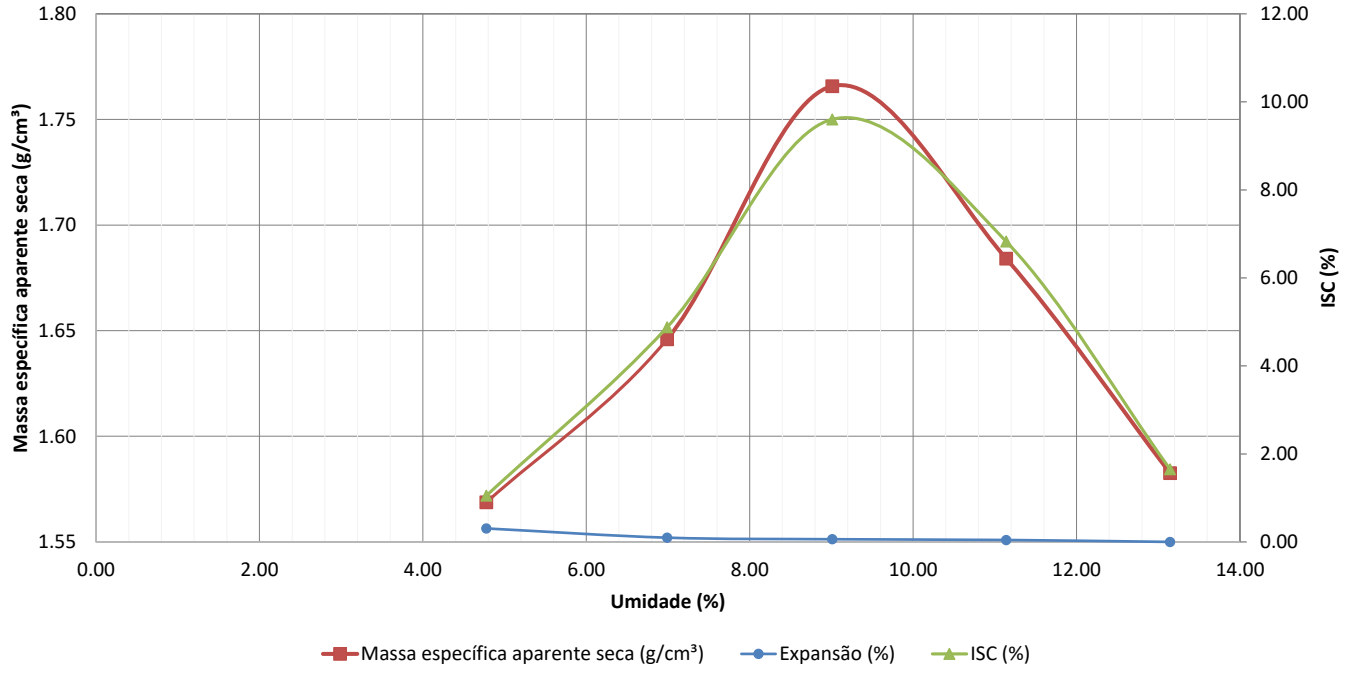
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.78	1.57	0.31	1.05
2	6.99	1.65	0.10	4.88
3	9.01	1.77	0.06	9.60
4	11.14	1.68	0.04	6.83
5	13.14	1.58	0.00	1.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.772
Umidade ótima:
9.502
ISC (%)
9.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

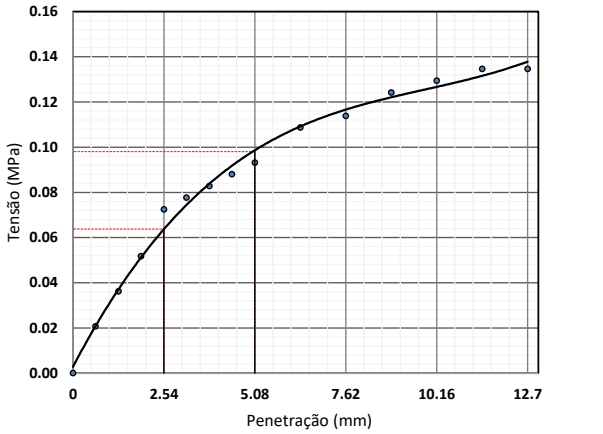
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	15.00	0.78	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

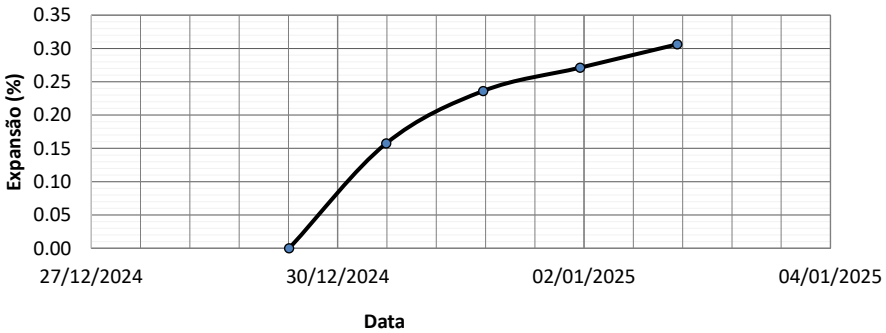


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.093	0.093	10.35	0.90

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	08:00	0.180		0.16
01/01/2025	08:03	0.270		0.24
02/01/2025	08:28	0.310		0.27
03/01/2025	08:12	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

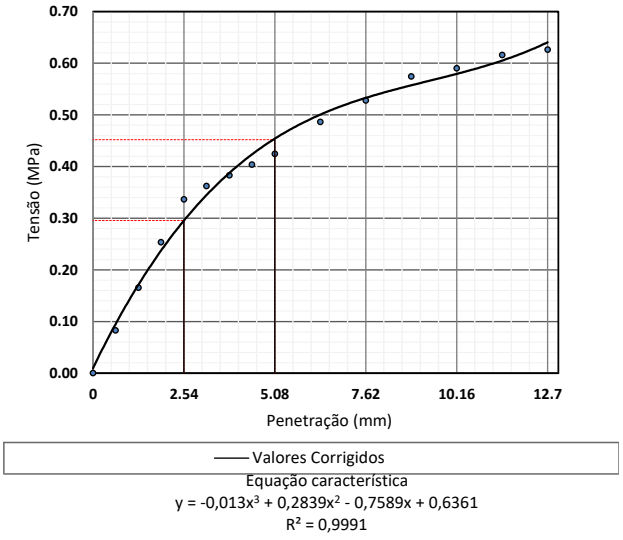
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

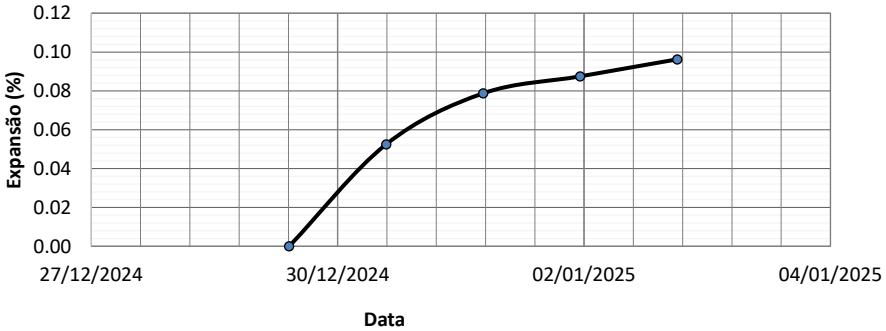
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	49.00	2.54	0.25
2.00	2.54	65.00	3.36	0.34
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	82.00	4.24	0.42
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	0.336	0.336	6.90	4.88
5.08	0.424	0.424	10.35	4.10

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	08:00	0.060		0.05
01/01/2025	08:03	0.090		0.08
02/01/2025	08:28	0.100		0.09
03/01/2025	08:12	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

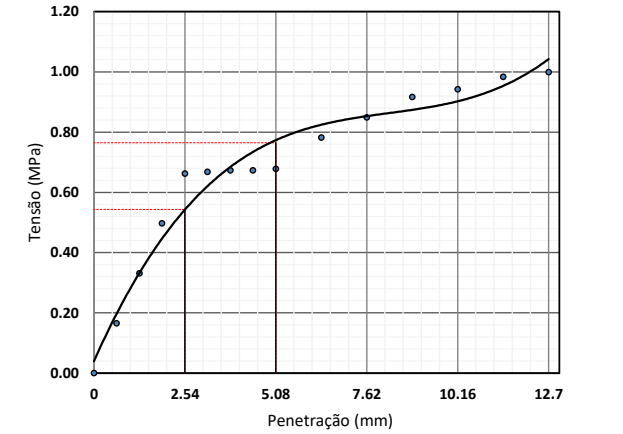
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	129.00	6.68	0.67
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
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

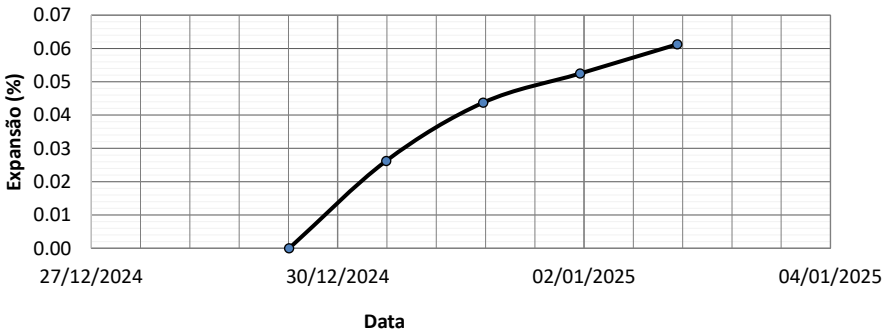


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.663	0.663	6.90	9.60
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.030		0.03
01/01/2025	08:03	0.050		0.04
02/01/2025	08:28	0.060		0.05
03/01/2025	08:12	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

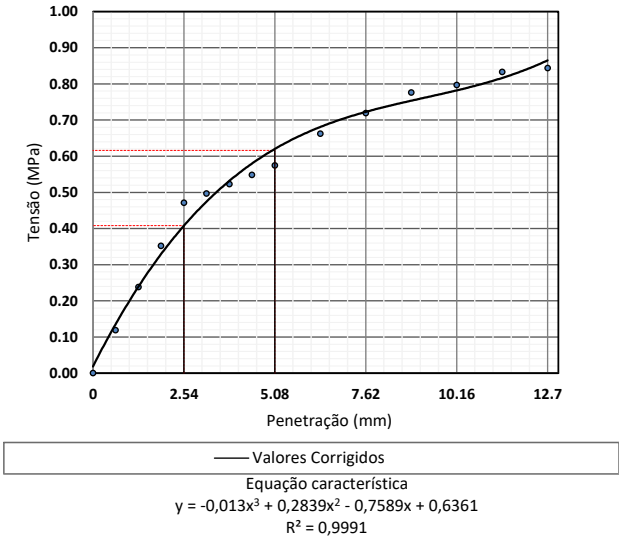
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	101.00	5.23	0.52
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
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

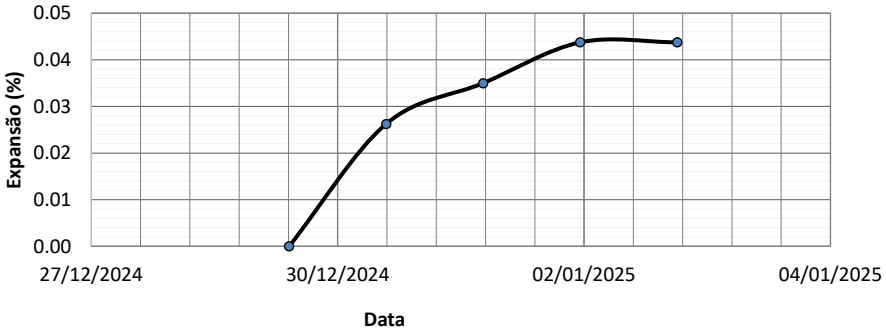


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.575	0.575	10.35	5.55

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	08:00	0.030		0.03
01/01/2025	08:03	0.040		0.03
02/01/2025	08:28	0.050		0.04
03/01/2025	08:12	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

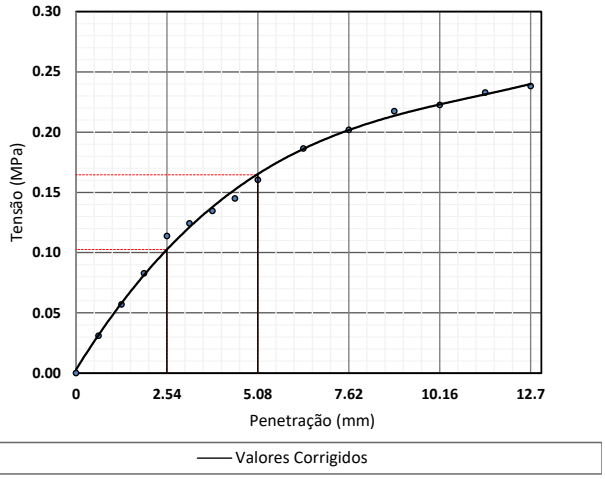
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	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

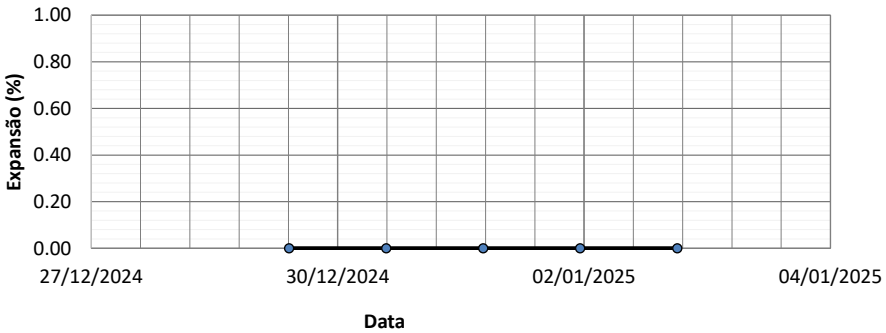


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.114	0.114	6.90	1.65
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.000		0.00
01/01/2025	08:03	0.000		0.00
02/01/2025	08:28	0.000		0.00
03/01/2025	08:12	0.000		0.00



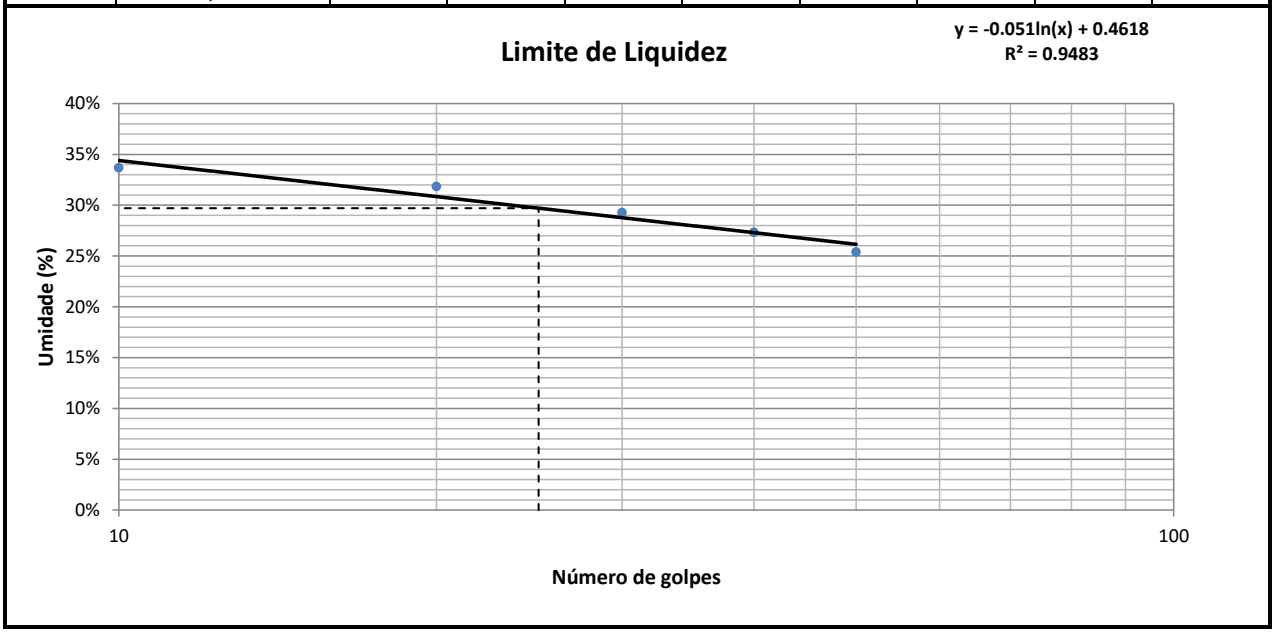
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-43
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	195	316	461	23	455			
2	Peso da Cápsula	10.98	10.80	10.14	9.07	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	28.96	17.76	36.73	23.75	37.45			
4	Peso Bruto Seco	24.43	16.08	30.71	20.60	32.05			
5	Umidade	33.68%	31.82%	29.27%	27.32%	25.38%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	82	467	24	2	305			
2	Peso da Cápsula	9.85	9.38	9.53	9.51	11.49			
3	Peso Bruto Úmido	13.71	13.46	13.81	13.51	15.3			
4	Peso Bruto Seco	13.00	12.74	13.04	12.78	14.60			
5	Umidade	22.54%	21.43%	21.94%	22.32%	22.51%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.70%	Limite de Plasticidade:	22.15%	Índice de Plasticidade:	7.56%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-43
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	67		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.09	10.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.37	31.54		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.56%
Peso da Água		PBS	37.11	31.20		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.61%
Passado N° 10 Seca		w	0.96%	1.61%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.94%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	30.89%

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%

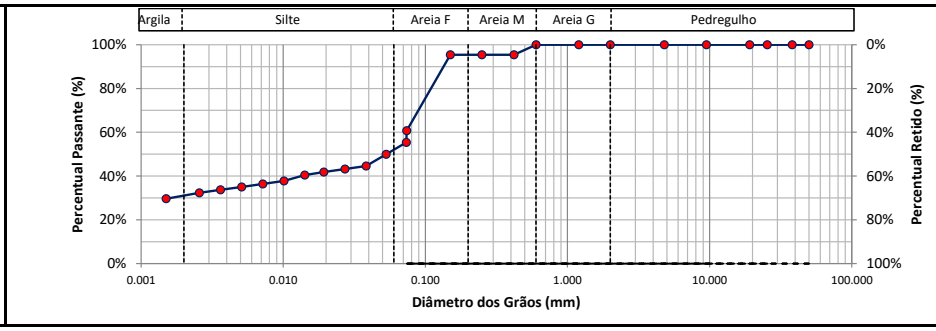
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.48
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	5.40	4.56%	4.56%	95.44%
60	0.250		0.00%	4.56%	95.44%
100	0.150		0.00%	4.56%	95.44%
200	0.074	41.15	34.73%	39.29%	60.71%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.41%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.98%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.55%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.19%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.84%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.48%
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	36.41%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.05%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.69%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.34%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.62%

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

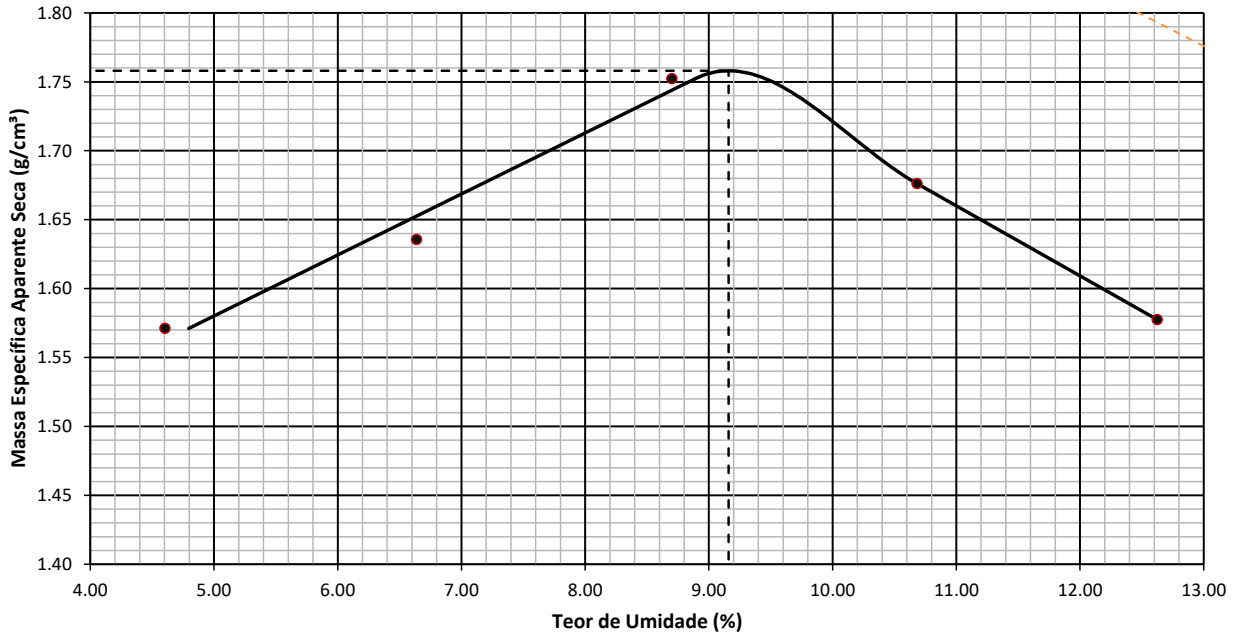
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8307.00	8770.00	8995.00	9010.00	8565.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3355.00	3690.00	3918.00	3962.00	3734.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.74	1.90	1.86	1.78		
Cápsula:	425	465	500	404	6		
Peso da Cápsula (g):	8.83	10.35	0.00	11.50	9.83		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.24	29.47	23.24	29.84	33.83		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.21	28.28	21.38	28.07	31.14		
Teor de Umidade (%):	4.60	6.64	8.70	10.68	12.62		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	31	78	82	84	37		
Peso do Cilindro (g):	4952.00	5080.00	5077.00	5048.00	4831.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2041.48	2115.70	2056.93	2135.56	2101.66		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.6	8.7	10.7	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.64**	**1.75**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.69	0.62	0.51	0.58	0.68		
Porosidade (%)	40.71%	38.28%	33.87%	36.75%	40.47%		
Grau de Saturação (%)	17.76%	28.36%	45.00%	48.72%	49.21%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.758	Umidade Ótima (%):	9.159	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

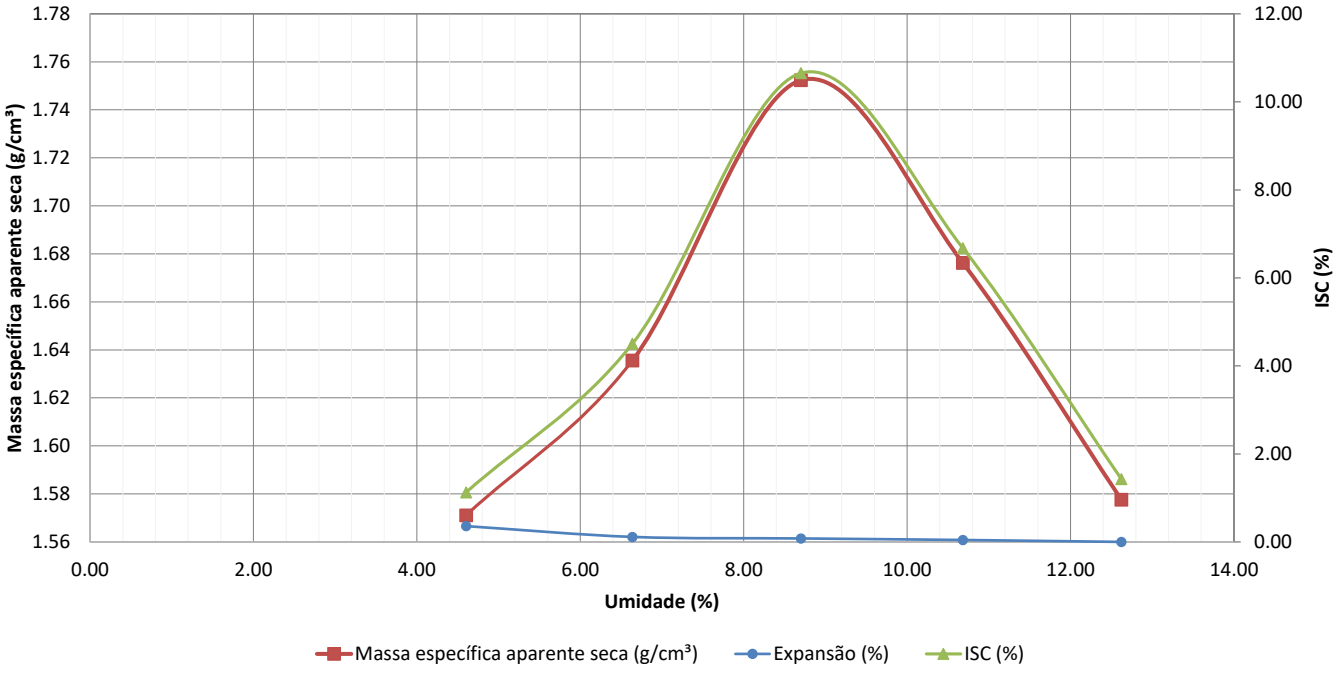
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.60	1.57	0.36	1.13
2	6.64	1.64	0.11	4.50
3	8.70	1.75	0.08	10.65
4	10.68	1.68	0.04	6.68
5	12.62	1.58	0.00	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.758
Umidade ótima:
9.159
ISC (%)
10.652

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

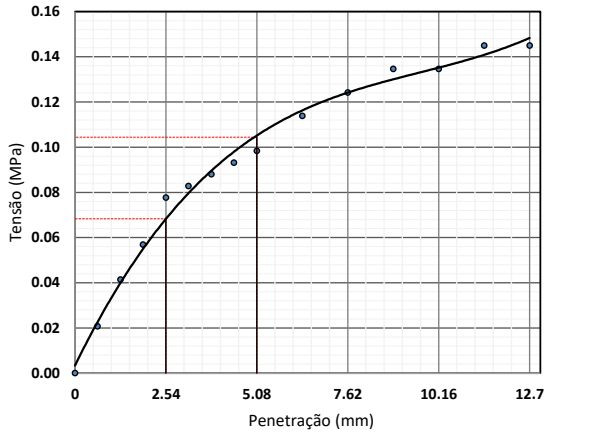
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

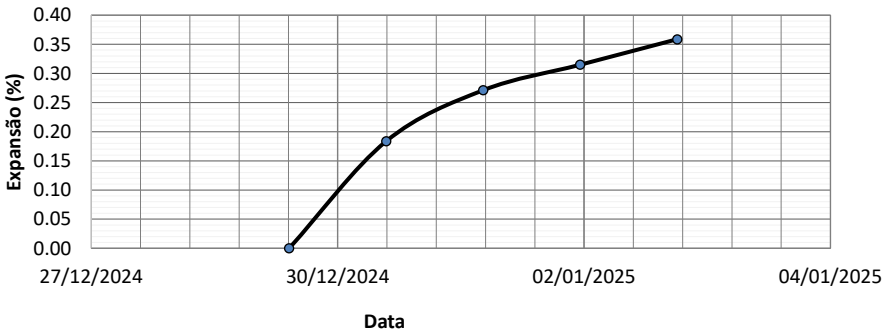
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	17.00	0.88	0.09
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
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	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.210		0.18
01/01/2025	08:11	0.310		0.27
02/01/2025	08:09	0.360		0.31
03/01/2025	08:03	0.410		0.36



Labotatorista de Solos

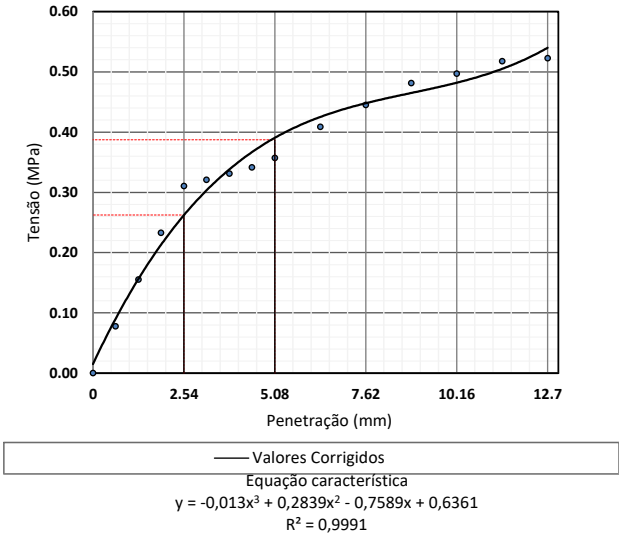
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

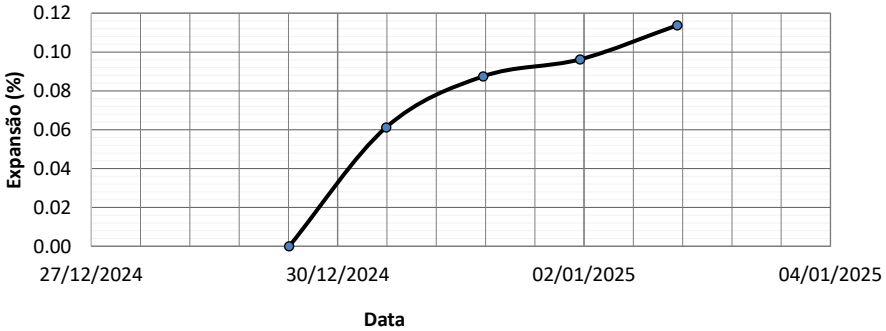
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	45.00	2.33	0.23
2.00	2.54	60.00	3.11	0.31
2.50	3.17	62.00	3.21	0.32
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	69.00	3.57	0.36
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	0.311	0.311	6.90	4.50
5.08	0.357	0.357	10.35	3.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.070		0.06
01/01/2025	08:11	0.100		0.09
02/01/2025	08:09	0.110		0.10
03/01/2025	08:03	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

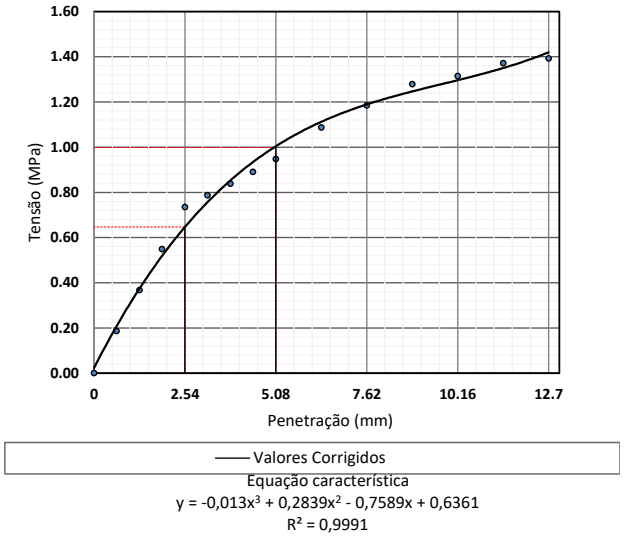
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

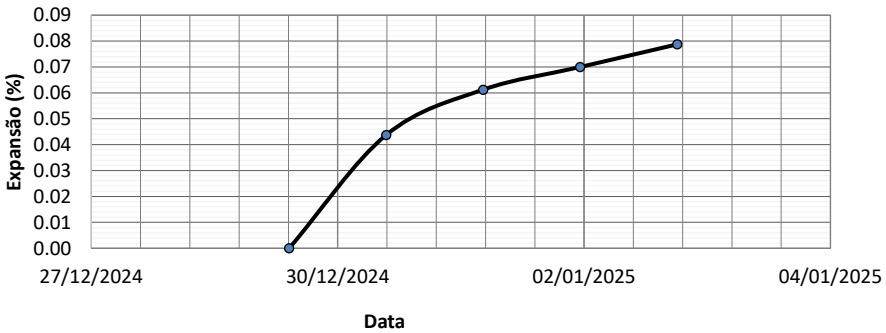
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	71.00	3.67	0.37
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	142.00	7.35	0.73
2.50	3.17	152.00	7.87	0.79
3.00	3.81	162.00	8.39	0.84
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	183.00	9.47	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	0.735	0.735	6.90	10.65
5.08	0.947	0.947	10.35	9.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.050		0.04
01/01/2025	08:11	0.070		0.06
02/01/2025	08:09	0.080		0.07
03/01/2025	08:03	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

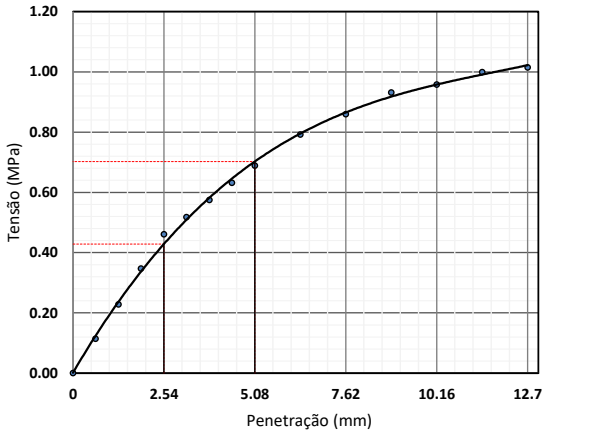
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	111.00	5.75	0.57
3.50	4.44	122.00	6.31	0.63
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

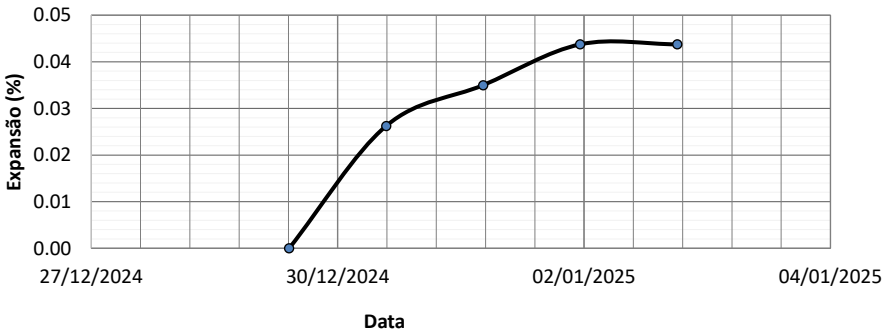


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.688	0.688	10.35	6.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.030		0.03
01/01/2025	08:11	0.040		0.03
02/01/2025	08:09	0.050		0.04
03/01/2025	08:03	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

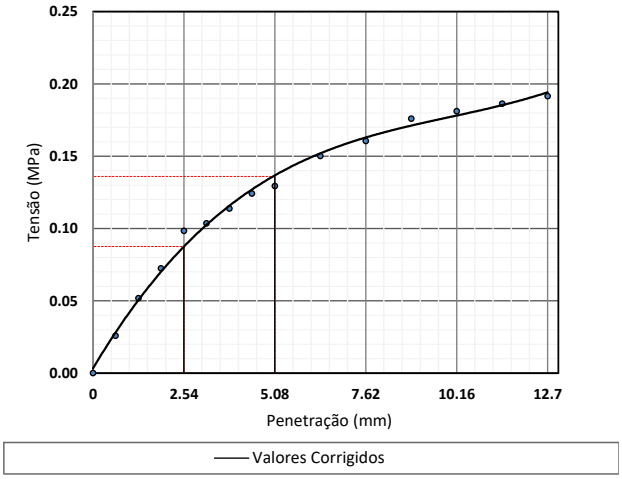
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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	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

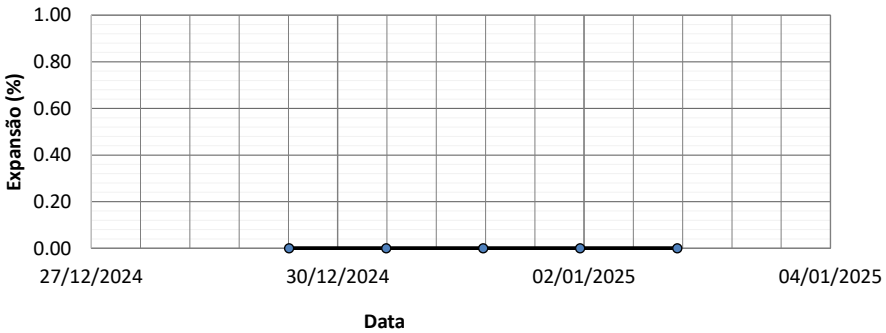


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.000		0.00
01/01/2025	08:11	0.000		0.00
02/01/2025	08:09	0.000		0.00
03/01/2025	08:03	0.000		0.00



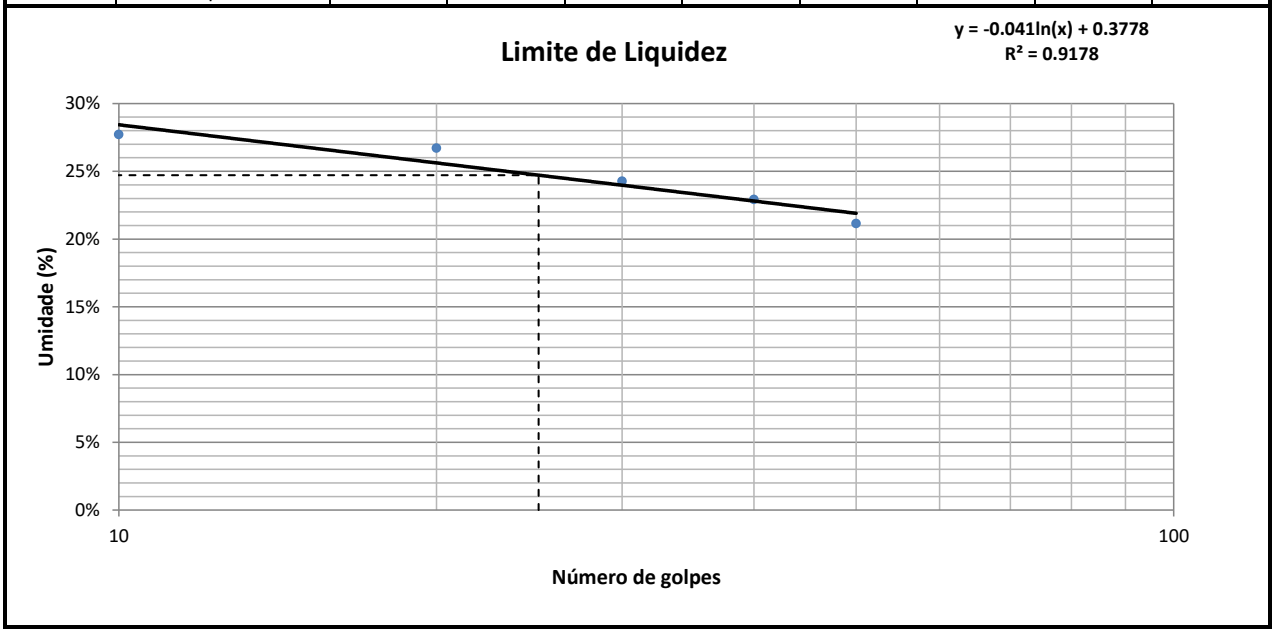
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	55	186	303	89	445			
2	Peso da Cápsula	11.04	10.82	11.07	9.41	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	16.11	34.78	29.71	27.11	25.70			
4	Peso Bruto Seco	15.01	29.73	26.07	23.81	23.10			
5	Umidade	27.71%	26.71%	24.27%	22.92%	21.14%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	103	151	124	171	430			
2	Peso da Cápsula	11.14	9.35	9.67	9.41	10.64			
3	Peso Bruto Úmido	15.34	13.47	13.72	13.76	14.93			
4	Peso Bruto Seco	14.68	12.84	13.09	13.07	14.26			
5	Umidade	18.64%	18.05%	18.42%	18.85%	18.51%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.71%	Limite de Plasticidade:	18.50%	Índice de Plasticidade:	6.22%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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.	122	167		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.10	11.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.33	18.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.37%
Peso da Água		PBS	27.20	18.88		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	48.22%
Passado N° 10 Seca		w	0.81%	1.27%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.72%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.04%			Argila (<0,002mm)	26.69%

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

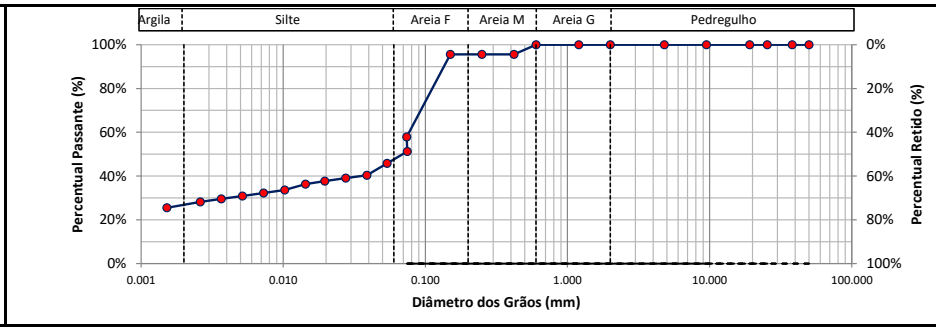
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.77

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	5.19	4.37%	4.37%	95.63%
60	0.250		0.00%	4.37%	95.63%
100	0.150		0.00%	4.37%	95.63%
200	0.074	44.85	37.76%	42.13%	57.87%

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	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.21%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.80%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.38%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.03%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.67%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.32%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.61%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.26%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.90%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.55%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.20%
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)
-	0.004	0.076			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

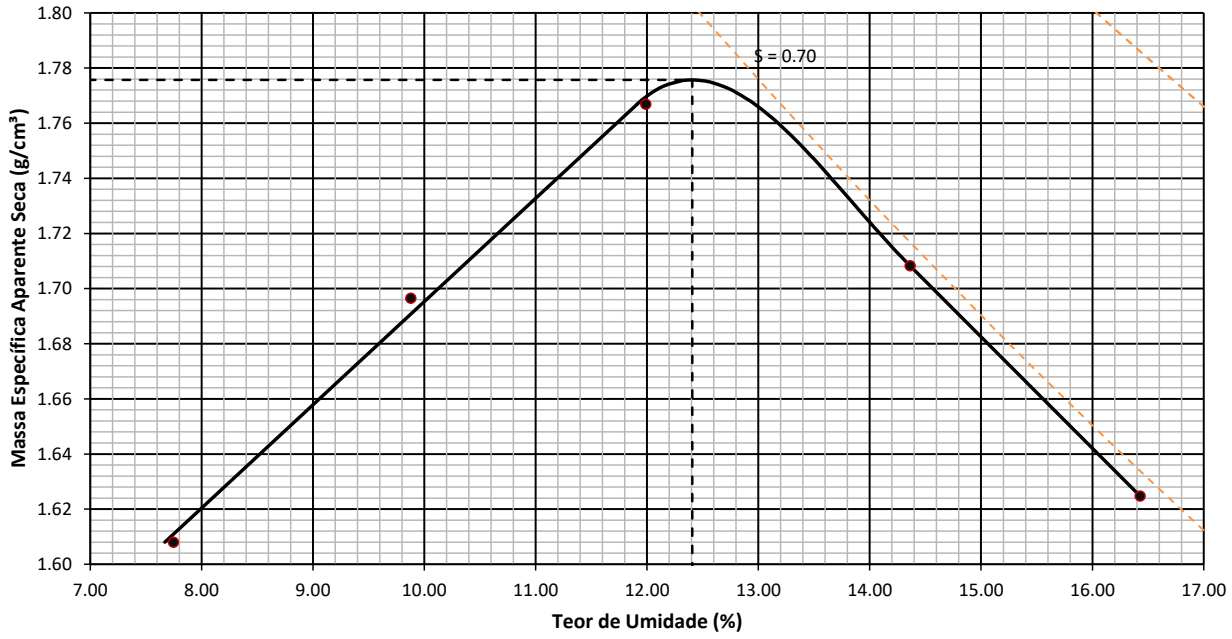
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8760.00	8922.00	8970.00	8928.00	9032.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3682.00	3990.00	4067.00	3942.00	3987.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	1.98	1.95	1.89		
Cápsula:	459	193	75	168	61		
Peso da Cápsula (g):	10.72	9.67	10.44	11.26	12.18		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.61	29.58	21.93	36.58	29.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.18	27.79	20.70	33.40	26.85		
Teor de Umidade (%):	7.75	9.88	11.99	14.36	16.43		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	116	69	143	117	140		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	4932.00	4903.00	4986.00	5045.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2125.15	2140.40	2055.41	2017.81	2107.66		
Teor de Umidade Médio (%)	7.7	9.9	12.0	14.4	16.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.70**	**1.77**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.65	0.56	0.50	0.55	0.63		
Porosidade (%)	39.32%	35.98%	33.33%	35.54%	38.69%		
Grau de Saturação (%)	31.68%	46.58%	63.56%	69.04%	68.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.776	Umidade Ótima (%):	12.407	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

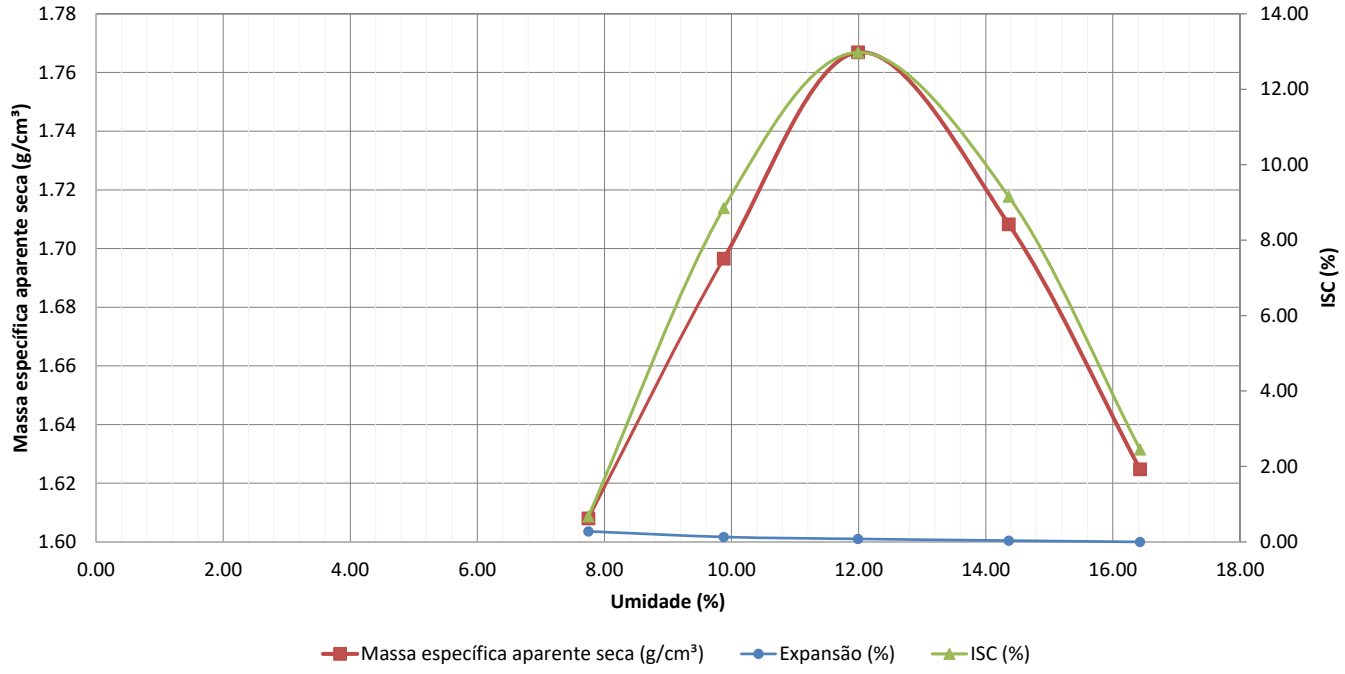
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.75	1.61	0.28	0.68
2	9.88	1.70	0.13	8.85
3	11.99	1.77	0.08	12.98
4	14.36	1.71	0.03	9.15
5	16.43	1.62	0.00	2.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.776
Umidade ótima:
12.407
ISC (%)
12.977

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

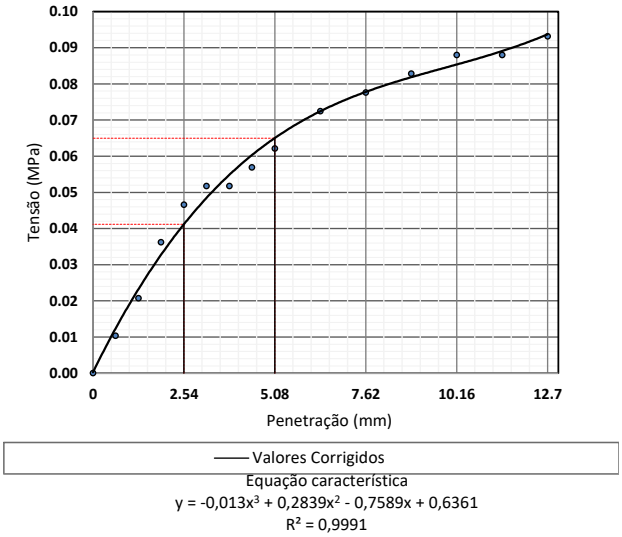
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

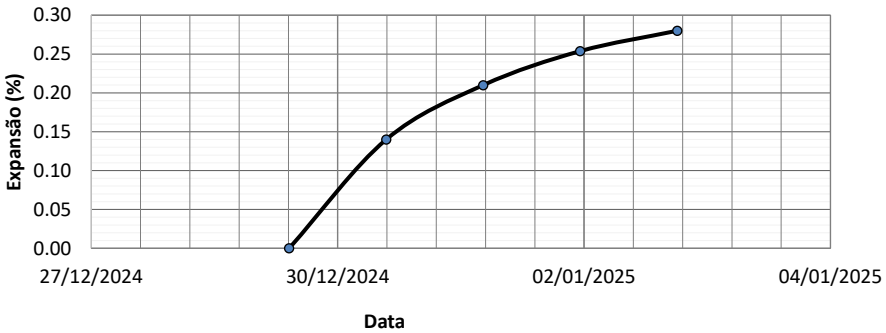
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	7.00	0.36	0.04
2.00	2.54	9.00	0.47	0.05
2.50	3.17	10.00	0.52	0.05
3.00	3.81	10.00	0.52	0.05
3.50	4.44	11.00	0.57	0.06
4.00	5.08	12.00	0.62	0.06
5.00	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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.160		0.14
01/01/2025	08:06	0.240		0.21
02/01/2025	08:13	0.290		0.25
03/01/2025	08:10	0.320		0.28



Labotatorista de Solos

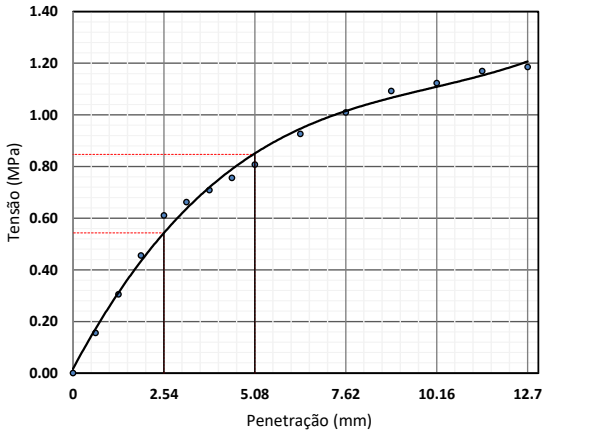
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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	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	128.00	6.63	0.66
3.00	3.81	137.00	7.09	0.71
3.50	4.44	146.00	7.56	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

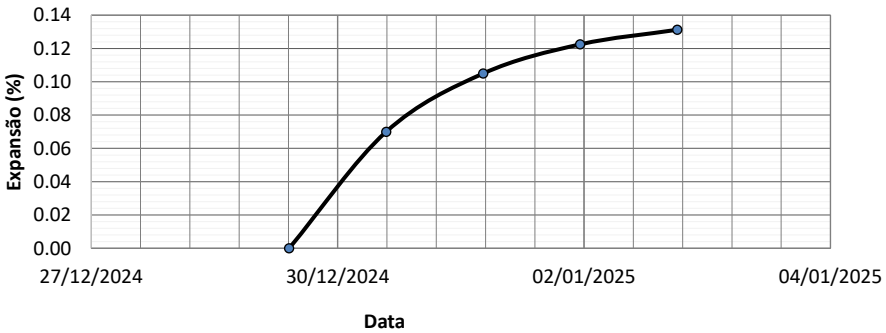


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.611	0.611	6.90	8.85
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.080		0.07
01/01/2025	08:06	0.120		0.10
02/01/2025	08:13	0.140		0.12
03/01/2025	08:10	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

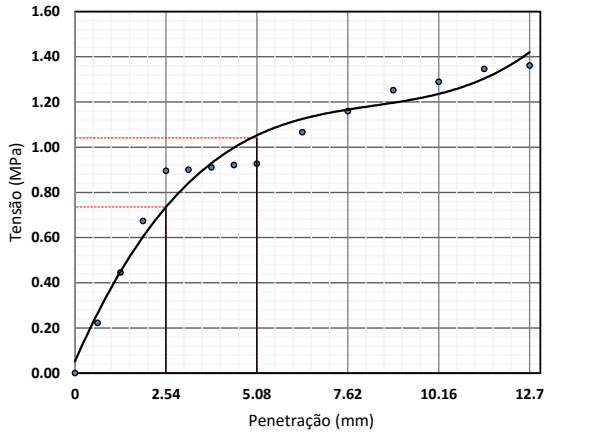
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

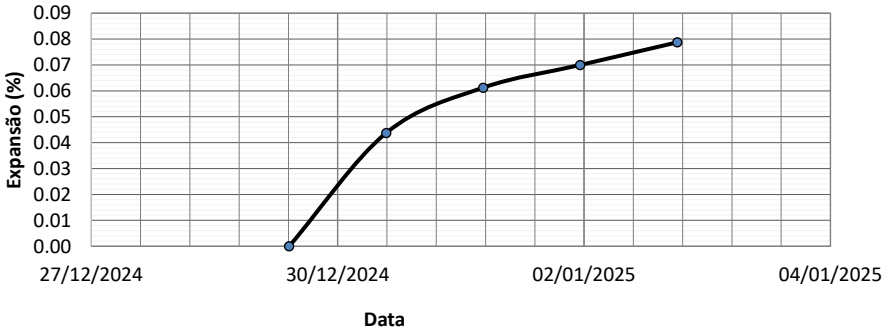
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	173.00	8.95	0.90
2.50	3.17	174.00	9.01	0.90
3.00	3.81	176.00	9.11	0.91
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	179.00	9.27	0.93
5.00	6.35	206.00	10.66	1.07
6.00	7.62	224.00	11.59	1.16
7.00	8.89	242.00	12.53	1.25
8.00	10.16	249.00	12.89	1.29
9.00	11.43	260.00	13.46	1.35
10.00	12.7	263.00	13.61	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	0.895	0.895	6.90	12.98
5.08	0.927	0.927	10.35	8.95

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	08:22	0.050		0.04
01/01/2025	08:06	0.070		0.06
02/01/2025	08:13	0.080		0.07
03/01/2025	08:10	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

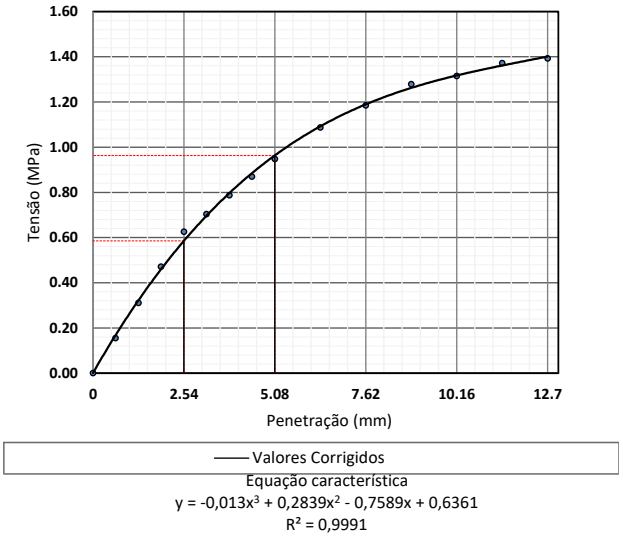
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

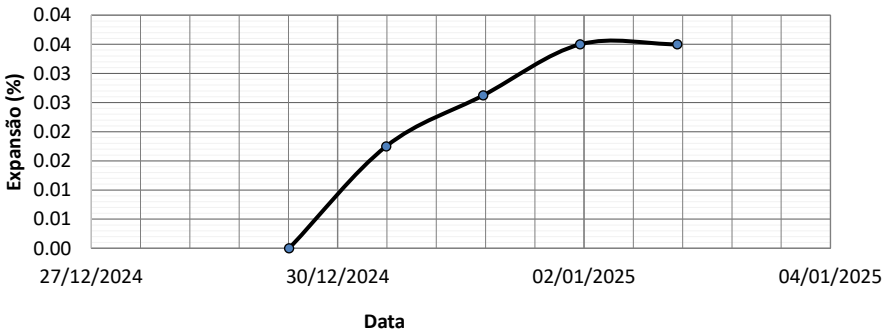
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	91.00	4.71	0.47
2.00	2.54	121.00	6.26	0.63
2.50	3.17	136.00	7.04	0.70
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	183.00	9.47	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	0.626	0.626	6.90	9.08
5.08	0.947	0.947	10.35	9.15

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	08:22	0.020		0.02
01/01/2025	08:06	0.030		0.03
02/01/2025	08:13	0.040		0.03
03/01/2025	08:10	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

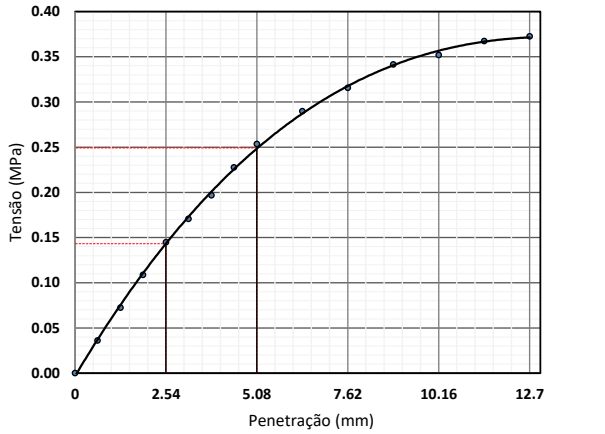
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

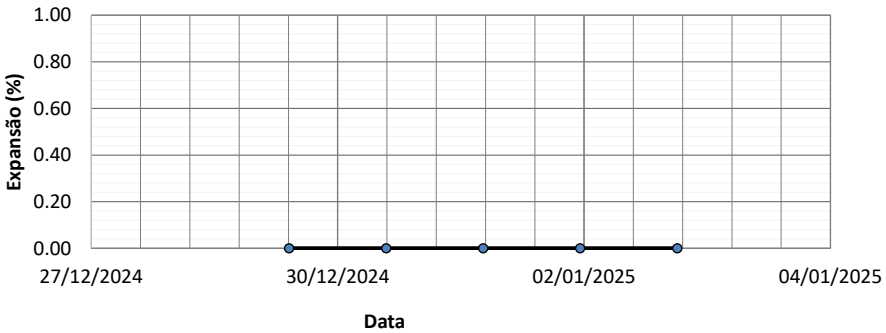
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	33.00	1.71	0.17
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	49.00	2.54	0.25
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	0.145	0.145	6.90	2.10
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.000		0.00
01/01/2025	08:06	0.000		0.00
02/01/2025	08:13	0.000		0.00
03/01/2025	08:10	0.000		0.00



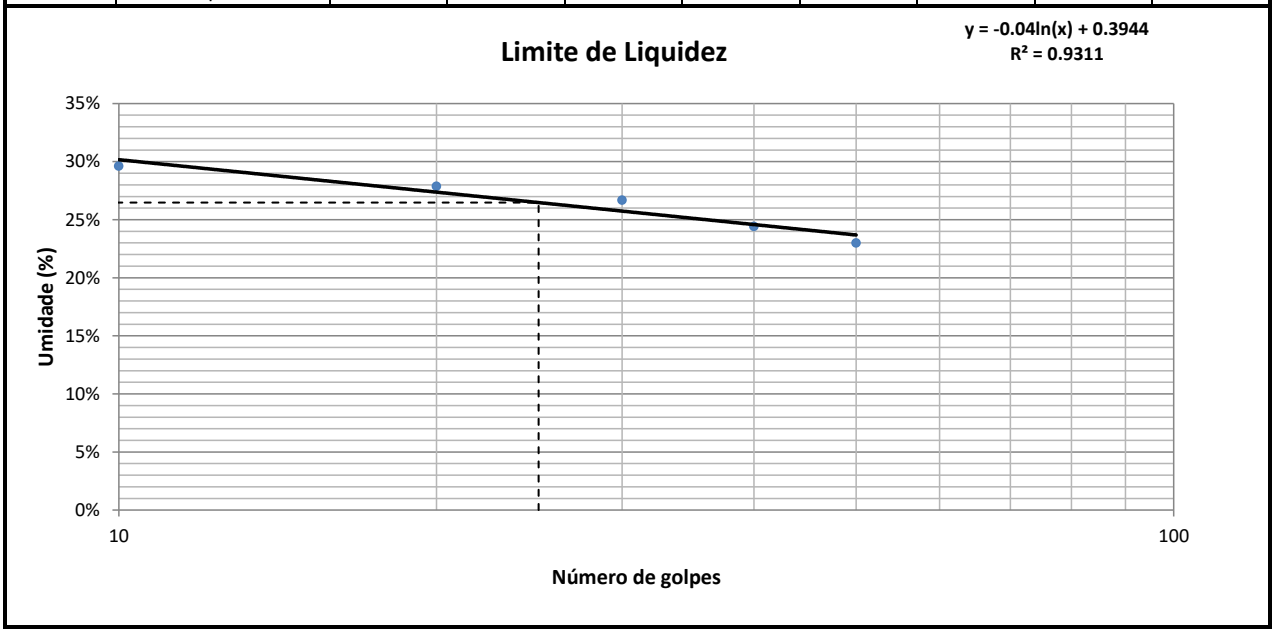
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	407	450	46	36	157			
2	Peso da Cápsula	12.19	10.02	9.73	9.56	10.48			
3	Peso Bruto Úmido	35.78	23.51	26.35	17.92	33.38			
4	Peso Bruto Seco	30.39	20.57	22.85	16.28	29.10			
5	Umidade	29.62%	27.87%	26.68%	24.40%	22.99%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	161	315	309	83	415			
2	Peso da Cápsula	11.49	10.96	11.26	9.74	9.18			
3	Peso Bruto Úmido	15.44	14.67	15.25	13.69	13.41			
4	Peso Bruto Seco	14.81	14.07	14.60	13.04	12.73			
5	Umidade	18.98%	19.29%	19.46%	19.70%	19.15%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.48%	Limite de Plasticidade:	19.32%	Índice de Plasticidade:	7.16%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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.	21	413		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.79	10.53		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.44	33.30		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.80%
Peso da Água		PBS	28.13	33.12		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.63%
Passado N° 10 Seca		w	1.69%	0.80%		Silte (0,002- 0,06mm)	25.34%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	30.24%

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%

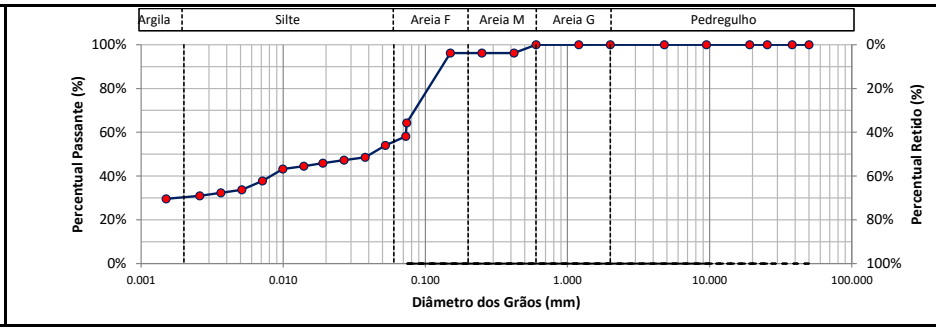
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.50	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	37.90	31.98%	35.77%	64.23%

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	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.10%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.03%
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	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.75%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.68%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.32%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.97%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.61%

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

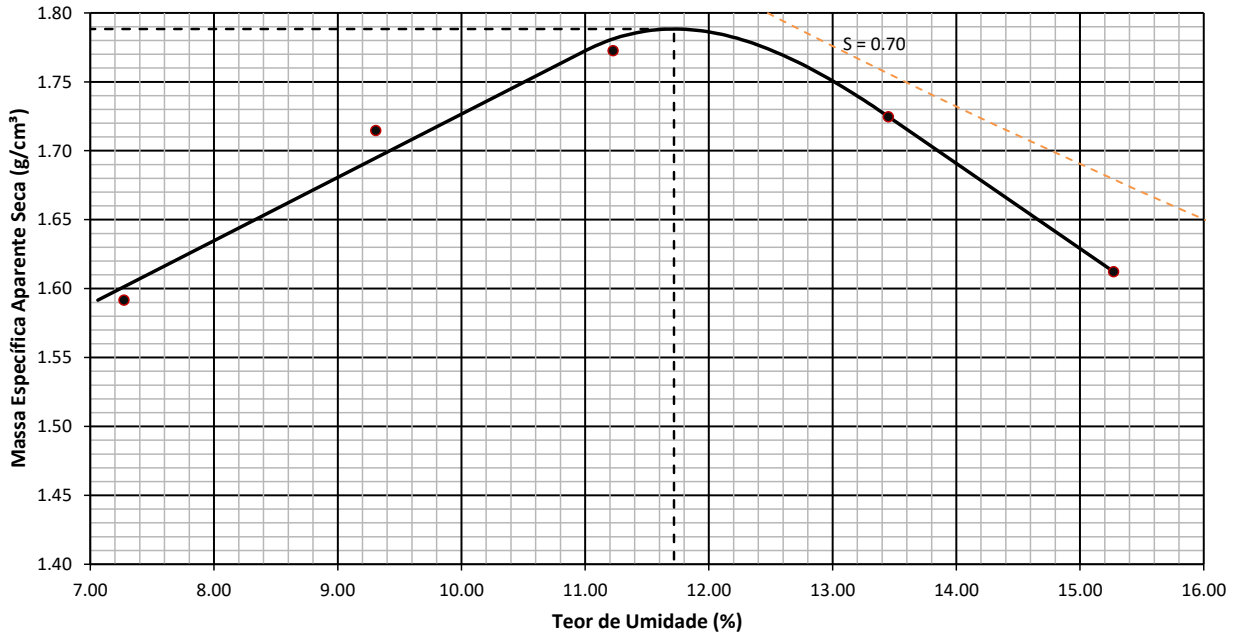
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8603.00	8867.00	9109.00	9076.00	8885.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3552.00	3858.00	4135.00	4120.00	3858.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.87	1.97	1.96	1.86		
Cápsula:	113	46	53	430	162		
Peso da Cápsula (g):	9.74	9.02	11.13	9.91	10.57		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.85	28.75	28.47	33.61	28.46		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.08	27.07	26.72	30.80	26.09		
Teor de Umidade (%):	7.27	9.31	11.23	13.45	15.27		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	130	51	60	41	139		
Peso do Cilindro (g):	5051.00	5009.00	4974.00	4956.00	5027.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2080.42	2058.29	2097.34	2105.59	2075.84		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.3	11.2	13.5	15.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.71**	**1.77**	**1.72**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.66	0.55	0.50	0.54	0.64		
Porosidade (%)	39.94%	35.29%	33.11%	34.92%	39.16%		
Grau de Saturação (%)	28.98%	45.22%	60.09%	66.44%	62.88%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.788	Umidade Ótima (%):	11.718	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

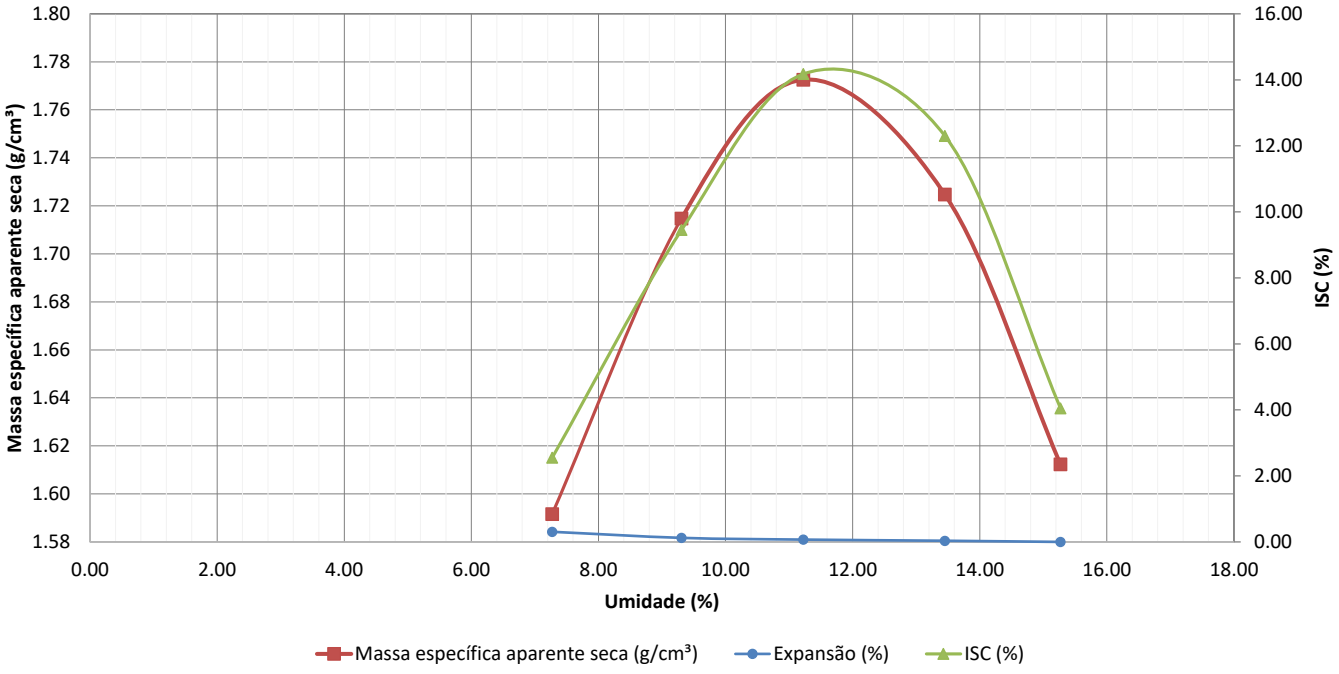
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.27	1.59	0.31	2.55
2	9.31	1.71	0.12	9.45
3	11.23	1.77	0.07	14.18
4	13.45	1.72	0.03	12.30
5	15.27	1.61	0.00	4.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.788
Umidade ótima:
11.718
ISC (%)
14.178

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

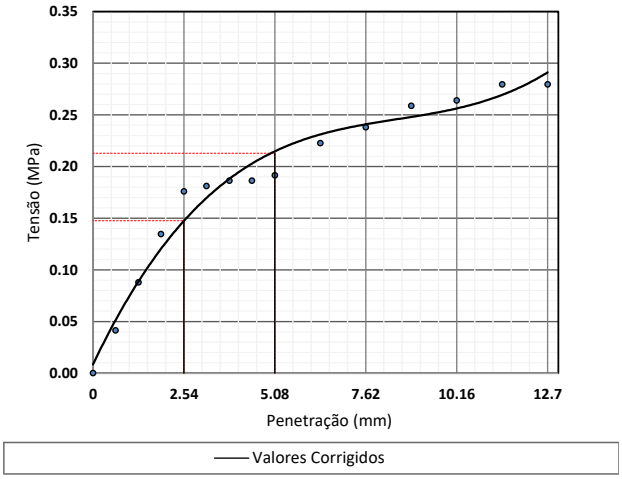
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
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

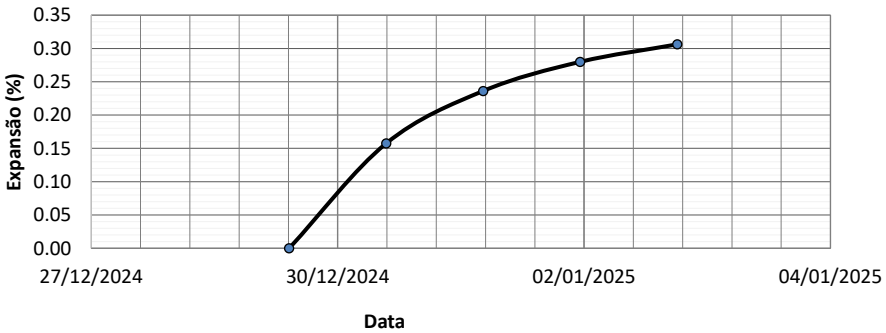


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.176	0.176	6.90	2.55
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.180		0.16
01/01/2025	08:08	0.270		0.24
02/01/2025	08:08	0.320		0.28
03/01/2025	08:16	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

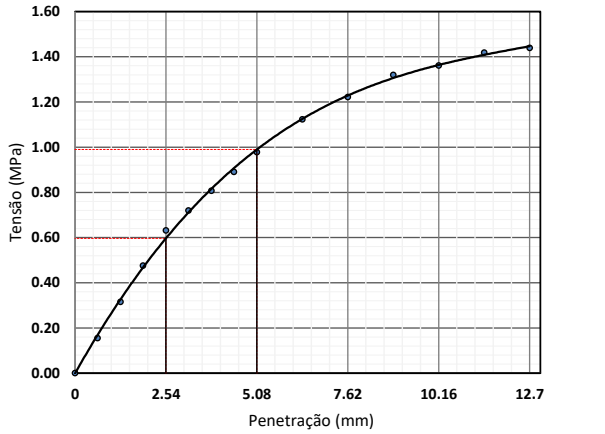
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

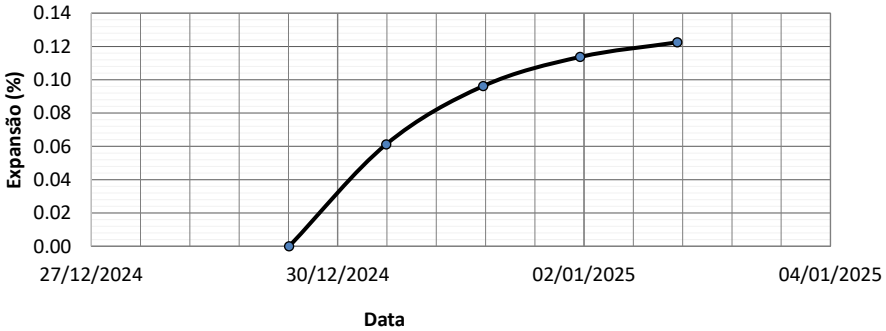
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	61.00	3.16	0.32
1.50	1.9	92.00	4.76	0.48
2.00	2.54	122.00	6.31	0.63
2.50	3.17	139.00	7.19	0.72
3.00	3.81	156.00	8.07	0.81
3.50	4.44	172.00	8.90	0.89
4.00	5.08	189.00	9.78	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	0.631	0.631	6.90	9.15
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.070		0.06
01/01/2025	08:08	0.110		0.10
02/01/2025	08:08	0.130		0.11
03/01/2025	08:16	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

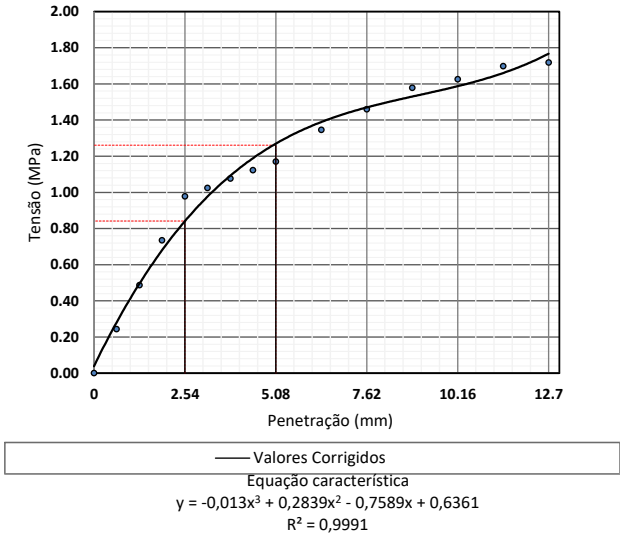
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

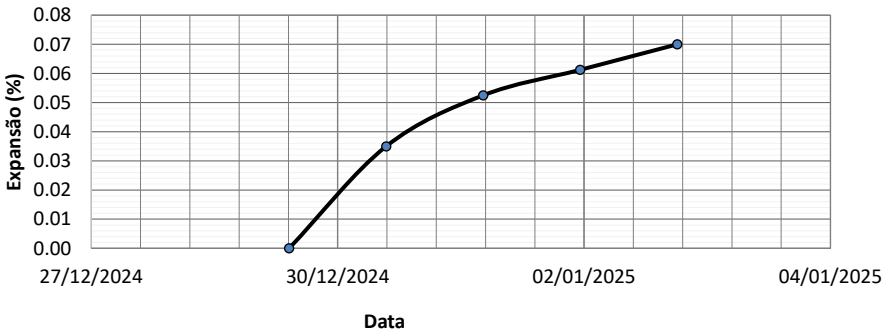
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	142.00	7.35	0.73
2.00	2.54	189.00	9.78	0.98
2.50	3.17	198.00	10.25	1.02
3.00	3.81	208.00	10.77	1.08
3.50	4.44	217.00	11.23	1.12
4.00	5.08	226.00	11.70	1.17
5.00	6.35	260.00	13.46	1.35
6.00	7.62	282.00	14.60	1.46
7.00	8.89	305.00	15.79	1.58
8.00	10.16	314.00	16.25	1.63
9.00	11.43	328.00	16.98	1.70
10.00	12.7	332.00	17.18	1.72



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	0.978	0.978	6.90	14.18
5.08	1.170	1.170	10.35	11.30

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	08:11	0.040		0.03
01/01/2025	08:08	0.060		0.05
02/01/2025	08:08	0.070		0.06
03/01/2025	08:16	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

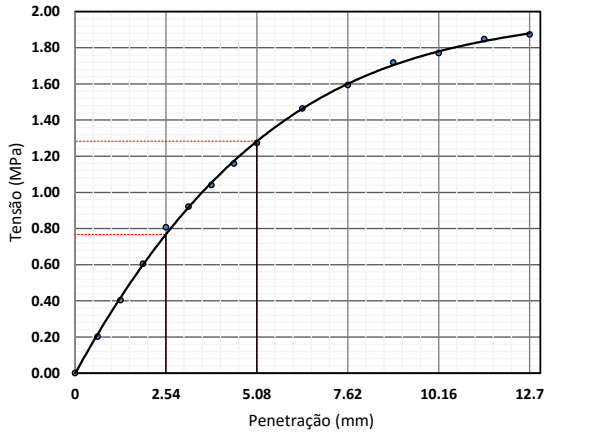
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

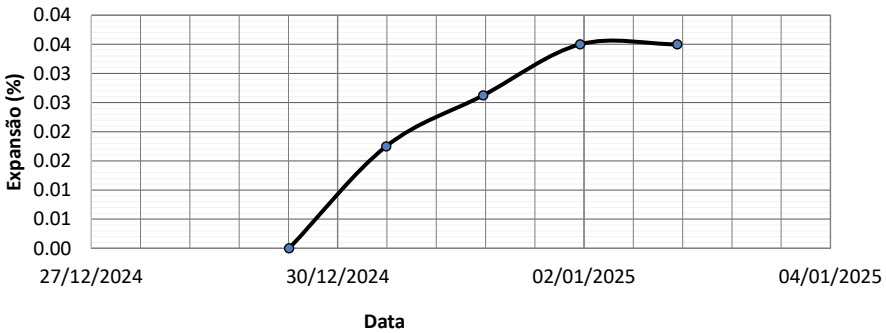
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	117.00	6.06	0.61
2.00	2.54	156.00	8.07	0.81
2.50	3.17	178.00	9.21	0.92
3.00	3.81	201.00	10.40	1.04
3.50	4.44	224.00	11.59	1.16
4.00	5.08	246.00	12.73	1.27
5.00	6.35	283.00	14.65	1.46
6.00	7.62	308.00	15.94	1.59
7.00	8.89	332.00	17.18	1.72
8.00	10.16	342.00	17.70	1.77
9.00	11.43	357.00	18.48	1.85
10.00	12.7	362.00	18.74	1.87



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	0.807	0.807	6.90	11.70
5.08	1.273	1.273	10.35	12.30

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	08:11	0.020		0.02
01/01/2025	08:08	0.030		0.03
02/01/2025	08:08	0.040		0.03
03/01/2025	08:16	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

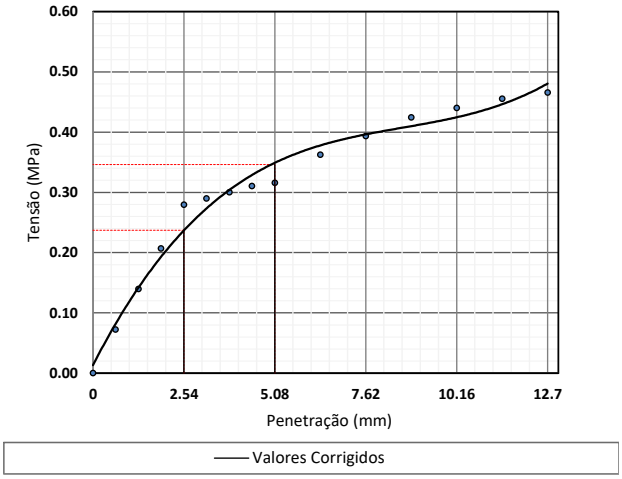
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	58.00	3.00	0.30
3.50	4.44	60.00	3.11	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

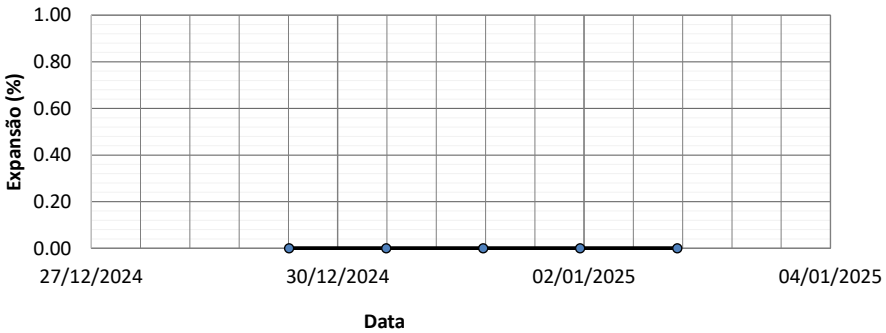


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.280	0.280	6.90	4.05
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:11	0.000		0.00
01/01/2025	08:08	0.000		0.00
02/01/2025	08:08	0.000		0.00
03/01/2025	08:16	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

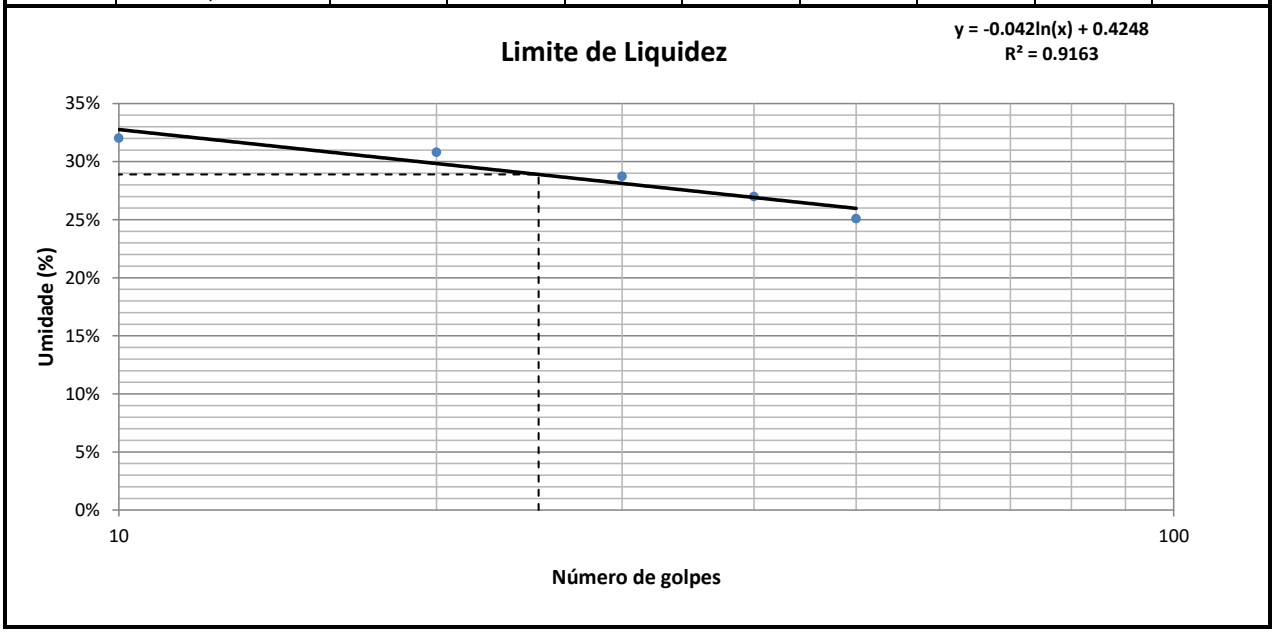
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	90	466	196	164	85			
2	Peso da Cápsula	9.64	10.35	9.23	11.74	9.98			
3	Peso Bruto Úmido	16.32	35.75	28.05	27.22	24.89			
4	Peso Bruto Seco	14.70	29.77	23.85	23.93	21.90			
5	Umidade	32.02%	30.79%	28.73%	26.99%	25.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	409	176	173	24	474			
2	Peso da Cápsula	10.12	9.40	8.78	9.53	11.60			
3	Peso Bruto Úmido	13.88	13.66	12.85	13.72	15.41			
4	Peso Bruto Seco	13.23	12.92	12.14	12.97	14.76			
5	Umidade	20.90%	21.02%	21.13%	21.80%	20.57%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.90%	Limite de Plasticidade:	21.09%	Índice de Plasticidade:	7.81%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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.	26	82		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.81	9.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.70	27.10		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.62%
Peso da Água		PBS	30.29	26.95		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.31%
Passado N° 10 Seca		w	1.91%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	25.43%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	31.65%

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%

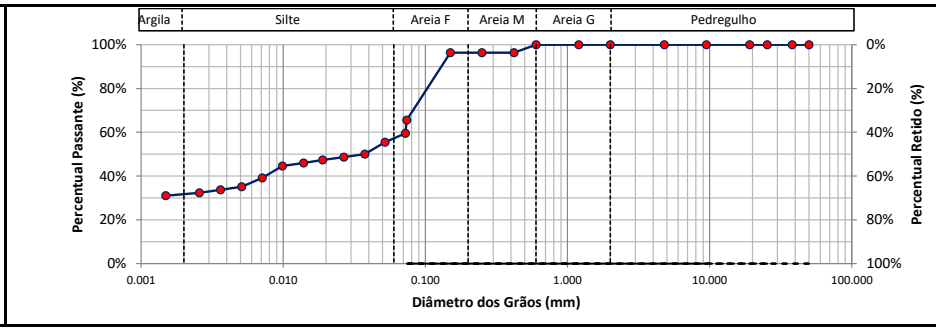
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.28	3.62%	3.62%	96.38%
60	0.250		0.00%	3.62%	96.38%
100	0.150		0.00%	3.62%	96.38%
200	0.074	36.48	30.82%	34.44%	65.56%

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	59.54%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.47%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	50.03%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.67%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.32%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.96%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.60%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.16%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.09%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.73%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.37%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.072			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

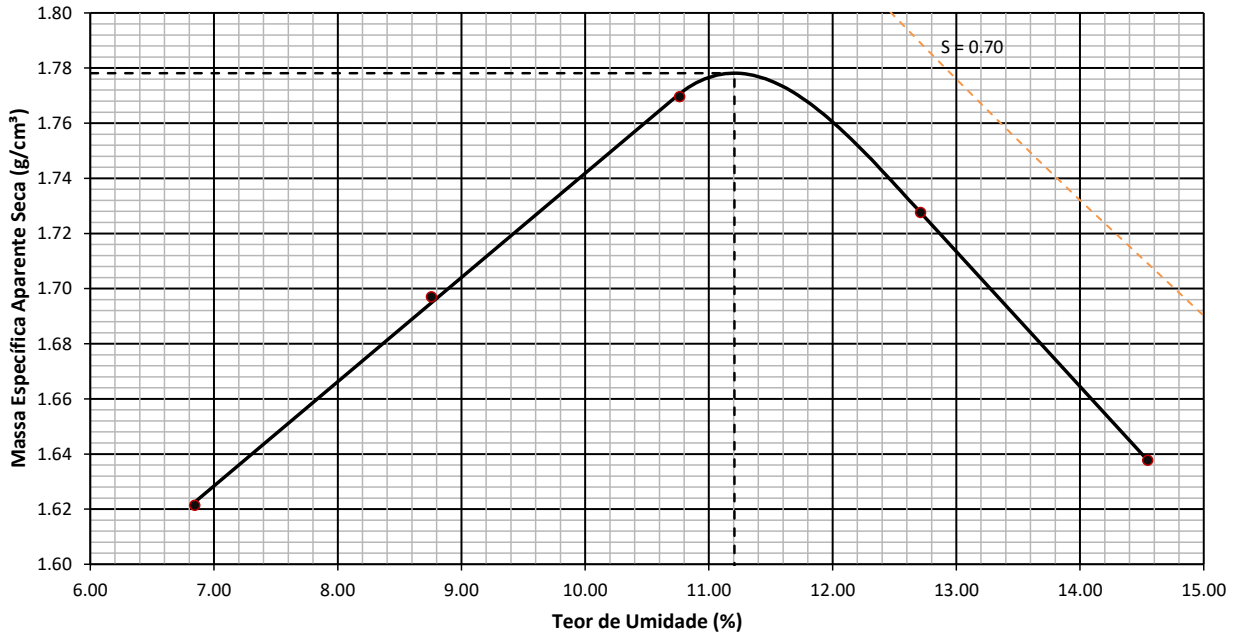
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8586.00	9043.00	9102.00	9149.00	8949.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3585.00	3965.00	4023.00	4104.00	3943.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.85	1.96	1.95	1.88		
Cápsula:	490	64	20	168	402		
Peso da Cápsula (g):	10.29	9.77	9.79	11.26	10.20		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.27	32.00	28.93	27.31	30.83		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.99	30.21	27.07	25.50	28.21		
Teor de Umidade (%):	6.84	8.76	10.76	12.71	14.55		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	123	111	120	140	129		
Peso do Cilindro (g):	5001.00	5078.00	5079.00	5045.00	5006.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.35	2148.31	2052.40	2107.66	2101.89		
Teor de Umidade Médio (%)	6.8	8.8	10.8	12.7	14.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.70**	**1.77**	**1.73**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.63	0.56	0.50	0.53	0.62		
Porosidade (%)	38.81%	35.96%	33.22%	34.81%	38.20%		
Grau de Saturação (%)	28.59%	41.33%	57.34%	63.09%	62.37%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.778	Umidade Ótima (%):	11.207	Energia:	Normal

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

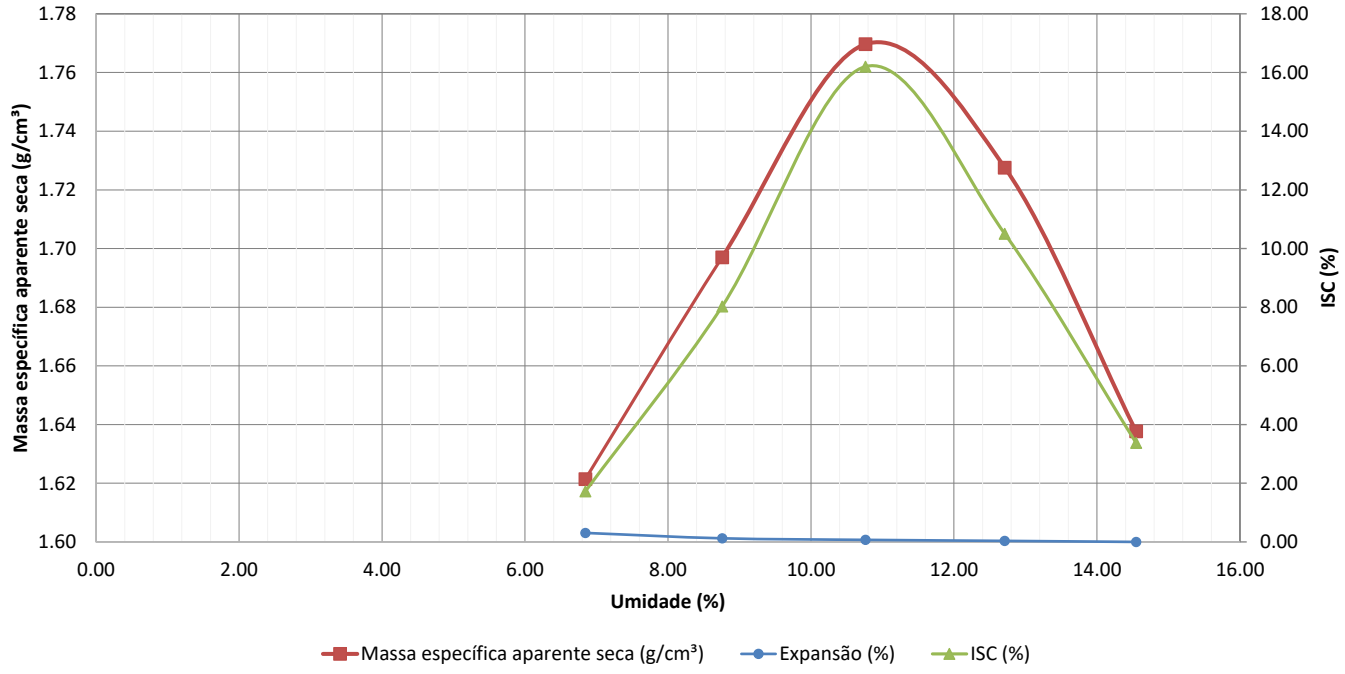
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.84	1.62	0.31	1.73
2	8.76	1.70	0.12	8.03
3	10.76	1.77	0.07	16.20
4	12.71	1.73	0.03	10.50
5	14.55	1.64	0.00	3.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.778
Umidade ótima:
11.207
ISC (%)
16.203

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

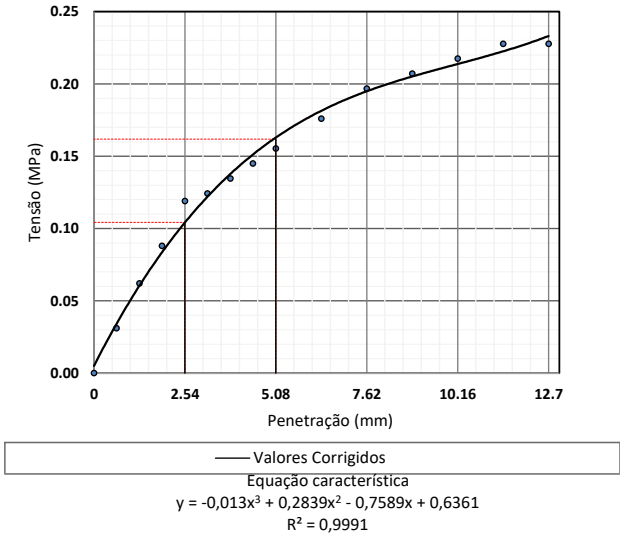
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

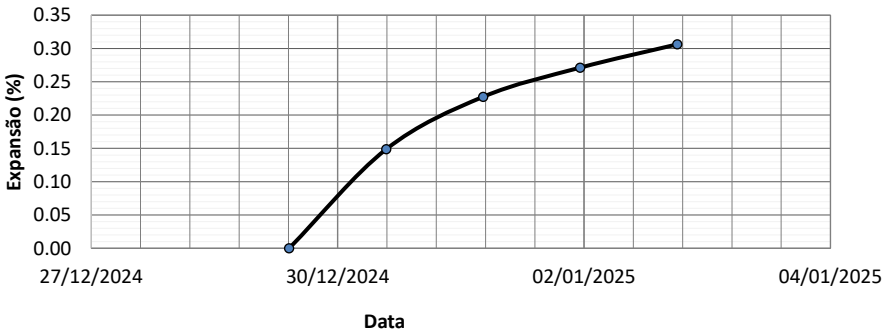
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
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	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

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	08:13	0.170		0.15
01/01/2025	08:01	0.260		0.23
02/01/2025	08:00	0.310		0.27
03/01/2025	08:17	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

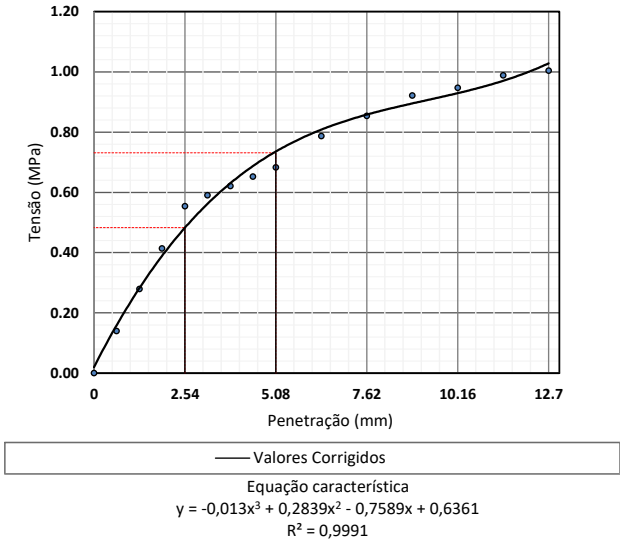
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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	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	126.00	6.52	0.65
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

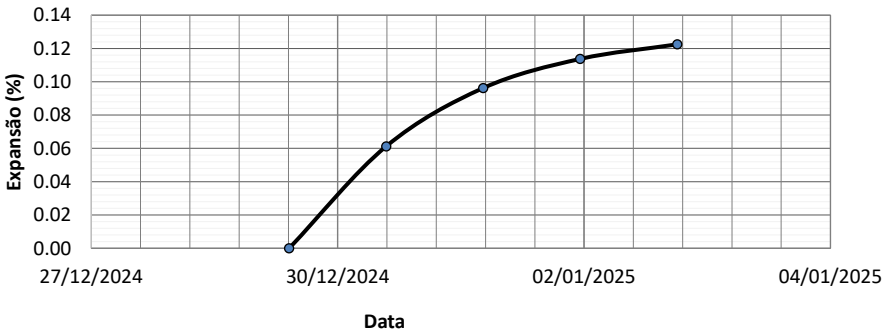


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.554	0.554	6.90	8.03
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	08:08	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.070		0.06
01/01/2025	08:01	0.110		0.10
02/01/2025	08:00	0.130		0.11
03/01/2025	08:17	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

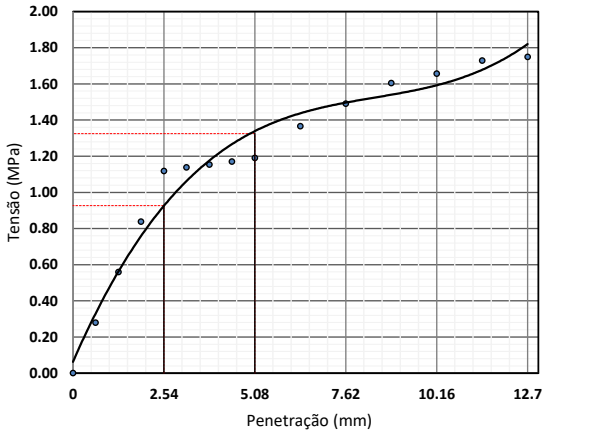
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

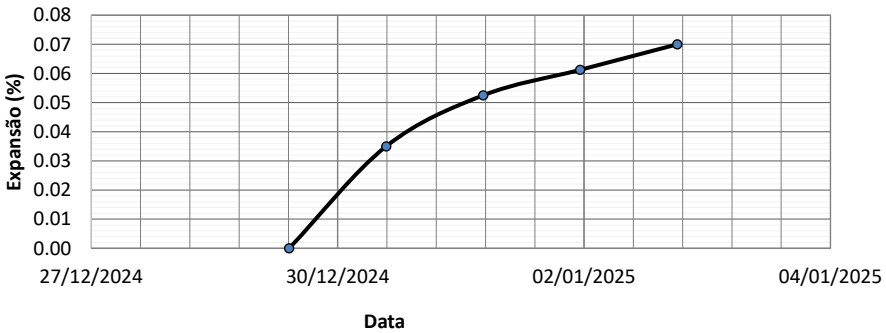
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	108.00	5.59	0.56
1.50	1.9	162.00	8.39	0.84
2.00	2.54	216.00	11.18	1.12
2.50	3.17	220.00	11.39	1.14
3.00	3.81	223.00	11.54	1.15
3.50	4.44	226.00	11.70	1.17
4.00	5.08	230.00	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	1.118	1.118	6.90	16.20
5.08	1.190	1.190	10.35	11.50

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	08:13	0.040		0.03
01/01/2025	08:01	0.060		0.05
02/01/2025	08:00	0.070		0.06
03/01/2025	08:17	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

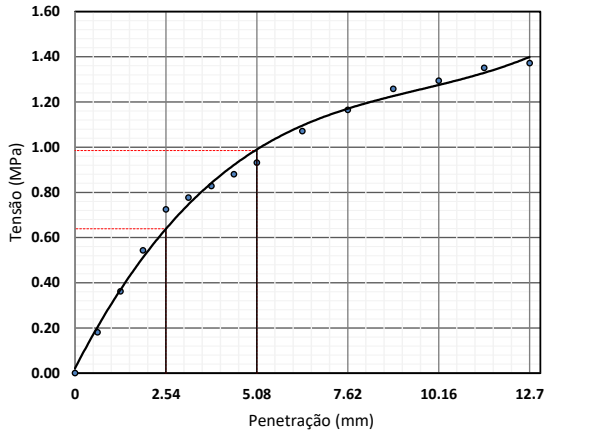
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

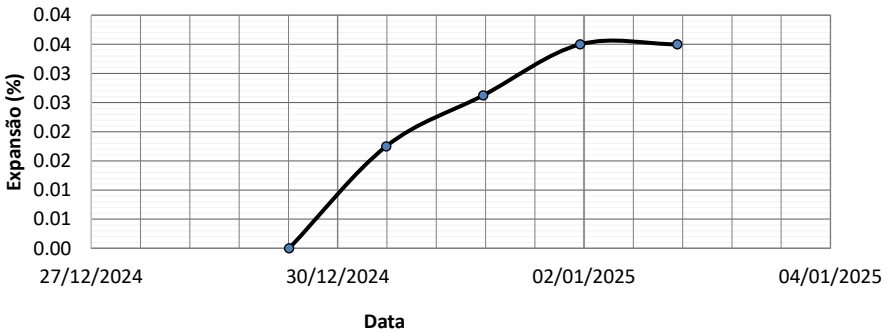
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	105.00	5.43	0.54
2.00	2.54	140.00	7.25	0.72
2.50	3.17	150.00	7.76	0.78
3.00	3.81	160.00	8.28	0.83
3.50	4.44	170.00	8.80	0.88
4.00	5.08	180.00	9.32	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	0.725	0.725	6.90	10.50
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	08:08	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.020		0.02
01/01/2025	08:01	0.030		0.03
02/01/2025	08:00	0.040		0.03
03/01/2025	08:17	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

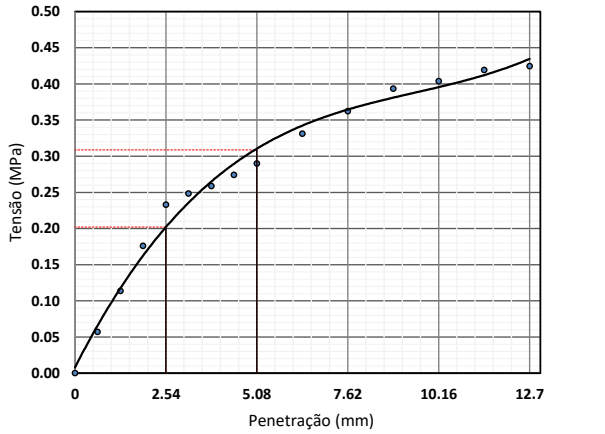
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	53.00	2.74	0.27
4.00	5.08	56.00	2.90	0.29
5.00	6.35	64.00	3.31	0.33
6.00	7.62	70.00	3.62	0.36
7.00	8.89	76.00	3.93	0.39
8.00	10.16	78.00	4.04	0.40
9.00	11.43	81.00	4.19	0.42
10.00	12.7	82.00	4.24	0.42

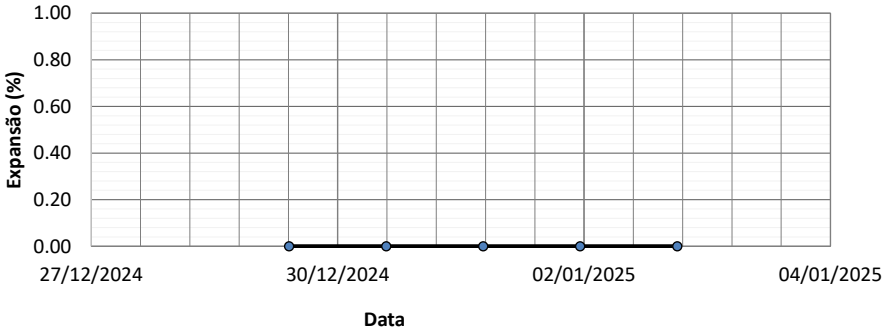


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.233	0.233	6.90	3.38
5.08	0.290	0.290	10.35	2.80

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	08:13	0.000		0.00
01/01/2025	08:01	0.000		0.00
02/01/2025	08:00	0.000		0.00
03/01/2025	08:17	0.000		0.00



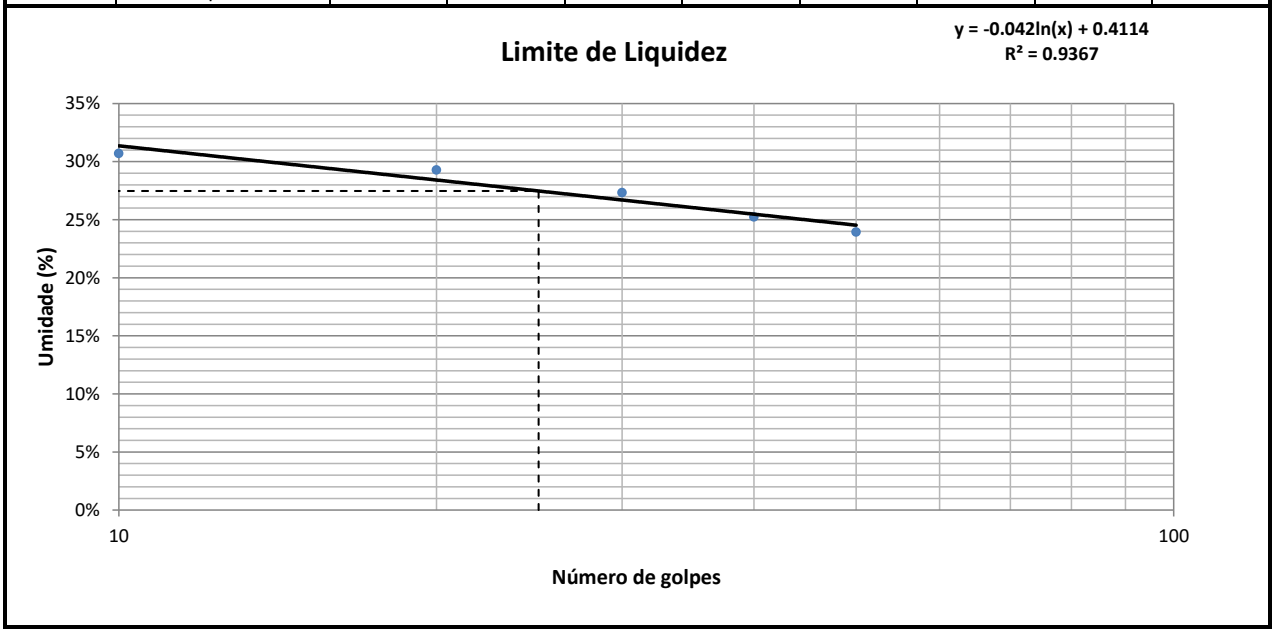
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	453	189	78	57	165			
2	Peso da Cápsula	10.55	12.41	12.25	10.30	10.92			
3	Peso Bruto Úmido	31.96	28.13	33.31	33.18	35.15			
4	Peso Bruto Seco	26.93	24.57	28.79	28.57	30.47			
5	Umidade	30.71%	29.28%	27.33%	25.23%	23.94%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	111	104	496	22	438			
2	Peso da Cápsula	9.16	11.88	10.47	9.49	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	13.26	15.87	14.32	13.36	14.93			
4	Peso Bruto Seco	12.58	15.20	13.68	12.71	14.28			
5	Umidade	19.88%	20.18%	19.94%	20.19%	19.70%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.47%	Limite de Plasticidade:	19.98%	Índice de Plasticidade:	7.49%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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.	476	128		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.91	10.89		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.35	28.86		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.23%
Peso da Água		PBS	25.09	28.71		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.91%
Passado N° 10 Seca		w	1.71%	0.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	25.50%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	34.35%

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%

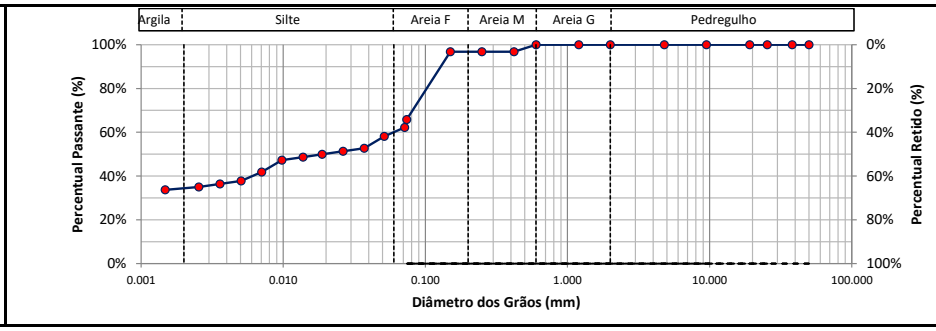
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.49
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	3.83	3.23%	3.23%	96.77%
60	0.250		0.00%	3.23%	96.77%
100	0.150		0.00%	3.23%	96.77%
200	0.074	36.63	30.91%	34.15%	65.85%

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	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	62.19%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.12%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.69%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.33%
8.00	480.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0187	49.98%
15.00	900.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0138	48.62%
30.00	1800.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0098	47.26%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.83%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.76%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.40%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	35.05%
1440.00	86400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0015	33.69%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.061			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

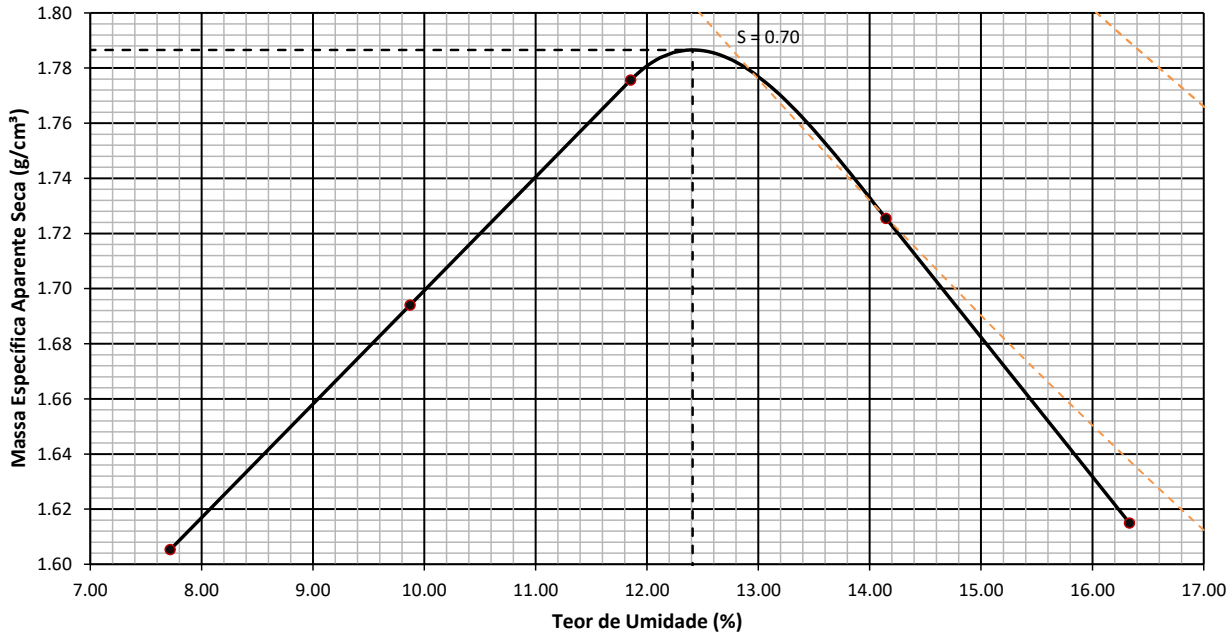
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8586.00	8942.00	9103.00	9338.00	8886.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3655.00	3820.00	4137.00	4267.00	3927.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	1.99	1.97	1.88		
Cápsula:	138	149	169	88	49		
Peso da Cápsula (g):	10.92	9.50	10.16	9.41	9.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.76	23.30	30.26	27.00	23.81		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.84	22.06	28.13	24.82	21.85		
Teor de Umidade (%):	7.72	9.87	11.85	14.15	16.33		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	95	98	149	124	90		
Peso do Cilindro (g):	4931.00	5122.00	4966.00	5071.00	4959.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2113.63	2052.40	2082.92	2166.44	2090.22		
Teor de Umidade Médio (%)	7.7	9.9	11.9	14.1	16.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.69**	**1.78**	**1.73**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.65	0.56	0.49	0.54	0.64		
Porosidade (%)	39.42%	36.08%	32.99%	34.89%	39.06%		
Grau de Saturação (%)	31.43%	46.36%	63.79%	69.97%	67.54%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.787	Umidade Ótima (%):	12.409	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

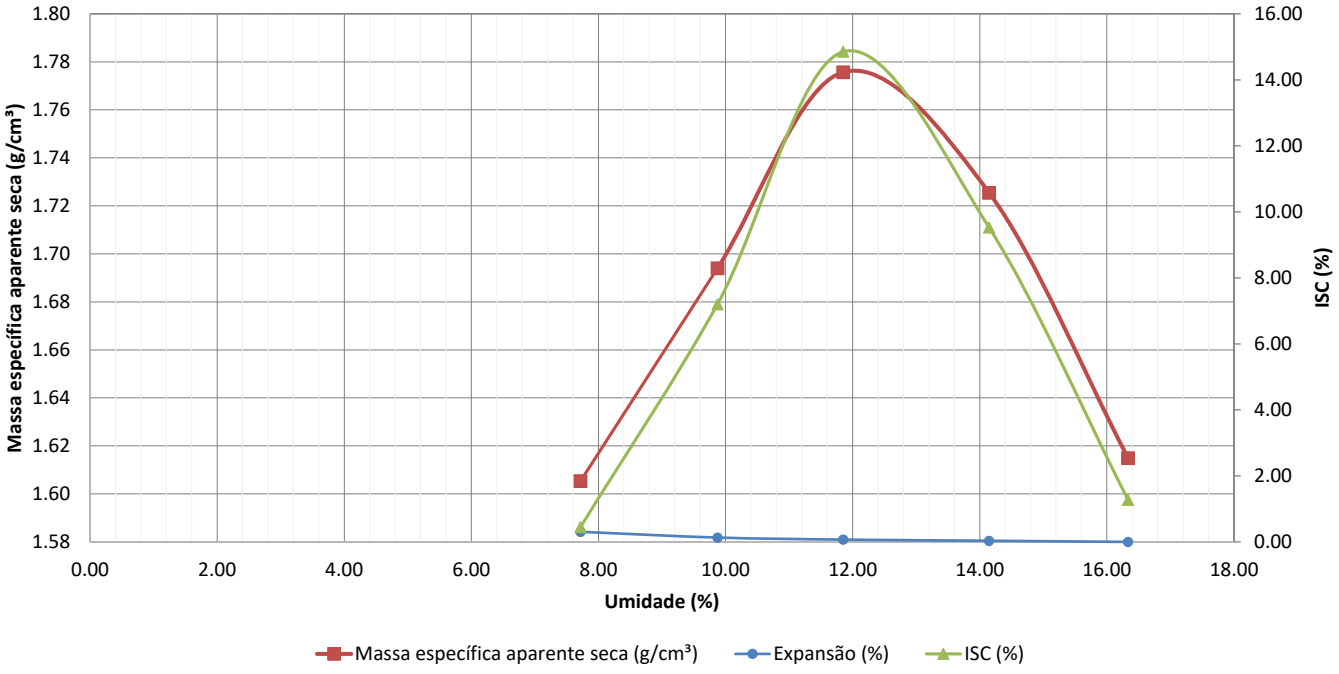
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.72	1.61	0.31	0.45
2	9.87	1.69	0.13	7.20
3	11.85	1.78	0.07	14.85
4	14.15	1.73	0.03	9.53
5	16.33	1.61	0.00	1.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.787
Umidade ótima:
12.409
ISC (%)
14.853

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

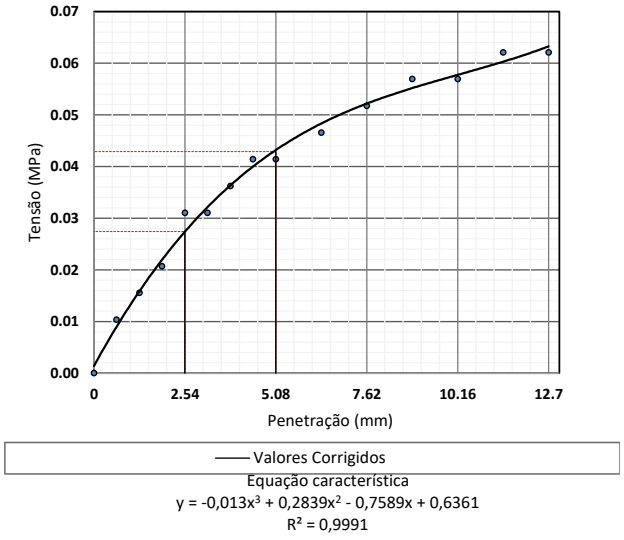
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

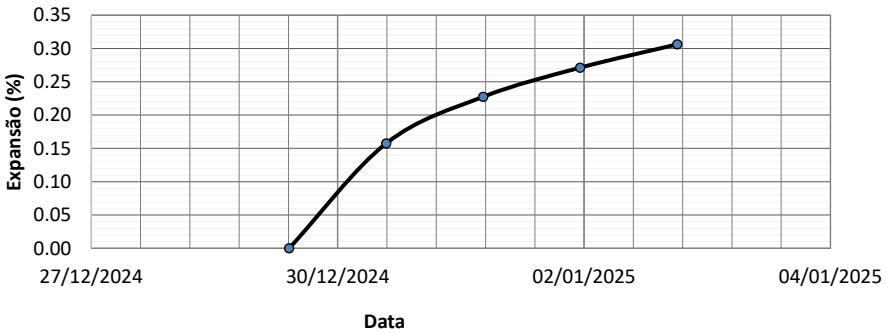
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	3.00	0.16	0.02
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	6.00	0.31	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	7.00	0.36	0.04
3.50	4.44	8.00	0.41	0.04
4.00	5.08	8.00	0.41	0.04
5.00	6.35	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	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.180		0.16
01/01/2025	08:24	0.260		0.23
02/01/2025	08:01	0.310		0.27
03/01/2025	08:13	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

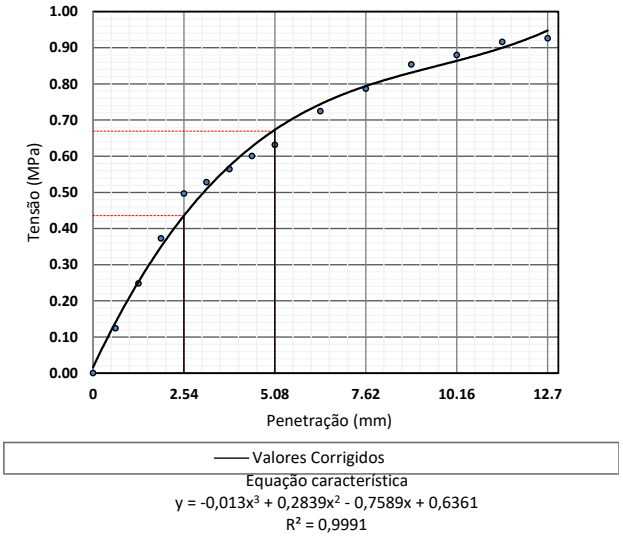
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

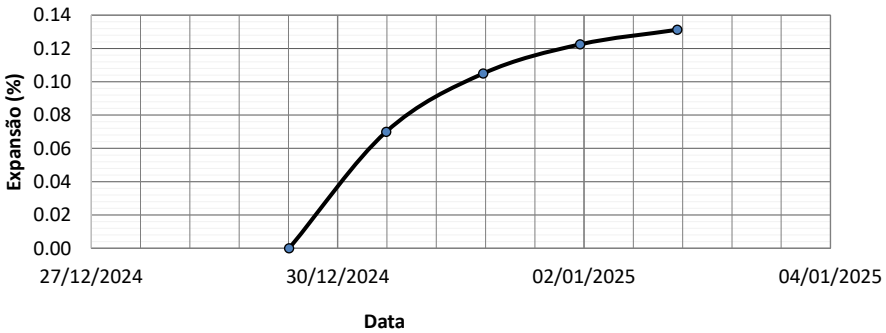
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	109.00	5.64	0.56
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	122.00	6.31	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	0.497	0.497	6.90	7.20
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

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	08:13	0.080		0.07
01/01/2025	08:24	0.120		0.10
02/01/2025	08:01	0.140		0.12
03/01/2025	08:13	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

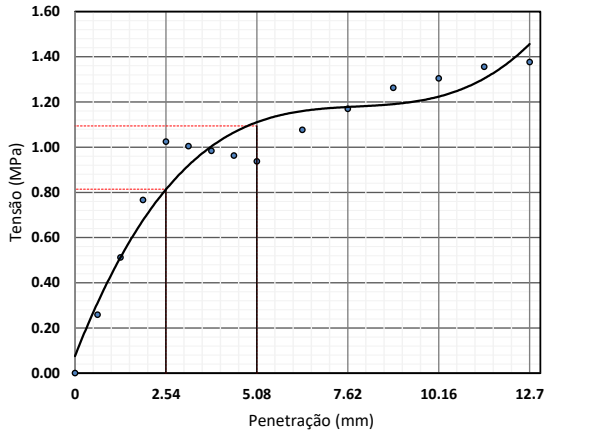
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

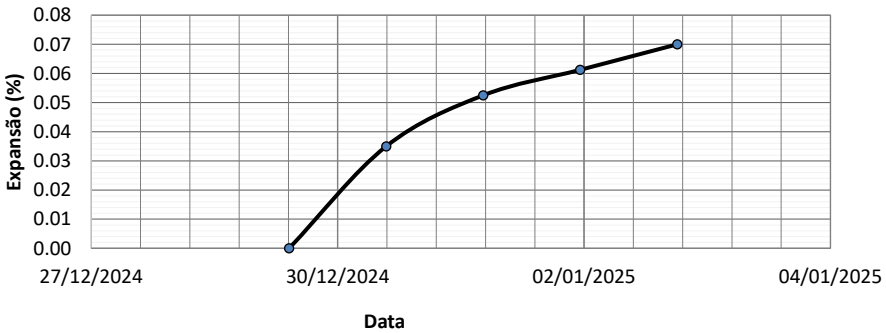
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	99.00	5.12	0.51
1.50	1.9	148.00	7.66	0.77
2.00	2.54	198.00	10.25	1.02
2.50	3.17	194.00	10.04	1.00
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	186.00	9.63	0.96
4.00	5.08	181.00	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.937	0.937	10.35	9.05

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	08:13	0.040		0.03
01/01/2025	08:24	0.060		0.05
02/01/2025	08:01	0.070		0.06
03/01/2025	08:13	0.080		0.07



Labotatorista de Solos

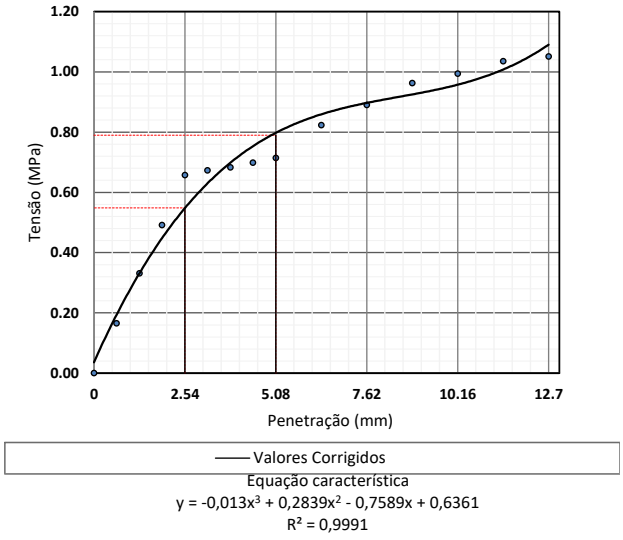
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

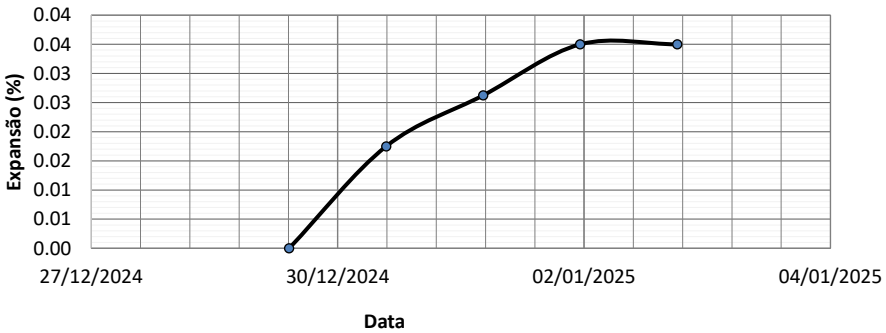
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	95.00	4.92	0.49
2.00	2.54	127.00	6.57	0.66
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	135.00	6.99	0.70
4.00	5.08	138.00	7.14	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	0.657	0.657	6.90	9.53
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	08:13	0.020		0.02
01/01/2025	08:24	0.030		0.03
02/01/2025	08:01	0.040		0.03
03/01/2025	08:13	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

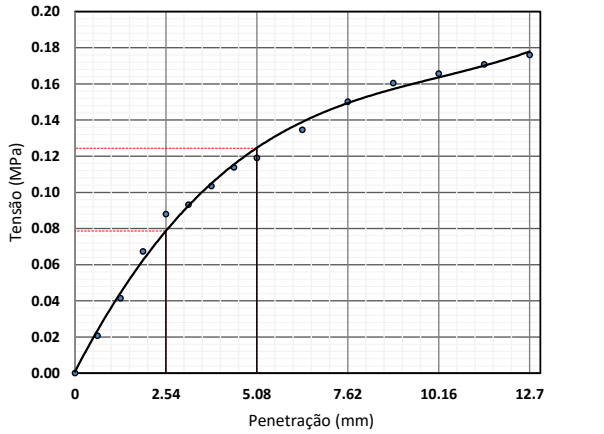
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

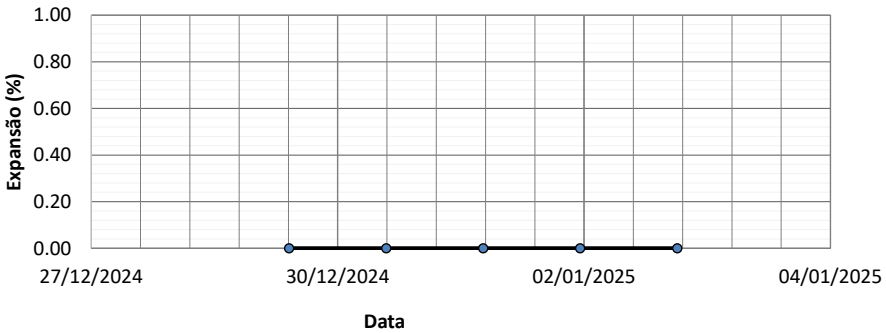
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
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 (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.000		0.00
01/01/2025	08:24	0.000		0.00
02/01/2025	08:01	0.000		0.00
03/01/2025	08:13	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

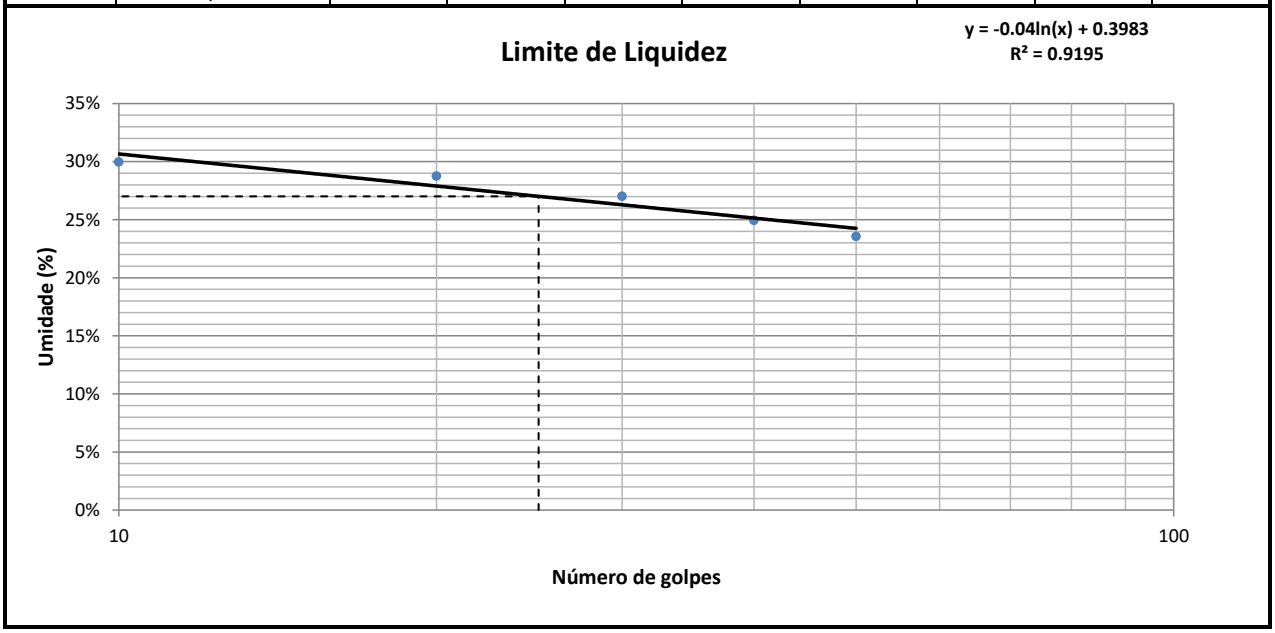
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-44
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	106	148	192	39	100			
2	Peso da Cápsula	10.03	10.16	12.01	9.12	10.93			
3	Peso Bruto Úmido	37.87	16.25	29.83	37.68	31.17			
4	Peso Bruto Seco	31.45	14.89	26.04	31.98	27.31			
5	Umidade	29.97%	28.75%	27.01%	24.93%	23.57%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	198	488	492	135	60			
2	Peso da Cápsula	10.27	10.55	11.85	10.65	11.95			
3	Peso Bruto Úmido	14.22	14.72	15.87	14.45	16.03			
4	Peso Bruto Seco	13.57	14.03	15.21	13.82	15.37			
5	Umidade	19.70%	19.83%	19.64%	19.87%	19.30%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.01%	Limite de Plasticidade:	19.67%	Índice de Plasticidade:	7.34%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-44
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	443		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.80	10.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.63	26.89		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.57%
Peso da Água		PBS	27.33	26.76		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.43%
Passado N° 10 Seca		w	1.71%	0.81%		Silte (0,002- 0,06mm)	25.39%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			Argila (<0,002mm)	31.61%

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%

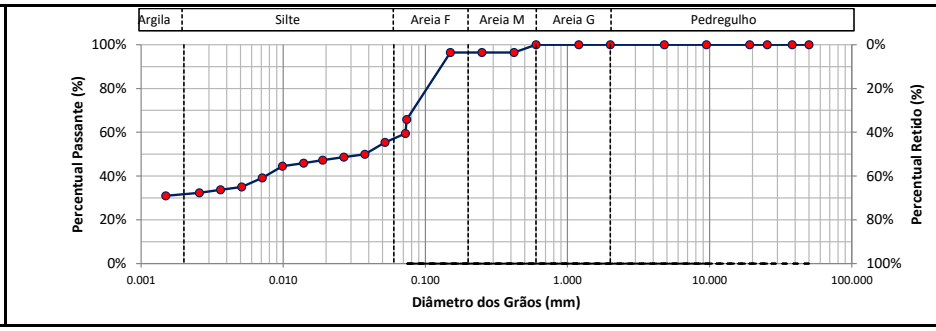
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.23	3.57%	3.57%	96.43%
60	0.250		0.00%	3.57%	96.43%
100	0.150		0.00%	3.57%	96.43%
200	0.074	36.31	30.64%	34.21%	65.79%

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	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.47%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.40%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.97%
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	45.90%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.54%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.11%
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	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.33%
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)
-	-	0.072			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

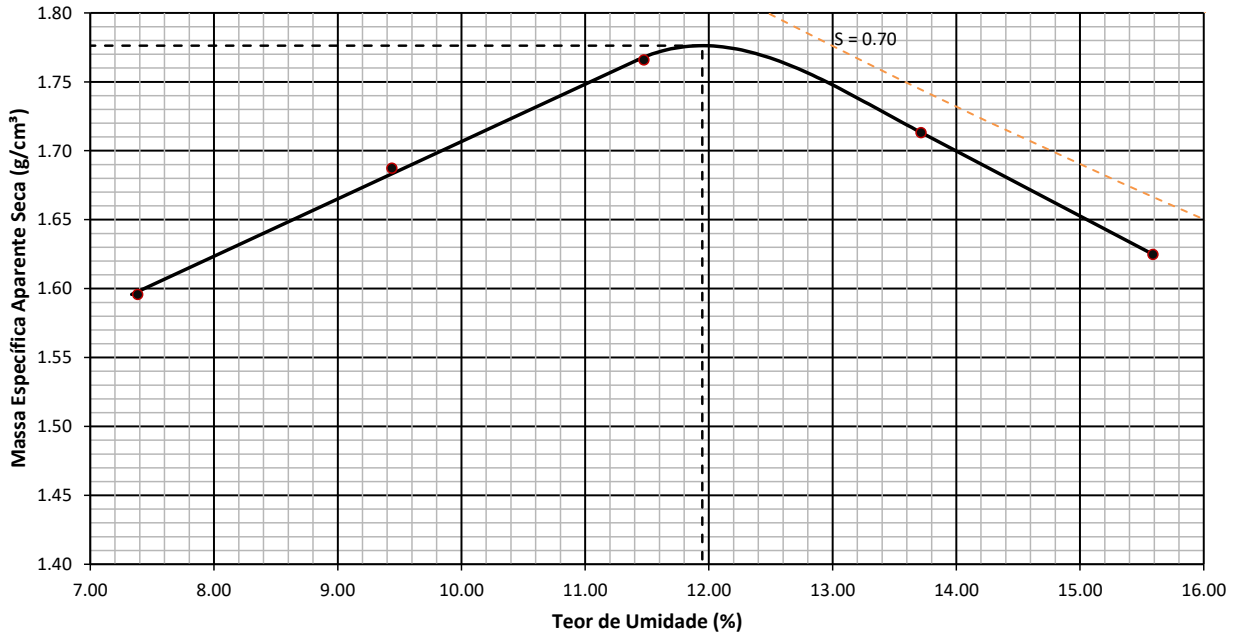
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8638.00	8712.00	9116.00	9070.00	8952.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3592.00	3726.00	4126.00	4028.00	4020.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	1.97	1.95	1.88		
Cápsula:	32	487	421	122	463		
Peso da Cápsula (g):	9.47	10.55	9.75	10.12	10.36		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.16	34.67	22.38	32.34	35.94		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.60	32.59	21.08	29.66	32.49		
Teor de Umidade (%):	7.38	9.44	11.47	13.72	15.59		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	38	117	79	148	69		
Peso do Cilindro (g):	5046.00	4986.00	4990.00	5042.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.19	2017.81	2095.94	2067.58	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	7.4	9.4	11.5	13.7	15.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.69**	**1.77**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.66	0.57	0.50	0.55	0.63		
Porosidade (%)	39.78%	36.33%	33.36%	35.35%	38.68%		
Grau de Saturação (%)	29.61%	43.83%	60.74%	66.47%	65.48%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.776	Umidade Ótima (%):	11.947	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

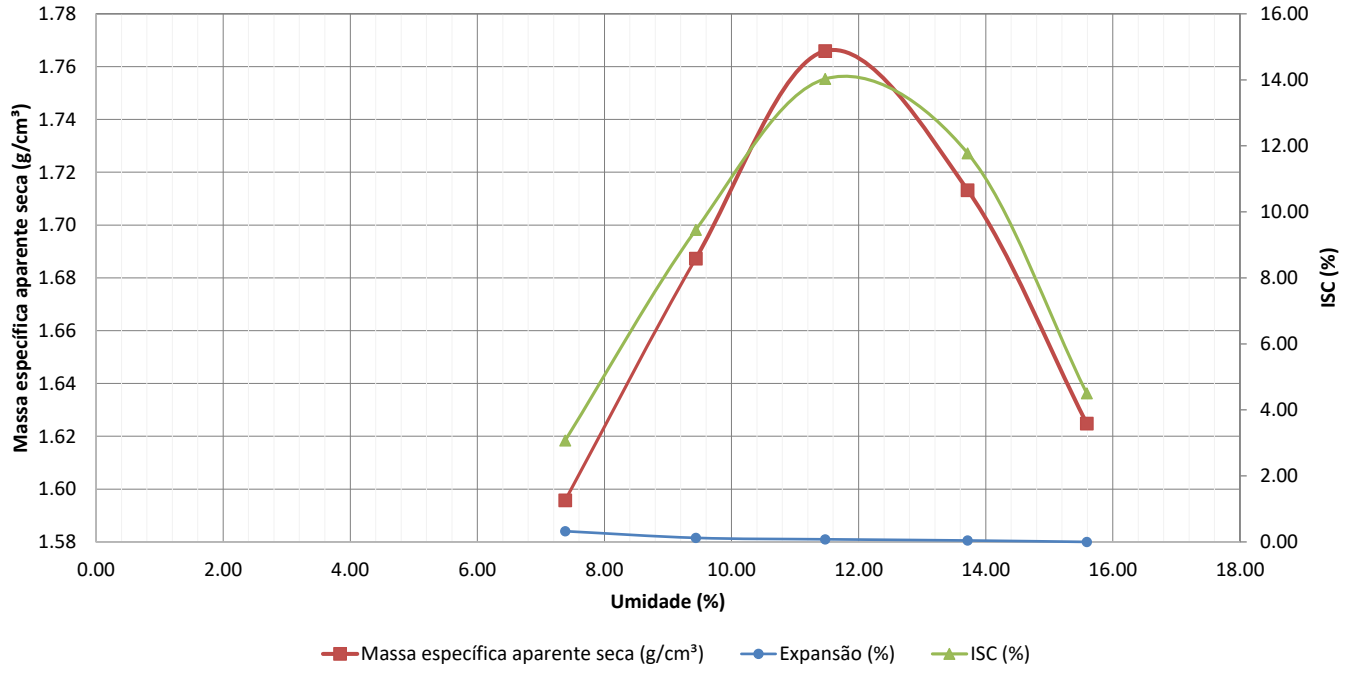
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.38	1.60	0.32	3.08
2	9.44	1.69	0.12	9.45
3	11.47	1.77	0.08	14.03
4	13.72	1.71	0.04	11.78
5	15.59	1.62	0.00	4.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.776
Umidade ótima:
11.947
ISC (%)
14.028

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

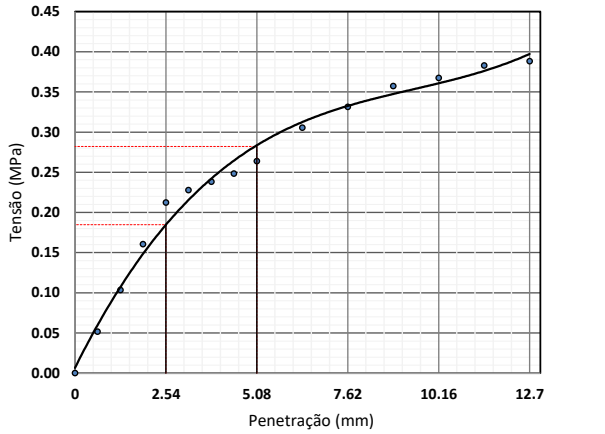
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

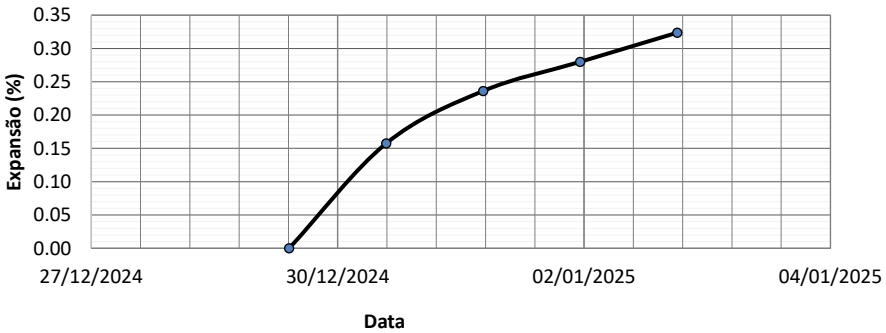
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	31.00	1.60	0.16
2.00	2.54	41.00	2.12	0.21
2.50	3.17	44.00	2.28	0.23
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	51.00	2.64	0.26
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	0.212	0.212	6.90	3.08
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.180		0.16
01/01/2025	08:04	0.270		0.24
02/01/2025	08:14	0.320		0.28
03/01/2025	08:27	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

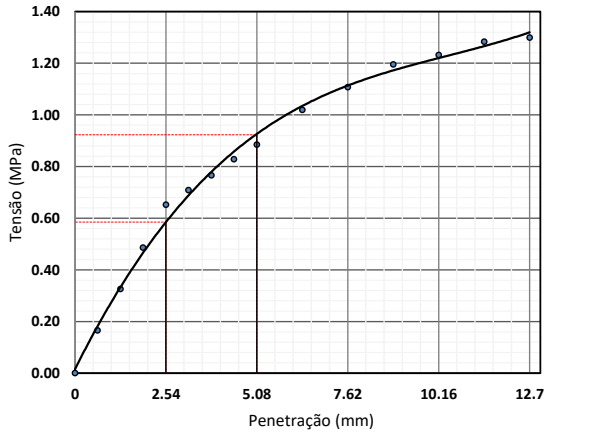
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

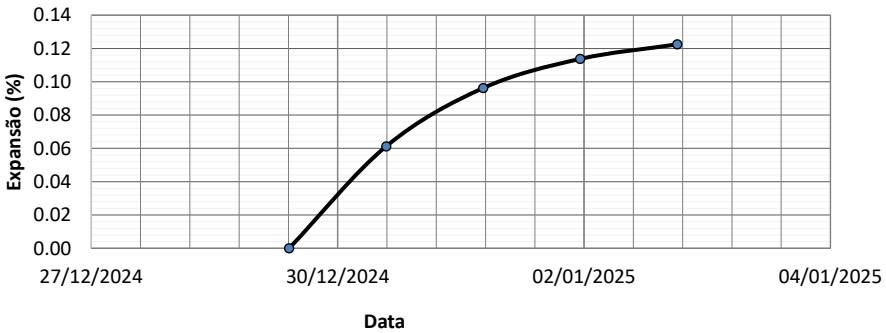
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	63.00	3.26	0.33
1.50	1.9	94.00	4.87	0.49
2.00	2.54	126.00	6.52	0.65
2.50	3.17	137.00	7.09	0.71
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	171.00	8.85	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	0.652	0.652	6.90	9.45
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.070		0.06
01/01/2025	08:04	0.110		0.10
02/01/2025	08:14	0.130		0.11
03/01/2025	08:27	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

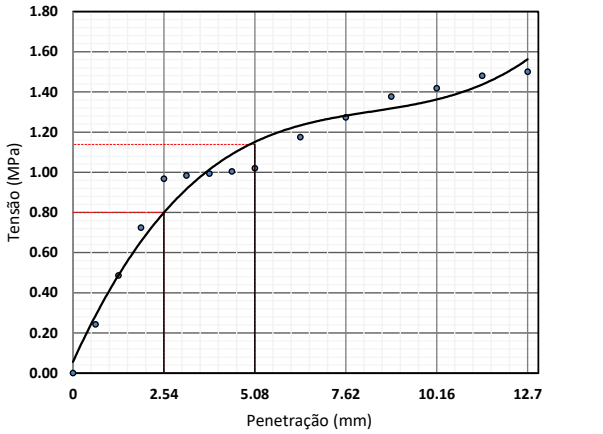
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	140.00	7.25	0.72
2.00	2.54	187.00	9.68	0.97
2.50	3.17	190.00	9.83	0.98
3.00	3.81	192.00	9.94	0.99
3.50	4.44	194.00	10.04	1.00
4.00	5.08	197.00	10.20	1.02
5.00	6.35	227.00	11.75	1.17
6.00	7.62	246.00	12.73	1.27
7.00	8.89	266.00	13.77	1.38
8.00	10.16	274.00	14.18	1.42
9.00	11.43	286.00	14.80	1.48
10.00	12.7	290.00	15.01	1.50

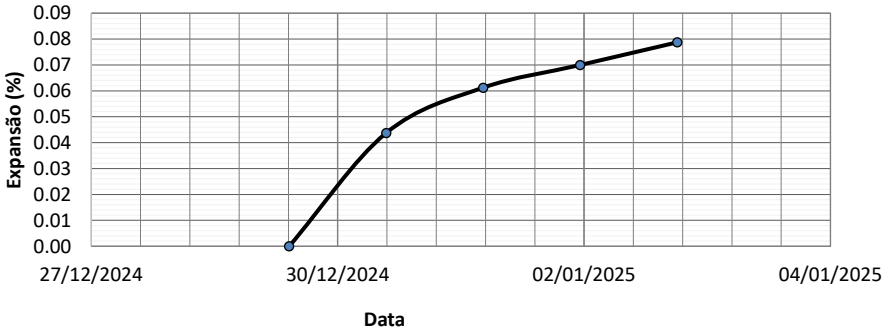


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.968	0.968	6.90	14.03
5.08	1.020	1.020	10.35	9.85

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	08:19	0.050		0.04
01/01/2025	08:04	0.070		0.06
02/01/2025	08:14	0.080		0.07
03/01/2025	08:27	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

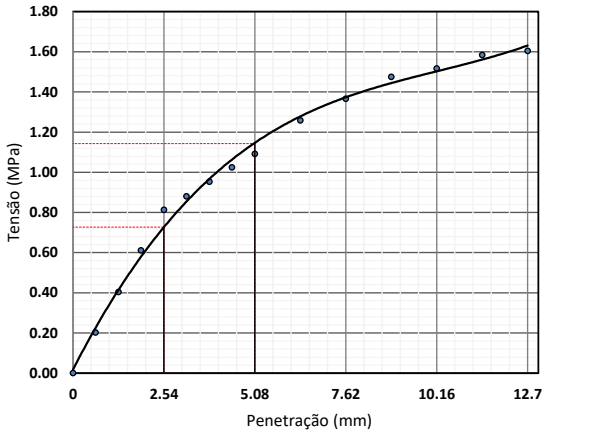
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

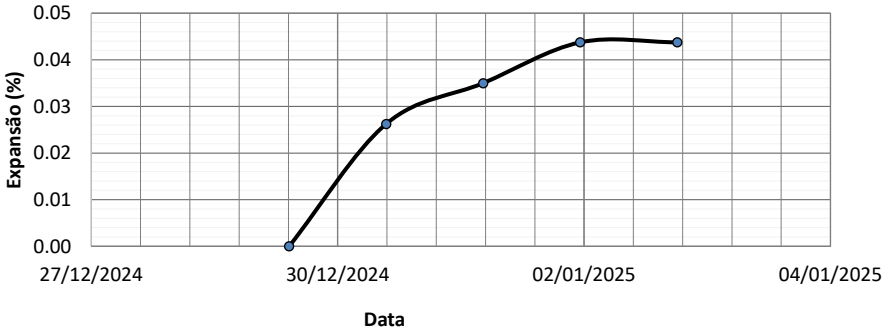
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	118.00	6.11	0.61
2.00	2.54	157.00	8.13	0.81
2.50	3.17	170.00	8.80	0.88
3.00	3.81	184.00	9.52	0.95
3.50	4.44	198.00	10.25	1.02
4.00	5.08	211.00	10.92	1.09
5.00	6.35	243.00	12.58	1.26
6.00	7.62	264.00	13.66	1.37
7.00	8.89	285.00	14.75	1.48
8.00	10.16	293.00	15.17	1.52
9.00	11.43	306.00	15.84	1.58
10.00	12.7	310.00	16.05	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	0.813	0.813	6.90	11.78
5.08	1.092	1.092	10.35	10.55

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	08:19	0.030		0.03
01/01/2025	08:04	0.040		0.03
02/01/2025	08:14	0.050		0.04
03/01/2025	08:27	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

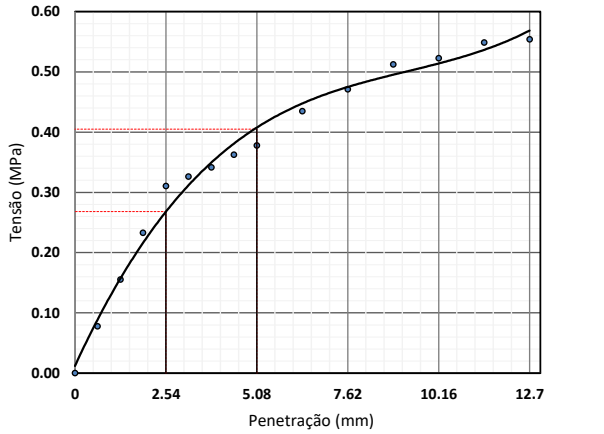
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

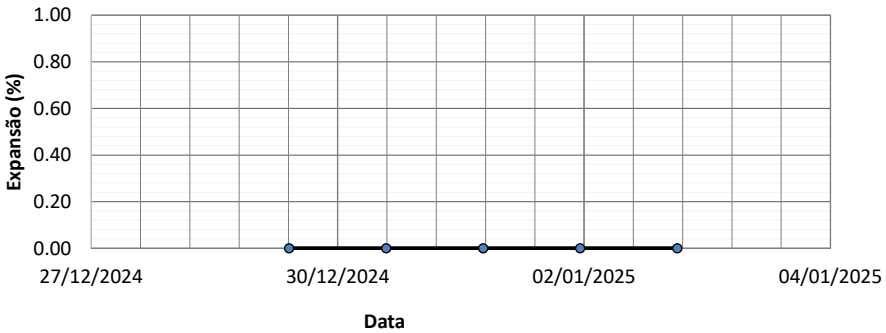
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	45.00	2.33	0.23
2.00	2.54	60.00	3.11	0.31
2.50	3.17	63.00	3.26	0.33
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	70.00	3.62	0.36
4.00	5.08	73.00	3.78	0.38
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.378	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	08:19	0.000		0.00
01/01/2025	08:04	0.000		0.00
02/01/2025	08:14	0.000		0.00
03/01/2025	08:27	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

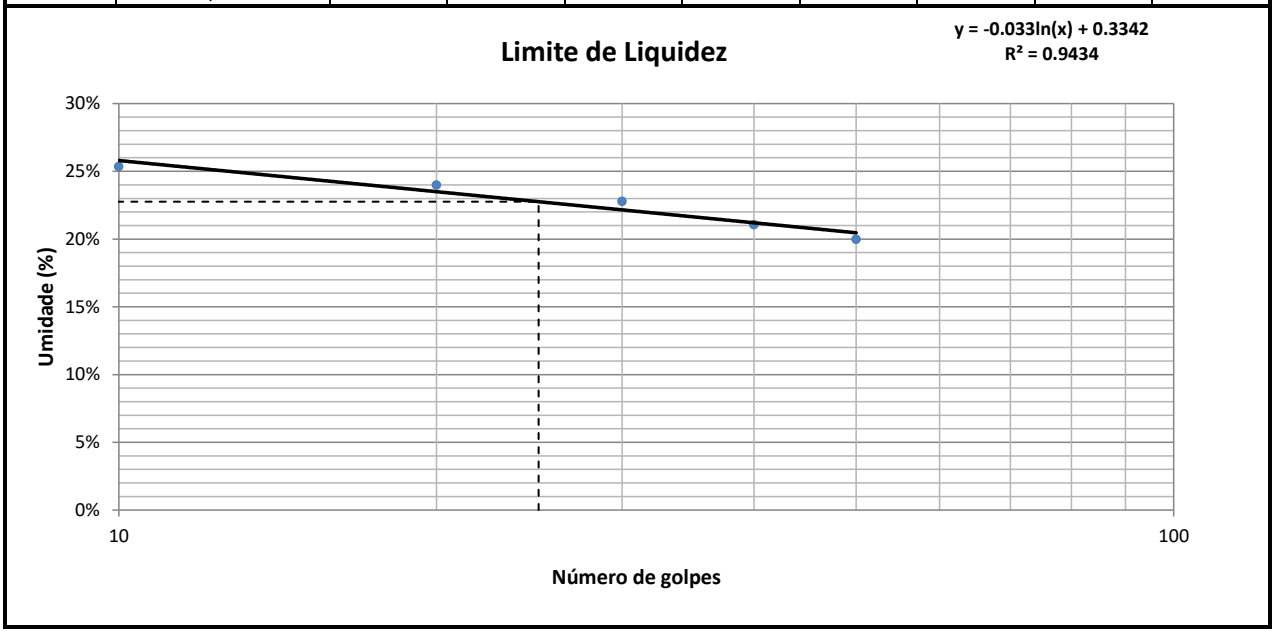
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	130	150	8	433	435			
2	Peso da Cápsula	10.94	9.50	9.22	9.86	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	30.62	27.34	31.49	32.00	26.93			
4	Peso Bruto Seco	26.64	23.89	27.36	28.15	24.15			
5	Umidade	25.35%	23.97%	22.77%	21.05%	19.97%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	464	108	54	99	186			
2	Peso da Cápsula	10.36	10.91	11.13	11.54	10.82			
3	Peso Bruto Úmido	13.98	14.96	15.03	15.39	14.67			
4	Peso Bruto Seco	13.47	14.39	14.47	14.84	14.13			
5	Umidade	16.40%	16.38%	16.77%	16.67%	16.31%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.76%	Limite de Plasticidade:	16.51%	Índice de Plasticidade:	6.25%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	97		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.20	9.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.04	31.95		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.49%
Peso da Água		PBS	30.75	31.80		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.38%
Passado N° 10 Seca		w	1.41%	0.68%		Silte (0,002- 0,06mm)	25.50%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.05%			Argila (<0,002mm)	35.64%

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%

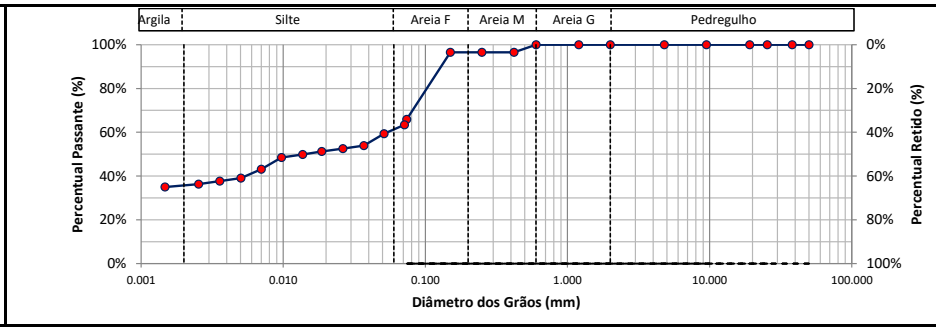
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.14	3.49%	3.49%	96.51%
60	0.250		0.00%	3.49%	96.51%
100	0.150		0.00%	3.49%	96.51%
200	0.074	36.38	30.63%	34.12%	65.88%

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	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.40%
1.00	60.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0511	59.34%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	53.92%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.57%
8.00	480.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0186	51.22%
15.00	900.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0137	49.86%
30.00	1800.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0097	48.51%
60.00	3600.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0070	43.09%
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	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.32%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	34.97%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.054			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

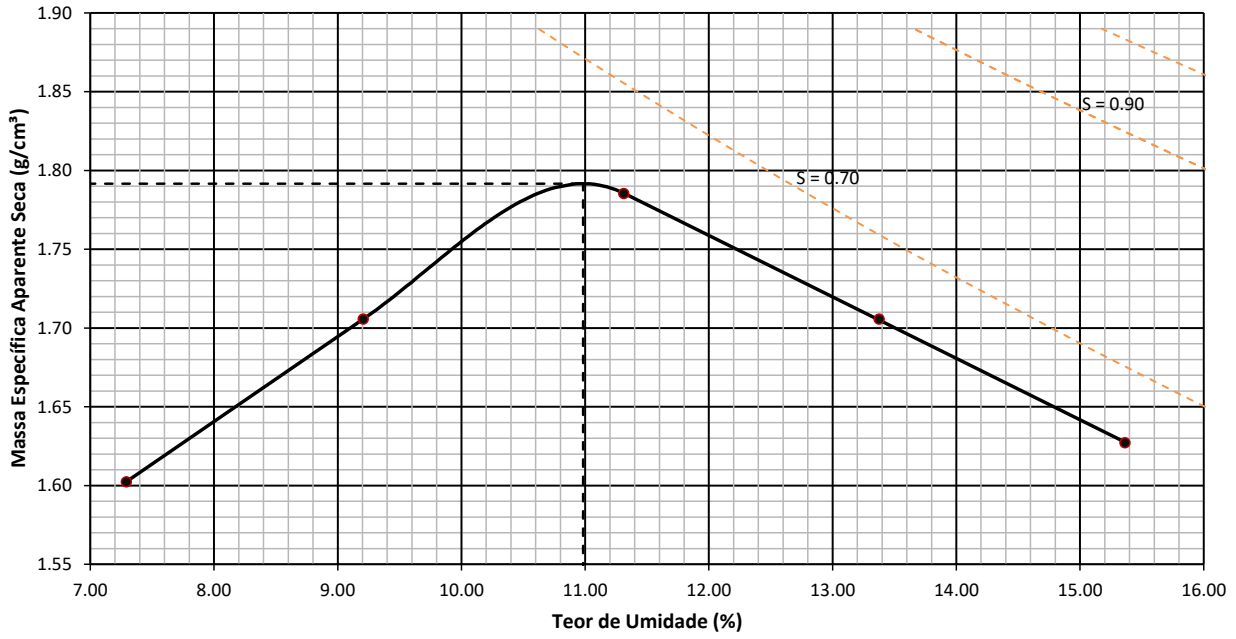
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8628.00	9135.00	9206.00	9249.00	8922.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3552.00	4028.00	4209.00	4170.00	3911.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	1.99	1.93	1.88		
Cápsula:	180	170	429	129	3		
Peso da Cápsula (g):	10.68	9.41	10.64	10.94	9.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.04	27.44	19.30	25.01	34.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.20	25.92	18.42	23.35	30.75		
Teor de Umidade (%):	7.29	9.21	11.31	13.38	15.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	132	121	36	67	73		
Peso do Cilindro (g):	5076.00	5107.00	4997.00	5079.00	5011.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.01	2162.48	2118.00	2156.41	2083.40		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.2	11.3	13.4	15.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.71**	**1.79**	**1.71**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.48	0.55	0.63		
Porosidade (%)	39.53%	35.64%	32.63%	35.64%	38.60%		
Grau de Saturação (%)	29.56%	44.07%	61.89%	64.02%	64.77%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.792	Umidade Ótima (%):	10.983	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

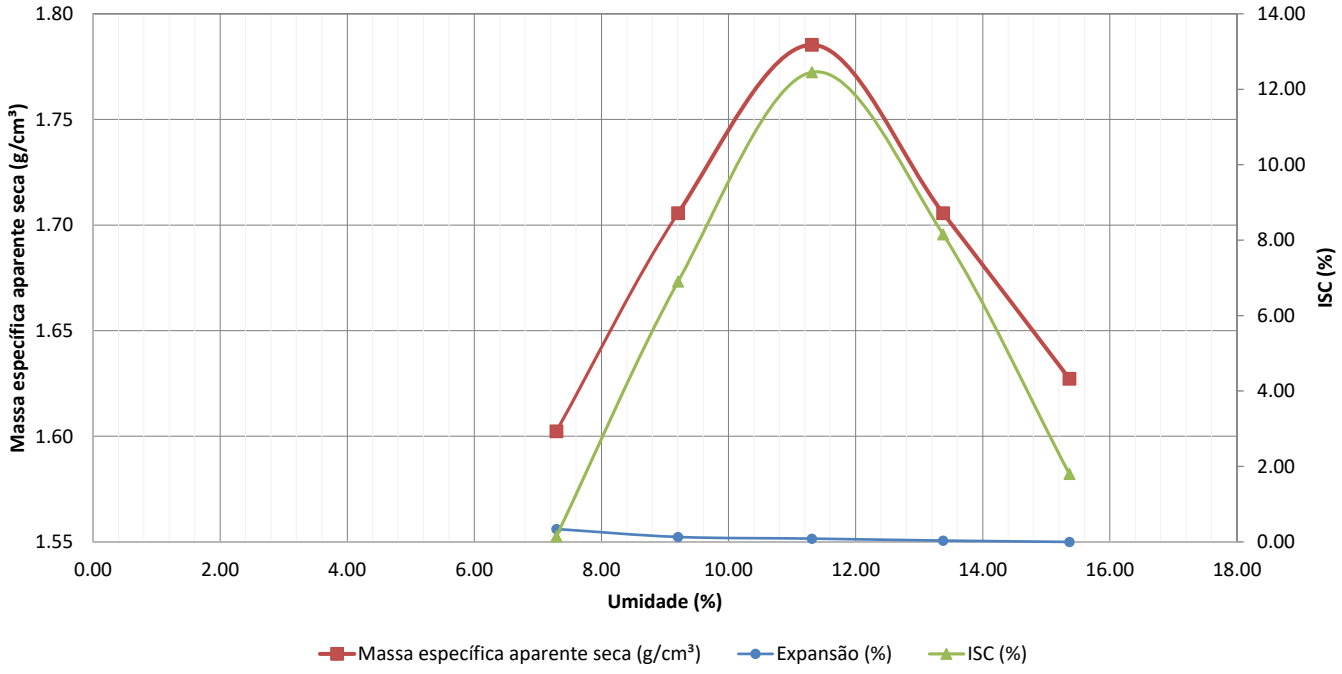
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.29	1.60	0.34	0.15
2	9.21	1.71	0.13	6.90
3	11.31	1.79	0.09	12.45
4	13.38	1.71	0.03	8.15
5	15.36	1.63	0.00	1.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.792
Umidade ótima:
10.983
ISC (%)
12.452

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

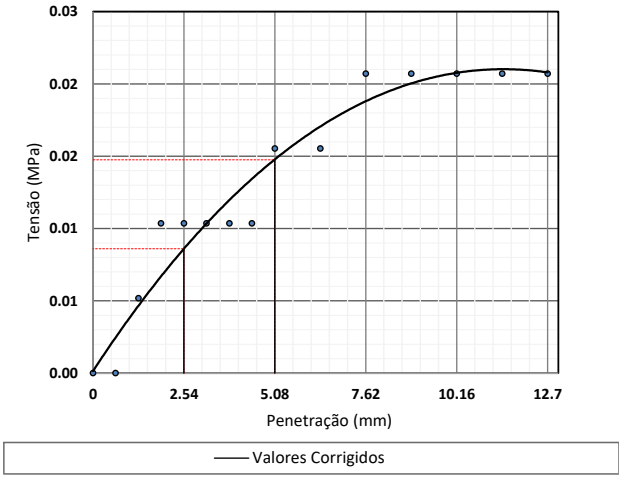
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	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

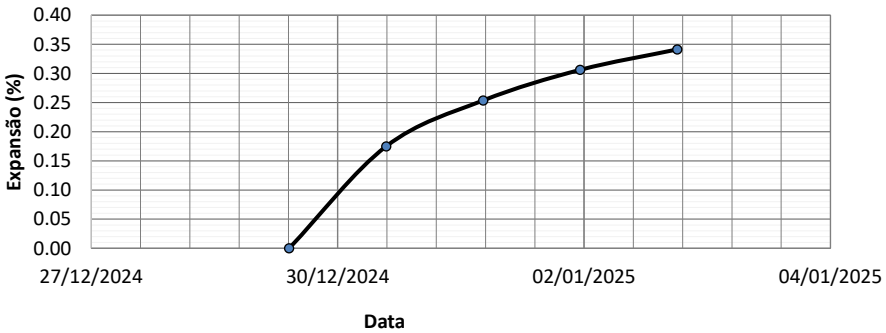


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.200		0.17
01/01/2025	08:15	0.290		0.25
02/01/2025	08:07	0.350		0.31
03/01/2025	08:01	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

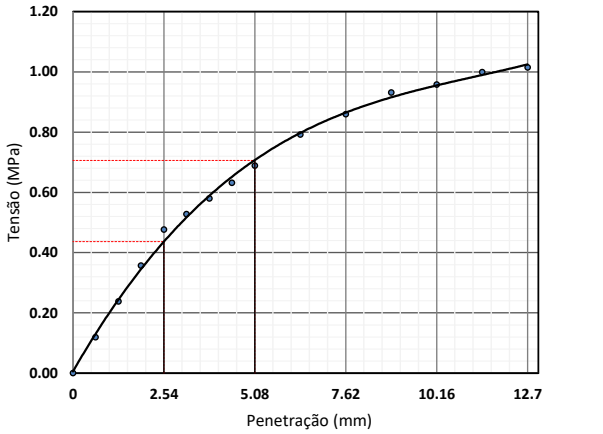
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	122.00	6.31	0.63
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

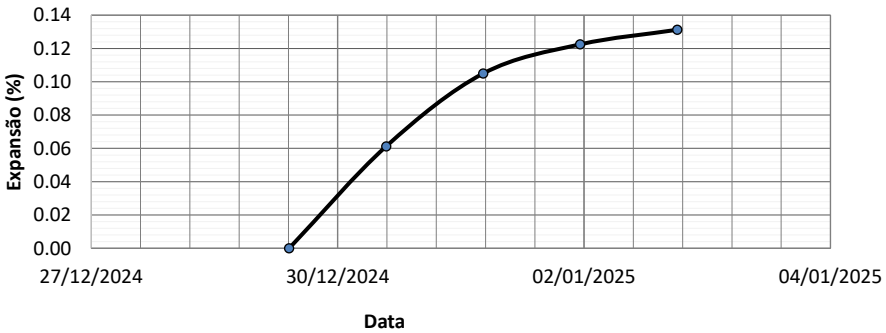


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.476	0.476	6.90	6.90
5.08	0.688	0.688	10.35	6.65

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	08:22	0.070		0.06
01/01/2025	08:15	0.120		0.10
02/01/2025	08:07	0.140		0.12
03/01/2025	08:01	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

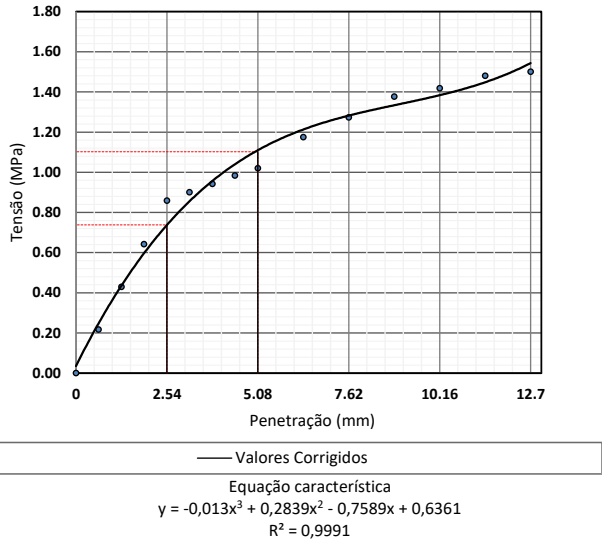
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	174.00	9.01	0.90
3.00	3.81	182.00	9.42	0.94
3.50	4.44	190.00	9.83	0.98
4.00	5.08	197.00	10.20	1.02
5.00	6.35	227.00	11.75	1.17
6.00	7.62	246.00	12.73	1.27
7.00	8.89	266.00	13.77	1.38
8.00	10.16	274.00	14.18	1.42
9.00	11.43	286.00	14.80	1.48
10.00	12.7	290.00	15.01	1.50

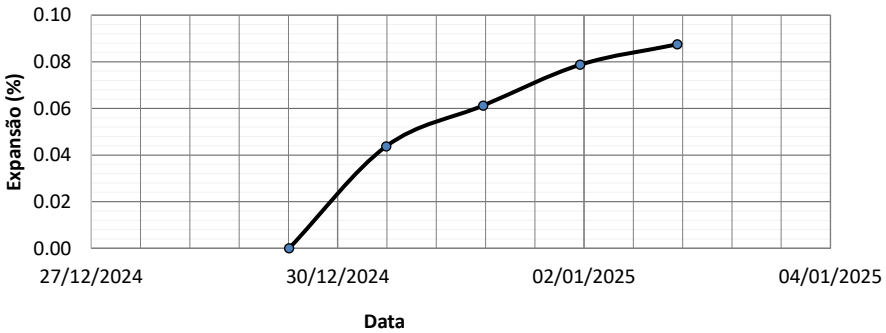


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.020	1.020	10.35	9.85

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	08:22	0.050		0.04
01/01/2025	08:15	0.070		0.06
02/01/2025	08:07	0.090		0.08
03/01/2025	08:01	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

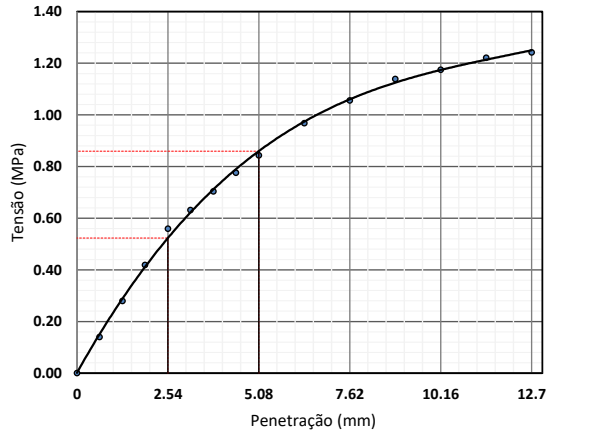
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

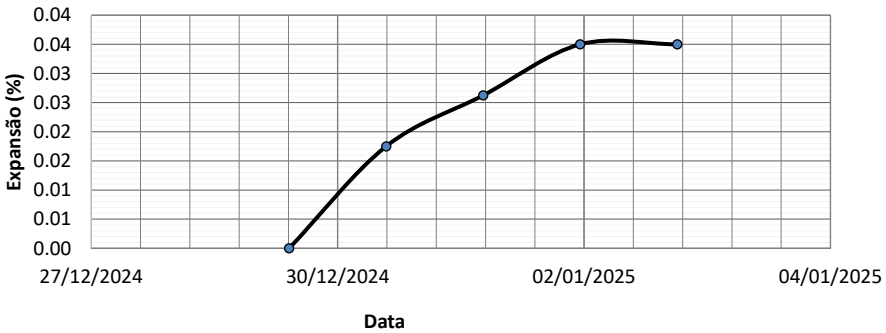
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	81.00	4.19	0.42
2.00	2.54	108.00	5.59	0.56
2.50	3.17	122.00	6.31	0.63
3.00	3.81	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	150.00	7.76	0.78
4.00	5.08	163.00	8.44	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	0.559	0.559	6.90	8.10
5.08	0.844	0.844	10.35	8.15

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	08:22	0.020		0.02
01/01/2025	08:15	0.030		0.03
02/01/2025	08:07	0.040		0.03
03/01/2025	08:01	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

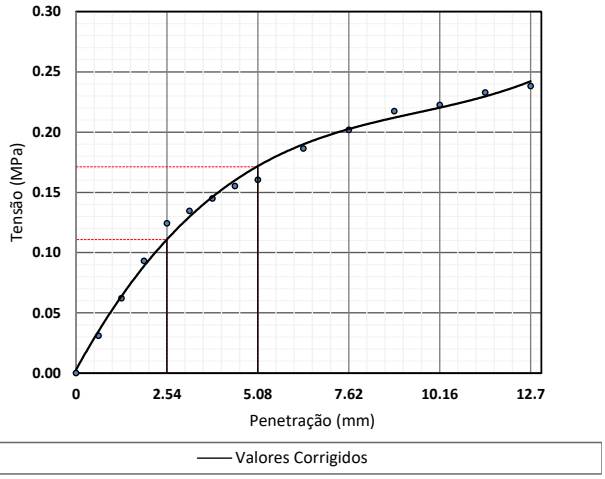
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	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

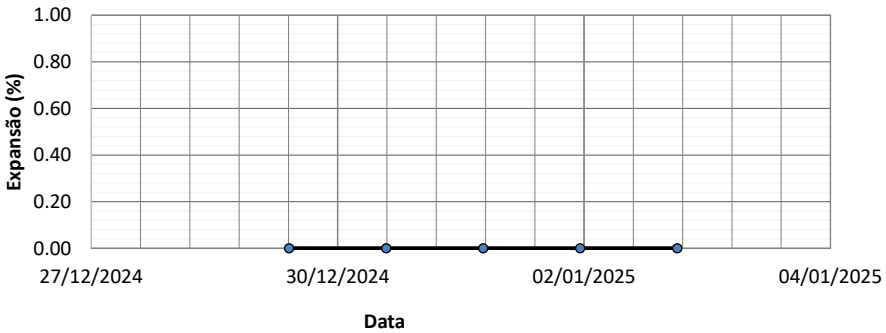


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.124	0.124	6.90	1.80
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	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.000		0.00
01/01/2025	08:15	0.000		0.00
02/01/2025	08:07	0.000		0.00
03/01/2025	08:01	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

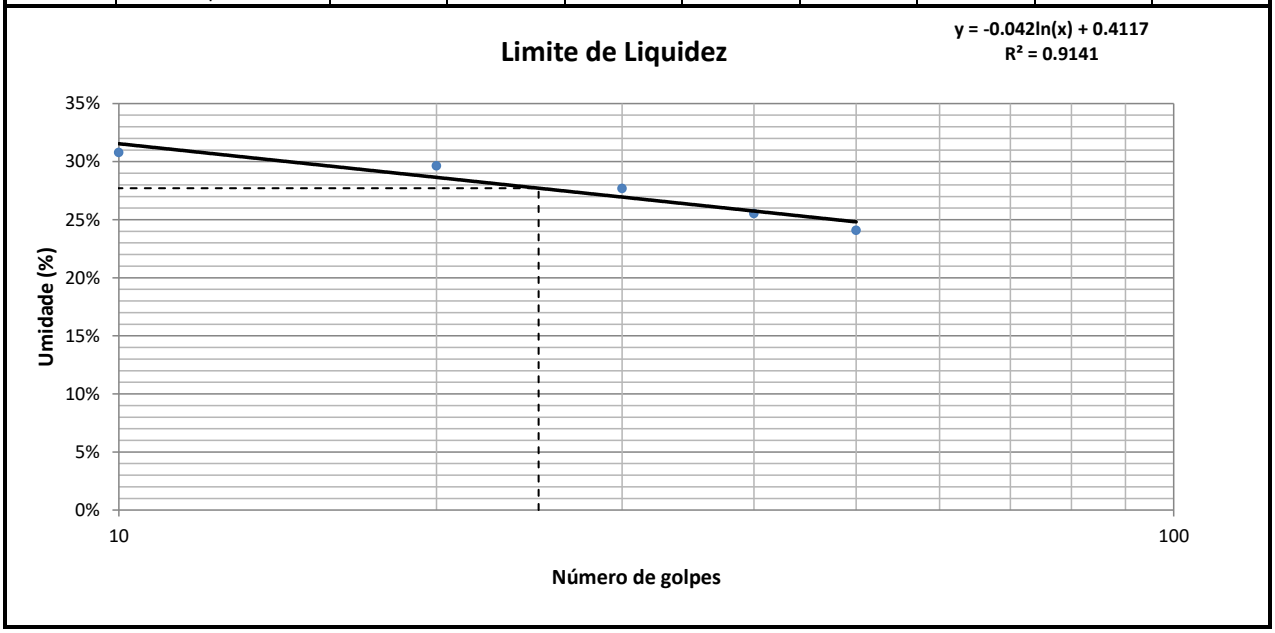
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	424	497	427	137	317			
2	Peso da Cápsula	10.12	10.77	9.15	10.64	10.73			
3	Peso Bruto Úmido	38.50	40.04	30.74	20.72	23.56			
4	Peso Bruto Seco	31.82	33.35	26.06	18.67	21.07			
5	Umidade	30.78%	29.63%	27.68%	25.53%	24.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	12	1	124	89	59			
2	Peso da Cápsula	12.27	10.90	9.67	9.41	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	16.26	14.61	14.05	13.52	15.66			
4	Peso Bruto Seco	15.60	13.98	13.32	12.82	14.97			
5	Umidade	19.82%	20.45%	20.00%	20.53%	19.88%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.71%	Limite de Plasticidade:	20.14%	Índice de Plasticidade:	7.57%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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.	145	412		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.60	11.64		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.84	24.14		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.83%
Peso da Água		PBS	24.60	24.04		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.17%
Passado N° 10 Seca		w	1.71%	0.81%		Silte (0,002- 0,06mm)	25.39%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			Argila (<0,002mm)	31.61%

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%

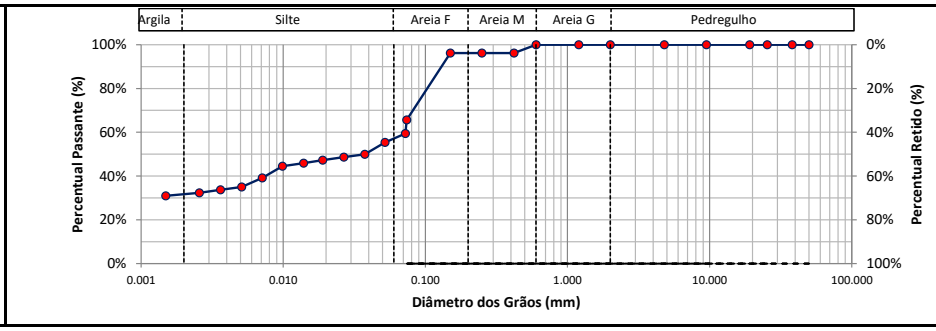
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.54	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	36.15	30.50%	34.34%	65.66%

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	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.47%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.40%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.97%
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	45.90%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.54%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.11%
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	33.68%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.33%
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)
-	-	0.072			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

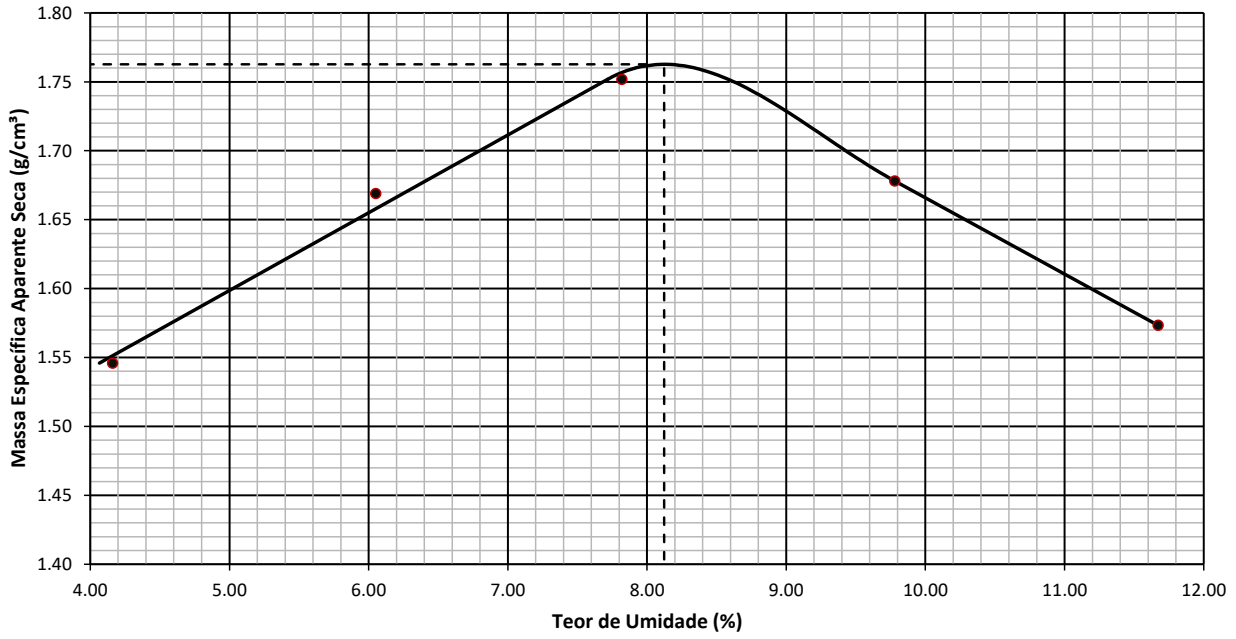
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8400.00	8828.00	8808.00	8812.00	8892.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3364.00	3780.00	3856.00	3769.00	3786.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.61	1.77	1.89	1.84	1.76		
Cápsula:	434	312	7	172	177		
Peso da Cápsula (g):	10.23	12.08	9.22	8.78	9.99		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.51	33.46	29.49	29.21	29.70		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.62	32.24	28.02	27.39	27.64		
Teor de Umidade (%):	4.16	6.05	7.82	9.78	11.67		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	97	84	131	101	99		
Peso do Cilindro (g):	5036.00	5048.00	4952.00	5043.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2089.07	2135.56	2041.48	2045.94	2154.81		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.1	7.8	9.8	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.67**	**1.75**	**1.68**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.71	0.59	0.51	0.58	0.68		
Porosidade (%)	41.66%	37.02%	33.89%	36.68%	40.63%		
Grau de Saturação (%)	15.44%	27.28%	40.42%	44.75%	45.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.763	Umidade Ótima (%):	8.123	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

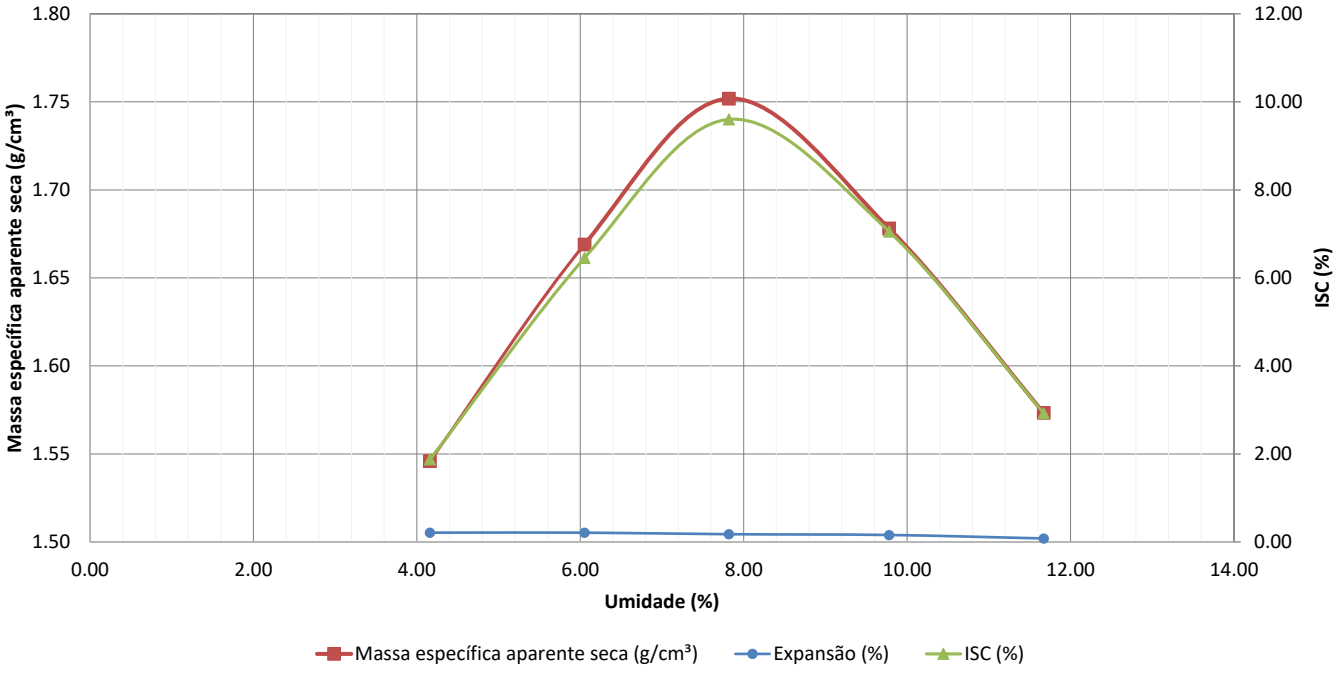
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.16	1.55	0.21	1.88
2	6.05	1.67	0.21	6.45
3	7.82	1.75	0.17	9.60
4	9.78	1.68	0.16	7.05
5	11.67	1.57	0.08	2.93

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.763
Umidade ótima:
8.123
ISC (%)
9.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

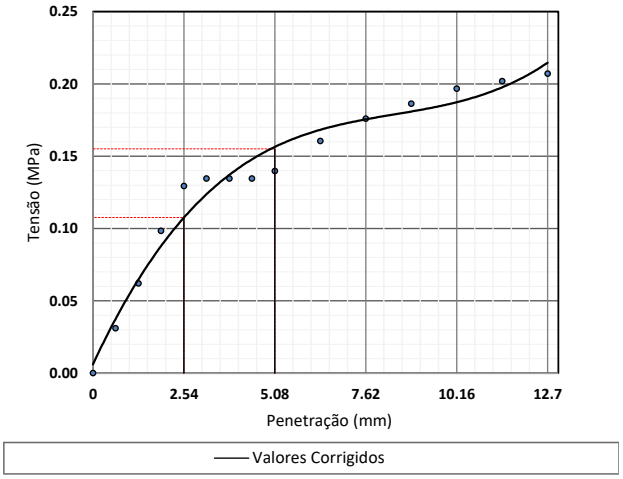
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	26.00	1.35	0.13
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

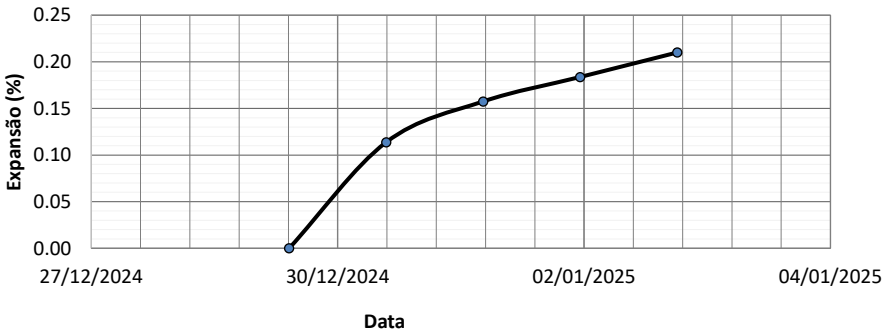


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.129	0.129	6.90	1.88
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.130		0.11
01/01/2025	08:29	0.180		0.16
02/01/2025	08:23	0.210		0.18
03/01/2025	08:10	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

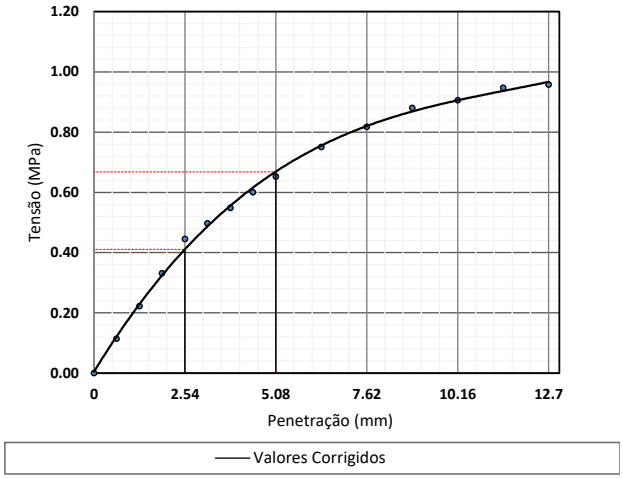
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	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	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	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

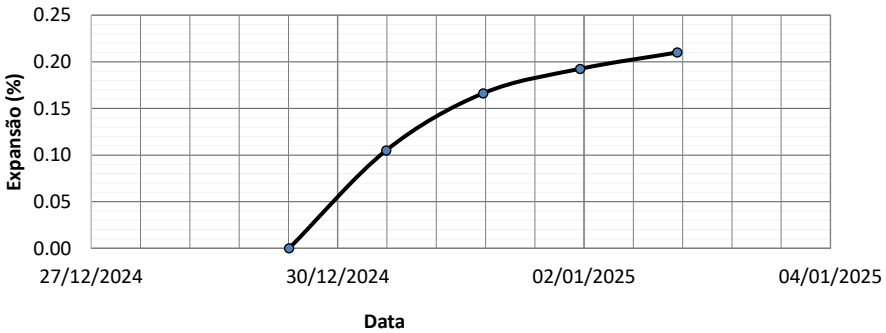


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.445	0.445	6.90	6.45
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.120		0.10
01/01/2025	08:29	0.190		0.17
02/01/2025	08:23	0.220		0.19
03/01/2025	08:10	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

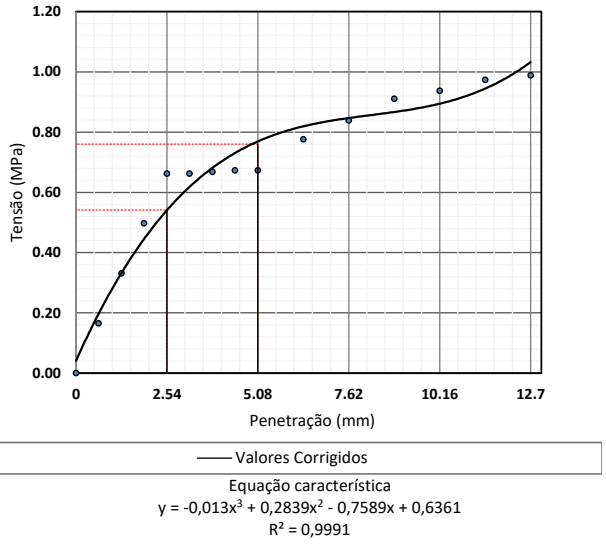
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	128.00	6.63	0.66
3.00	3.81	129.00	6.68	0.67
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
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

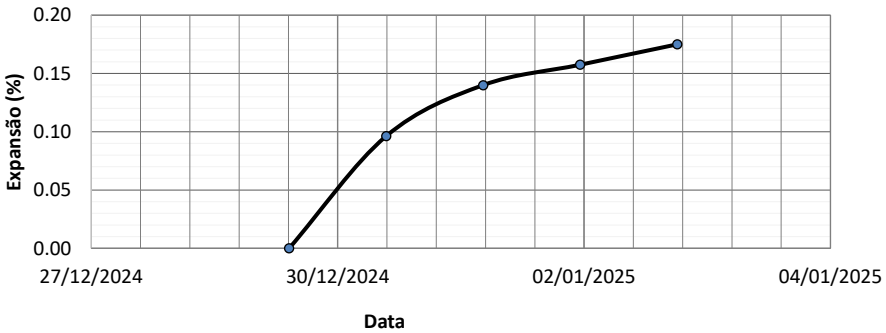


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.663	0.663	6.90	9.60
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	08:27	0.110		0.10
01/01/2025	08:29	0.160		0.14
02/01/2025	08:23	0.180		0.16
03/01/2025	08:10	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

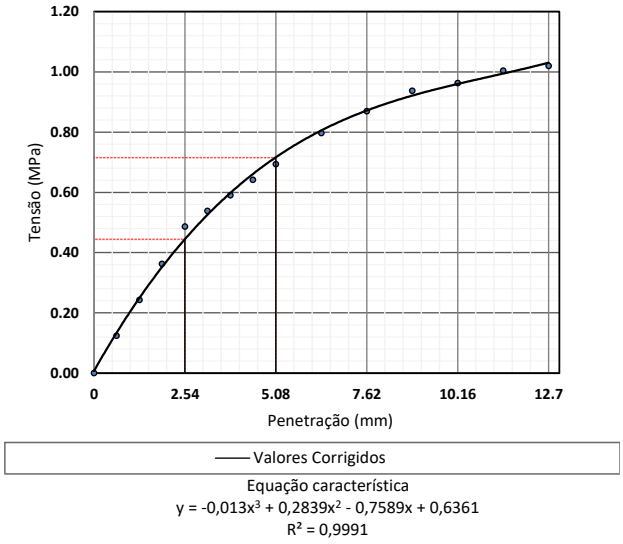
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	124.00	6.42	0.64
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

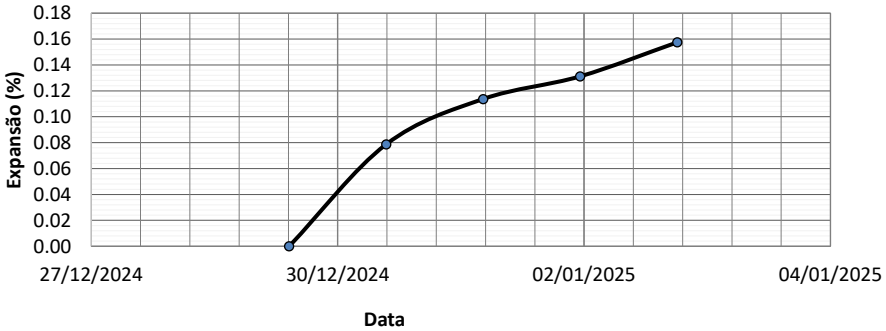


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.487	0.487	6.90	7.05
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.090		0.08
01/01/2025	08:29	0.130		0.11
02/01/2025	08:23	0.150		0.13
03/01/2025	08:10	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

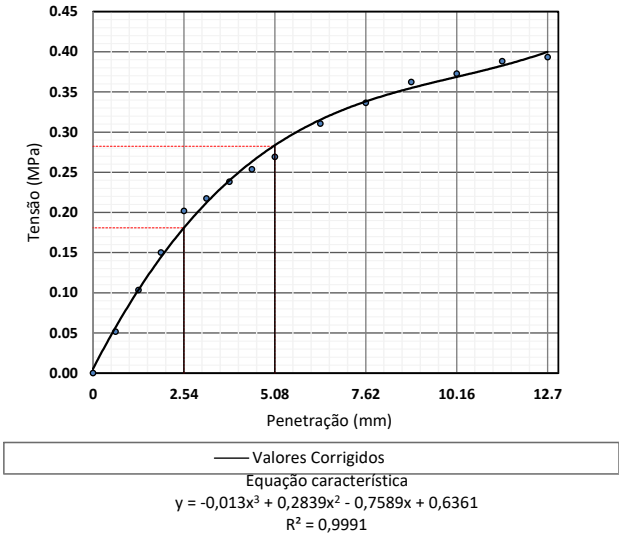
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

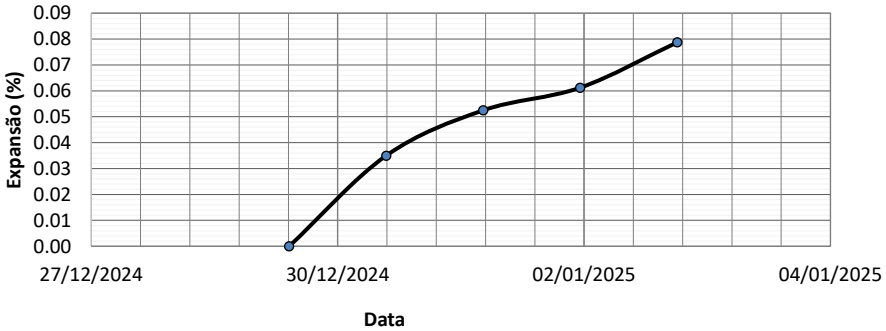
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	49.00	2.54	0.25
4.00	5.08	52.00	2.69	0.27
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	0.202	0.202	6.90	2.93
5.08	0.269	0.269	10.35	2.60

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	08:27	0.040		0.03
01/01/2025	08:29	0.060		0.05
02/01/2025	08:23	0.070		0.06
03/01/2025	08:10	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

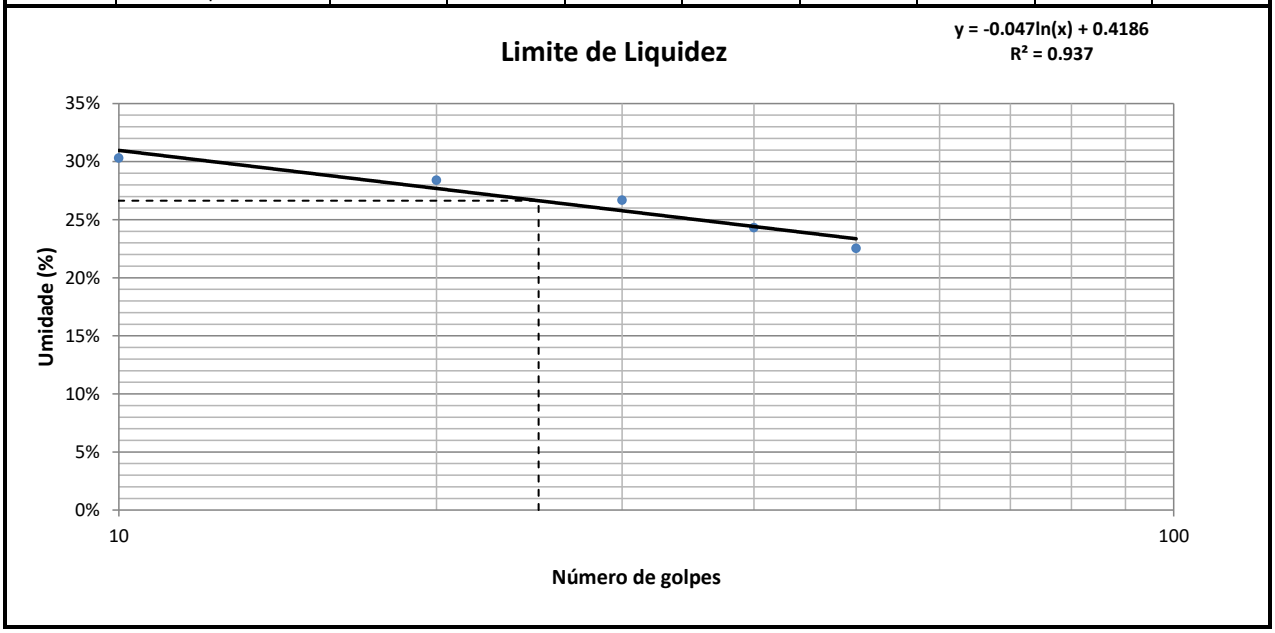
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	418	301	155	11	58			
2	Peso da Cápsula	9.84	11.16	11.01	10.78	10.60			
3	Peso Bruto Úmido	30.05	33.50	29.39	28.93	33.06			
4	Peso Bruto Seco	25.35	28.56	25.52	25.38	28.93			
5	Umidade	30.30%	28.39%	26.67%	24.32%	22.53%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	473	425	439	181	160			
2	Peso da Cápsula	9.47	10.42	10.22	10.68	9.72			
3	Peso Bruto Úmido	13.57	14.86	14.44	14.51	13.65			
4	Peso Bruto Seco	12.89	14.09	13.72	13.87	12.97			
5	Umidade	19.88%	20.98%	20.57%	20.06%	20.92%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.64%	Limite de Plasticidade:	20.48%	Índice de Plasticidade:	6.15%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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.	61	465		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.98	10.56		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	23.90	27.85		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.38%
Peso da Água		PBS	23.76	27.71		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.11%
Passado N° 10 Seca		w	1.19%	0.82%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.35%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.00%			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%

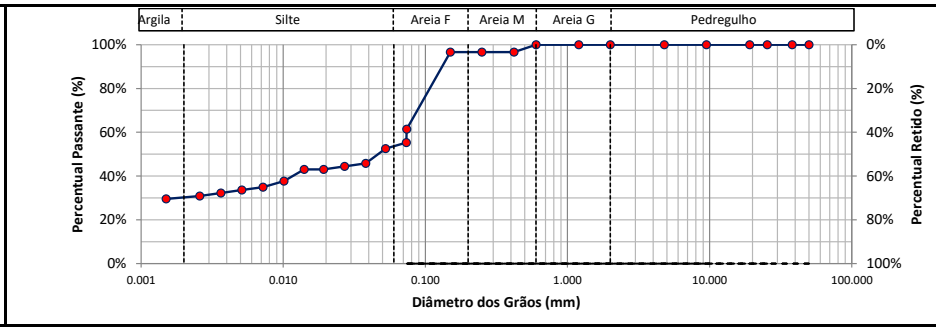
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.81
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	4.01	3.38%	3.38%	96.62%
60	0.250		0.00%	3.38%	96.62%
100	0.150		0.00%	3.38%	96.62%
200	0.074	41.82	35.20%	38.57%	61.43%

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	55.25%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.55%
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	44.43%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.07%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.07%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.66%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	34.95%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.60%
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	30.89%
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	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

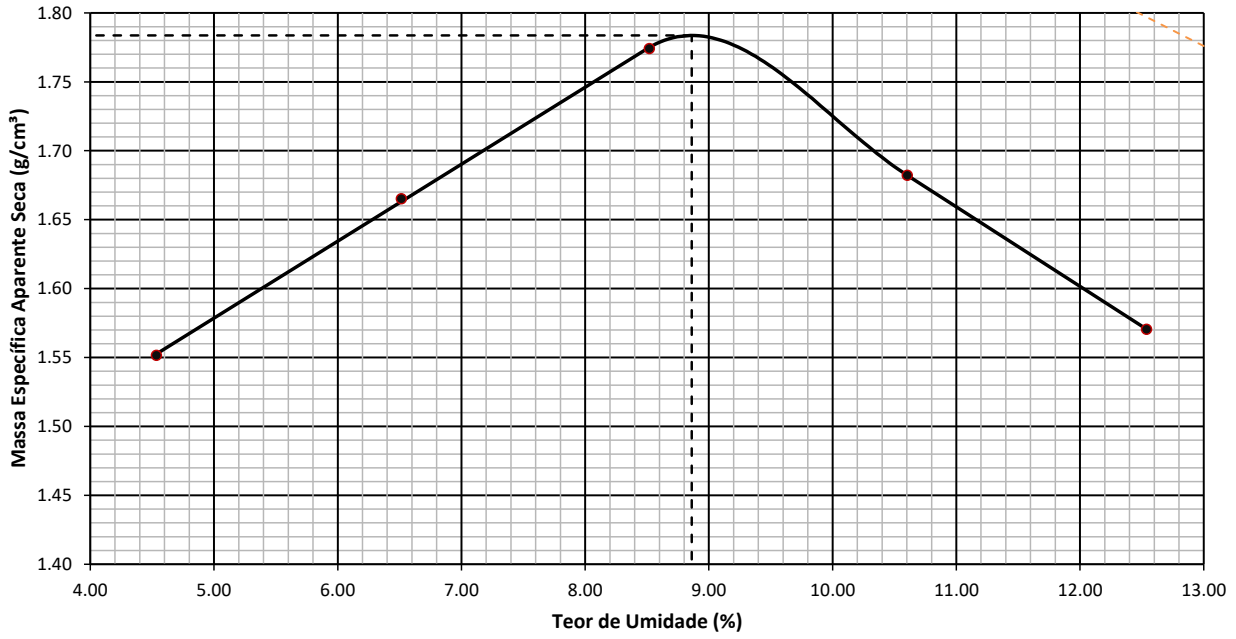
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8602.00	8824.00	9131.00	9000.00	8551.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3470.00	3793.00	4014.00	4028.00	3600.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.62	1.77	1.93	1.86	1.77		
Cápsula:	131	80	69	81	305		
Peso da Cápsula (g):	10.86	9.83	9.50	9.85	11.15		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	39.45	33.21	27.97	37.49	33.32		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.21	31.78	26.52	34.84	30.85		
Teor de Umidade (%):	4.53	6.51	8.52	10.60	12.54		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	106	115	113	74	58		
Peso do Cilindro (g):	5132.00	5031.00	5117.00	4972.00	4951.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2139.49	2138.58	2084.96	2165.01	2036.81		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.5	10.6	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.67**	**1.77**	**1.68**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.71	0.59	0.49	0.58	0.69		
Porosidade (%)	41.45%	37.17%	33.05%	36.52%	40.73%		
Grau de Saturação (%)	16.97%	29.19%	45.73%	48.84%	48.34%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.784	Umidade Ótima (%):	8.861	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

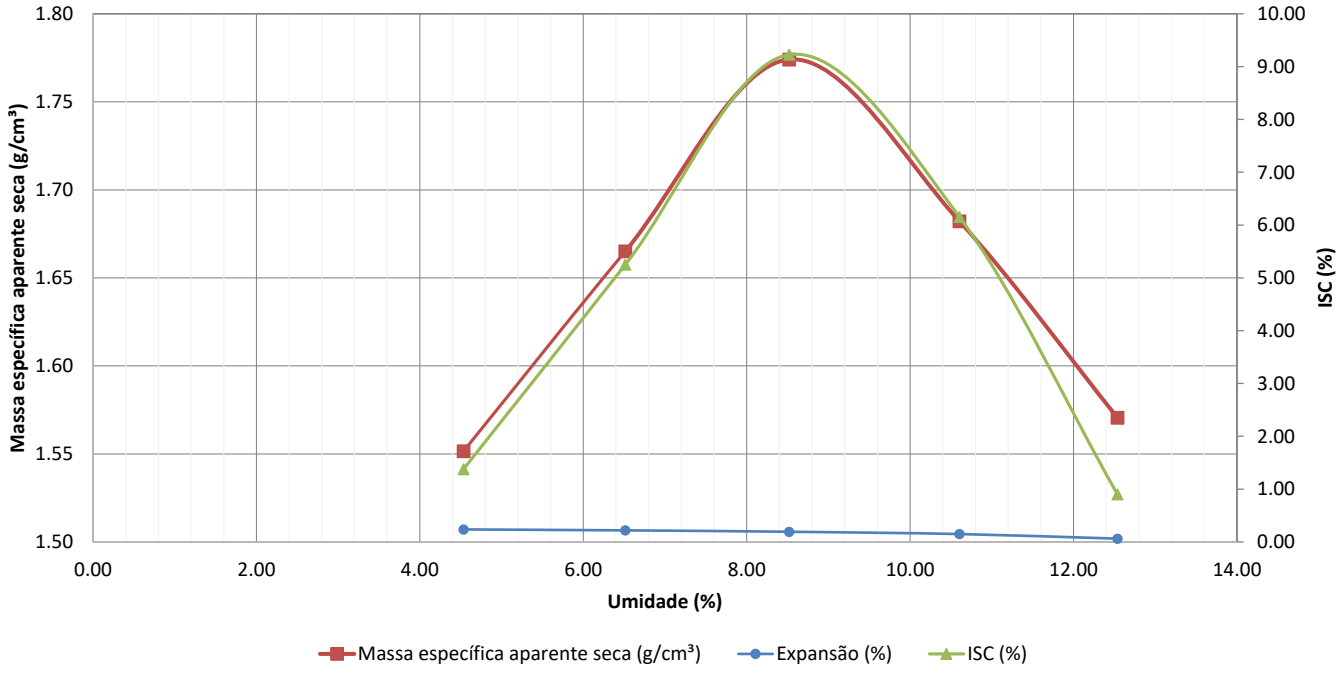
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.55	0.24	1.38
2	6.51	1.67	0.22	5.25
3	8.52	1.77	0.19	9.23
4	10.60	1.68	0.15	6.15
5	12.54	1.57	0.06	0.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.784
Umidade ótima:
8.861
ISC (%)
9.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

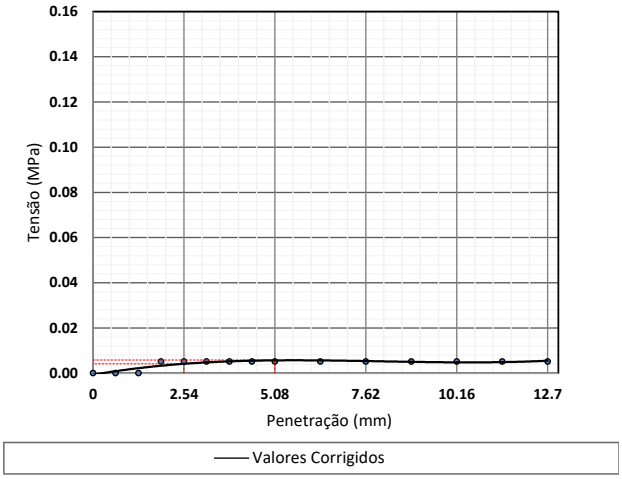
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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

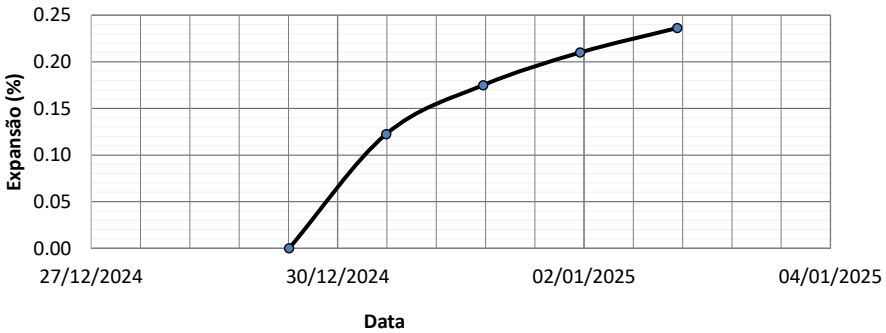


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.140		0.12
01/01/2025	08:18	0.200		0.17
02/01/2025	08:14	0.240		0.21
03/01/2025	08:27	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

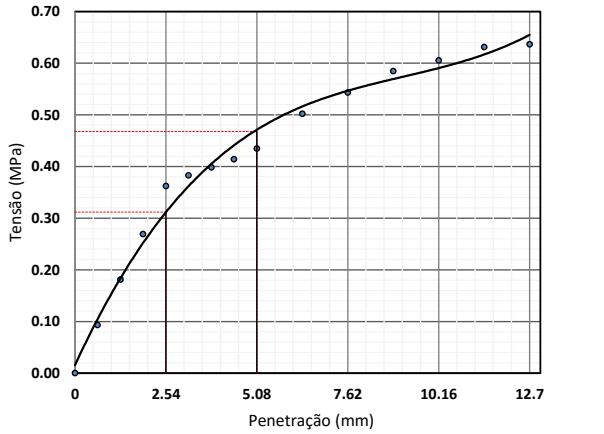
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Oliveira-Rae Engenharia

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

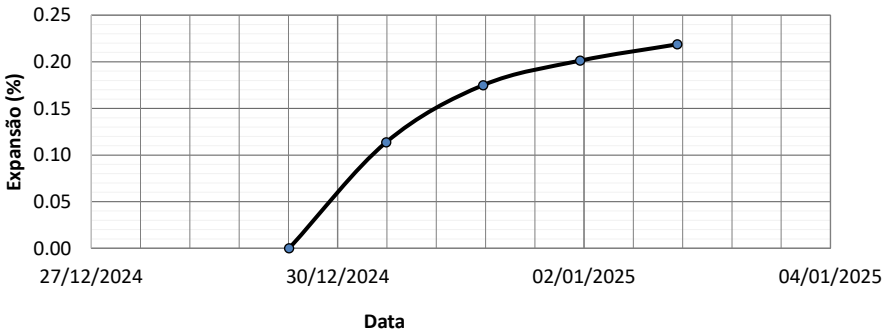
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	77.00	3.99	0.40
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
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 (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.130		0.11
01/01/2025	08:18	0.200		0.17
02/01/2025	08:14	0.230		0.20
03/01/2025	08:27	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

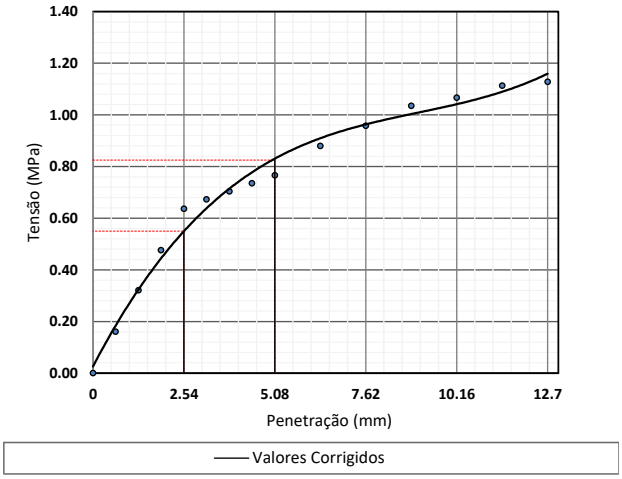
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	142.00	7.35	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

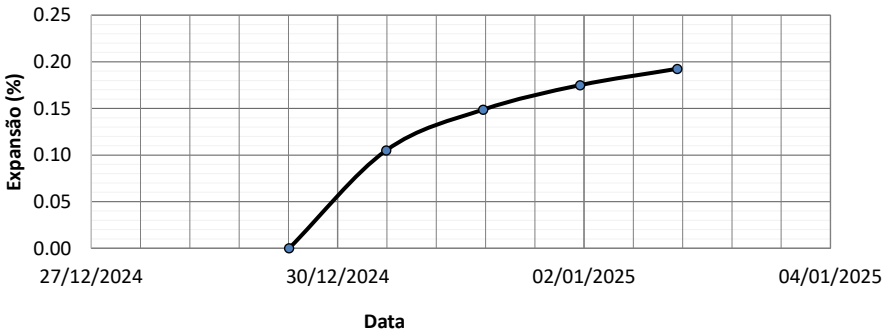


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.637	0.637	6.90	9.23
5.08	0.766	0.766	10.35	7.40

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	08:14	0.120		0.10
01/01/2025	08:18	0.170		0.15
02/01/2025	08:14	0.200		0.17
03/01/2025	08:27	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

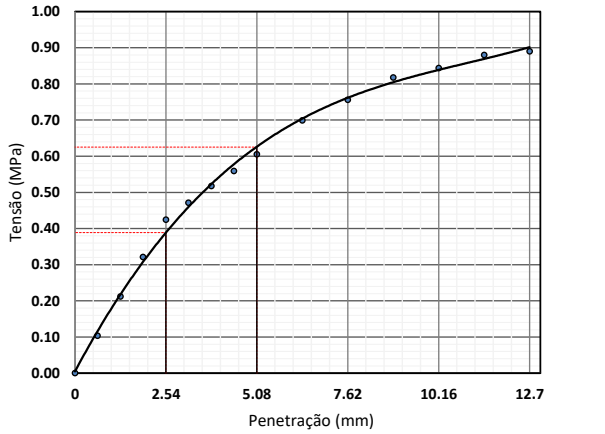
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

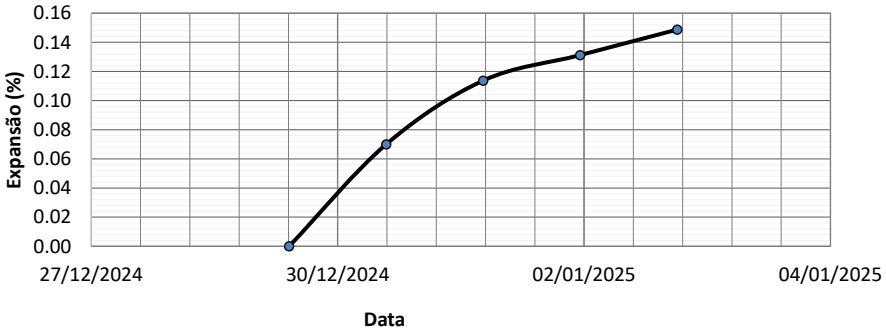
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	91.00	4.71	0.47
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	117.00	6.06	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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.080		0.07
01/01/2025	08:18	0.130		0.11
02/01/2025	08:14	0.150		0.13
03/01/2025	08:27	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

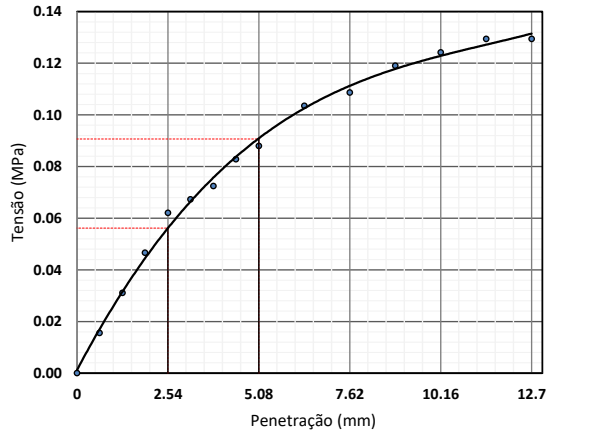
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

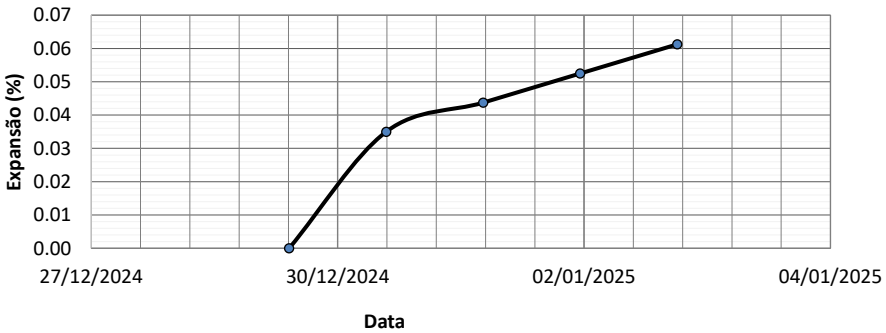
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	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 (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.040		0.03
01/01/2025	08:18	0.050		0.04
02/01/2025	08:14	0.060		0.05
03/01/2025	08:27	0.070		0.06



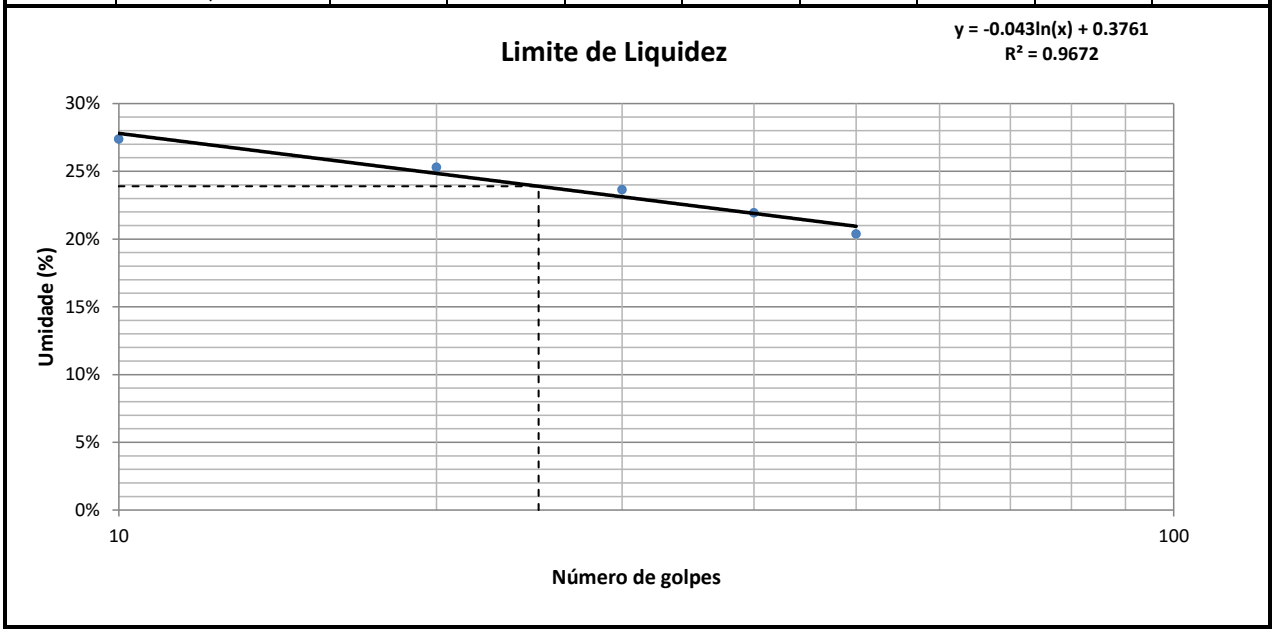
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	445	436	114	303	120			
2	Peso da Cápsula	10.80	10.14	9.74	11.07	9.29			
3	Peso Bruto Úmido	33.88	30.30	37.72	21.30	25.96			
4	Peso Bruto Seco	28.92	26.23	32.37	19.46	23.14			
5	Umidade	27.37%	25.30%	23.64%	21.93%	20.36%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	199	175	452	141	98			
2	Peso da Cápsula	9.57	9.03	9.97	10.73	11.44			
3	Peso Bruto Úmido	13.98	13.26	13.56	14.99	15.51			
4	Peso Bruto Seco	13.31	12.60	13.00	14.33	14.87			
5	Umidade	17.91%	18.49%	18.48%	18.33%	18.66%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.90%	Limite de Plasticidade:	18.38%	Índice de Plasticidade:	5.52%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	13		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.44	11.31		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	20.01	28.91		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.76%
Peso da Água		PBS	19.91	28.78		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.39%
Passado N° 10 Seca		w	1.06%	0.74%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.36%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.90%			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%

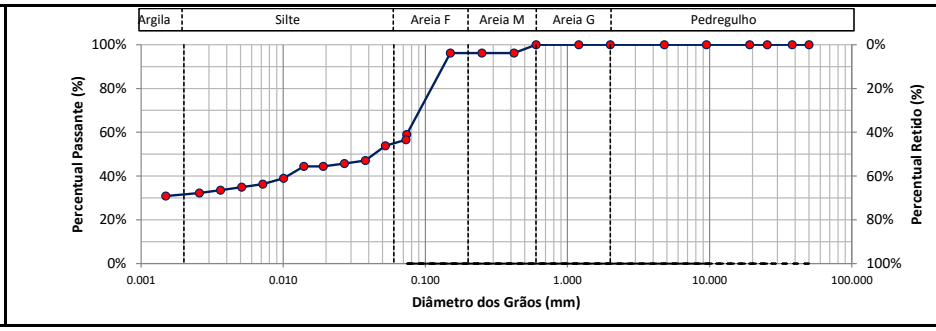
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.93
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	4.47	3.76%	3.76%	96.24%
60	0.250		0.00%	3.76%	96.24%
100	0.150		0.00%	3.76%	96.24%
200	0.074	44.30	37.25%	41.01%	58.99%

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	56.55%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.85%
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	45.73%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.38%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.38%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	38.97%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.27%
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	33.56%
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

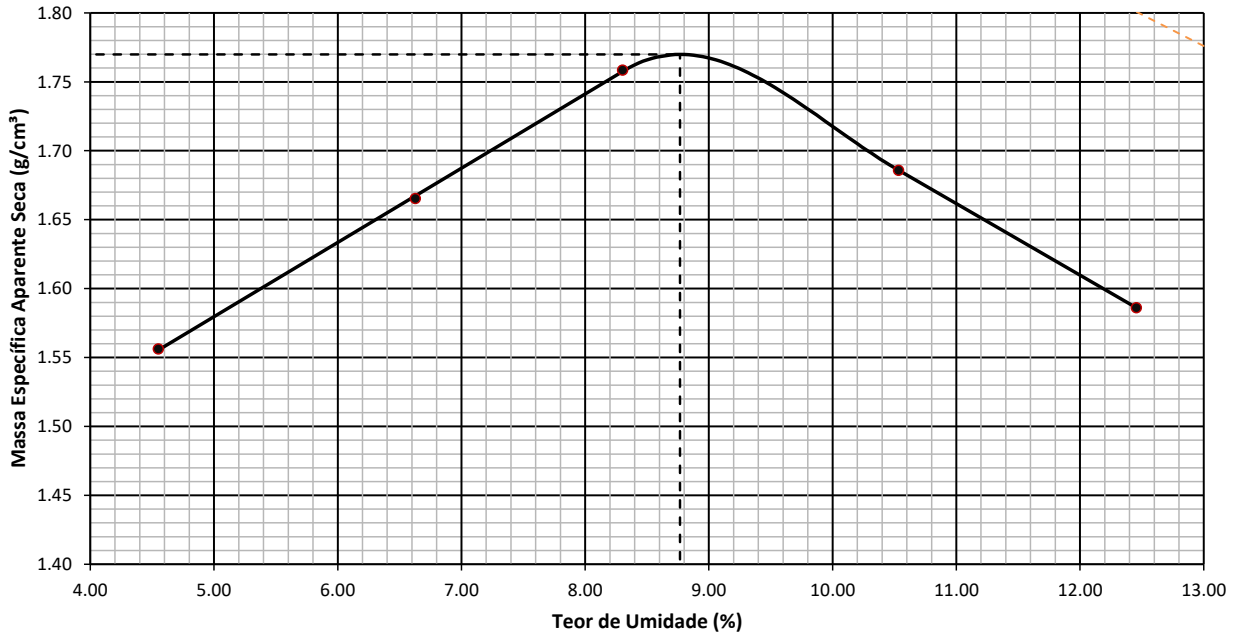
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8505.00	8797.00	8945.00	8910.00	8652.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3401.00	3776.00	3852.00	3833.00	3738.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.63	1.78	1.90	1.86	1.78		
Cápsula:	187	68	4	23	27		
Peso da Cápsula (g):	10.92	9.48	9.56	9.53	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	39.64	27.34	12.43	25.48	31.46		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.39	26.23	12.21	23.96	29.02		
Teor de Umidade (%):	4.55	6.63	8.30	10.53	12.46		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	45	107	82	89		
Peso do Cilindro (g):	5104.00	5021.00	5093.00	5077.00	4914.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2090.24	2126.54	2022.57	2056.93	2095.71		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.6	8.3	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.67**	**1.76**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.70	0.59	0.51	0.57	0.67		
Porosidade (%)	41.27%	37.16%	33.64%	36.38%	40.15%		
Grau de Saturação (%)	17.16%	29.70%	43.40%	48.81%	49.21%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.770	Umidade Ótima (%):	8.767	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

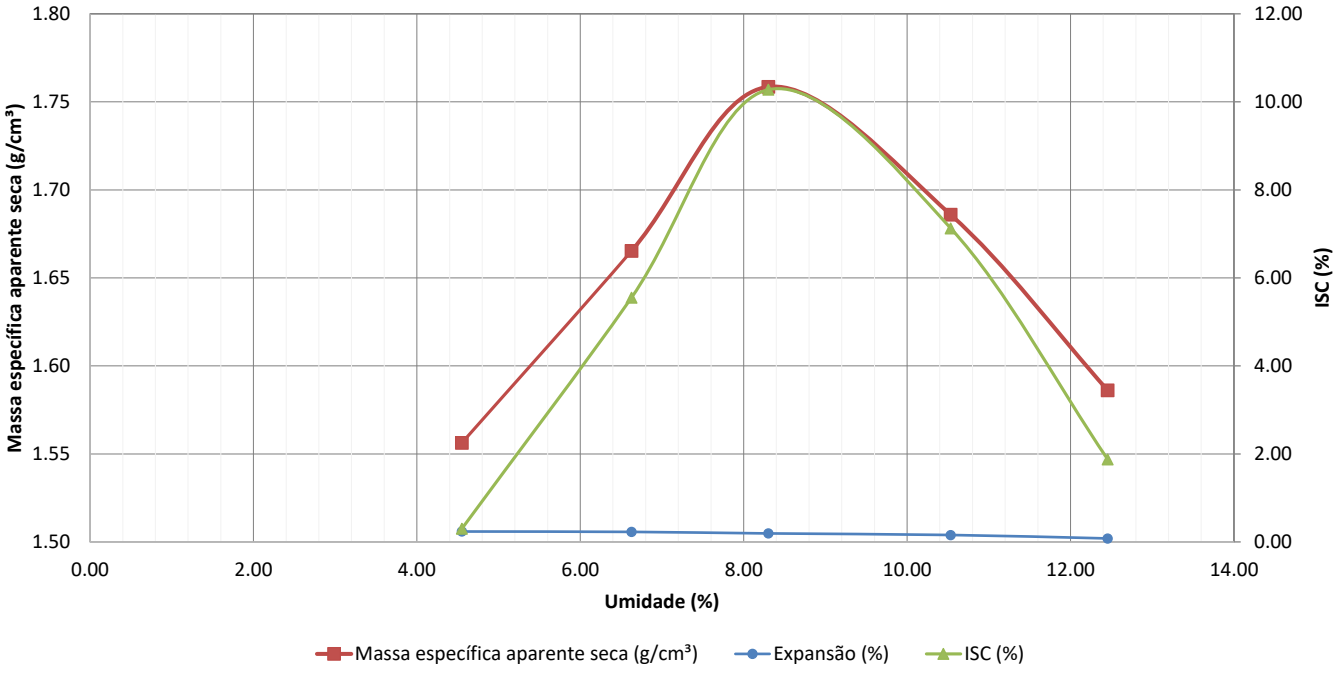
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.55	1.56	0.24	0.30
2	6.63	1.67	0.23	5.55
3	8.30	1.76	0.19	10.28
4	10.53	1.69	0.16	7.13
5	12.46	1.59	0.08	1.88

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.770
Umidade ótima:
8.767
ISC (%)
10.277

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

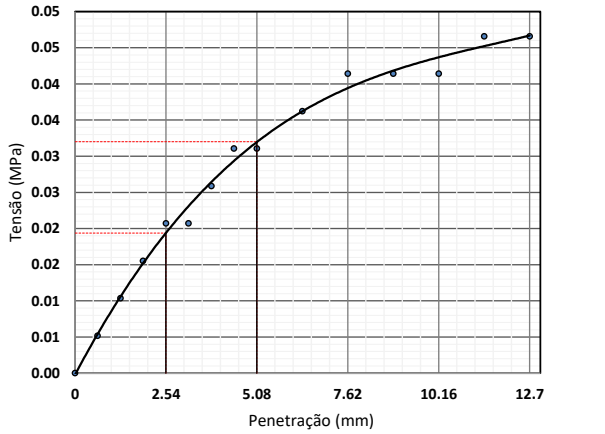
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

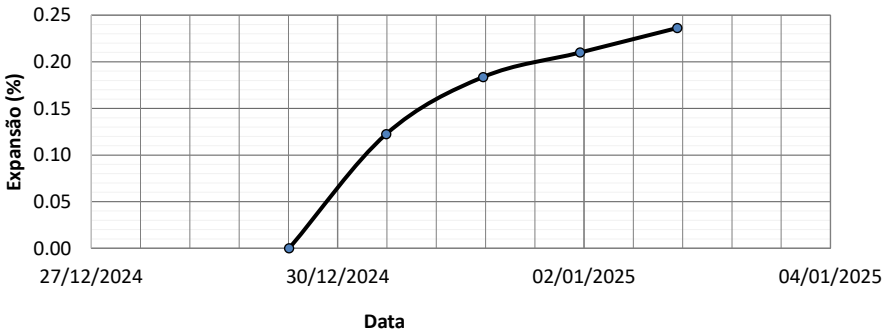
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	3.00	0.16	0.02
2.00	2.54	4.00	0.21	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	5.00	0.26	0.03
3.50	4.44	6.00	0.31	0.03
4.00	5.08	6.00	0.31	0.03
5.00	6.35	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 (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.140		0.12
01/01/2025	08:14	0.210		0.18
02/01/2025	08:05	0.240		0.21
03/01/2025	08:17	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

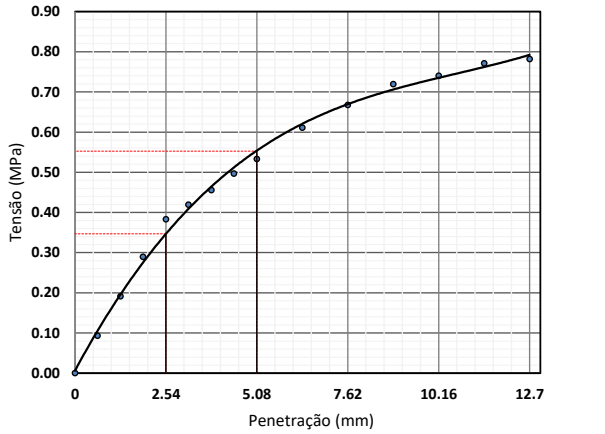
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

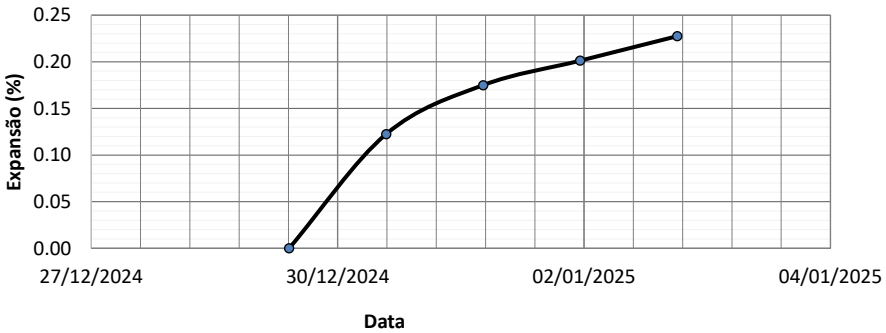
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	81.00	4.19	0.42
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	103.00	5.33	0.53
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	0.383	0.383	6.90	5.55
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.140		0.12
01/01/2025	08:14	0.200		0.17
02/01/2025	08:05	0.230		0.20
03/01/2025	08:17	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

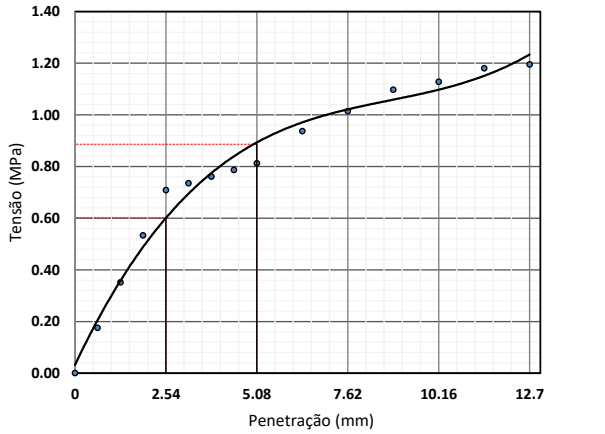
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

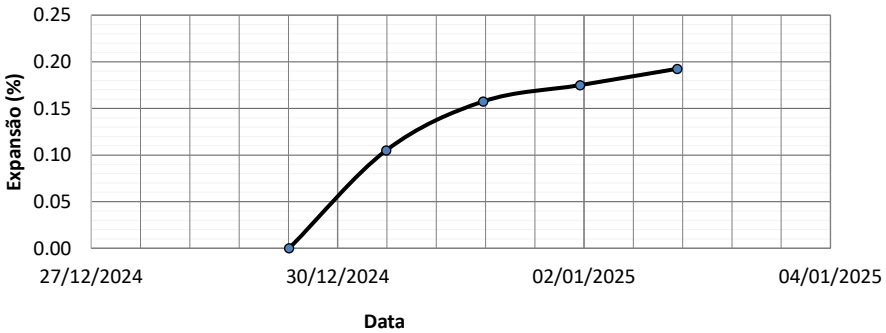
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	103.00	5.33	0.53
2.00	2.54	137.00	7.09	0.71
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	147.00	7.61	0.76
3.50	4.44	152.00	7.87	0.79
4.00	5.08	157.00	8.13	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



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.709	0.709	6.90	10.28
5.08	0.813	0.813	10.35	7.85

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	08:30	0.120		0.10
01/01/2025	08:14	0.180		0.16
02/01/2025	08:05	0.200		0.17
03/01/2025	08:17	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

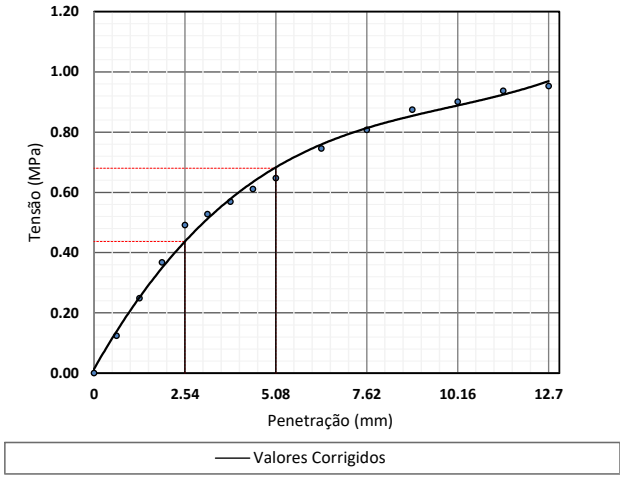
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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

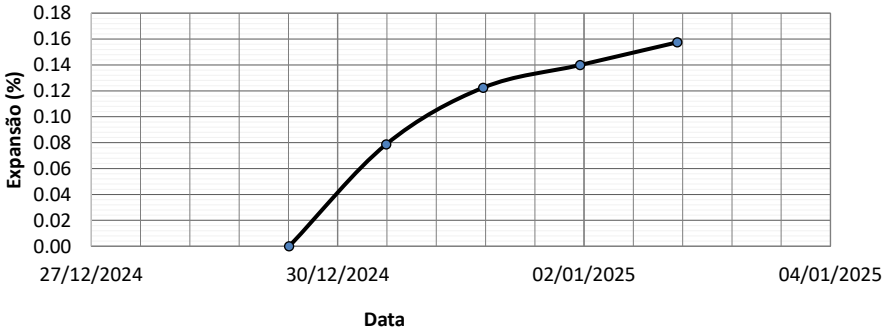


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.090		0.08
01/01/2025	08:14	0.140		0.12
02/01/2025	08:05	0.160		0.14
03/01/2025	08:17	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

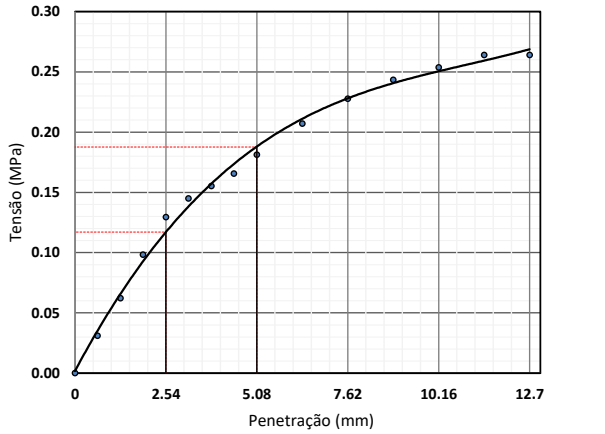
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

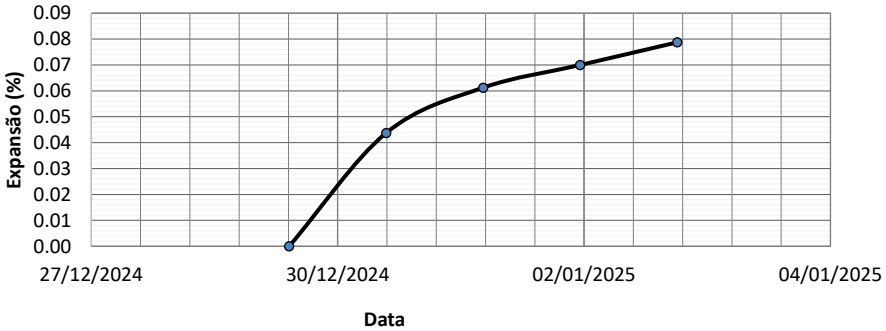
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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	0.129	0.129	6.90	1.88
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.050		0.04
01/01/2025	08:14	0.070		0.06
02/01/2025	08:05	0.080		0.07
03/01/2025	08:17	0.090		0.08



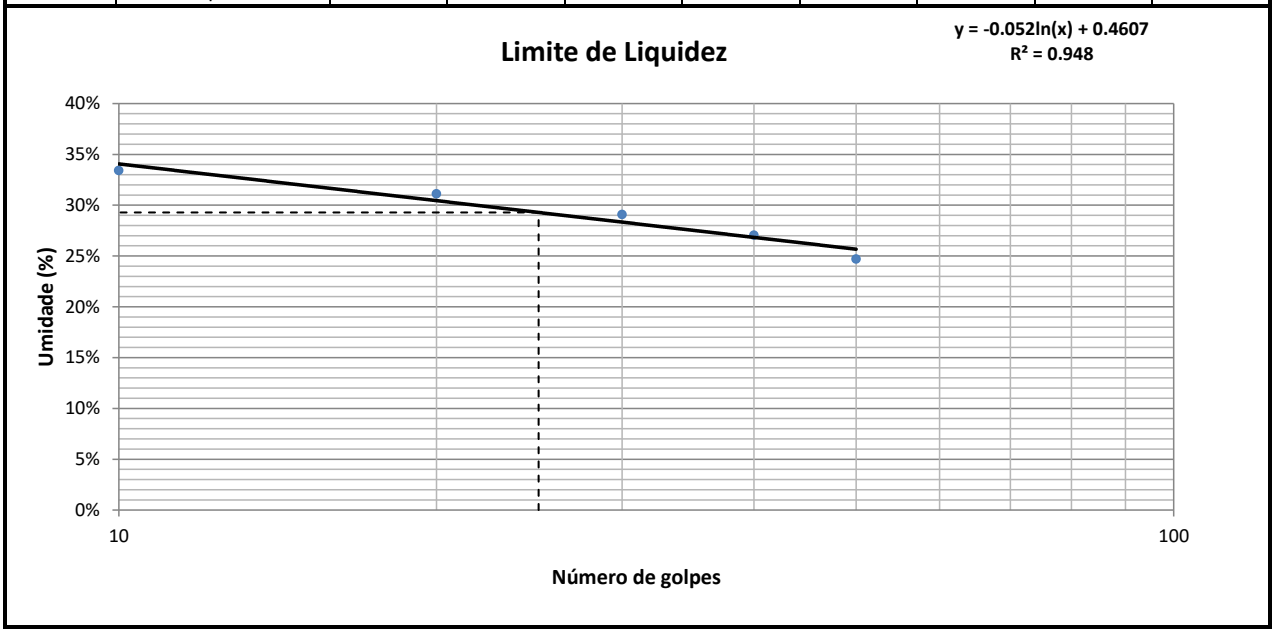
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-45
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	313	25	423	194	179			
2	Peso da Cápsula	12.08	9.43	10.89	9.67	9.09			
3	Peso Bruto Úmido	38.11	33.41	32.73	38.51	28.33			
4	Peso Bruto Seco	31.59	27.72	27.81	32.37	24.52			
5	Umidade	33.42%	31.11%	29.08%	27.05%	24.69%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	14	449	184	404	302			
2	Peso da Cápsula	10.67	10.85	10.92	12.16	11.12			
3	Peso Bruto Úmido	14.57	14.93	14.99	16	15.07			
4	Peso Bruto Seco	13.87	14.18	14.24	15.30	14.34			
5	Umidade	21.88%	22.52%	22.59%	22.29%	22.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.28%	Limite de Plasticidade:	22.39%	Índice de Plasticidade:	6.89%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 948-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-45
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	115		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.23	9.13		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	23.33	35.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.32%
Peso da Água		PBS	23.16	35.12		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.93%
Passado N° 10 Seca		w	1.31%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.46%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	34.29%

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%

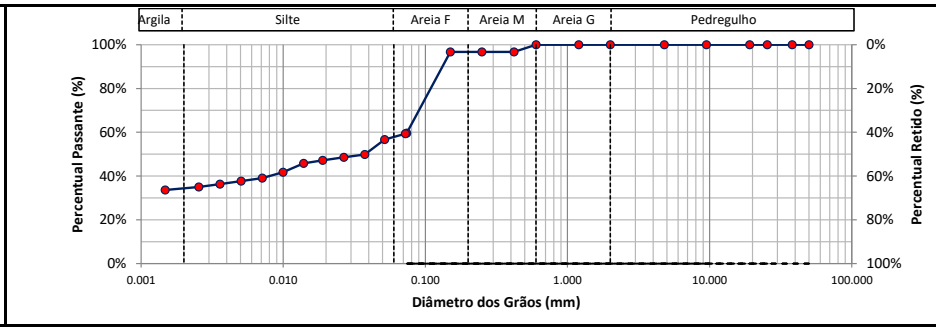
Peneiramento da Amostra Parcial

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	3.94	3.32%	3.32%	96.68%
60	0.250		0.00%	3.32%	96.68%
100	0.150		0.00%	3.32%	96.68%
200	0.074	44.03	37.10%	40.41%	59.59%

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	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.66%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.89%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.53%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.18%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.82%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.76%
60.00	3600.00	1.0310	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	37.70%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.34%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	34.99%
1440.00	86400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0015	33.63%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

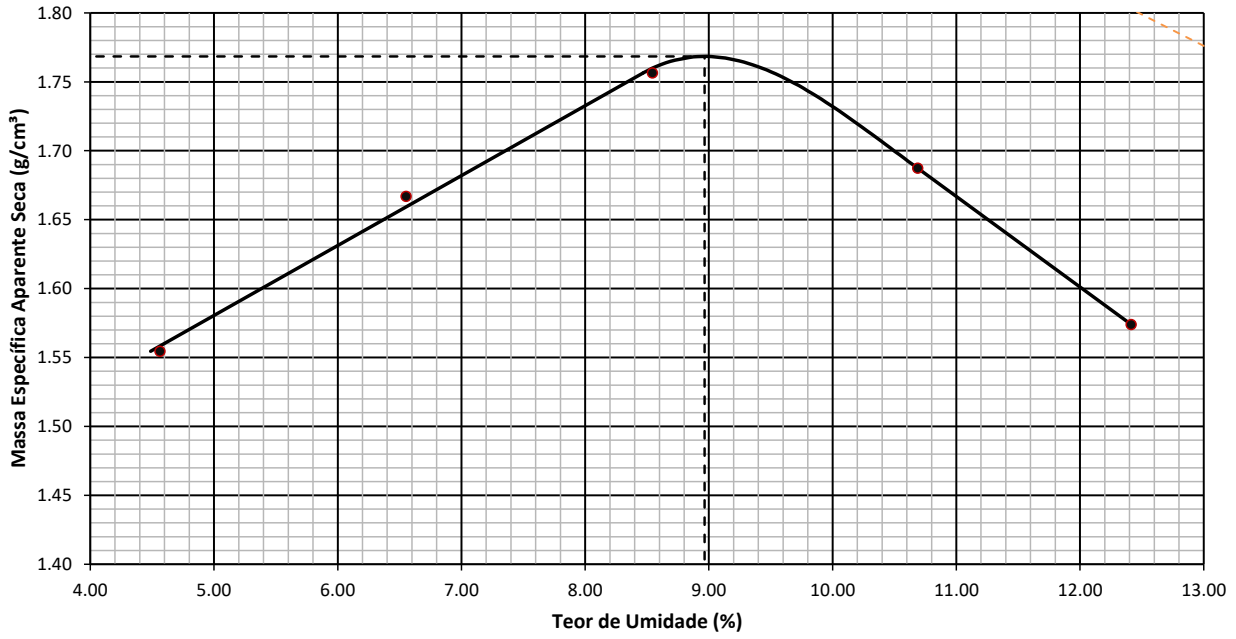
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8244.00	8695.00	8844.00	9098.00	8496.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3341.00	3722.00	3892.00	3939.00	3693.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.63	1.78	1.91	1.87	1.77		
Cápsula:	143	310	413	440	47		
Peso da Cápsula (g):	9.41	11.19	11.47	10.28	9.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.45	26.80	32.56	34.10	35.70		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.75	25.84	30.90	31.80	32.84		
Teor de Umidade (%):	4.56	6.55	8.54	10.69	12.41		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	143	39	31	108	35		
Peso do Cilindro (g):	4903.00	4973.00	4952.00	5159.00	4803.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2055.41	2095.51	2041.48	2109.03	2087.20		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.6	8.5	10.7	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.67**	**1.76**	**1.69**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.70	0.59	0.51	0.57	0.68		
Porosidade (%)	41.34%	37.10%	33.72%	36.33%	40.60%		
Grau de Saturação (%)	17.16%	29.45%	44.50%	49.64%	48.12%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.768	Umidade Ótima (%):	8.965	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

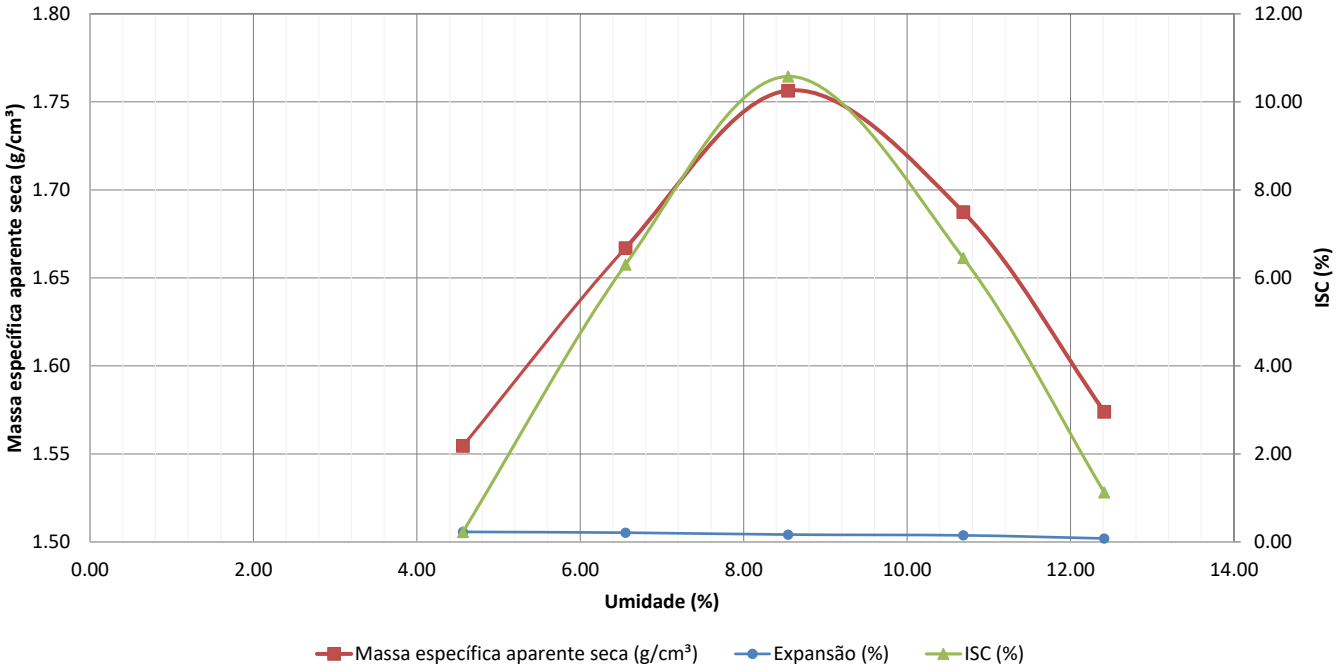
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.55	0.23	0.23
2	6.55	1.67	0.21	6.30
3	8.54	1.76	0.17	10.58
4	10.69	1.69	0.15	6.45
5	12.41	1.57	0.08	1.13

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.768
Umidade ótima:
8.965
ISC (%)
10.577

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

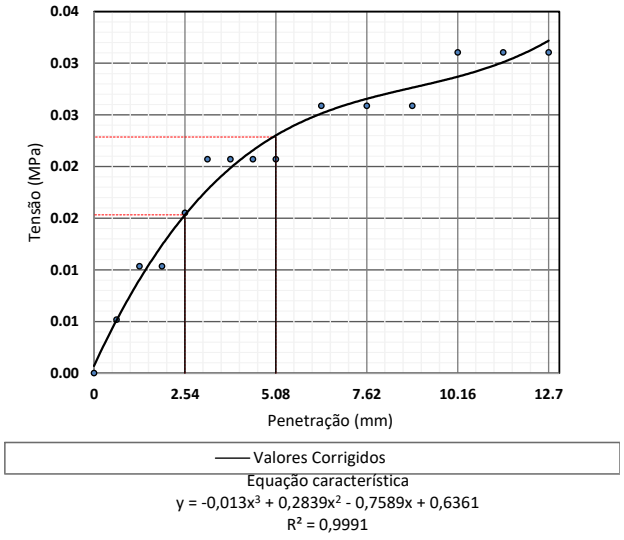
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

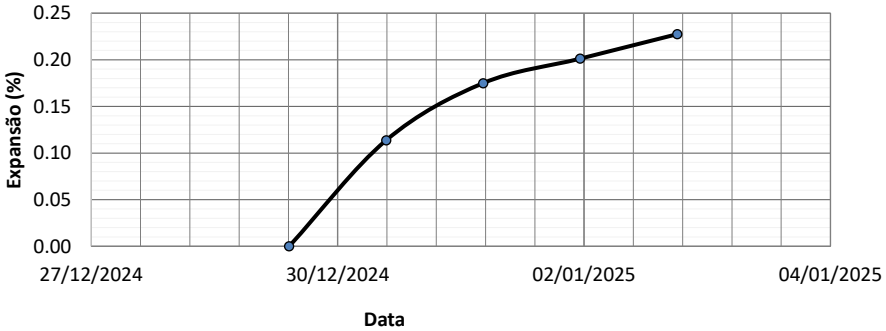
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	4.00	0.21	0.02
5.00	6.35	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 (%)
30/12/2024	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.130		0.11
01/01/2025	08:10	0.200		0.17
02/01/2025	08:12	0.230		0.20
03/01/2025	08:11	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

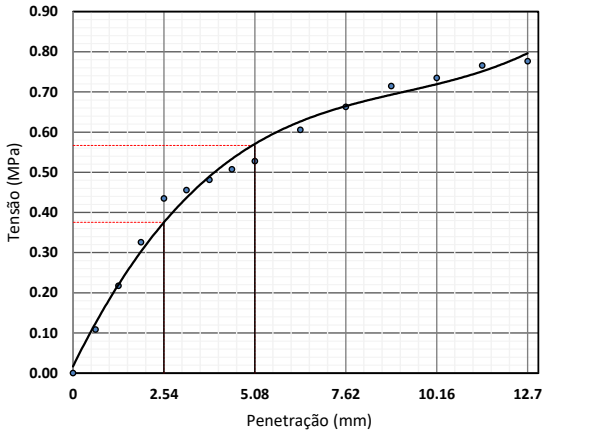
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

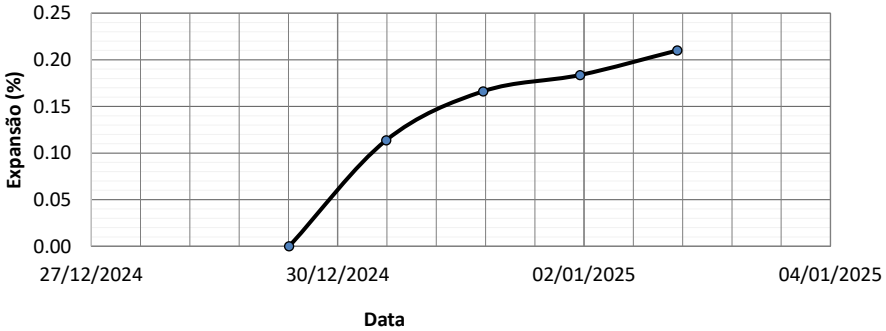
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	93.00	4.81	0.48
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
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	0.435	0.435	6.90	6.30
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.130		0.11
01/01/2025	08:10	0.190		0.17
02/01/2025	08:12	0.210		0.18
03/01/2025	08:11	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

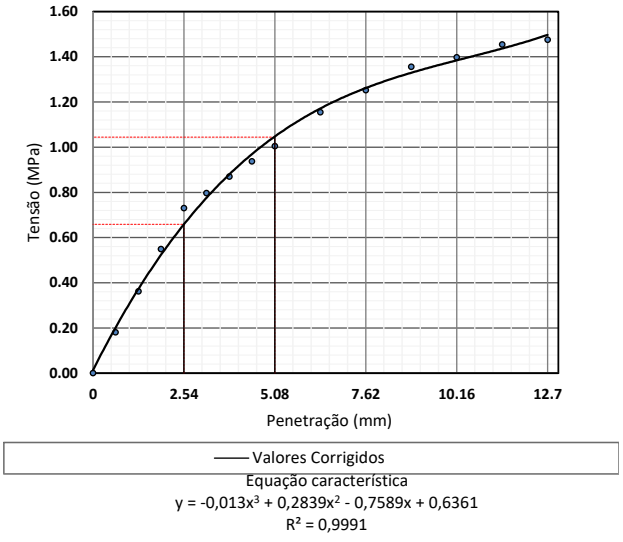
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

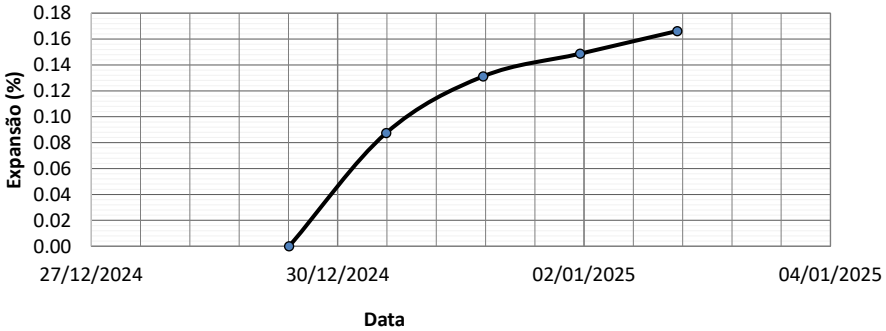
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	141.00	7.30	0.73
2.50	3.17	154.00	7.97	0.80
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	181.00	9.37	0.94
4.00	5.08	194.00	10.04	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	0.730	0.730	6.90	10.58
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.100		0.09
01/01/2025	08:10	0.150		0.13
02/01/2025	08:12	0.170		0.15
03/01/2025	08:11	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

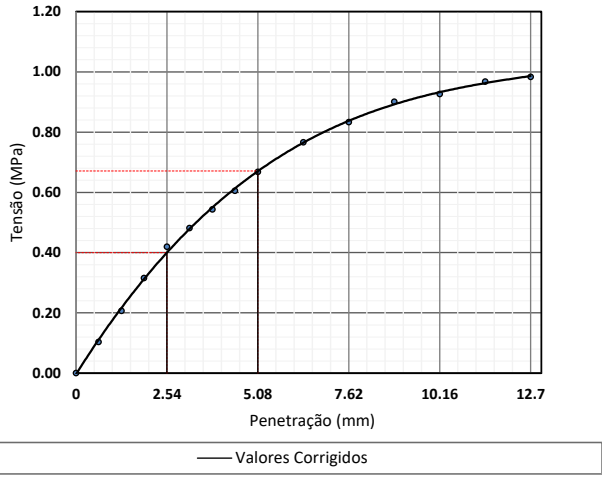
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	105.00	5.43	0.54
3.50	4.44	117.00	6.06	0.61
4.00	5.08	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

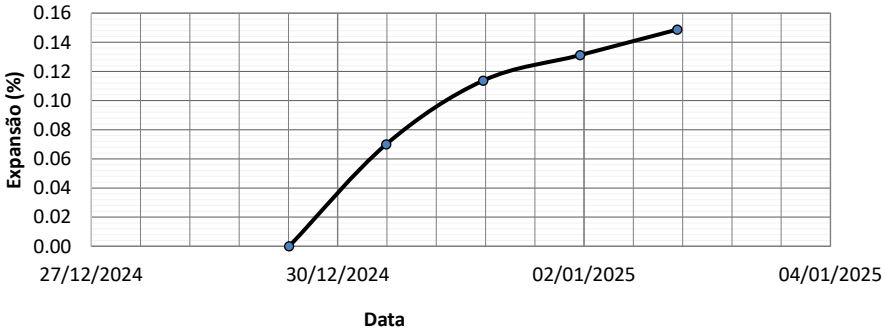


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.668	0.668	10.35	6.45

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	08:04	0.080		0.07
01/01/2025	08:10	0.130		0.11
02/01/2025	08:12	0.150		0.13
03/01/2025	08:11	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

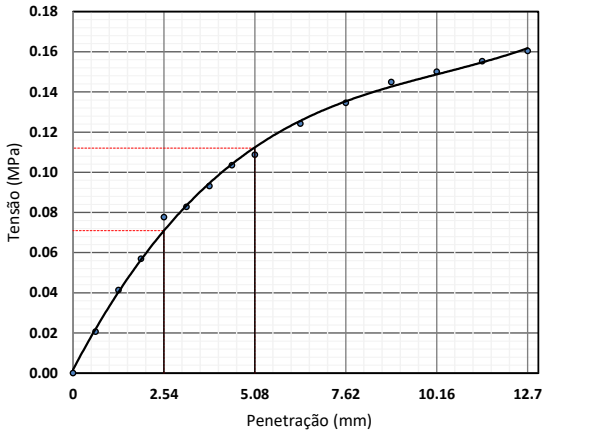
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

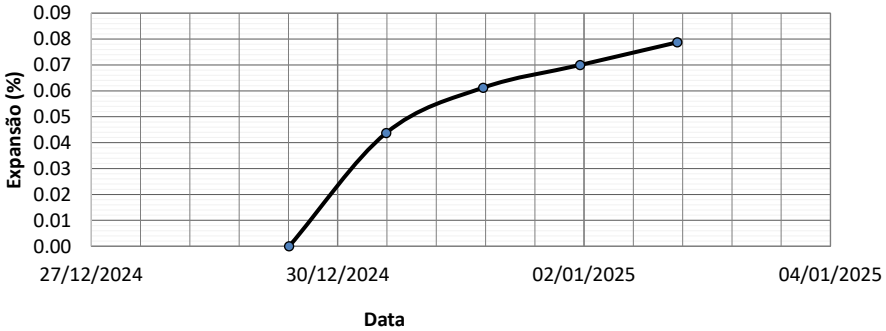
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.050		0.04
01/01/2025	08:10	0.070		0.06
02/01/2025	08:12	0.080		0.07
03/01/2025	08:11	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

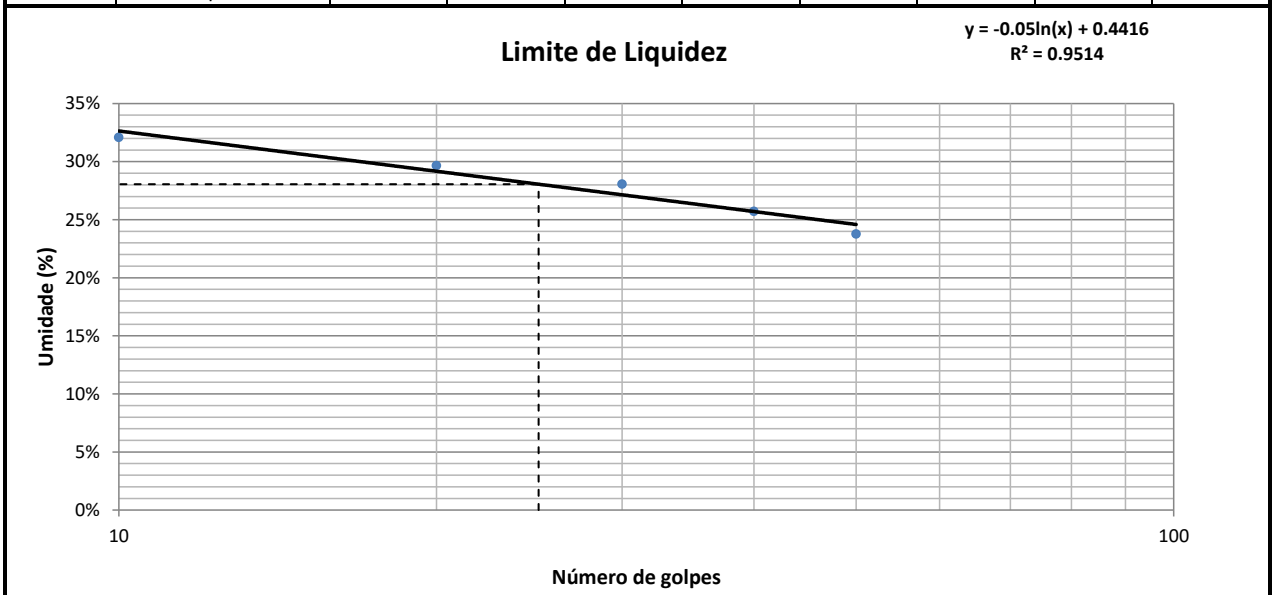
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	19	190	499	500	447			
2	Peso da Cápsula	10.67	10.64	10.99	10.37	10.39			
3	Peso Bruto Úmido	28.87	30.27	27.97	37.66	24.87			
4	Peso Bruto Seco	24.45	25.78	24.25	32.08	22.09			
5	Umidade	32.08%	29.66%	28.05%	25.70%	23.76%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	36	458	34	197	171			
2	Peso da Cápsula	9.56	9.93	9.52	10.46	9.41			
3	Peso Bruto Úmido	13.63	14.07	13.56	14.06	13.35			
4	Peso Bruto Seco	12.93	13.33	12.85	13.43	12.65			
5	Umidade	20.77%	21.76%	21.32%	21.21%	21.60%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.06%	Limite de Plasticidade:	21.33%	Índice de Plasticidade:	6.72%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 951-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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.	94	109		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.61	10.48		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.29	31.73		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.95%
Peso da Água		PBS	21.17	31.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.68%
Passado N° 10 Seca		w	1.26%	0.85%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.28%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.05%			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%

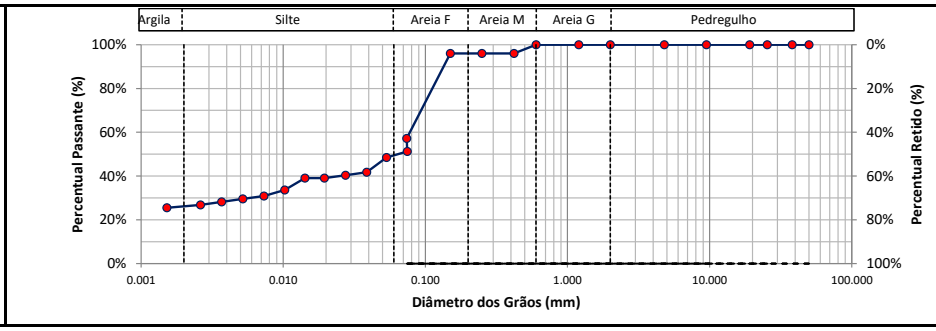
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.75
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	4.69	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	46.10	38.82%	42.77%	57.23%

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	51.22%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.51%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.74%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.39%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.03%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.03%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.62%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	30.91%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.55%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.20%
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)
-	0.006	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

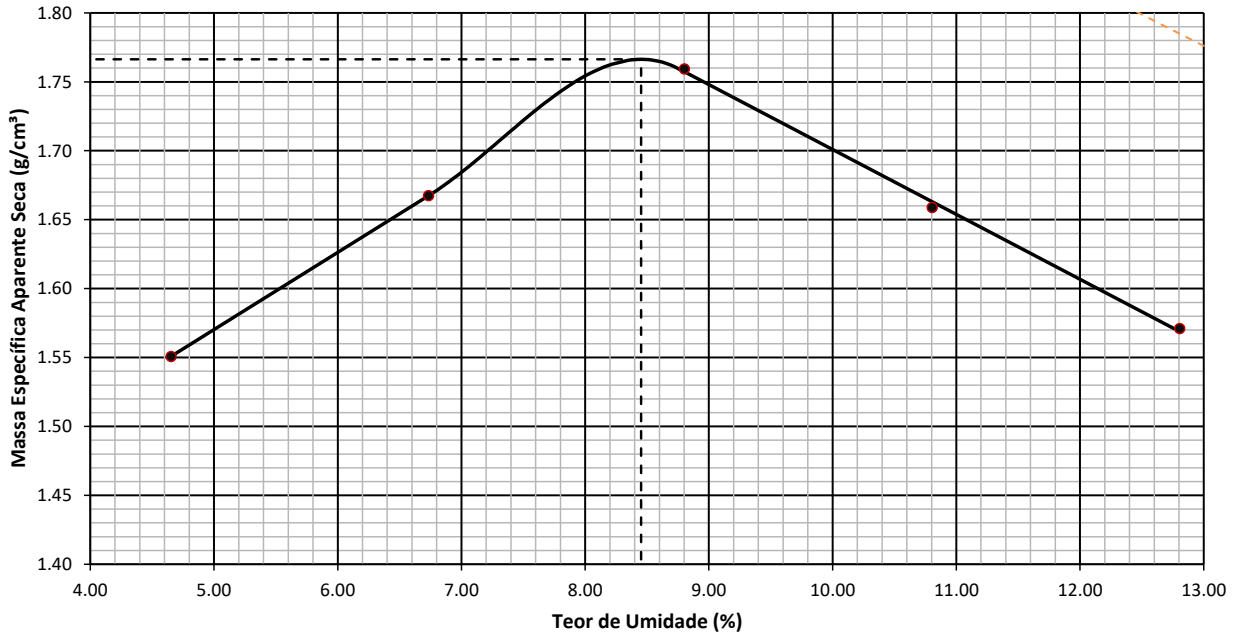
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8373.00	8776.00	9029.00	8827.00	8688.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3379.00	3704.00	3965.00	3819.00	3771.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.62	1.78	1.91	1.84	1.77		
Cápsula:	31	471	117	18	83		
Peso da Cápsula (g):	9.55	9.94	10.06	10.67	10.70		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.47	26.90	25.14	32.41	27.35		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.54	25.83	23.92	30.29	25.46		
Teor de Umidade (%):	4.65	6.73	8.80	10.81	12.80		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	147	80	56	109	118		
Peso do Cilindro (g):	4994.00	5072.00	5064.00	5008.00	4917.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.03	2081.34	2071.23	2077.83	2127.92		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.7	8.8	10.8	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.67**	**1.76**	**1.66**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.71	0.59	0.51	0.60	0.69		
Porosidade (%)	41.48%	37.08%	33.61%	37.41%	40.72%		
Grau de Saturação (%)	17.39%	30.28%	46.09%	47.92%	49.40%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.766	Umidade Ótima (%):	8.452	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

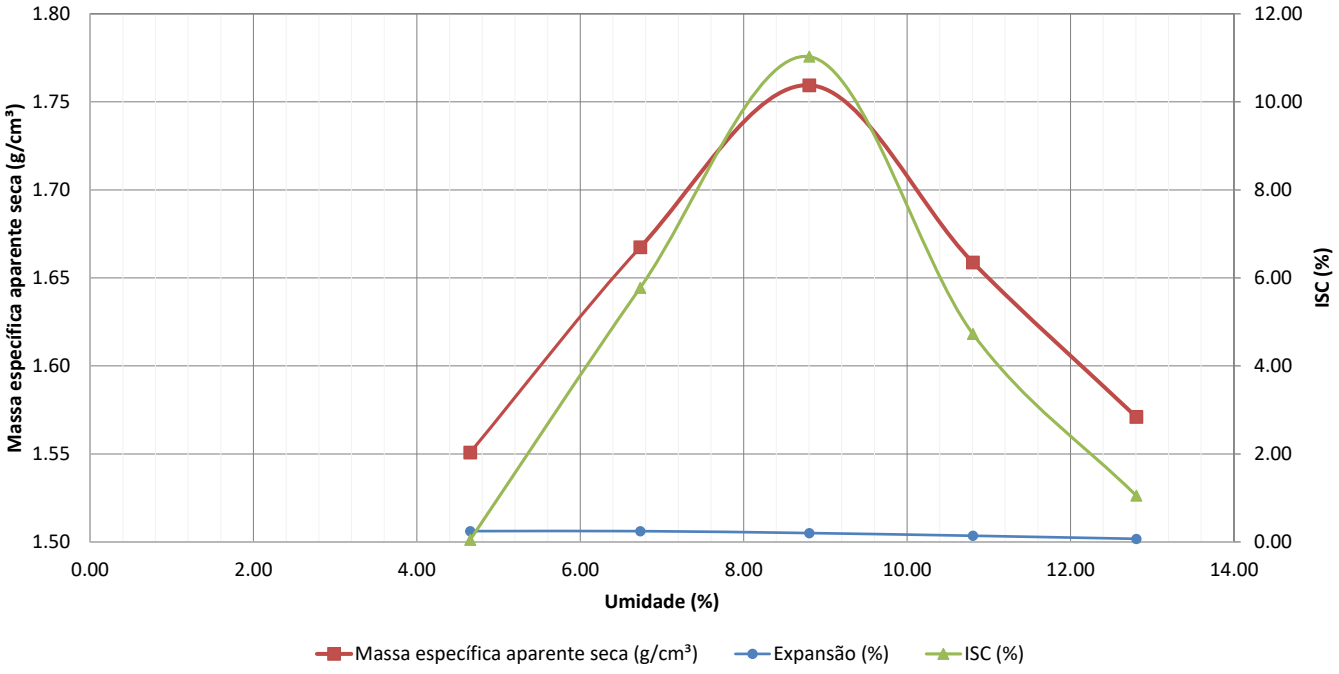
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.65	1.55	0.24	0.05
2	6.73	1.67	0.24	5.78
3	8.80	1.76	0.20	11.03
4	10.81	1.66	0.14	4.73
5	12.80	1.57	0.07	1.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.766
Umidade ótima:
8.452
ISC (%)
11.027

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

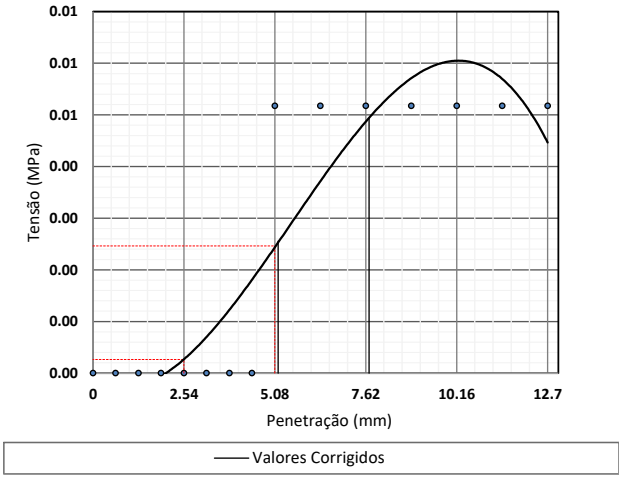
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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	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

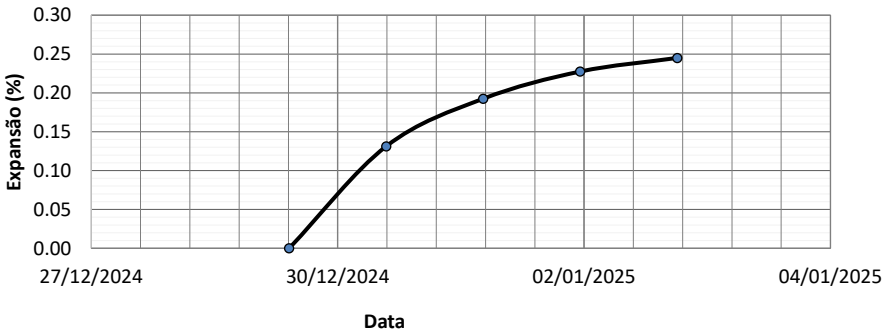


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	2.633
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	0.003	6.90	0.04
5.08	0.005	0.005	10.35	0.05

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	0.150		0.13
01/01/2025	08:27	0.220		0.19
02/01/2025	08:01	0.260		0.23
03/01/2025	08:13	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

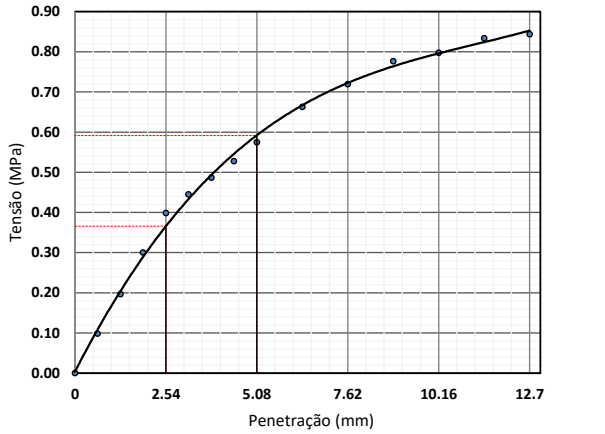
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

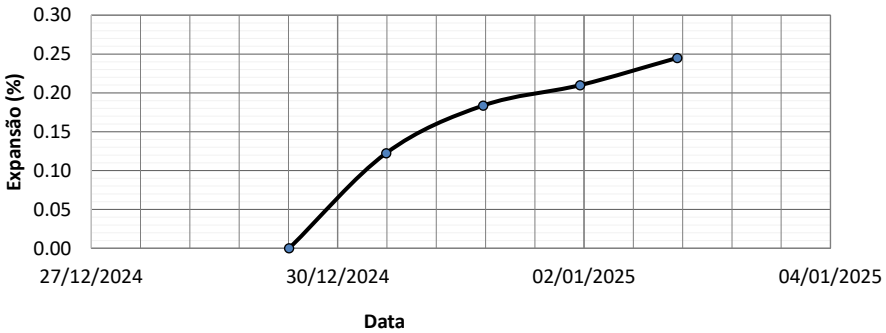
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	77.00	3.99	0.40
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	111.00	5.75	0.57
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	0.399	0.399	6.90	5.78
5.08	0.575	0.575	10.35	5.55

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	0.140		0.12
01/01/2025	08:27	0.210		0.18
02/01/2025	08:01	0.240		0.21
03/01/2025	08:13	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

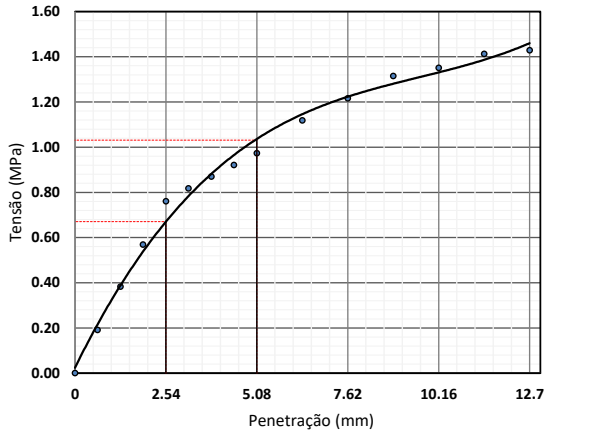
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Oliveira-Rae Engenharia

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

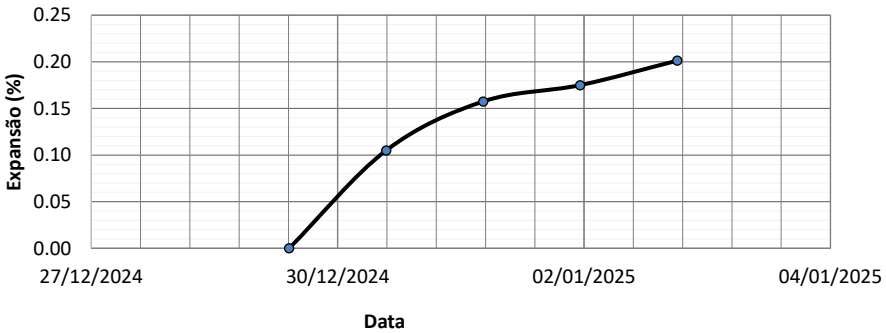
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	1.92	0.19
1.00	1.27	74.00	3.83	0.38
1.50	1.9	110.00	5.69	0.57
2.00	2.54	147.00	7.61	0.76
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	188.00	9.73	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	0.761	0.761	6.90	11.03
5.08	0.973	0.973	10.35	9.40

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	08:22	0.120		0.10
01/01/2025	08:27	0.180		0.16
02/01/2025	08:01	0.200		0.17
03/01/2025	08:13	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

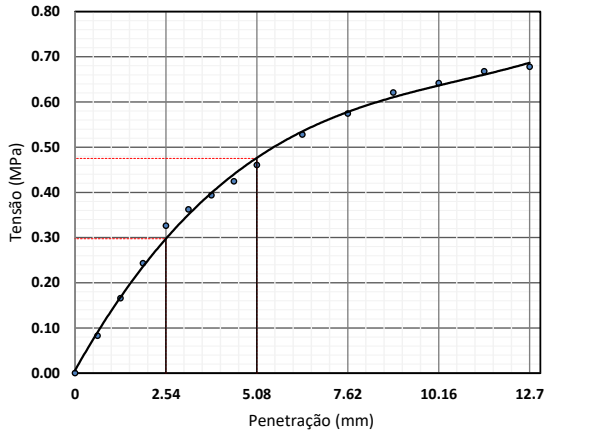
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	82.00	4.24	0.42
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

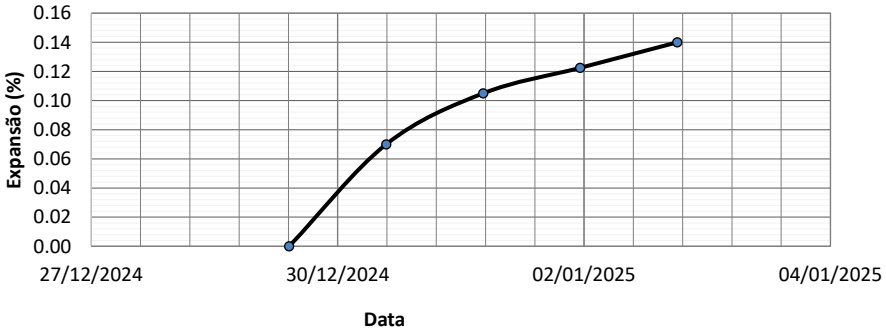


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	10.35	4.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.080		0.07
01/01/2025	08:27	0.120		0.10
02/01/2025	08:01	0.140		0.12
03/01/2025	08:13	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

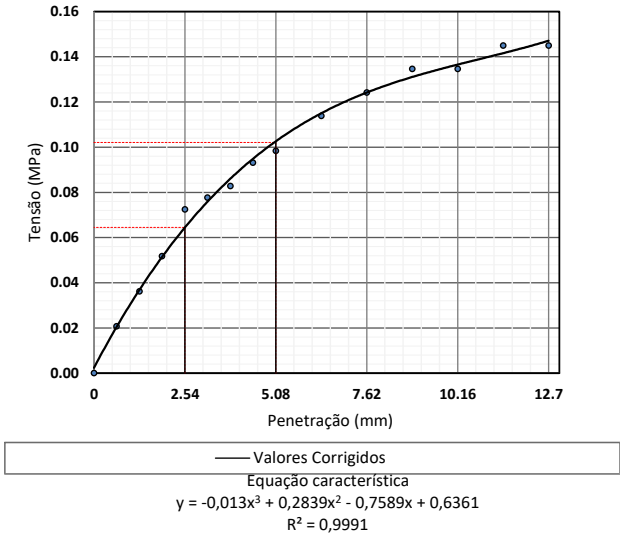
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

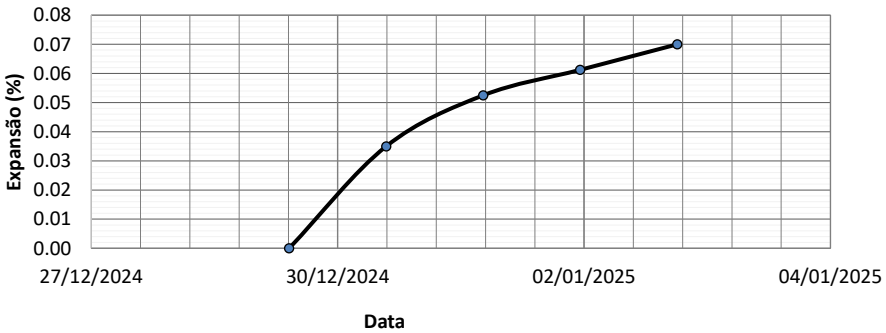
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	15.00	0.78	0.08
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
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 (%)
30/12/2024	08:03	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.040		0.03
01/01/2025	08:27	0.060		0.05
02/01/2025	08:01	0.070		0.06
03/01/2025	08:13	0.080		0.07



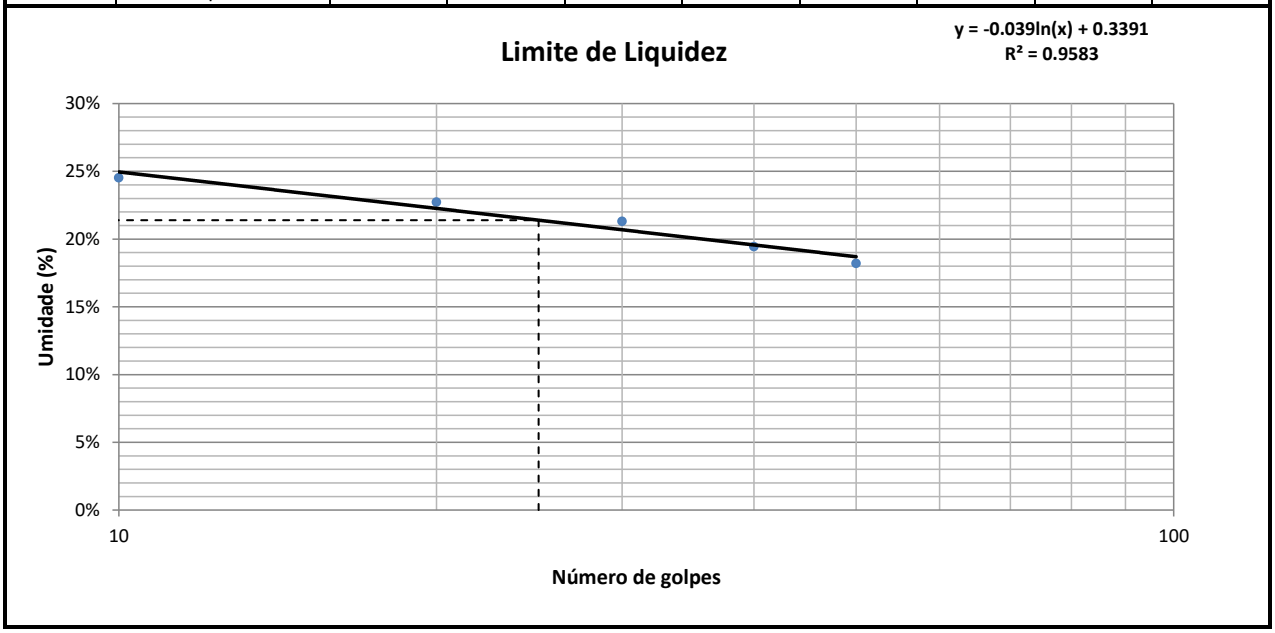
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	448	475	147	133	183			
2	Peso da Cápsula	10.61	9.70	11.44	10.97	9.06			
3	Peso Bruto Úmido	33.77	25.31	26.53	26.27	26.15			
4	Peso Bruto Seco	29.21	22.42	23.88	23.78	23.52			
5	Umidade	24.52%	22.72%	21.30%	19.44%	18.19%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	66	178	56	408	431			
2	Peso da Cápsula	9.66	9.99	10.91	11.85	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	13.52	13.58	14.8	15.85	13.95			
4	Peso Bruto Seco	12.99	13.06	14.25	15.30	13.37			
5	Umidade	15.92%	16.94%	16.47%	15.94%	16.76%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.39%	Limite de Plasticidade:	16.41%	Índice de Plasticidade:	4.99%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 956-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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.	45	411		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.62	10.40		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.51	34.09		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.76%
Peso da Água		PBS	29.32	33.93		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.42%
Passado N° 10 Seca		w	0.96%	0.68%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.34%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.82%			Argila (<0,002mm)	31.47%

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%

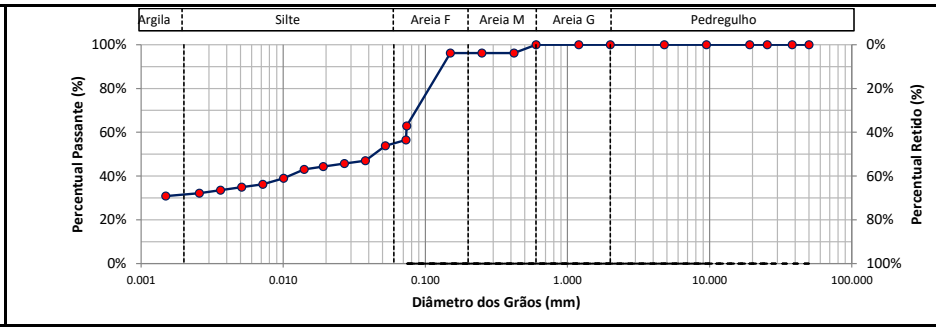
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.02
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	4.48	3.76%	3.76%	96.24%
60	0.250		0.00%	3.76%	96.24%
100	0.150		0.00%	3.76%	96.24%
200	0.074	39.74	33.39%	37.15%	62.85%

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	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.51%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.80%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.05%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.70%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.35%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.00%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	38.94%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.24%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.89%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.54%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.19%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.84%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

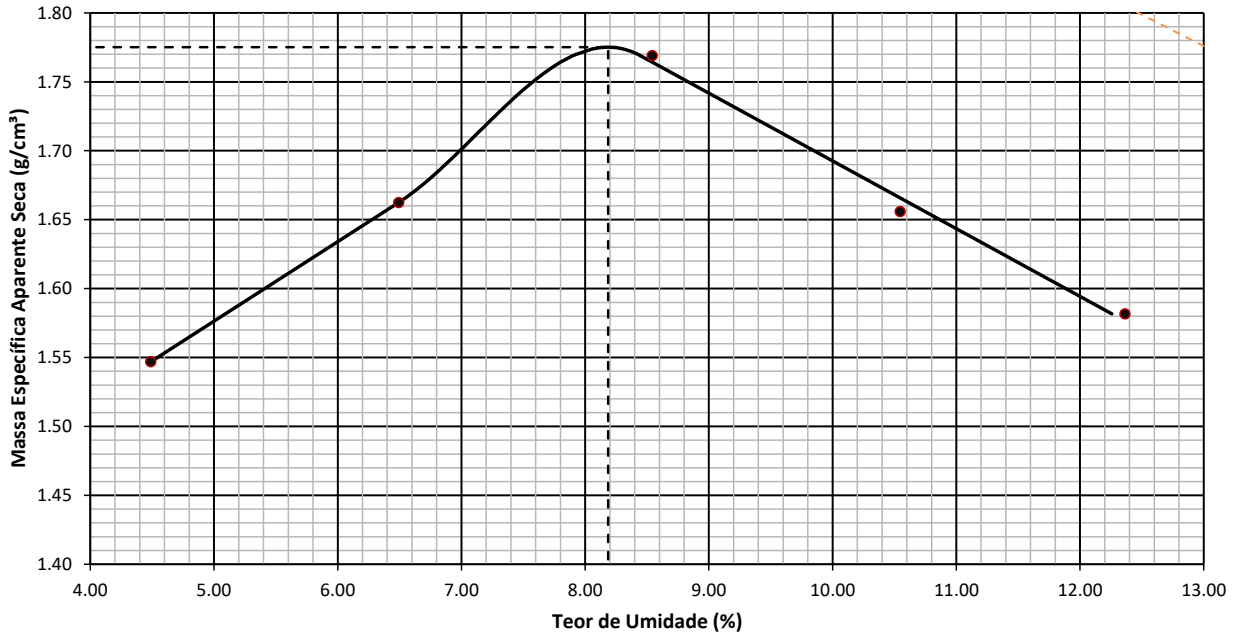
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8353.00	8771.00	9210.00	8851.00	8720.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3314.00	3712.00	4112.00	3919.00	3749.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.62	1.77	1.92	1.83	1.78		
Cápsula:	146	420	29	28	319		
Peso da Cápsula (g):	11.44	9.89	8.97	9.56	11.18		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.13	28.75	25.87	27.59	28.54		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.37	27.60	24.54	25.87	26.63		
Teor de Umidade (%):	4.49	6.49	8.54	10.55	12.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	47	102	65	141	126		
Peso do Cilindro (g):	5039.00	5059.00	5098.00	4932.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2050.31	2096.62	2141.58	2140.88	2109.49		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.5	10.5	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.66**	**1.77**	**1.66**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.71	0.59	0.50	0.60	0.68		
Porosidade (%)	41.63%	37.26%	33.25%	37.51%	40.31%		
Grau de Saturação (%)	16.68%	28.97%	45.45%	46.55%	48.50%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.775	Umidade Ótima (%):	8.186	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

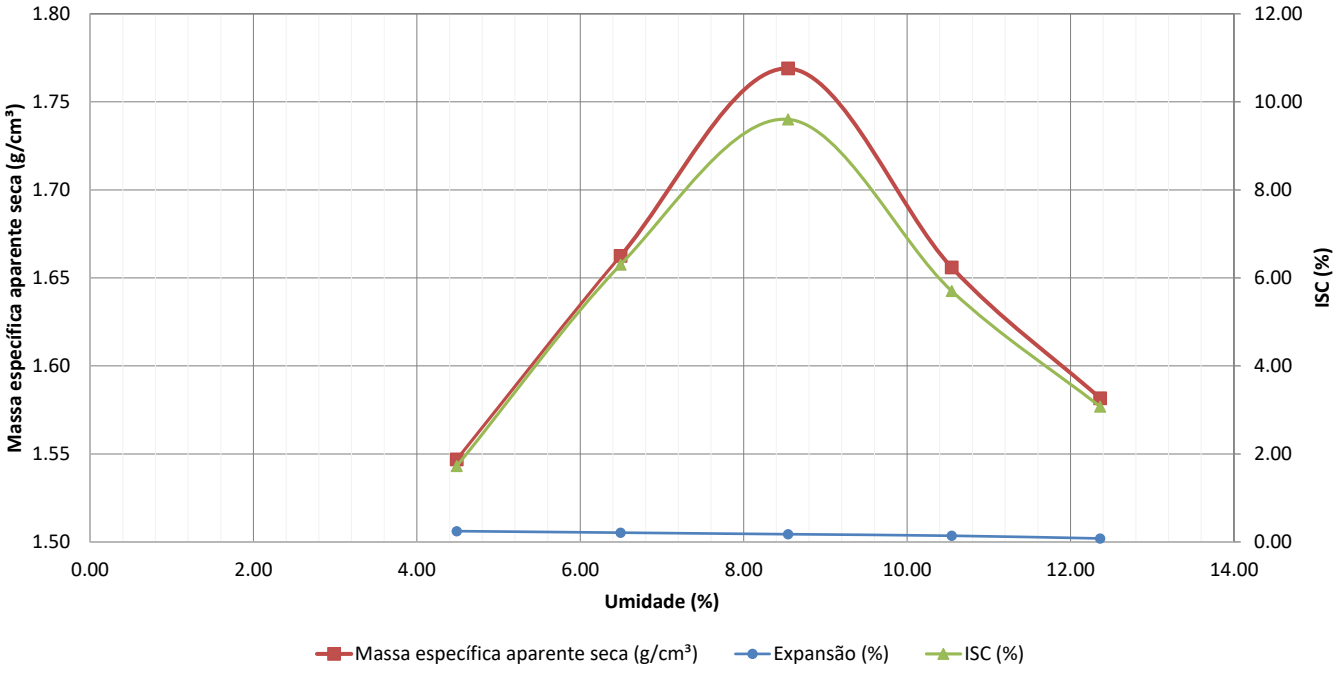
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.49	1.55	0.24	1.73
2	6.49	1.66	0.21	6.30
3	8.54	1.77	0.17	9.60
4	10.55	1.66	0.14	5.70
5	12.36	1.58	0.08	3.08

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.775
Umidade ótima:
8.186
ISC (%)
9.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

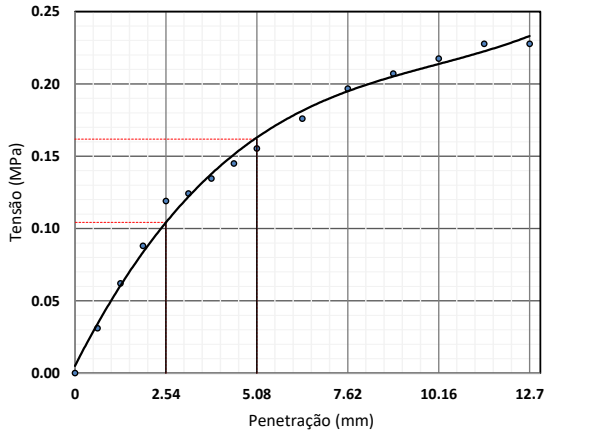
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

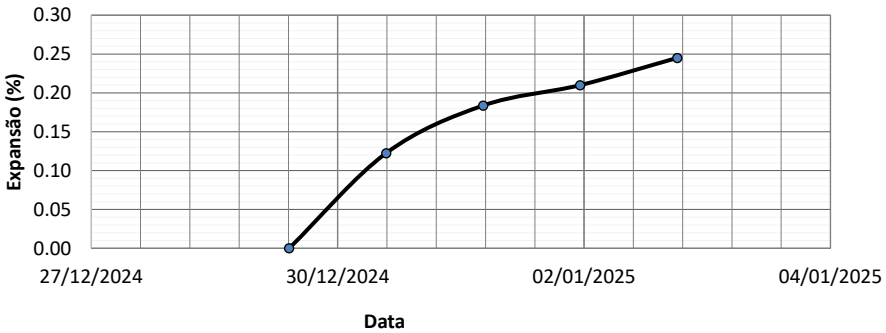
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
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	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

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	08:07	0.140		0.12
01/01/2025	08:26	0.210		0.18
02/01/2025	08:01	0.240		0.21
03/01/2025	08:20	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

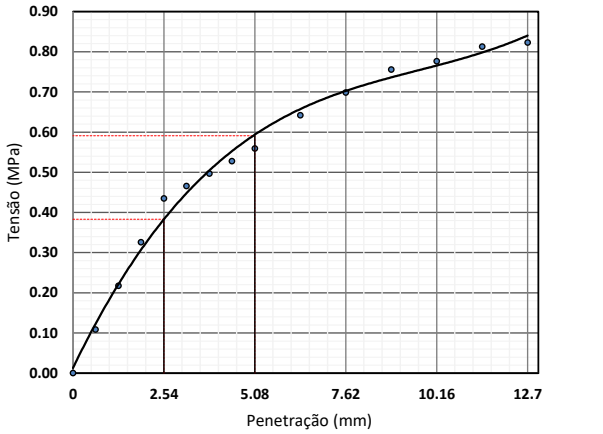
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

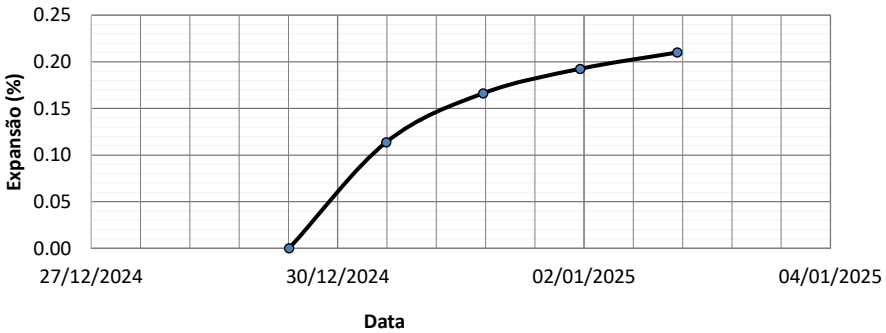
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
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	08:07	0.130		0.11
01/01/2025	08:26	0.190		0.17
02/01/2025	08:01	0.220		0.19
03/01/2025	08:20	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

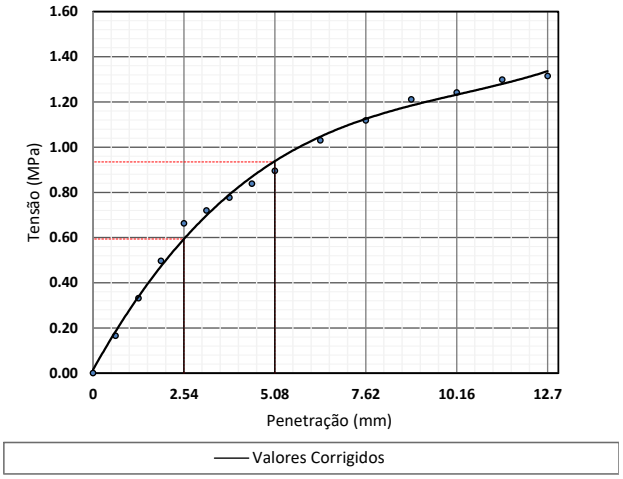
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	139.00	7.19	0.72
3.00	3.81	150.00	7.76	0.78
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
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

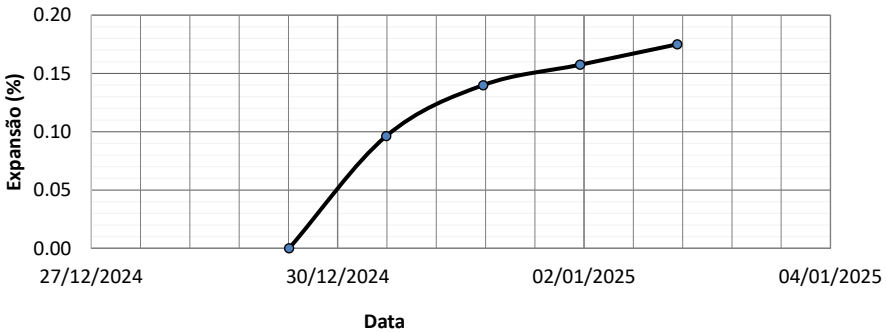


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.663	0.663	6.90	9.60
5.08	0.895	0.895	10.35	8.65

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	08:07	0.110		0.10
01/01/2025	08:26	0.160		0.14
02/01/2025	08:01	0.180		0.16
03/01/2025	08:20	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

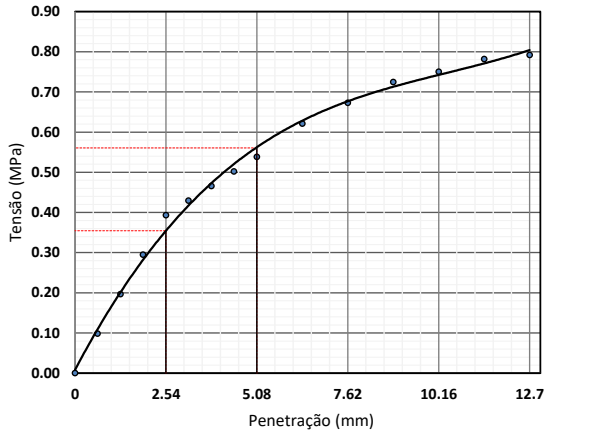
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

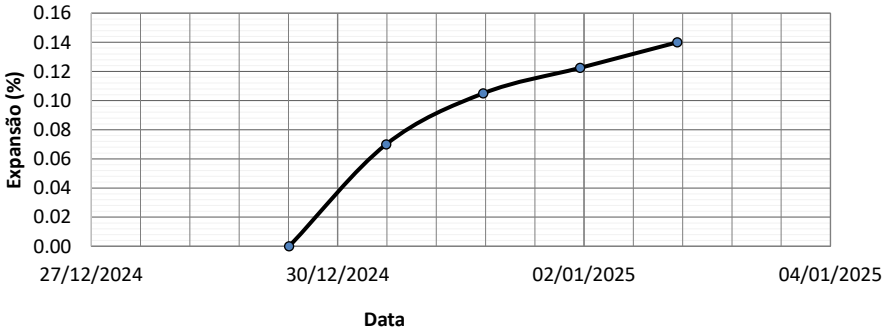
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	83.00	4.30	0.43
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	97.00	5.02	0.50
4.00	5.08	104.00	5.38	0.54
5.00	6.35	120.00	6.21	0.62
6.00	7.62	130.00	6.73	0.67
7.00	8.89	140.00	7.25	0.72
8.00	10.16	145.00	7.51	0.75
9.00	11.43	151.00	7.82	0.78
10.00	12.7	153.00	7.92	0.79



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	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.538	0.538	10.35	5.20

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	08:07	0.080		0.07
01/01/2025	08:26	0.120		0.10
02/01/2025	08:01	0.140		0.12
03/01/2025	08:20	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

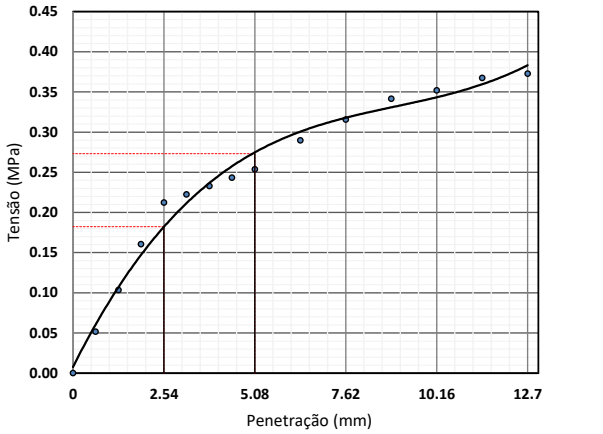
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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	31.00	1.60	0.16
2.00	2.54	41.00	2.12	0.21
2.50	3.17	43.00	2.23	0.22
3.00	3.81	45.00	2.33	0.23
3.50	4.44	47.00	2.43	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

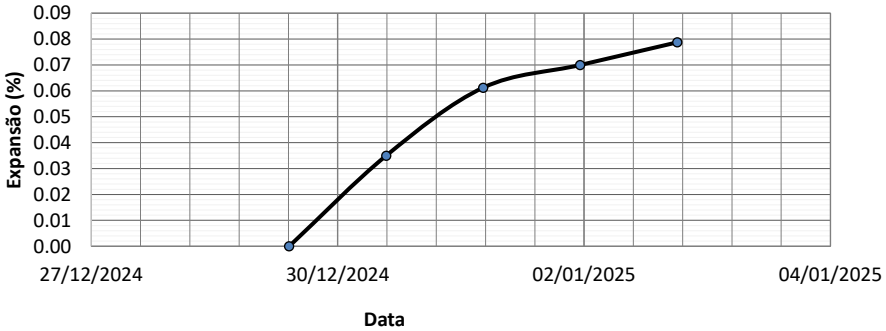


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.212	0.212	6.90	3.08
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.040		0.03
01/01/2025	08:26	0.070		0.06
02/01/2025	08:01	0.080		0.07
03/01/2025	08:20	0.090		0.08



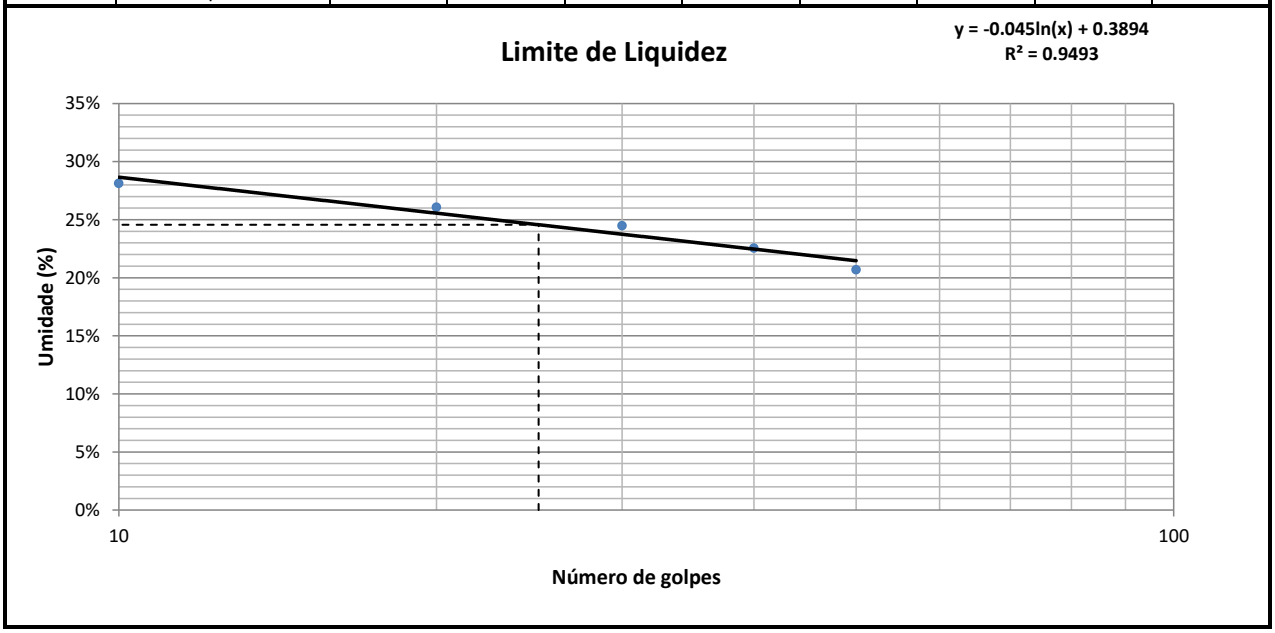
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	485	495	42	457	306			
2	Peso da Cápsula	9.58	9.25	9.68	10.68	11.15			
3	Peso Bruto Úmido	22.61	31.59	26.51	31.11	17.22			
4	Peso Bruto Seco	19.75	26.97	23.20	27.35	16.18			
5	Umidade	28.12%	26.07%	24.48%	22.56%	20.68%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	401	17	52	119	91			
2	Peso da Cápsula	12.68	10.98	12.07	9.89	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	16.95	15.13	16.17	13.75	14.99			
4	Peso Bruto Seco	16.29	14.46	15.52	13.15	14.31			
5	Umidade	18.28%	19.25%	18.84%	18.40%	19.21%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.57%	Limite de Plasticidade:	18.80%	Índice de Plasticidade:	5.77%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 961-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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.	105	10		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.81	10.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.77	39.30		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.44%
Peso da Água		PBS	30.57	39.09		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.49%
Passado N° 10 Seca		w	1.07%	0.74%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.30%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.91%			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%

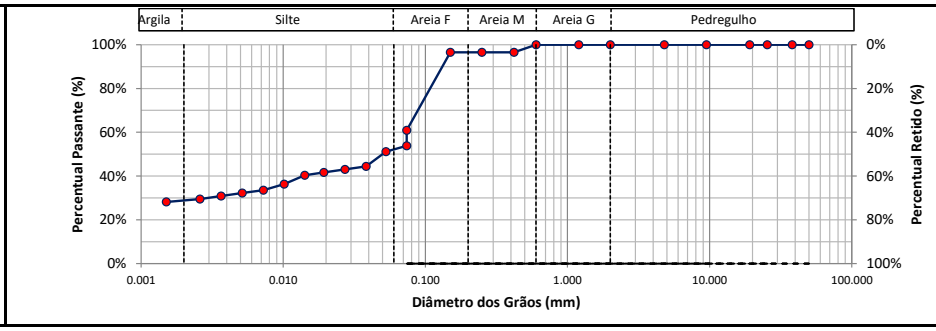
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.92
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	4.09	3.44%	3.44%	96.56%
60	0.250		0.00%	3.44%	96.56%
100	0.150		0.00%	3.44%	96.56%
200	0.074	42.45	35.70%	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 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	53.85%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.14%
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	43.03%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.68%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.33%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.27%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.57%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.21%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.86%
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	28.16%

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

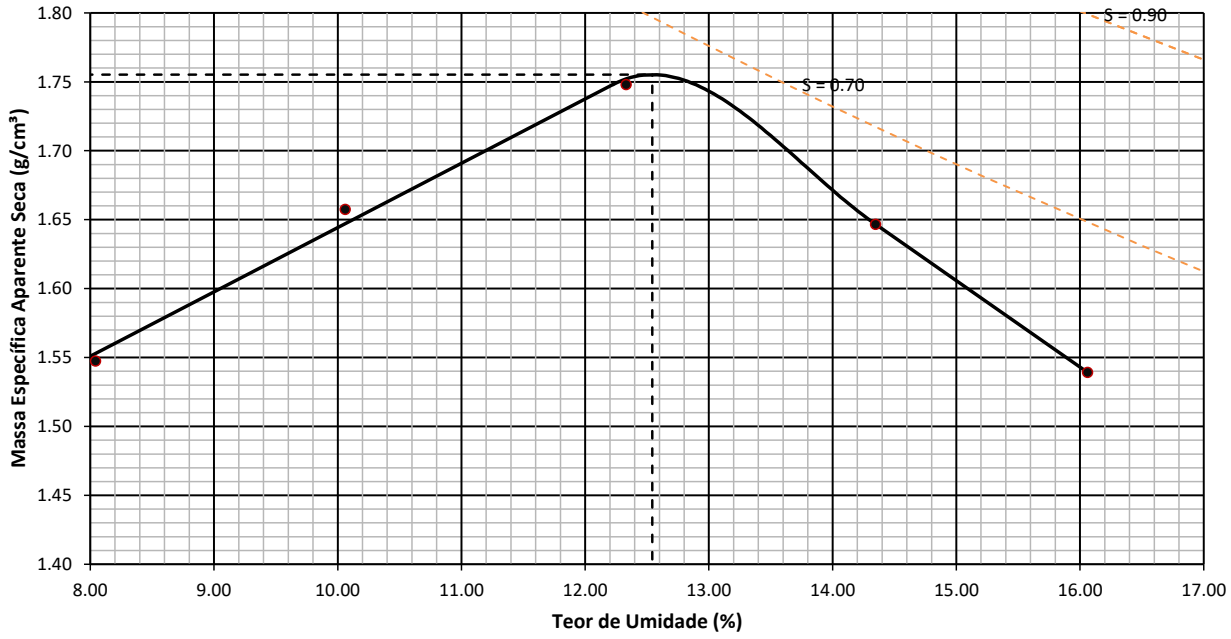
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8639.00	8665.00	8960.00	9034.00	8796.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3592.00	3834.00	4022.00	3922.00	3822.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.82	1.96	1.88	1.79		
Cápsula:	405	35	95	158	163		
Peso da Cápsula (g):	9.64	9.56	11.01	10.16	11.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.09	36.91	35.06	28.65	26.12		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.94	34.41	32.42	26.33	24.13		
Teor de Umidade (%):	8.04	10.06	12.33	14.35	16.06		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	64	37	91	70	42		
Peso do Cilindro (g):	5047.00	4831.00	4938.00	5112.00	4974.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.54	2101.66	2048.22	2082.90	2139.50		
Teor de Umidade Médio (%)	8.0	10.1	12.3	14.3	16.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.66**	**1.75**	**1.65**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.71	0.60	0.52	0.61	0.72		
Porosidade (%)	41.61%	37.45%	34.03%	37.86%	41.92%		
Grau de Saturação (%)	29.91%	44.52%	63.33%	62.40%	58.98%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.755	Umidade Ótima (%):	12.543	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

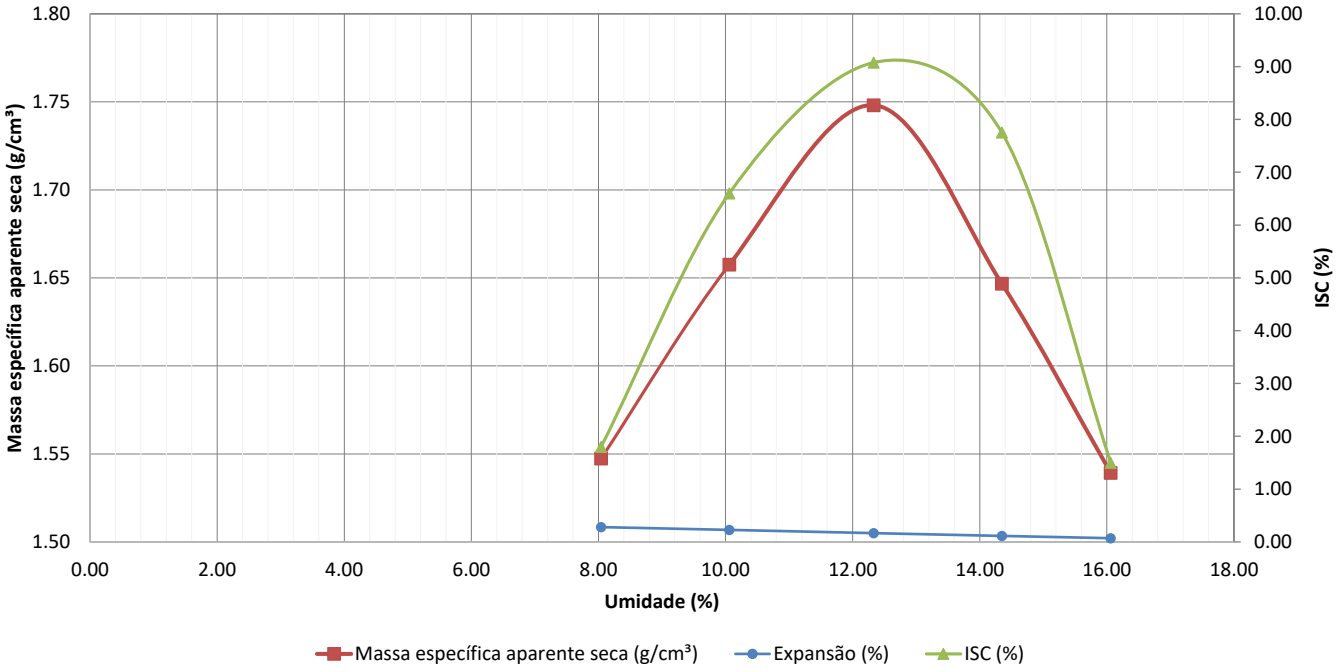
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.04	1.55	0.28	1.80
2	10.06	1.66	0.23	6.60
3	12.33	1.75	0.17	9.08
4	14.35	1.65	0.11	7.75
5	16.06	1.54	0.07	1.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.755
Umidade ótima:
12.543
ISC (%)
9.077

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

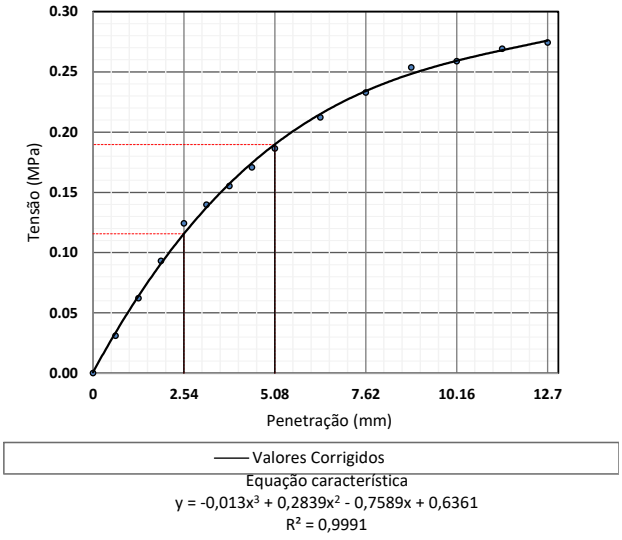
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

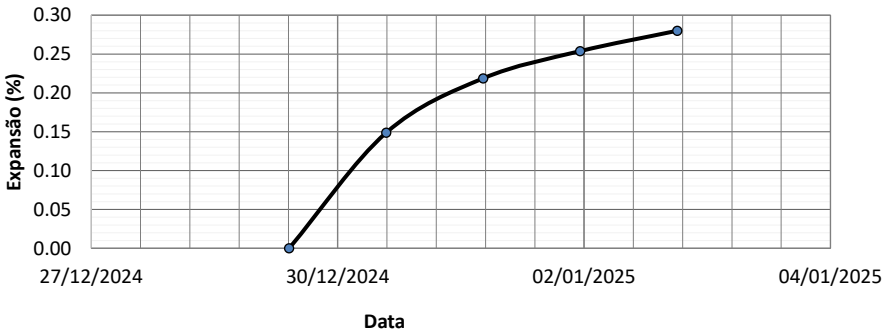
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	27.00	1.40	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	33.00	1.71	0.17
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
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	0.124	0.124	6.90	1.80
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	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.170		0.15
01/01/2025	08:24	0.250		0.22
02/01/2025	08:30	0.290		0.25
03/01/2025	08:24	0.320		0.28



Labotatorista de Solos

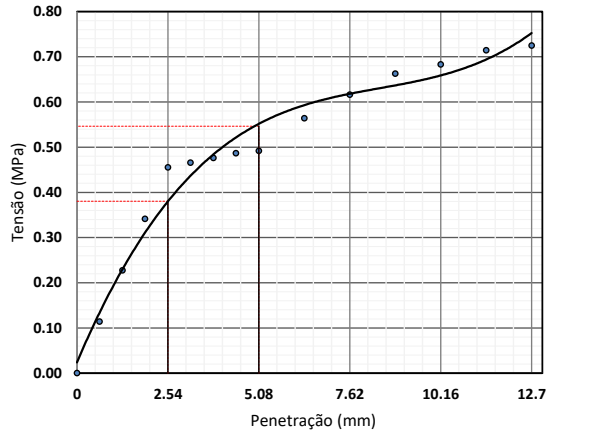
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

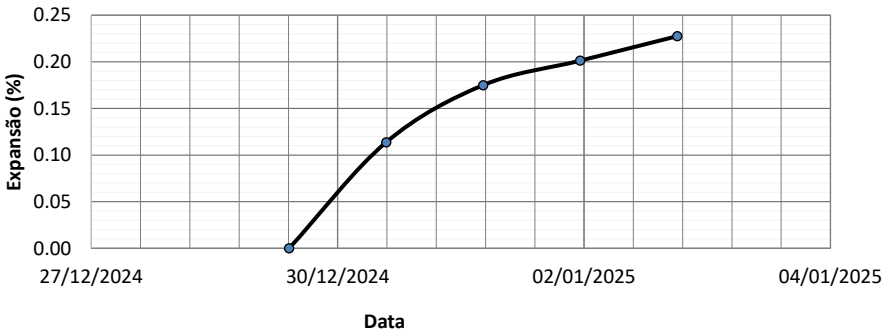
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	66.00	3.42	0.34
2.00	2.54	88.00	4.55	0.46
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
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	0.455	0.455	6.90	6.60
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	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.130		0.11
01/01/2025	08:24	0.200		0.17
02/01/2025	08:30	0.230		0.20
03/01/2025	08:24	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

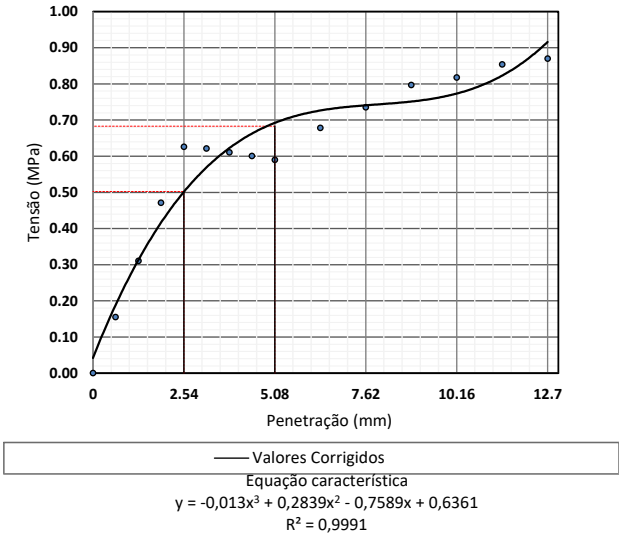
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

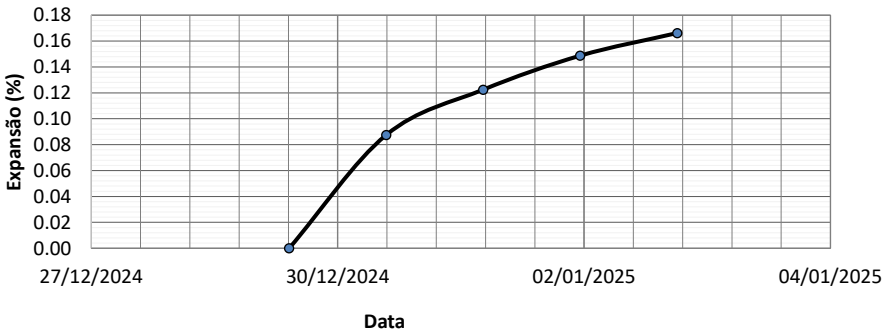
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	91.00	4.71	0.47
2.00	2.54	121.00	6.26	0.63
2.50	3.17	120.00	6.21	0.62
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	114.00	5.90	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	0.626	0.626	6.90	9.08
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	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.100		0.09
01/01/2025	08:24	0.140		0.12
02/01/2025	08:30	0.170		0.15
03/01/2025	08:24	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

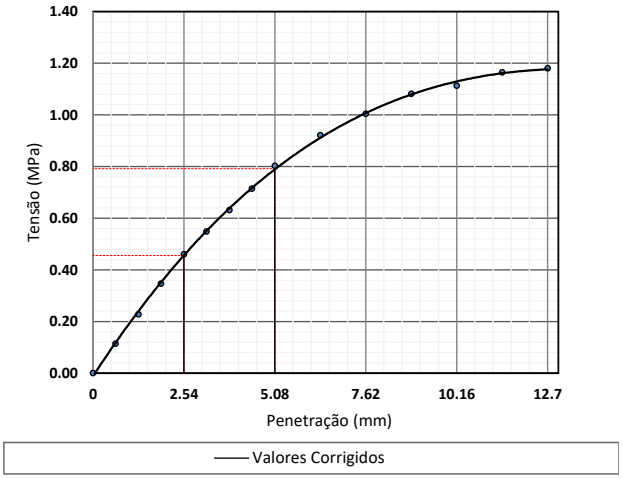
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
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

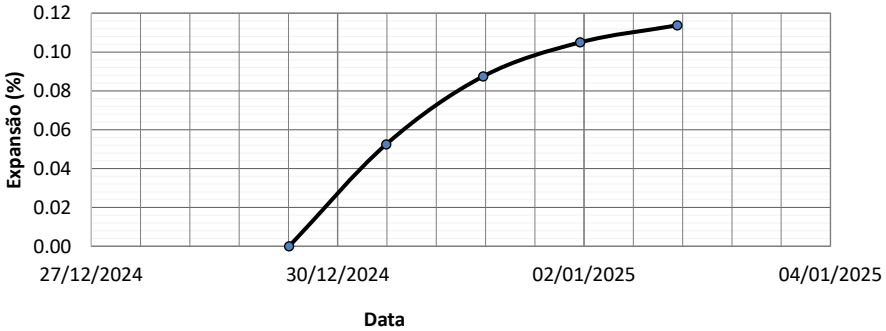


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
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	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.060		0.05
01/01/2025	08:24	0.100		0.09
02/01/2025	08:30	0.120		0.10
03/01/2025	08:24	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

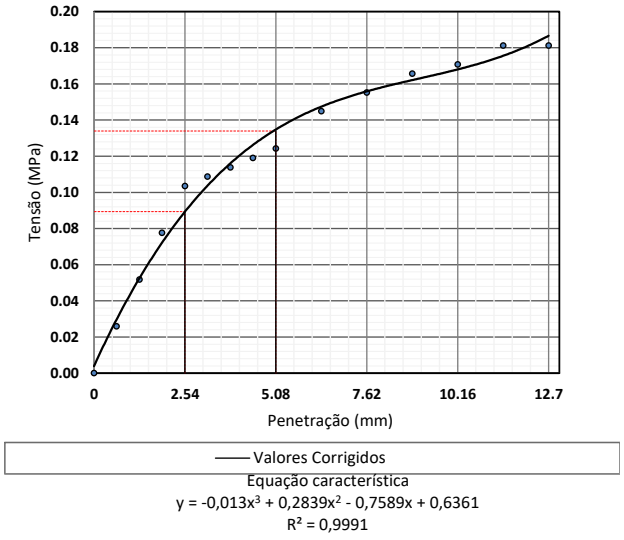
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

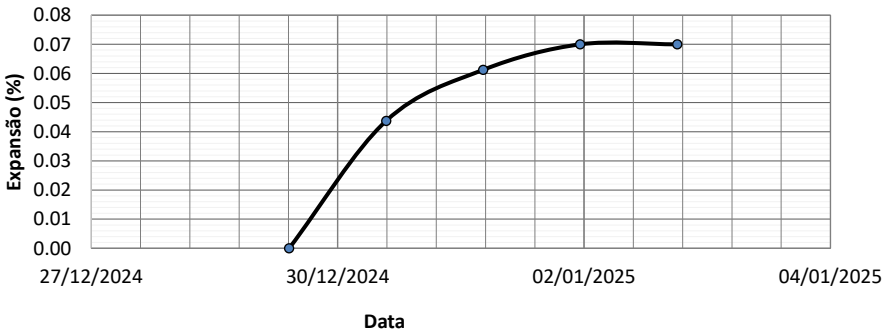
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	21.00	1.09	0.11
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	23.00	1.19	0.12
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
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 (%)
30/12/2024	08:18	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:01	0.050		0.04
01/01/2025	08:24	0.070		0.06
02/01/2025	08:30	0.080		0.07
03/01/2025	08:24	0.080		0.07



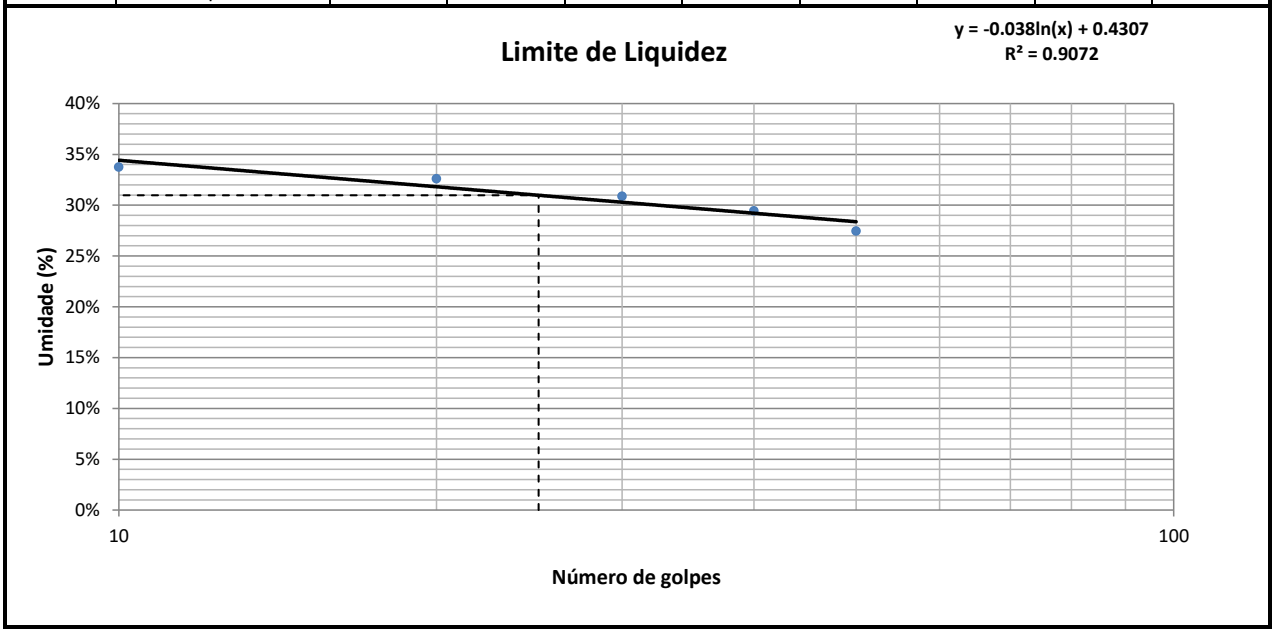
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	426	156	489	444	76			
2	Peso da Cápsula	8.83	9.67	10.49	11.88	10.44			
3	Peso Bruto Úmido	32.17	28.42	38.51	25.07	27.58			
4	Peso Bruto Seco	26.28	23.81	31.90	22.07	23.89			
5	Umidade	33.75%	32.60%	30.87%	29.44%	27.43%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	139	472	469	455	62			
2	Peso da Cápsula	10.92	9.94	10.92	10.77	12.18			
3	Peso Bruto Úmido	14.79	14.15	14.84	14.67	16.37			
4	Peso Bruto Seco	14.00	13.28	14.03	13.87	15.51			
5	Umidade	25.65%	26.05%	26.05%	25.81%	25.83%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.98%	Limite de Plasticidade:	25.87%	Índice de Plasticidade:	5.10%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 966-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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.	188	151		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.92	9.35		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	19.95	23.74		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.37%
Peso da Água		PBS	19.80	23.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.65%
Passado N° 10 Seca		w	1.69%	1.34%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.15%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.51%			Argila (<0,002mm)	24.83%

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%

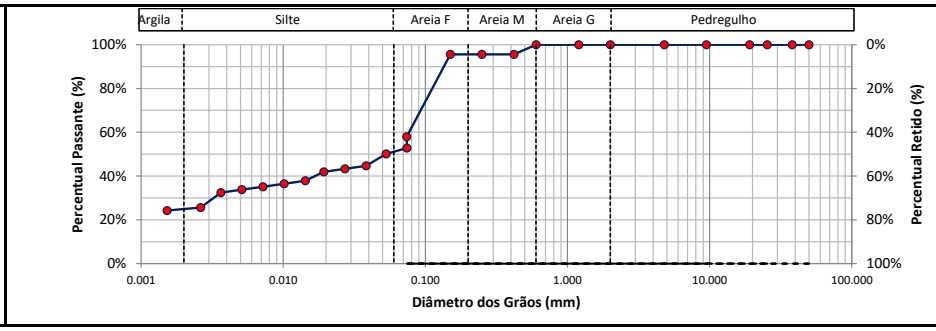
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.21
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	5.16	4.37%	4.37%	95.63%
60	0.250		0.00%	4.37%	95.63%
100	0.150		0.00%	4.37%	95.63%
200	0.074	44.55	37.69%	42.05%	57.95%

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	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.09%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.65%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.29%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.93%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.85%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.49%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.13%
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	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.61%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.25%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.076			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

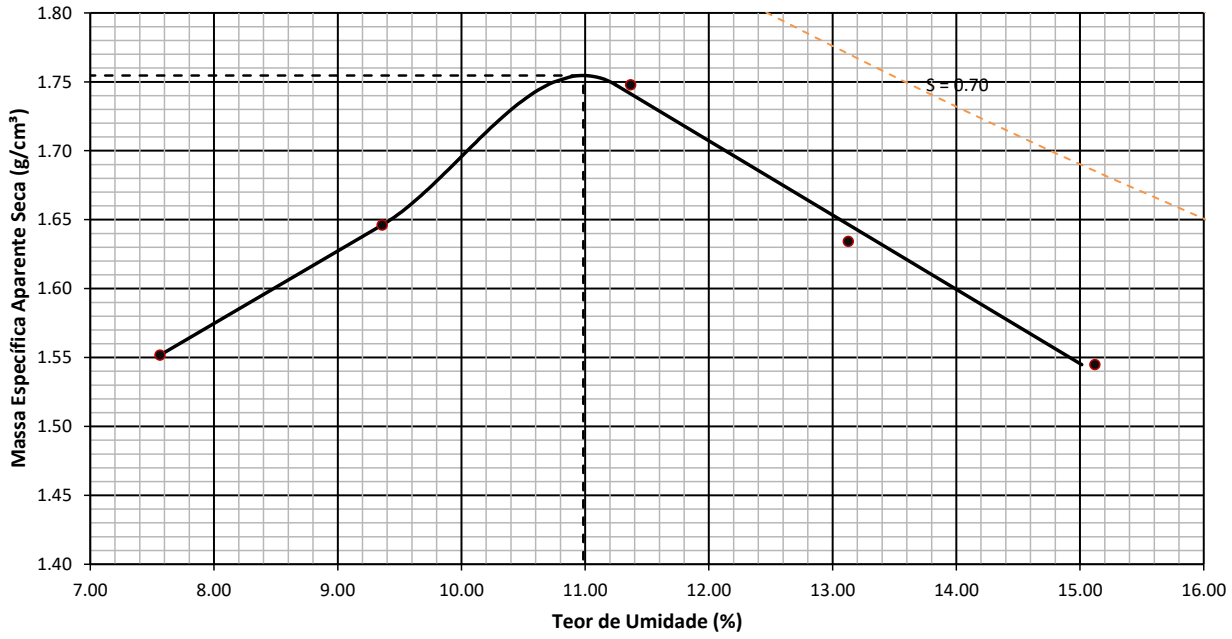
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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	8831.00	9335.00	8972.00	8801.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3458.00	3725.00	4193.00	3875.00	3756.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.80	1.95	1.85	1.78		
Cápsula:	144	193	103	174	63		
Peso da Cápsula (g):	10.60	9.67	11.88	9.03	9.61		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.94	32.22	39.41	23.25	28.72		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.58	30.29	36.60	21.60	26.21		
Teor de Umidade (%):	7.56	9.36	11.37	13.13	15.12		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	92	59	135	55	71		
Peso do Cilindro (g):	5053.00	5106.00	5142.00	5097.00	5045.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2071.73	2069.14	2154.13	2095.95	2112.02		
Teor de Umidade Médio (%)	7.6	9.4	11.4	13.1	15.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.65**	**1.75**	**1.63**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.71	0.61	0.52	0.62	0.72		
Porosidade (%)	41.44%	37.88%	34.04%	38.33%	41.71%		
Grau de Saturação (%)	28.32%	40.68%	58.36%	55.97%	56.01%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.755	Umidade Ótima (%):	10.985	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

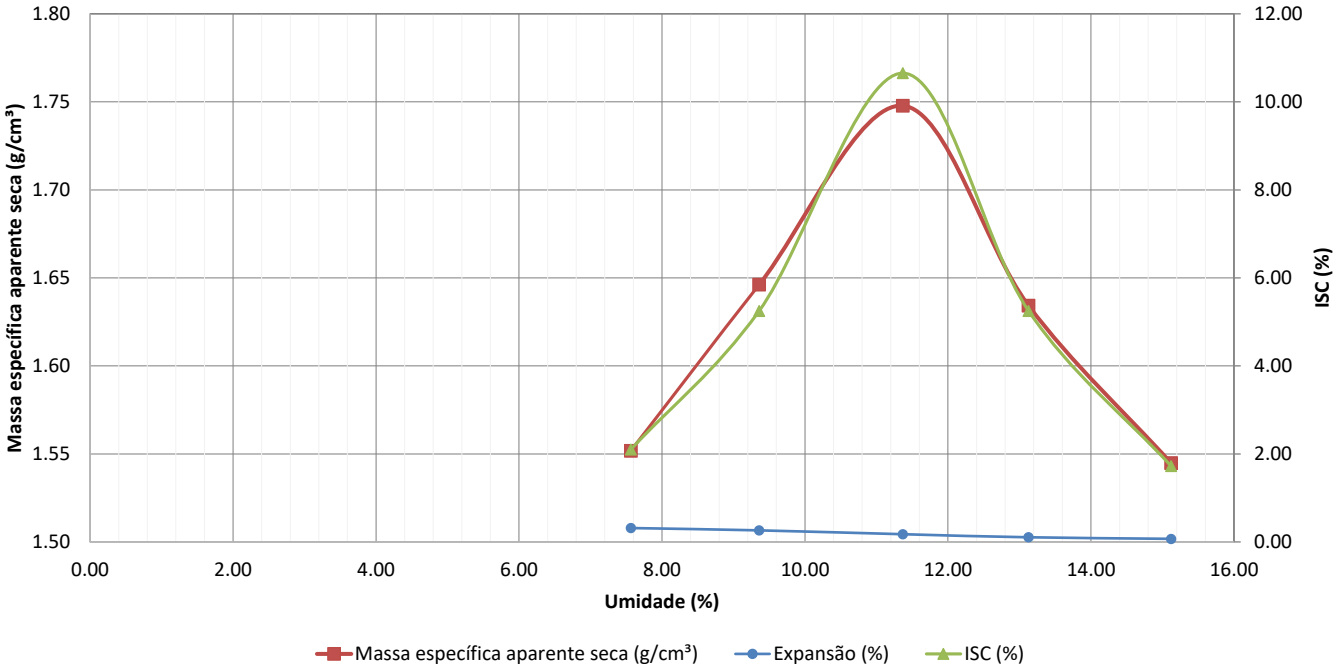
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.56	1.55	0.31	2.10
2	9.36	1.65	0.26	5.25
3	11.37	1.75	0.17	10.65
4	13.13	1.63	0.10	5.25
5	15.12	1.54	0.07	1.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.755
Umidade ótima:
10.985
ISC (%)
10.652

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

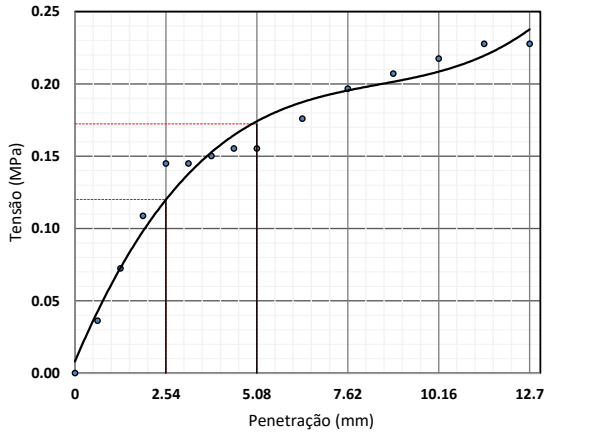
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

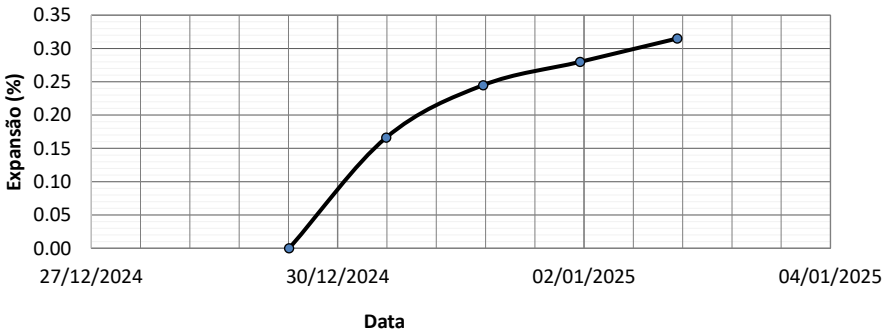
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	29.00	1.50	0.15
3.50	4.44	30.00	1.55	0.16
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
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	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

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	08:30	0.190		0.17
01/01/2025	08:07	0.280		0.24
02/01/2025	08:22	0.320		0.28
03/01/2025	08:17	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

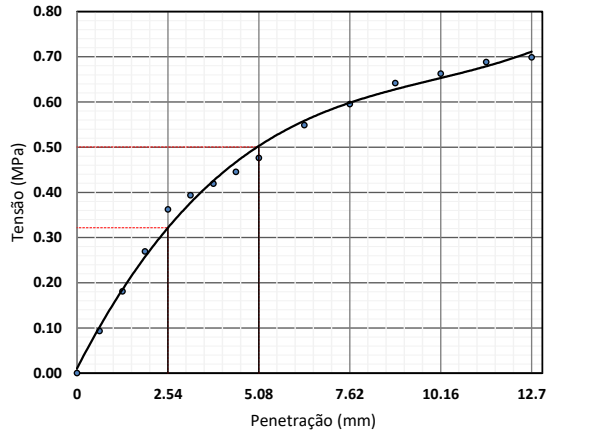
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

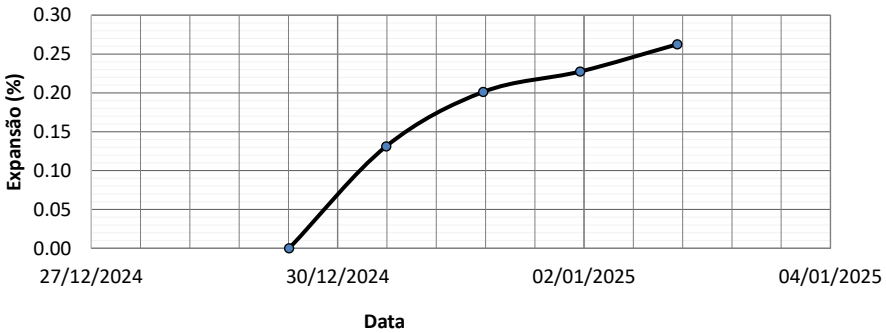
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	81.00	4.19	0.42
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	92.00	4.76	0.48
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	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.476	0.476	10.35	4.60

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	08:30	0.150		0.13
01/01/2025	08:07	0.230		0.20
02/01/2025	08:22	0.260		0.23
03/01/2025	08:17	0.300		0.26



Labotatorista de Solos

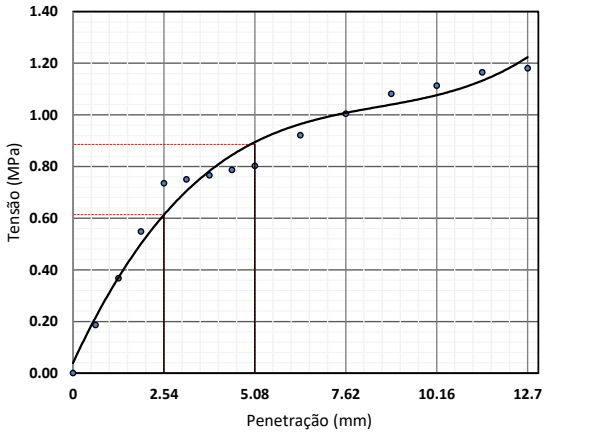
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

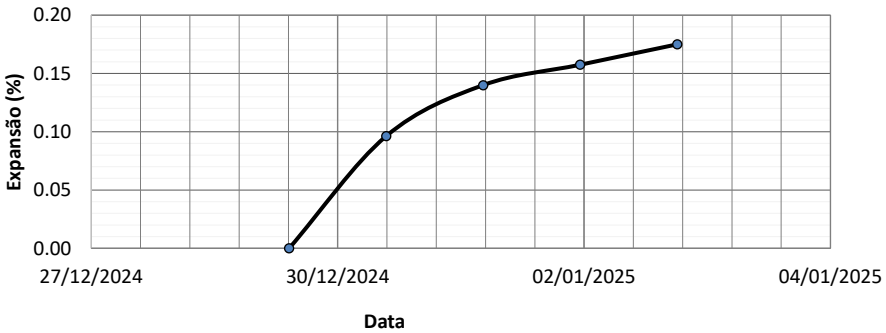
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	71.00	3.67	0.37
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	142.00	7.35	0.73
2.50	3.17	145.00	7.51	0.75
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	152.00	7.87	0.79
4.00	5.08	155.00	8.02	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	0.735	0.735	6.90	10.65
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.110		0.10
01/01/2025	08:07	0.160		0.14
02/01/2025	08:22	0.180		0.16
03/01/2025	08:17	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

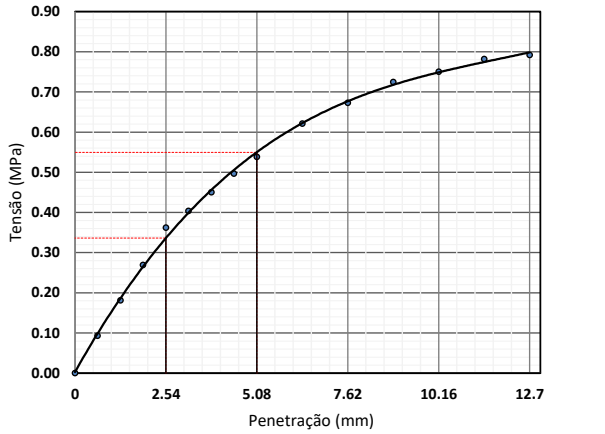
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

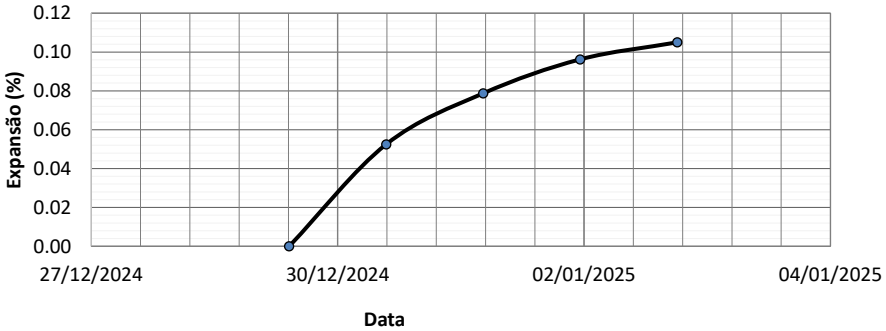
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	87.00	4.50	0.45
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	104.00	5.38	0.54
5.00	6.35	120.00	6.21	0.62
6.00	7.62	130.00	6.73	0.67
7.00	8.89	140.00	7.25	0.72
8.00	10.16	145.00	7.51	0.75
9.00	11.43	151.00	7.82	0.78
10.00	12.7	153.00	7.92	0.79



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	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.538	0.538	10.35	5.20

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	08:30	0.060		0.05
01/01/2025	08:07	0.090		0.08
02/01/2025	08:22	0.110		0.10
03/01/2025	08:17	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

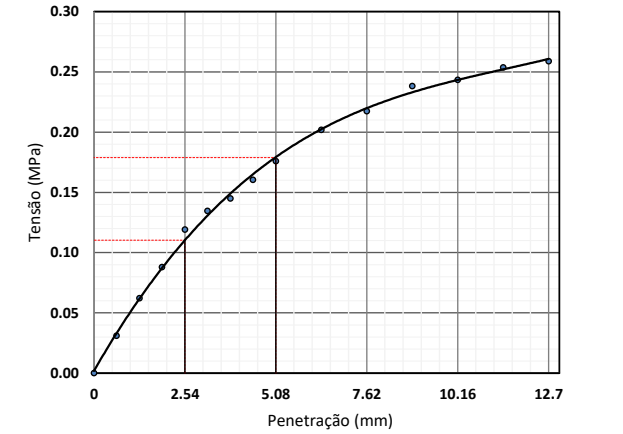
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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	31.00	1.60	0.16
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

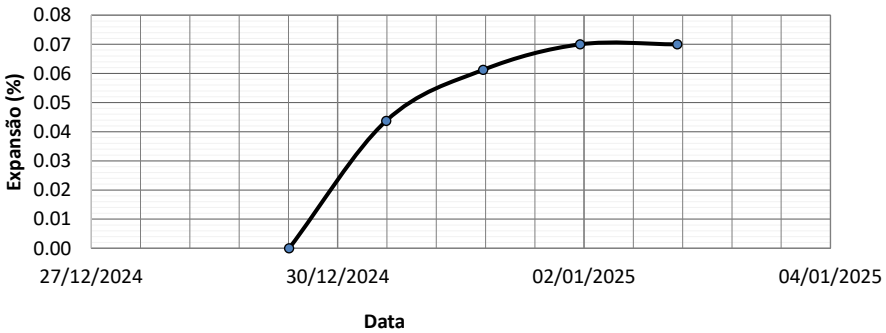


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.176	0.176	10.35	1.70

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	08:30	0.050		0.04
01/01/2025	08:07	0.070		0.06
02/01/2025	08:22	0.080		0.07
03/01/2025	08:17	0.080		0.07



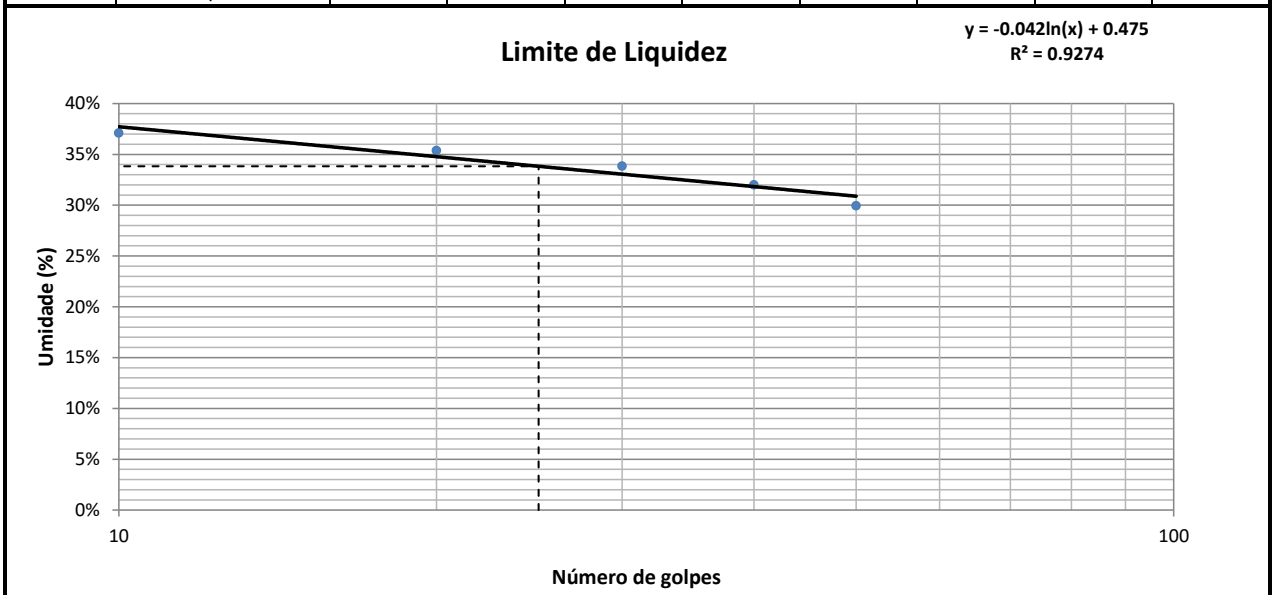
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-46
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	422	92	441	442	74			
2	Peso da Cápsula	9.75	10.07	10.28	10.02	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	30.00	31.46	27.6	33.21	23.05			
4	Peso Bruto Seco	24.52	25.87	23.22	27.59	20.25			
5	Umidade	37.10%	35.38%	33.85%	31.99%	29.95%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	152	55	87	182	482			
2	Peso da Cápsula	9.65	11.04	9.93	11.86	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	13.76	15.05	14.46	16	16.09			
4	Peso Bruto Seco	12.85	14.16	13.45	15.08	15.16			
5	Umidade	28.44%	28.53%	28.69%	28.57%	28.35%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.83%	Limite de Plasticidade:	28.52%	Índice de Plasticidade:	5.31%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 971-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-46
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.	142	121		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.74	10.75		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	18.28	29.60		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.31%
Peso da Água		PBS	18.15	29.33		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.26%
Passado N° 10 Seca		w	1.75%	1.45%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.21%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.60%			Argila (<0,002mm)	26.23%

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):**	118.11

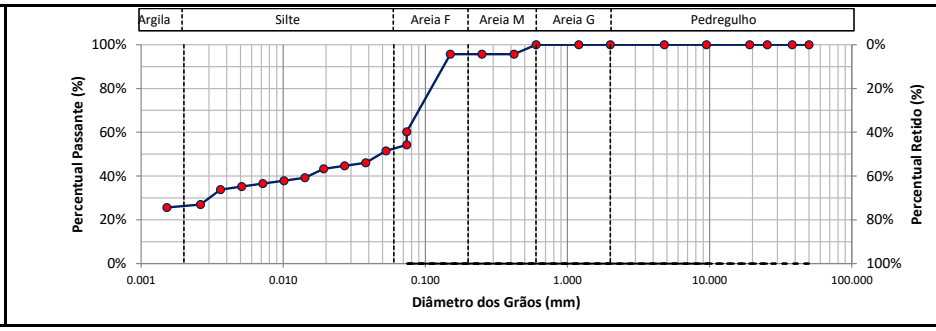
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.09	4.31%	4.31%	95.69%
60	0.250		0.00%	4.31%	95.69%
100	0.150		0.00%	4.31%	95.69%
200	0.074	41.90	35.48%	39.79%	60.21%

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	54.22%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.50%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	46.05%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.69%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.33%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.24%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.88%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.52%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.16%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.80%
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)
-	0.003	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

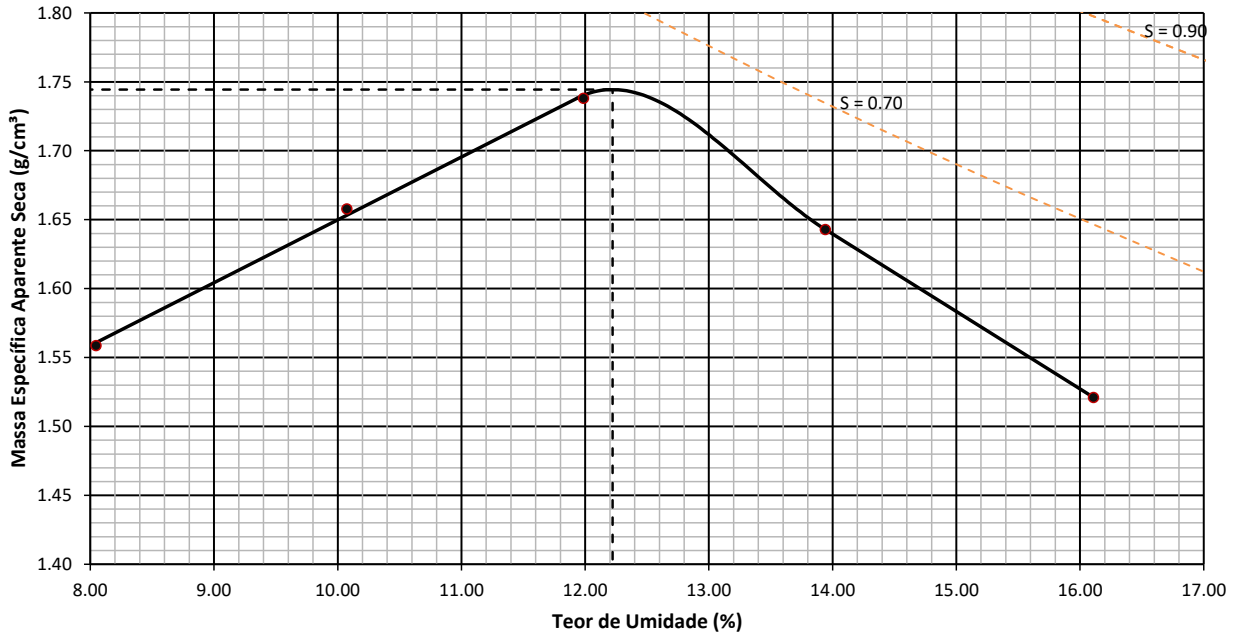
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8535.00	8815.00	9021.00	9014.00	8673.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3538.00	3831.00	3996.00	3960.00	3681.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.82	1.95	1.87	1.77		
Cápsula:	166	314	491	67	65		
Peso da Cápsula (g):	11.01	10.96	11.85	9.96	9.66		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.12	19.92	36.61	26.06	26.67		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.25	19.10	33.96	24.09	24.31		
Teor de Umidade (%):	8.05	10.07	11.99	13.94	16.11		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	125	43	50	127	54		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	4984.00	5025.00	5054.00	4992.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2101.00	2099.38	2053.04	2115.47	2084.27		
Teor de Umidade Médio (%)	8.0	10.1	12.0	13.9	16.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.66**	**1.74**	**1.64**	**1.52**		
Índice de Vazios	0.70	0.60	0.52	0.61	0.74		
Porosidade (%)	41.19%	37.44%	34.41%	38.00%	42.60%		
Grau de Saturação (%)	30.45%	44.60%	60.54%	60.27%	57.52%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.744	Umidade Ótima (%):	12.222	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

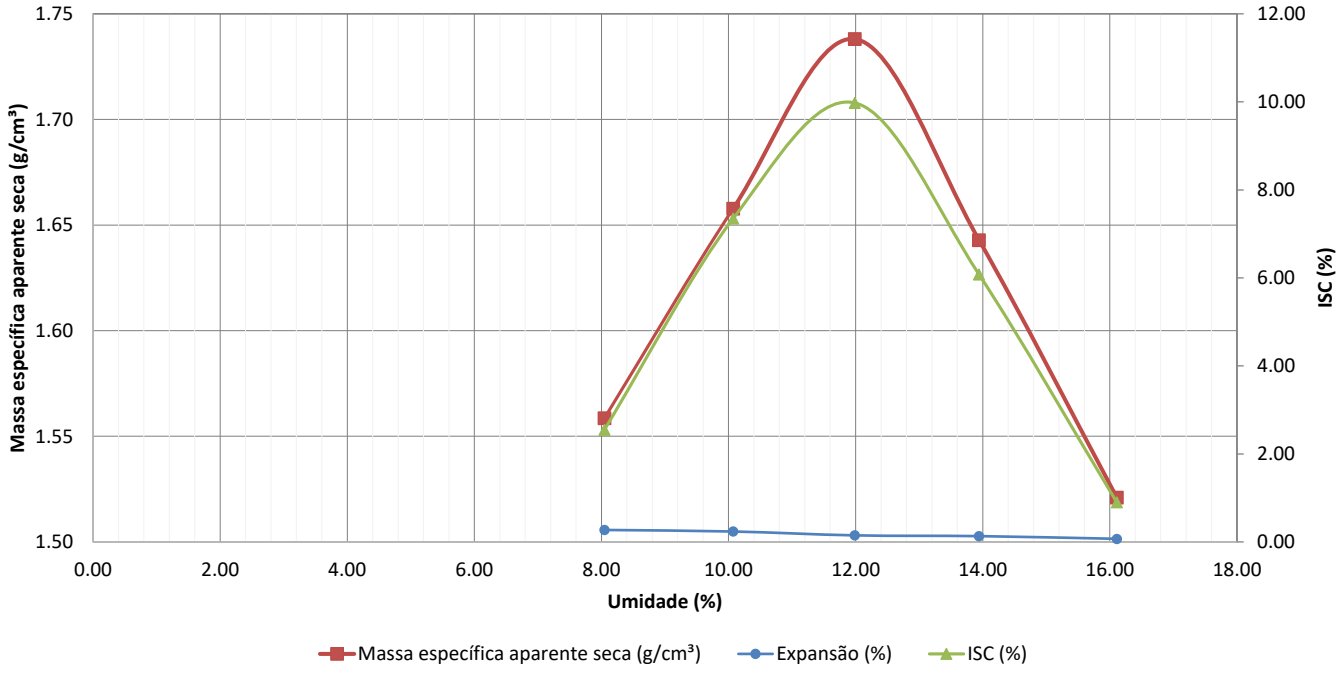
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.05	1.56	0.27	2.55
2	10.07	1.66	0.24	7.35
3	11.99	1.74	0.15	9.98
4	13.94	1.64	0.13	6.08
5	16.11	1.52	0.07	0.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.744
Umidade ótima:
12.222
ISC (%)
9.977

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

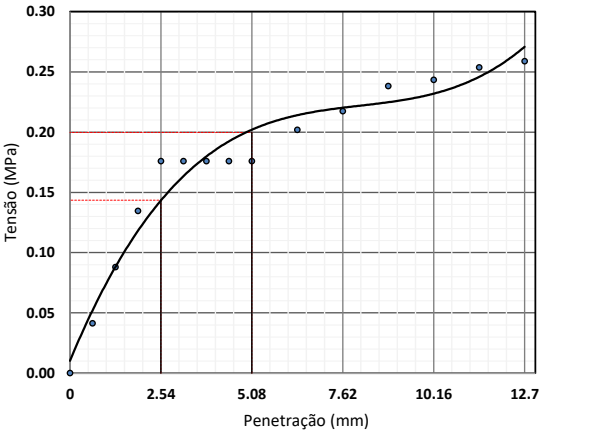
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

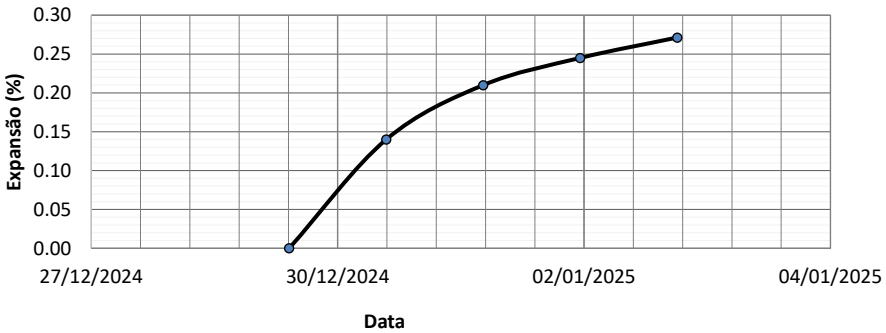
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	34.00	1.76	0.18
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	0.176	0.176	6.90	2.55
5.08	0.176	0.176	10.35	1.70

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	08:16	0.160		0.14
01/01/2025	08:06	0.240		0.21
02/01/2025	08:12	0.280		0.24
03/01/2025	08:07	0.310		0.27



Labotatorista de Solos

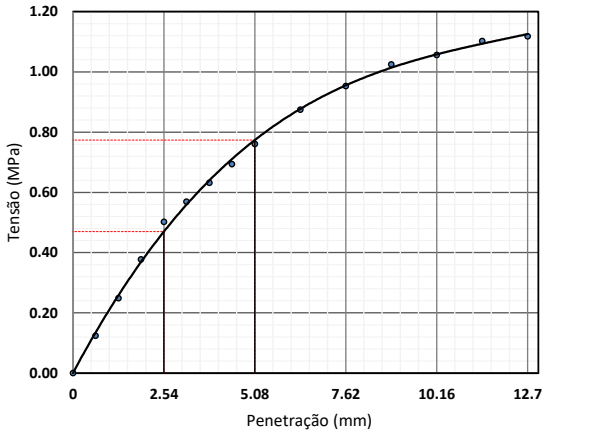
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

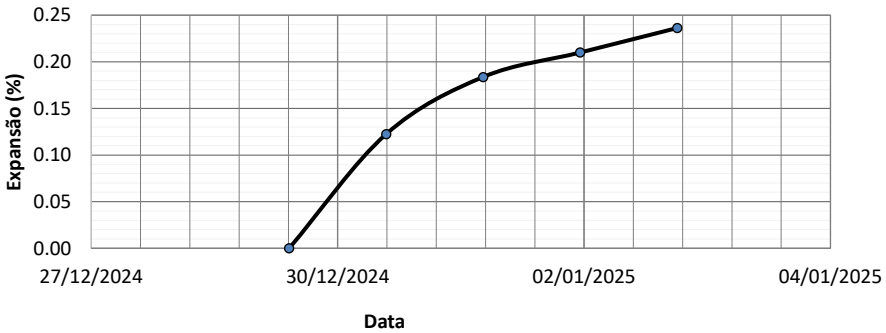
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	73.00	3.78	0.38
2.00	2.54	97.00	5.02	0.50
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	134.00	6.94	0.69
4.00	5.08	147.00	7.61	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	0.502	0.502	6.90	7.28
5.08	0.761	0.761	10.35	7.35

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	08:16	0.140		0.12
01/01/2025	08:06	0.210		0.18
02/01/2025	08:12	0.240		0.21
03/01/2025	08:07	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

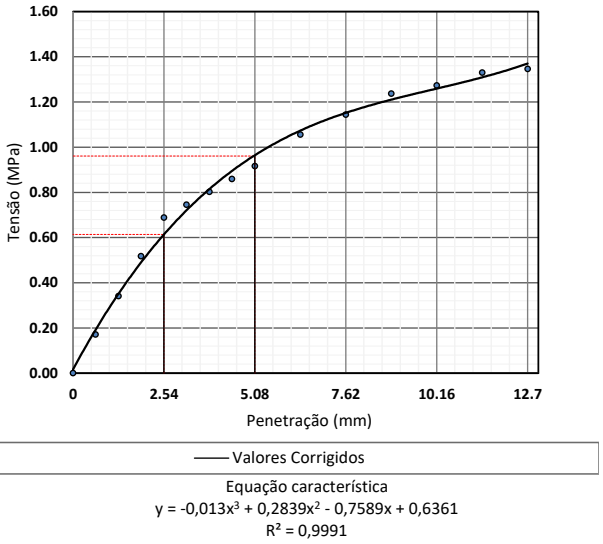
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
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	144.00	7.45	0.75
3.00	3.81	155.00	8.02	0.80
3.50	4.44	166.00	8.59	0.86
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

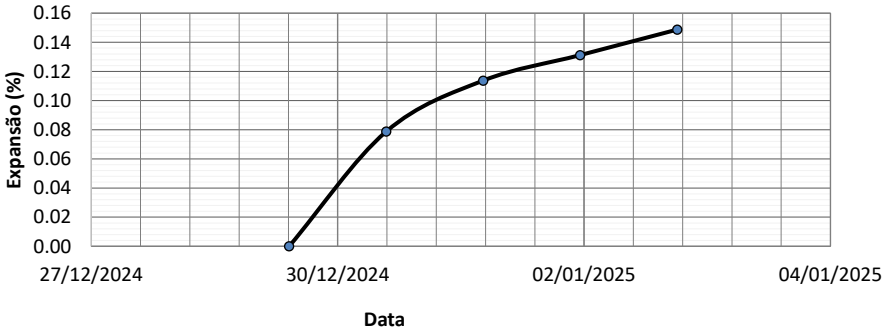


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	0.916	0.916	10.35	8.85

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	08:16	0.090		0.08
01/01/2025	08:06	0.130		0.11
02/01/2025	08:12	0.150		0.13
03/01/2025	08:07	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

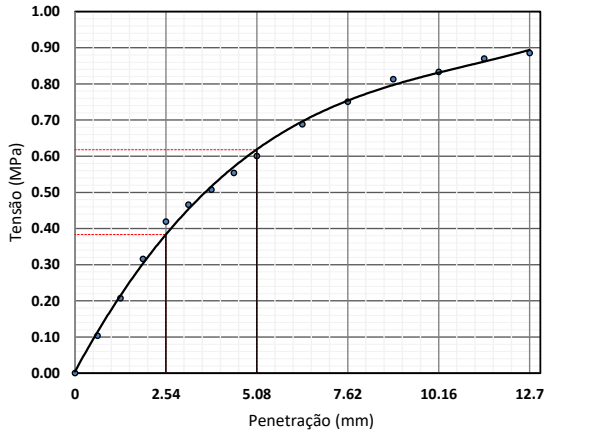
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

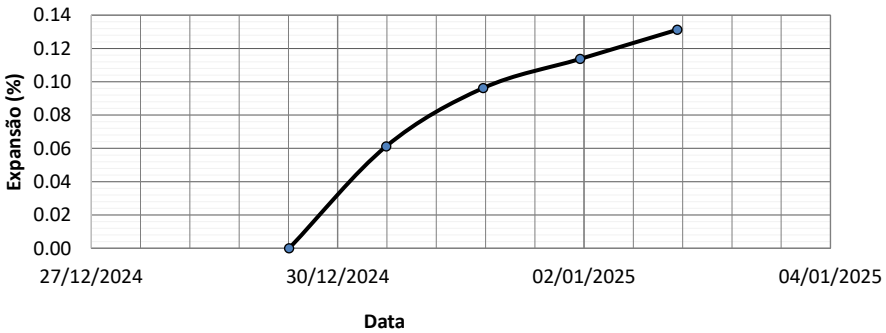
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	61.00	3.16	0.32
2.00	2.54	81.00	4.19	0.42
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	107.00	5.54	0.55
4.00	5.08	116.00	6.00	0.60
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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.600	0.600	10.35	5.80

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	08:16	0.070		0.06
01/01/2025	08:06	0.110		0.10
02/01/2025	08:12	0.130		0.11
03/01/2025	08:07	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

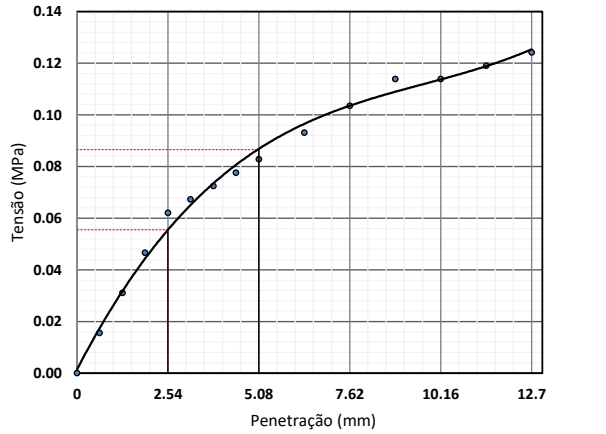
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

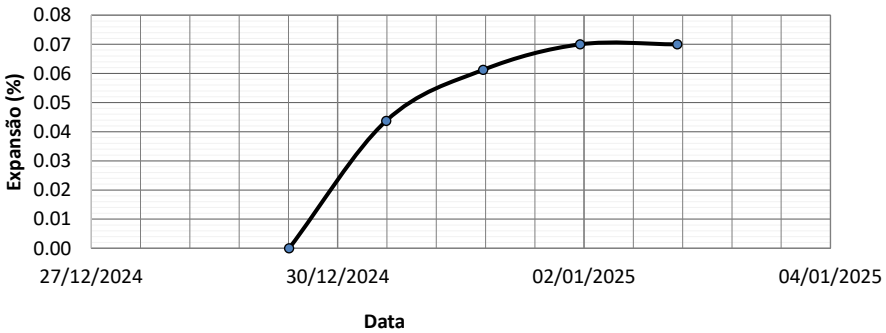
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	15.00	0.78	0.08
4.00	5.08	16.00	0.83	0.08
5.00	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	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.050		0.04
01/01/2025	08:06	0.070		0.06
02/01/2025	08:12	0.080		0.07
03/01/2025	08:07	0.080		0.07



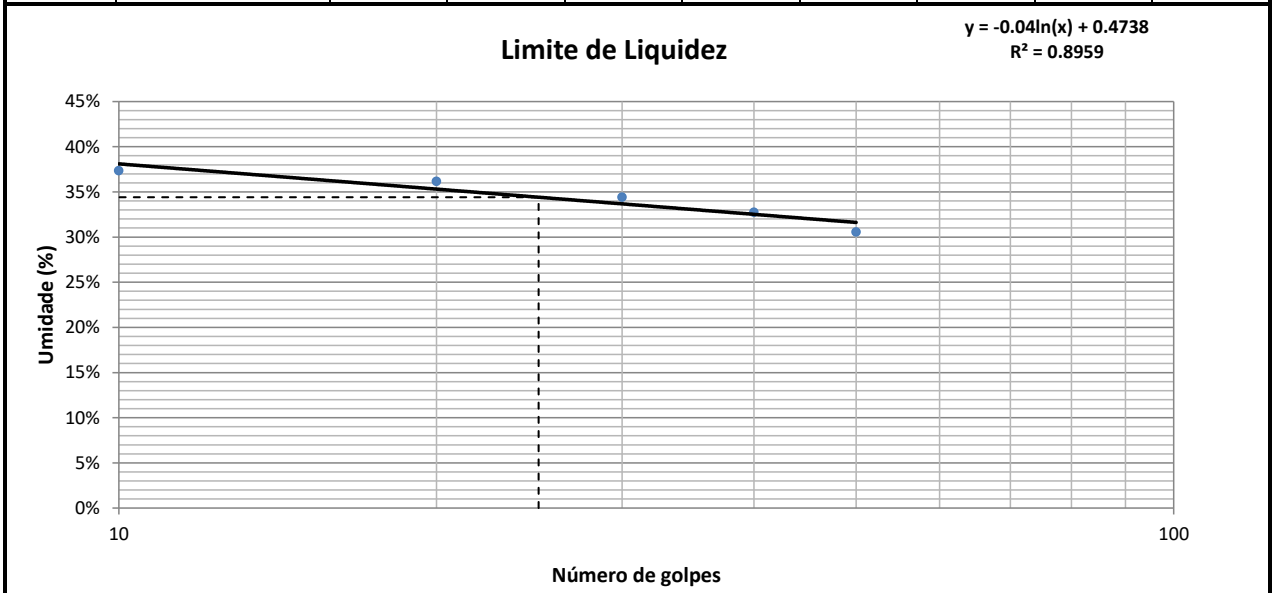
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	417	33	112	30	125			
2	Peso da Cápsula	9.42	9.47	9.07	8.97	9.75			
3	Peso Bruto Úmido	29.83	21.33	22.7	33.66	19.28			
4	Peso Bruto Seco	24.28	18.18	19.21	27.57	17.05			
5	Umidade	37.35%	36.17%	34.42%	32.74%	30.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	437	84	419	456	86			
2	Peso da Cápsula	8.89	10.70	9.44	10.71	10.34			
3	Peso Bruto Úmido	12.72	14.56	13.54	14.9	14.68			
4	Peso Bruto Seco	11.86	13.69	12.62	13.97	13.71			
5	Umidade	28.96%	29.10%	28.93%	28.53%	28.78%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	34.41%	Limite de Plasticidade:	28.86%	Índice de Plasticidade:	5.55%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 976-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
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.	451	484		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.75	10.87		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	40.03	24.24		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.51%
Peso da Água		PBS	39.46	24.04		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.01%
Passado N° 10 Seca		w	1.86%	1.52%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.23%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.69%			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%

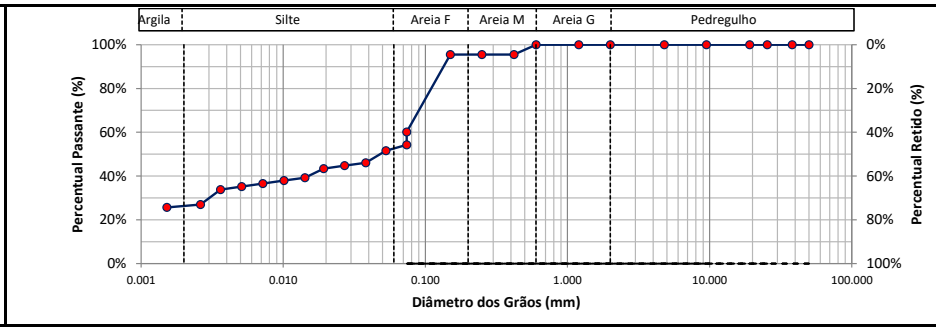
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.01
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	5.32	4.51%	4.51%	95.49%
60	0.250		0.00%	4.51%	95.49%
100	0.150		0.00%	4.51%	95.49%
200	0.074	41.70	35.34%	39.84%	60.16%

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	54.27%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.54%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	46.09%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.73%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.37%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.28%
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	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.19%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.83%
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	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

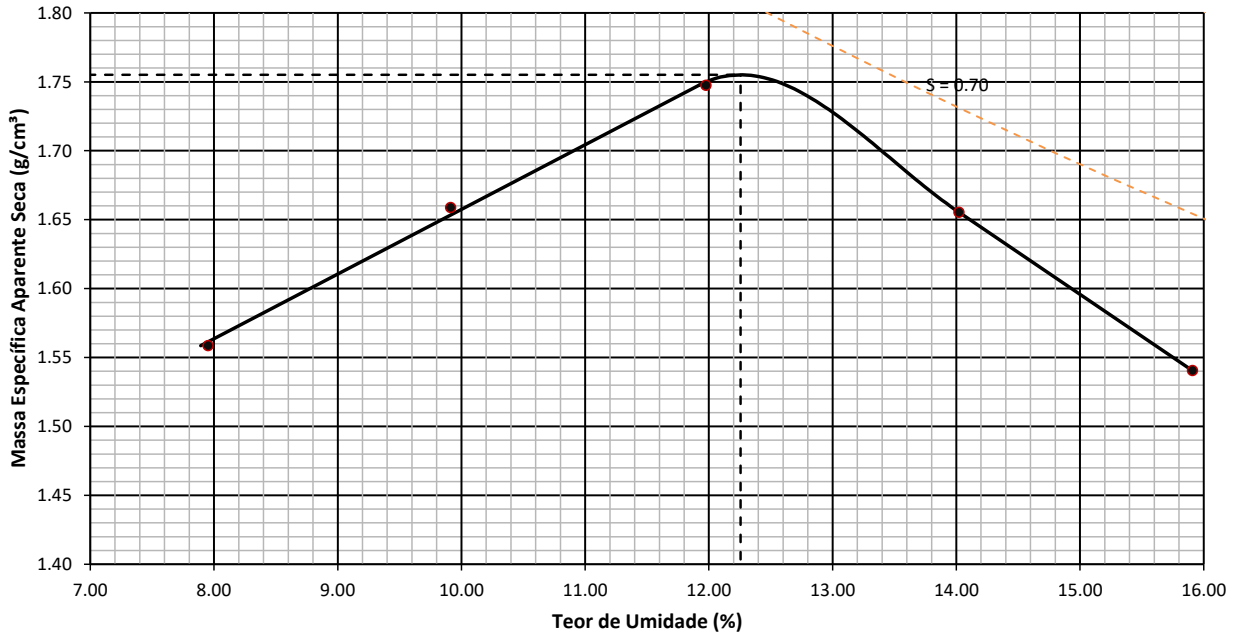
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8618.00	8830.00	9087.00	8973.00	8763.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3620.00	3833.00	4155.00	3989.00	3763.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.82	1.96	1.89	1.79		
Cápsula:	96	494	77	316	461		
Peso da Cápsula (g):	9.79	9.25	12.25	10.73	12.09		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.77	29.32	21.88	31.71	35.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.93	27.51	20.85	29.13	32.08		
Teor de Umidade (%):	7.95	9.91	11.98	14.02	15.91		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	133	44	122	104	94		
Peso do Cilindro (g):	4998.00	4997.00	4932.00	4984.00	5000.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2151.53	2102.37	2123.31	2113.40	2107.42		
Teor de Umidade Médio (%)	8.0	9.9	12.0	14.0	15.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.66**	**1.75**	**1.66**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.70	0.60	0.52	0.60	0.72		
Porosidade (%)	41.19%	37.41%	34.05%	37.53%	41.87%		
Grau de Saturação (%)	30.09%	43.96%	61.46%	61.84%	58.53%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.755	Umidade Ótima (%):	12.256	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

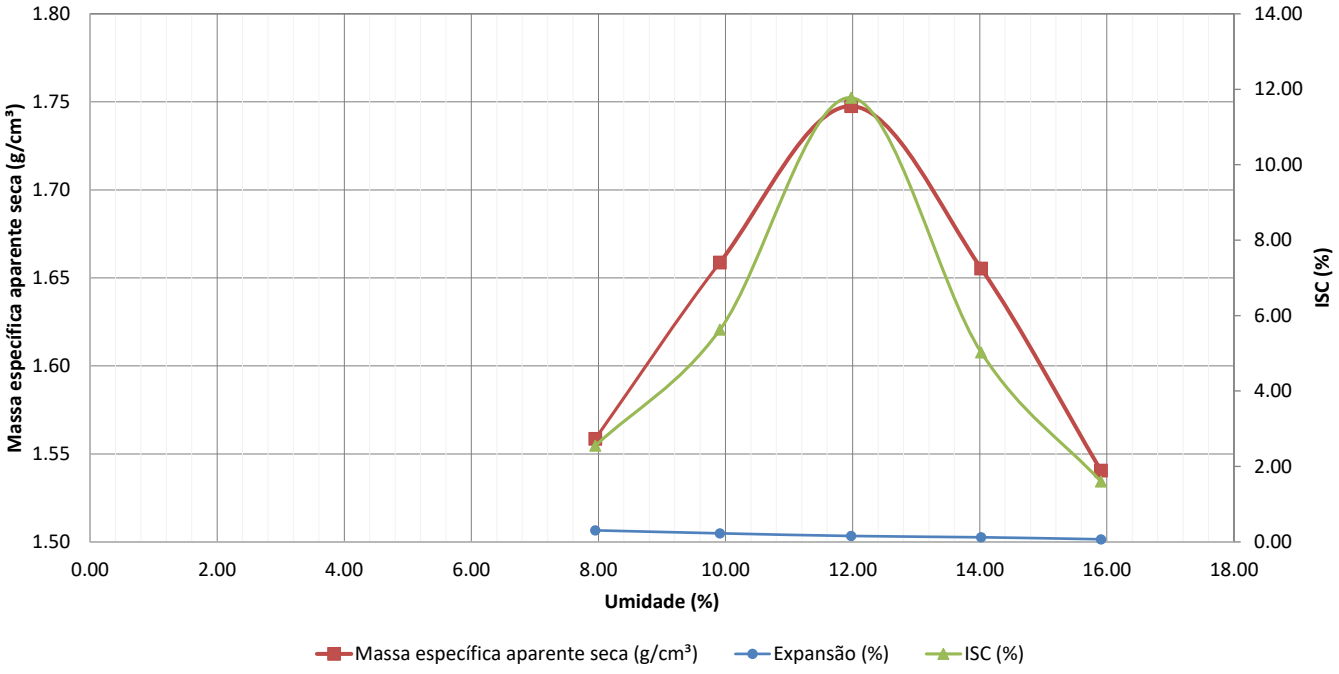
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.56	0.31	2.55
2	9.91	1.66	0.23	5.63
3	11.98	1.75	0.16	11.78
4	14.02	1.66	0.12	5.03
5	15.91	1.54	0.07	1.60

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.755
Umidade ótima:
12.256
ISC (%)
11.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

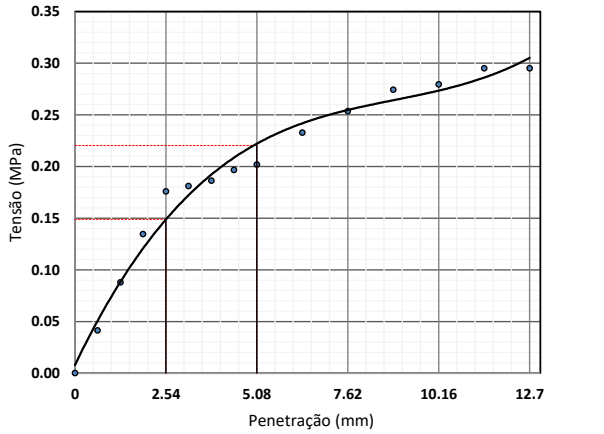
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

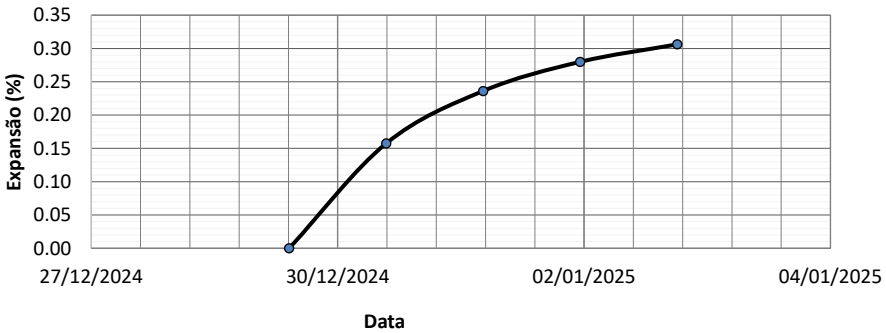
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	39.00	2.02	0.20
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.202	0.202	10.35	1.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.180		0.16
01/01/2025	08:26	0.270		0.24
02/01/2025	08:10	0.320		0.28
03/01/2025	08:03	0.350		0.31



Labotatorista de Solos

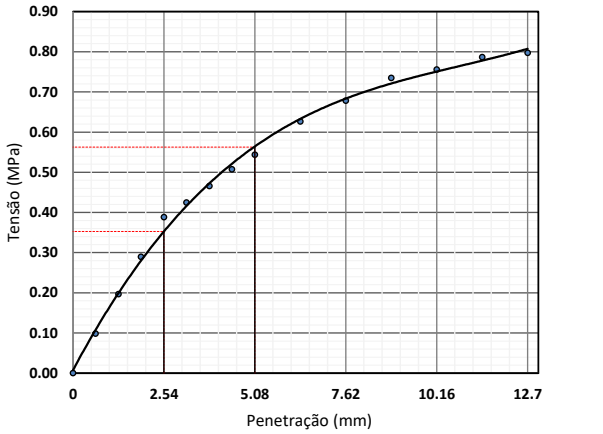
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

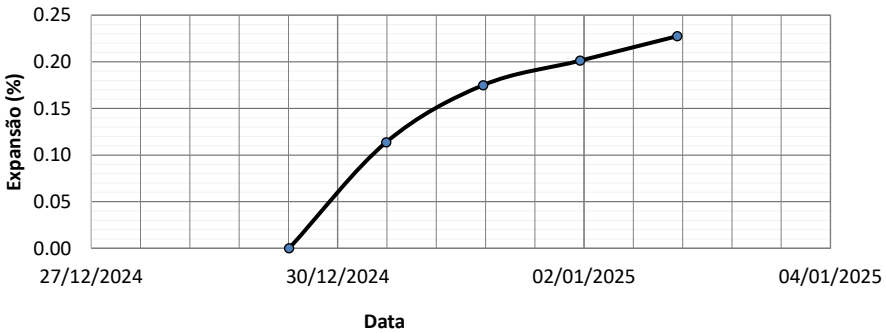
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
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	0.388	0.388	6.90	5.63
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	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.130		0.11
01/01/2025	08:26	0.200		0.17
02/01/2025	08:10	0.230		0.20
03/01/2025	08:03	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

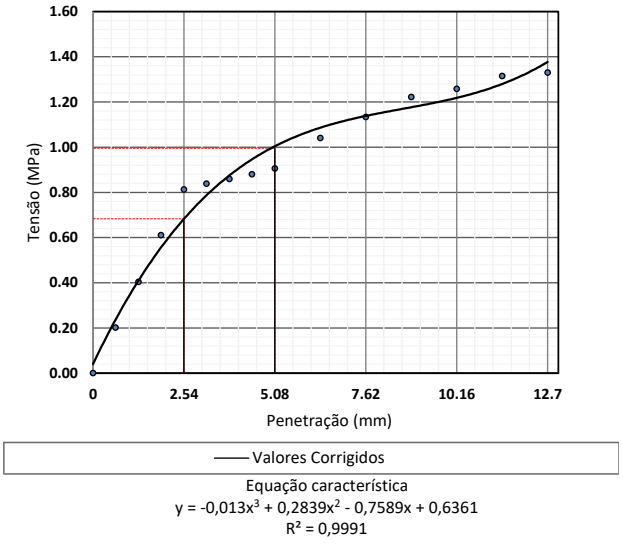
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
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	162.00	8.39	0.84
3.00	3.81	166.00	8.59	0.86
3.50	4.44	170.00	8.80	0.88
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

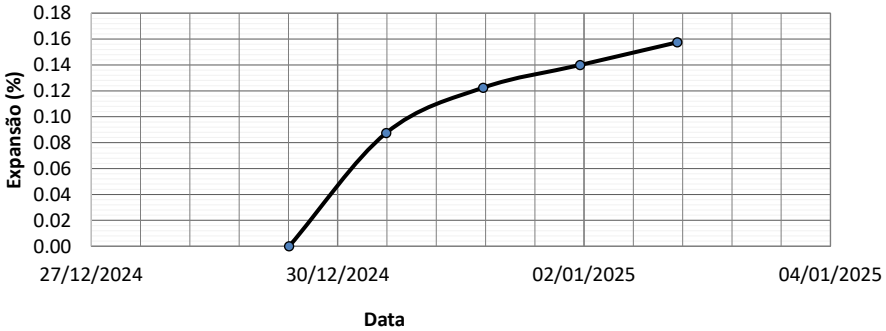


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.813	0.813	6.90	11.78
5.08	0.906	0.906	10.35	8.75

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	08:20	0.100		0.09
01/01/2025	08:26	0.140		0.12
02/01/2025	08:10	0.160		0.14
03/01/2025	08:03	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

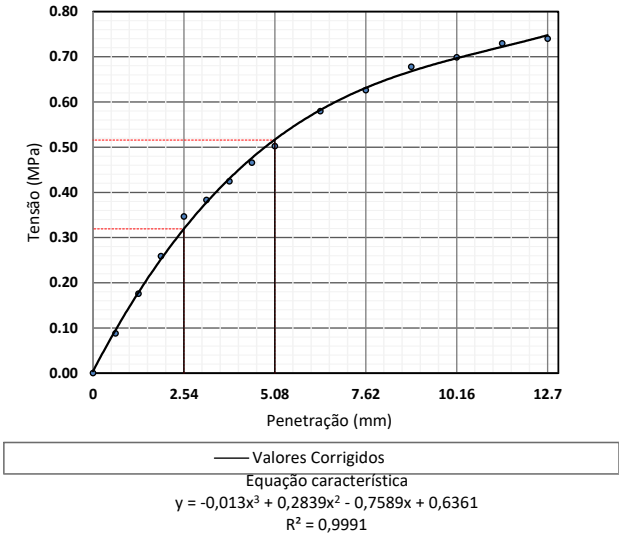
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

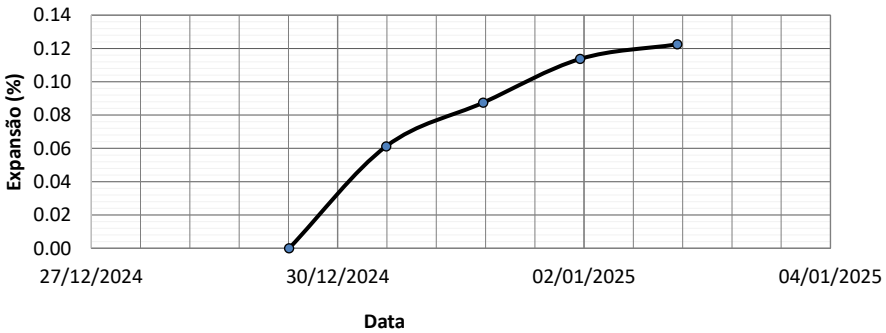
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
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	0.347	0.347	6.90	5.03
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	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.070		0.06
01/01/2025	08:26	0.100		0.09
02/01/2025	08:10	0.130		0.11
03/01/2025	08:03	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

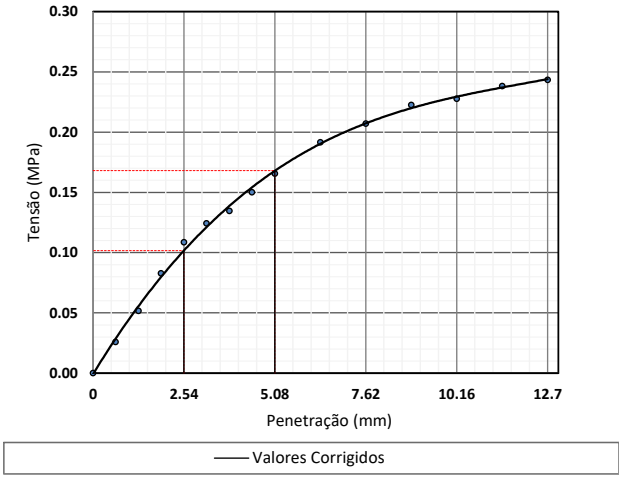
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
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

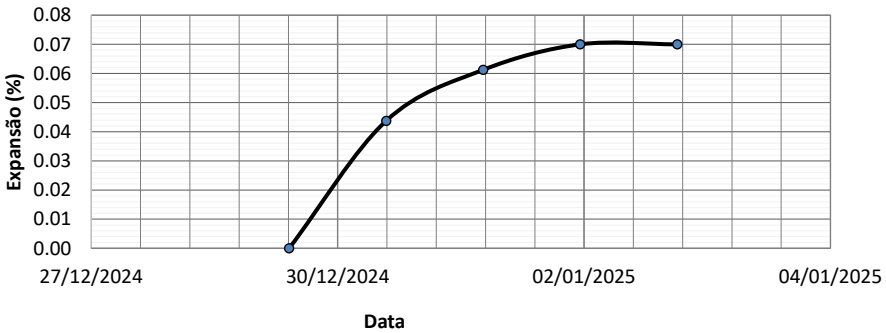


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:20	0.050		0.04
01/01/2025	08:26	0.070		0.06
02/01/2025	08:10	0.080		0.07
03/01/2025	08:03	0.080		0.07



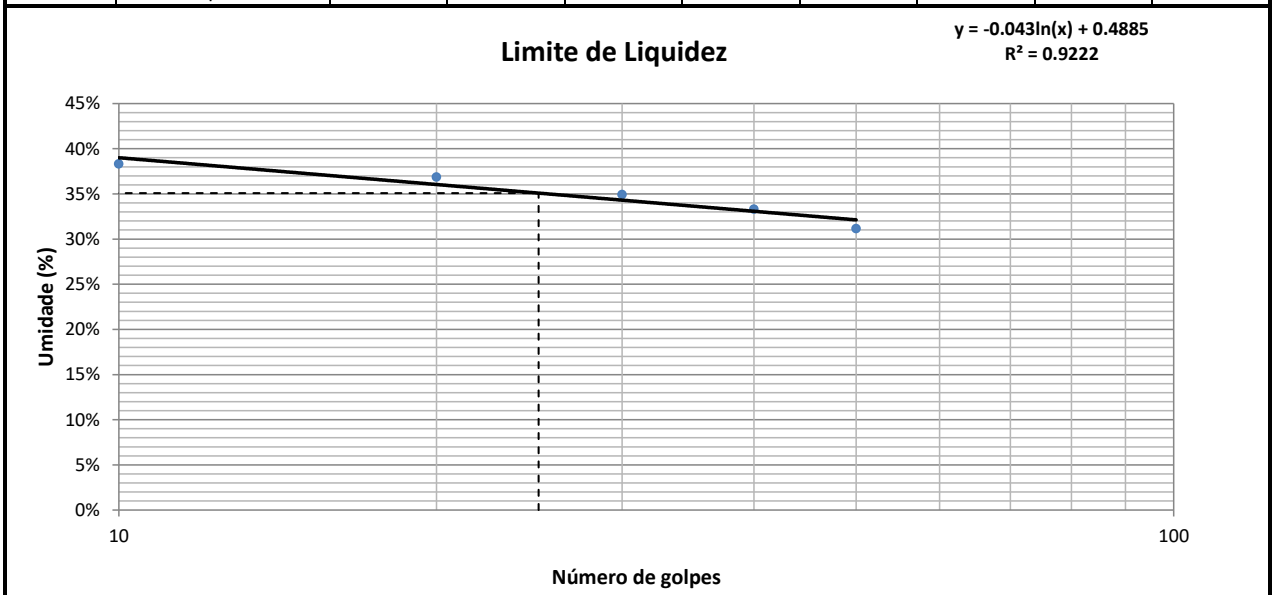
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-47
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	311	79	40	167	304			
2	Peso da Cápsula	11.19	11.01	9.77	11.01	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	30.90	26.94	27.66	26.66	23.54			
4	Peso Bruto Seco	25.44	22.65	23.03	22.75	20.53			
5	Umidade	38.32%	36.86%	34.92%	33.30%	31.16%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	493	21	157	102	38			
2	Peso da Cápsula	11.08	9.79	10.48	10.95	9.43			
3	Peso Bruto Úmido	15.02	14.12	14.34	15.13	13.52			
4	Peso Bruto Seco	14.12	13.13	13.46	14.18	12.60			
5	Umidade	29.61%	29.64%	29.53%	29.41%	29.02%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	35.09%	Limite de Plasticidade:	29.44%	Índice de Plasticidade:	5.64%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 981-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-47
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.	468	110		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.57	10.73		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.75	29.52		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.00%
Peso da Água		PBS	34.30	29.24		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.69%
Passado N° 10 Seca		w	1.98%	1.51%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.16%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.75%			Argila (<0,002mm)	22.14%

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%

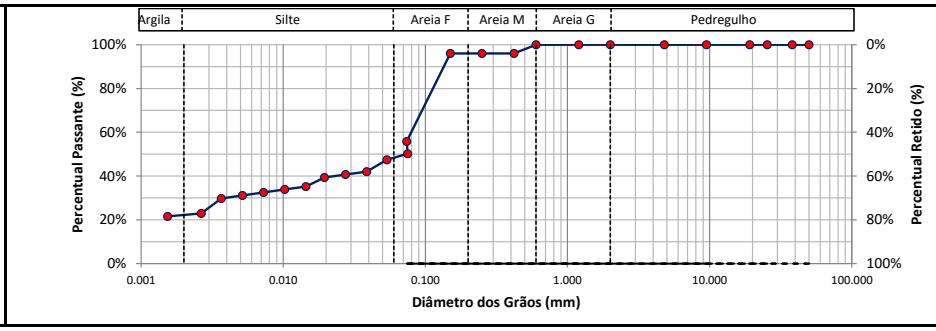
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.94
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	4.72	4.00%	4.00%	96.00%
60	0.250		0.00%	4.00%	96.00%
100	0.150		0.00%	4.00%	96.00%
200	0.074	47.36	40.16%	44.16%	55.84%

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	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0750	50.21%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.48%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	42.03%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.66%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.30%
15.00	900.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0144	35.21%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.85%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.48%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	31.12%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.76%
480.00	28800.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0026	22.94%
1440.00	86400.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0015	21.58%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.078			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

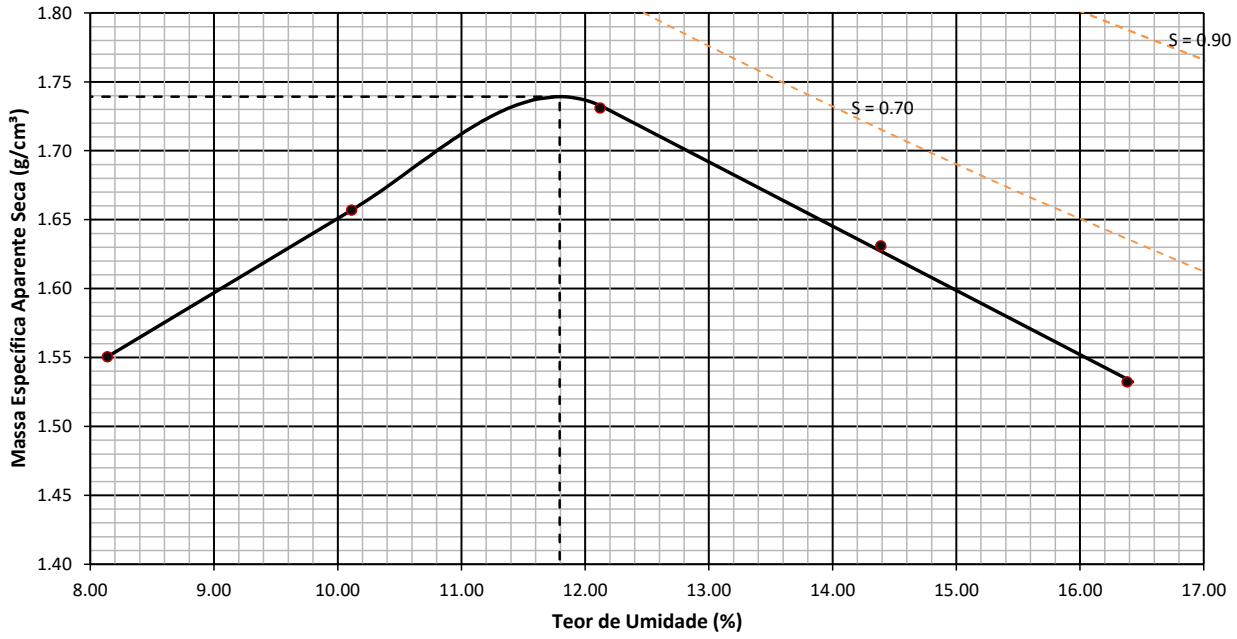
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8536.00	9003.00	9200.00	8954.00	8808.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3560.00	3800.00	4153.00	3924.00	3768.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.82	1.94	1.87	1.78		
Cápsula:	71	470	101	44	191		
Peso da Cápsula (g):	10.99	9.52	10.95	9.62	12.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.07	27.27	35.74	20.75	25.58		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.86	25.64	33.06	19.35	23.67		
Teor de Umidade (%):	8.14	10.11	12.12	14.39	16.38		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	88	93	119	137	49		
Peso do Cilindro (g):	4976.00	5203.00	5047.00	5030.00	5040.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.29	2082.83	2139.72	2103.25	2112.93		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.1	12.1	14.4	16.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.66**	**1.73**	**1.63**	**1.53**		
Índice de Vazios	0.71	0.60	0.53	0.62	0.73		
Porosidade (%)	41.49%	37.48%	34.68%	38.45%	42.18%		
Grau de Saturação (%)	30.41%	44.71%	60.51%	61.03%	59.51%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.739	Umidade Ótima (%):	11.794	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

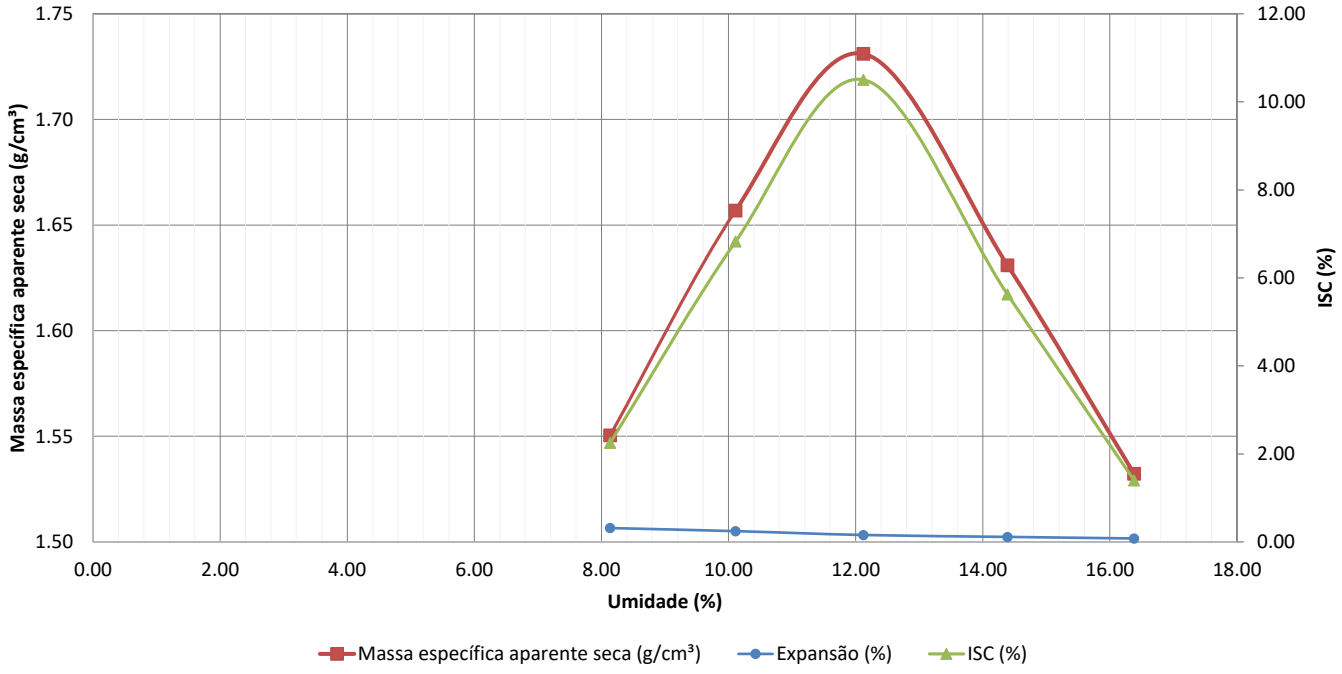
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.14	1.55	0.31	2.25
2	10.11	1.66	0.24	6.83
3	12.12	1.73	0.16	10.50
4	14.39	1.63	0.11	5.63
5	16.38	1.53	0.08	1.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.739
Umidade ótima:
11.794
ISC (%)
10.502

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

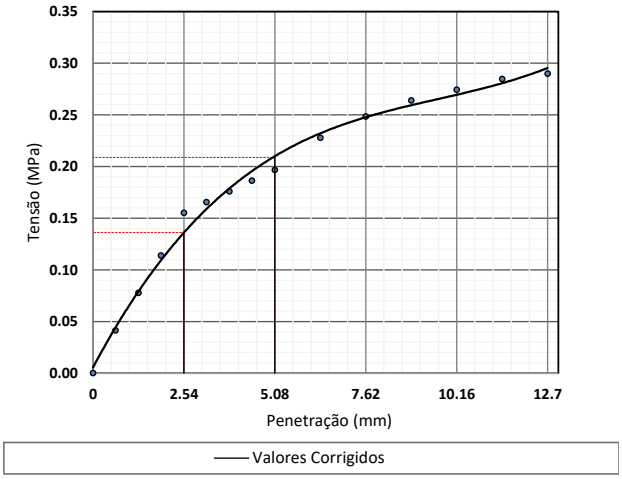
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
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

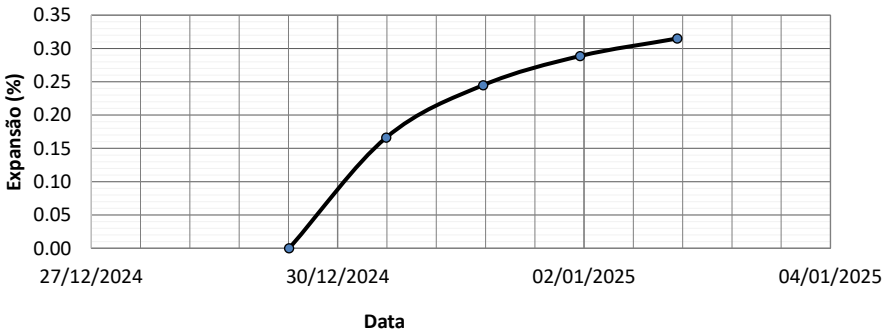


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.190		0.17
01/01/2025	08:25	0.280		0.24
02/01/2025	08:24	0.330		0.29
03/01/2025	08:02	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

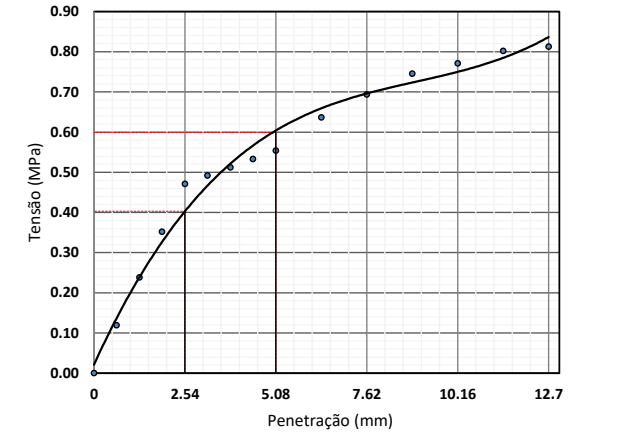
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

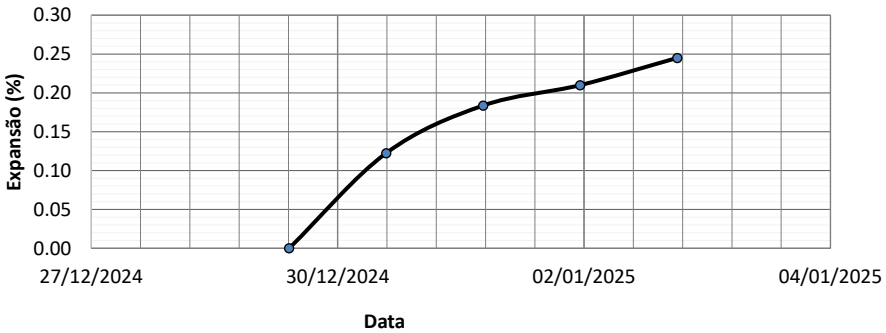
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	95.00	4.92	0.49
3.00	3.81	99.00	5.12	0.51
3.50	4.44	103.00	5.33	0.53
4.00	5.08	107.00	5.54	0.55
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	0.471	0.471	6.90	6.83
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.140		0.12
01/01/2025	08:25	0.210		0.18
02/01/2025	08:24	0.240		0.21
03/01/2025	08:02	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

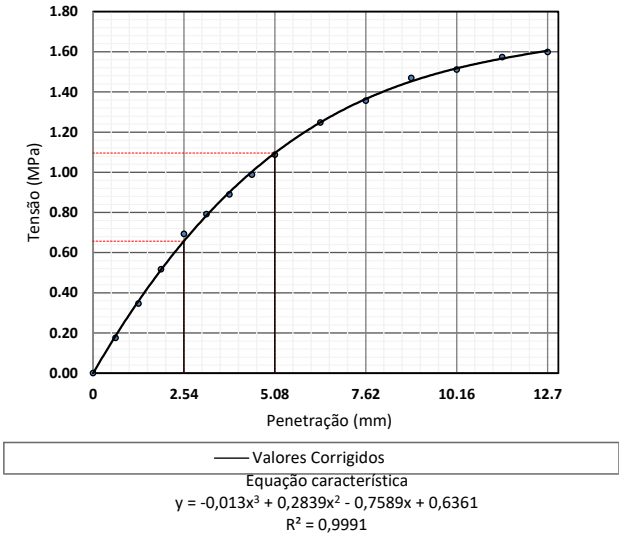
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

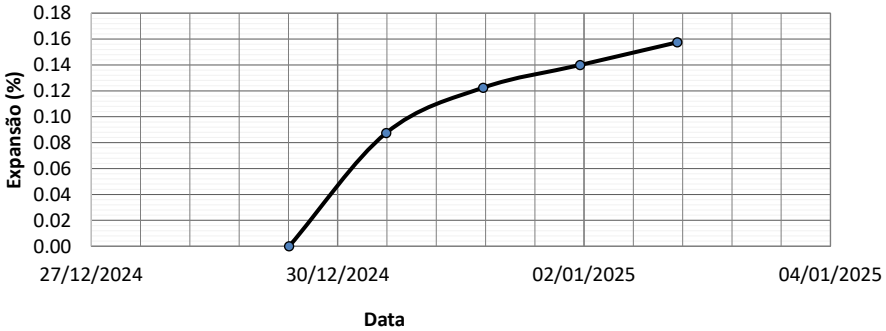
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	67.00	3.47	0.35
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	134.00	6.94	0.69
2.50	3.17	153.00	7.92	0.79
3.00	3.81	172.00	8.90	0.89
3.50	4.44	191.00	9.89	0.99
4.00	5.08	210.00	10.87	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	0.694	0.694	6.90	10.05
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.100		0.09
01/01/2025	08:25	0.140		0.12
02/01/2025	08:24	0.160		0.14
03/01/2025	08:02	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

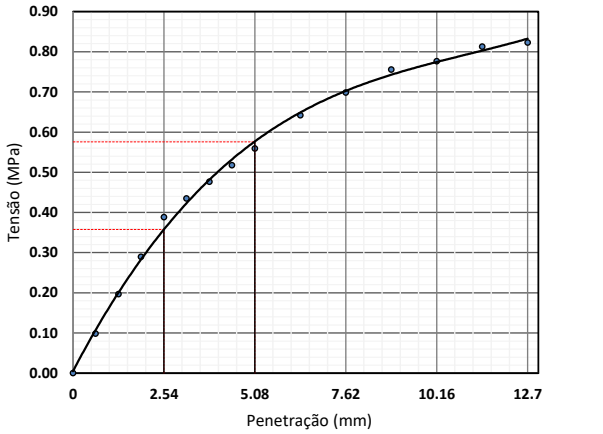
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

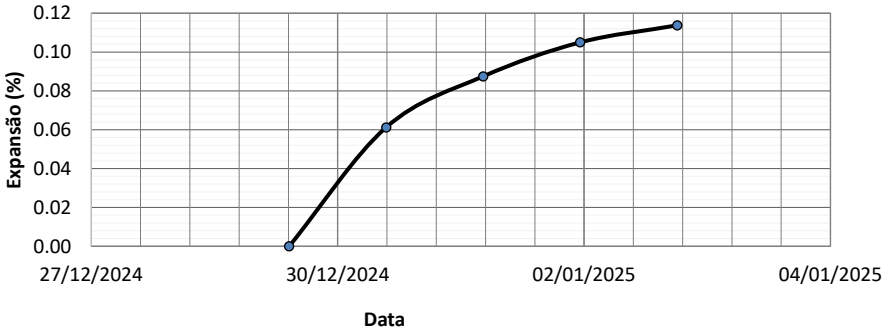
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
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	0.388	0.388	6.90	5.63
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	08:00	0.070		0.06
01/01/2025	08:25	0.100		0.09
02/01/2025	08:24	0.120		0.10
03/01/2025	08:02	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

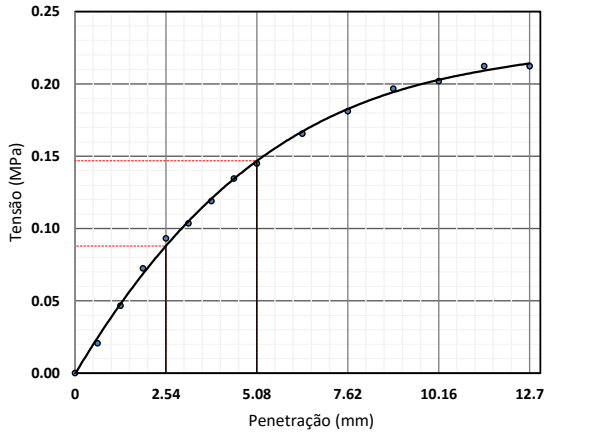
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
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	23.00	1.19	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

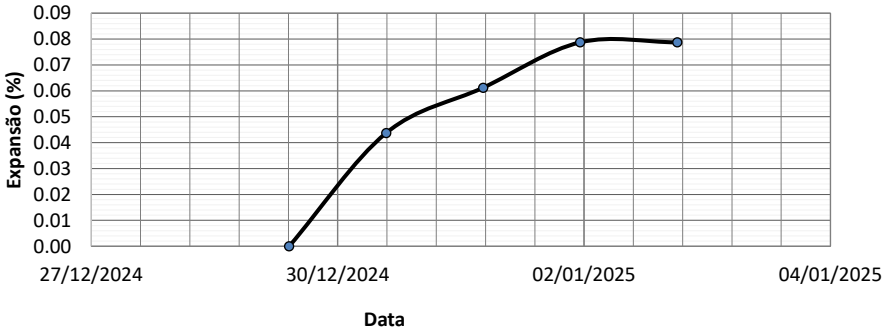


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.093	0.093	6.90	1.35
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.050		0.04
01/01/2025	08:25	0.070		0.06
02/01/2025	08:24	0.090		0.08
03/01/2025	08:02	0.090		0.08



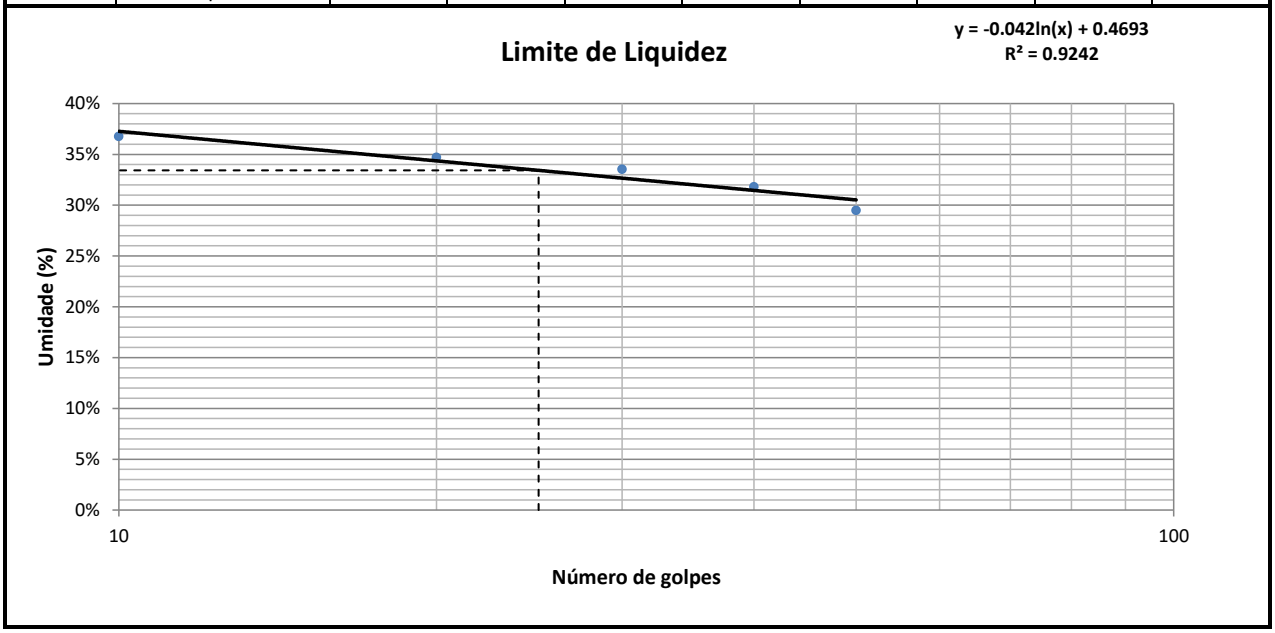
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	477	479	307	415	107			
2	Peso da Cápsula	9.84	11.07	11.49	9.18	10.69			
3	Peso Bruto Úmido	24.76	22.60	29.81	28.45	40.47			
4	Peso Bruto Seco	20.75	19.63	25.21	23.80	33.69			
5	Umidade	36.76%	34.70%	33.53%	31.81%	29.48%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	51	481	318	320	200			
2	Peso da Cápsula	12.57	11.11	11.28	11.18	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	16.88	14.88	15.22	15.43	14.04			
4	Peso Bruto Seco	15.95	14.06	14.36	14.50	13.17			
5	Umidade	27.51%	27.80%	27.92%	28.01%	27.62%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.43%	Limite de Plasticidade:	27.77%	Índice de Plasticidade:	5.65%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 986-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
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.	50	126		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.85	10.69		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.39	29.92		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.79%
Peso da Água		PBS	29.04	29.64		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.16%
Passado N° 10 Seca		w	1.82%	1.48%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.19%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.65%			Argila (<0,002mm)	24.87%

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%

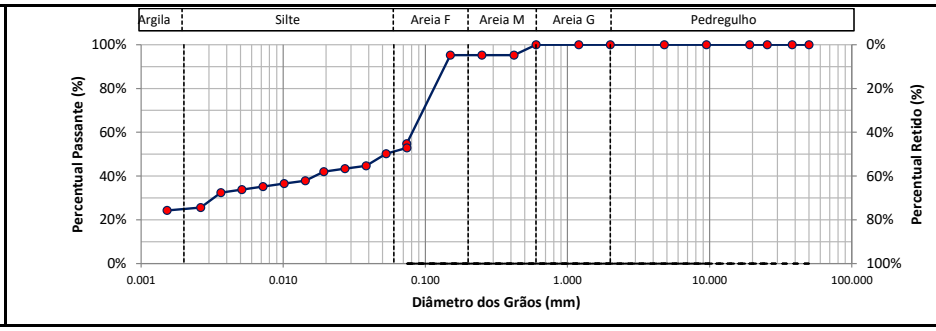
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.05
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	5.65	4.79%	4.79%	95.21%
60	0.250		0.00%	4.79%	95.21%
100	0.150		0.00%	4.79%	95.21%
200	0.074	47.75	40.45%	45.23%	54.77%

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	52.88%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.16%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.71%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.35%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.99%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.90%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.54%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.18%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.81%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.45%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.64%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.28%

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

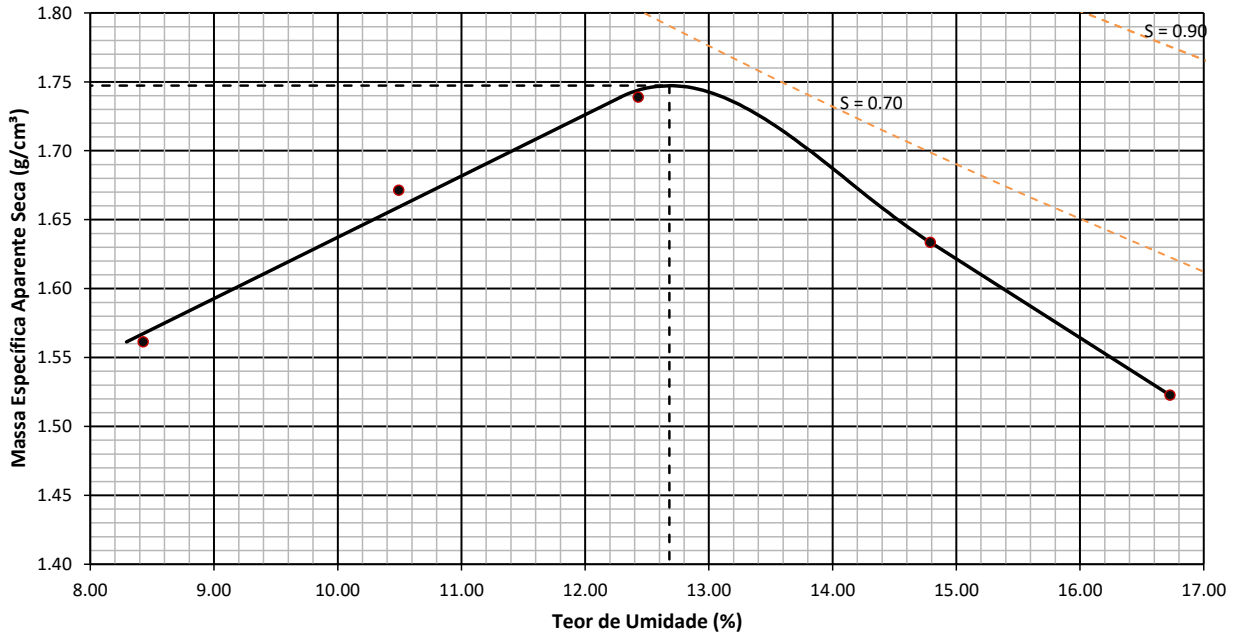
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8494.00	8645.00	8905.00	8955.00	8628.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3523.00	3789.00	3984.00	3967.00	3589.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.85	1.95	1.88	1.78		
Cápsula:	454	161	127	428	9		
Peso da Cápsula (g):	10.77	10.65	10.89	10.09	10.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.13	29.71	30.52	21.81	26.81		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.47	27.90	28.35	20.30	24.53		
Teor de Umidade (%):	8.43	10.49	12.43	14.79	16.73		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	96	33	48	110	142		
Peso do Cilindro (g):	4971.00	4856.00	4921.00	4988.00	5039.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2081.06	2051.65	2037.90	2115.47	2019.28		
Teor de Umidade Médio (%)	8.4	10.5	12.4	14.8	16.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.67**	**1.74**	**1.63**	**1.52**		
Índice de Vazios	0.70	0.59	0.52	0.62	0.74		
Porosidade (%)	41.08%	36.93%	34.38%	38.35%	42.54%		
Grau de Saturação (%)	32.02%	47.49%	62.85%	62.99%	59.87%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.747	Umidade Ótima (%):	12.681	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

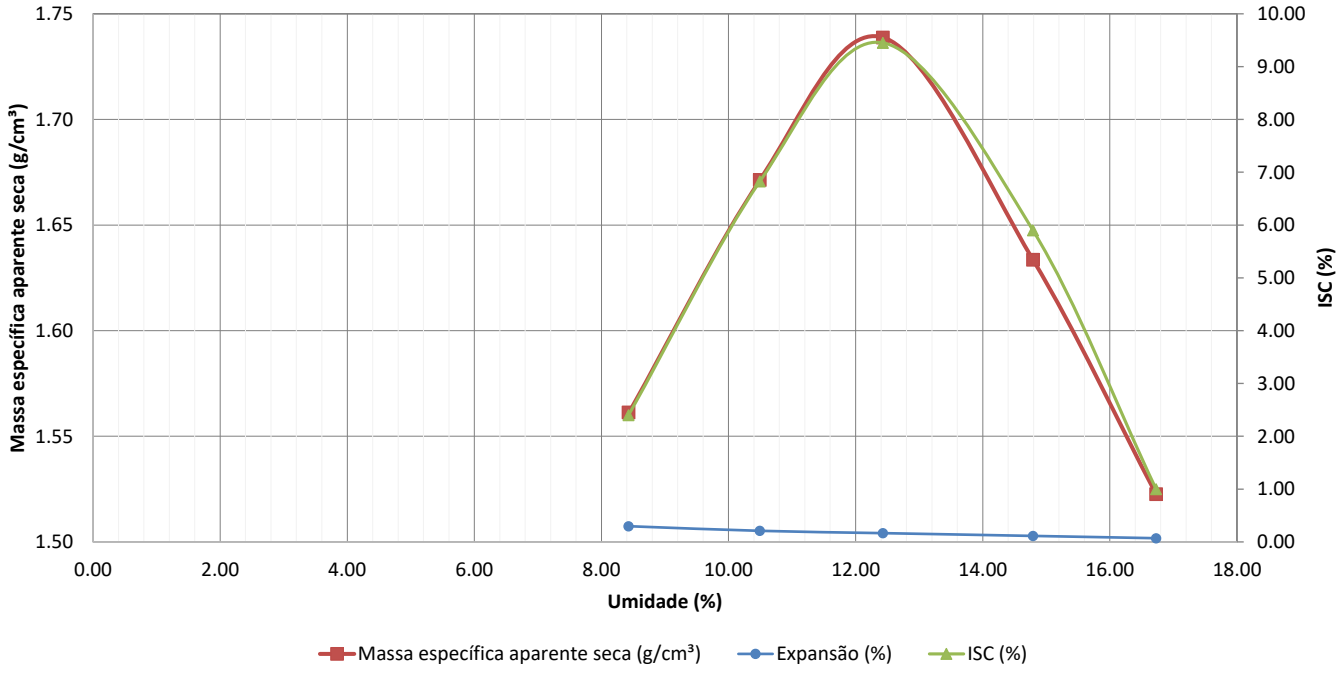
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.43	1.56	0.30	2.40
2	10.49	1.67	0.21	6.83
3	12.43	1.74	0.17	9.45
4	14.79	1.63	0.11	5.90
5	16.73	1.52	0.07	1.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.747
Umidade ótima:
12.681
ISC (%)
9.452

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

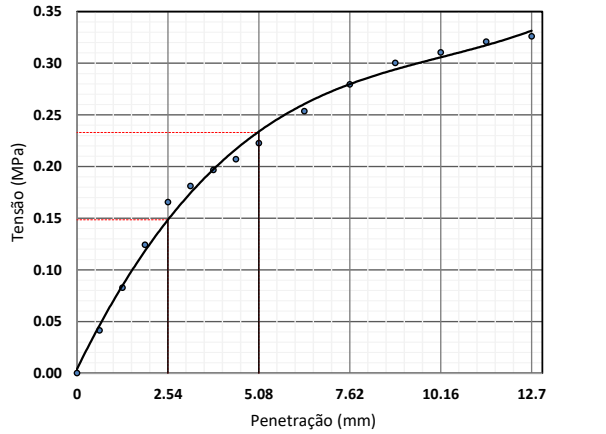
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

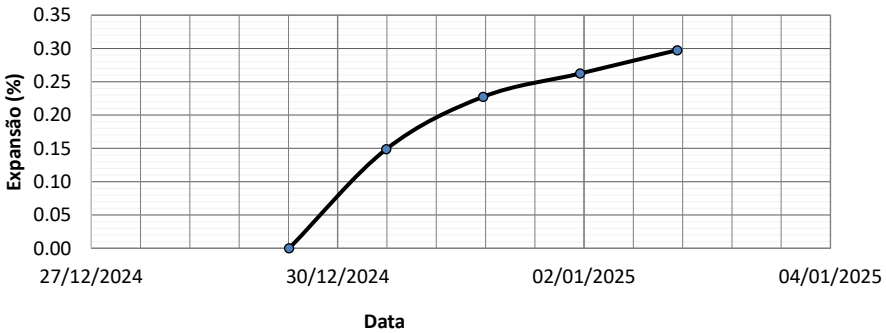
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	24.00	1.24	0.12
2.00	2.54	32.00	1.66	0.17
2.50	3.17	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
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 (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.170		0.15
01/01/2025	08:09	0.260		0.23
02/01/2025	08:08	0.300		0.26
03/01/2025	08:24	0.340		0.30



Labotatorista de Solos

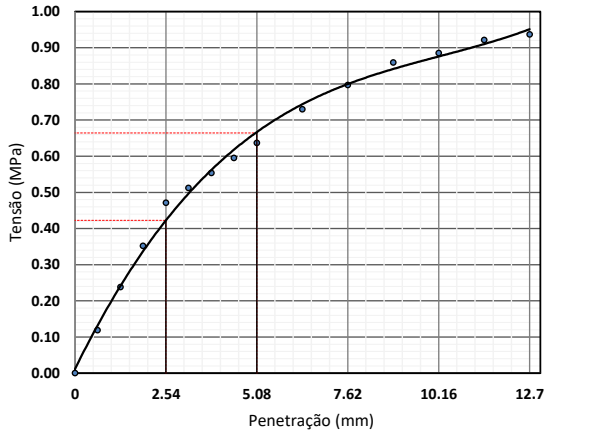
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

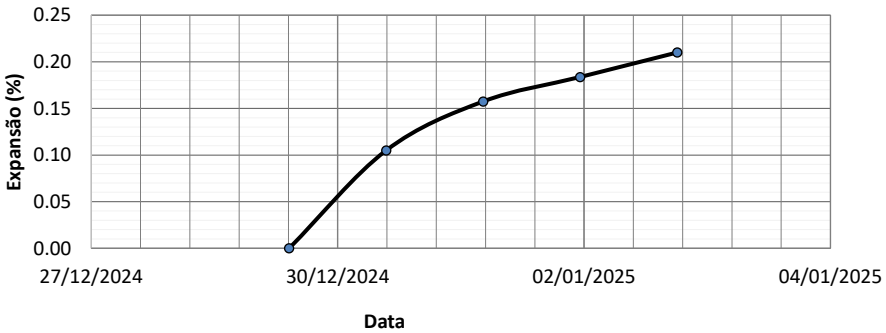
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	99.00	5.12	0.51
3.00	3.81	107.00	5.54	0.55
3.50	4.44	115.00	5.95	0.60
4.00	5.08	123.00	6.37	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	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.637	0.637	10.35	6.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.120		0.10
01/01/2025	08:09	0.180		0.16
02/01/2025	08:08	0.210		0.18
03/01/2025	08:24	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

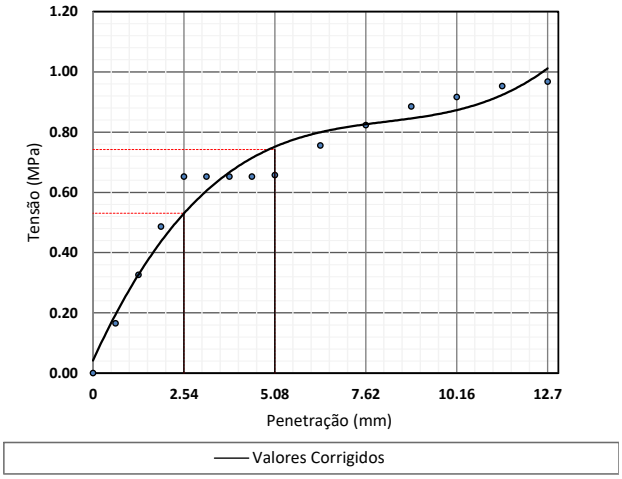
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
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	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
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

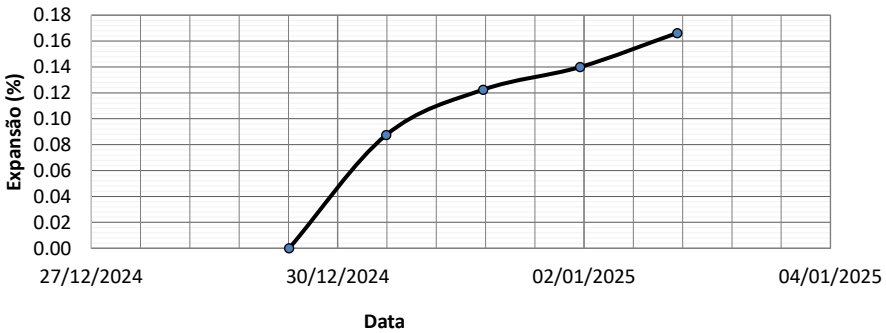


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.652	0.652	6.90	9.45
5.08	0.657	0.657	10.35	6.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.100		0.09
01/01/2025	08:09	0.140		0.12
02/01/2025	08:08	0.160		0.14
03/01/2025	08:24	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

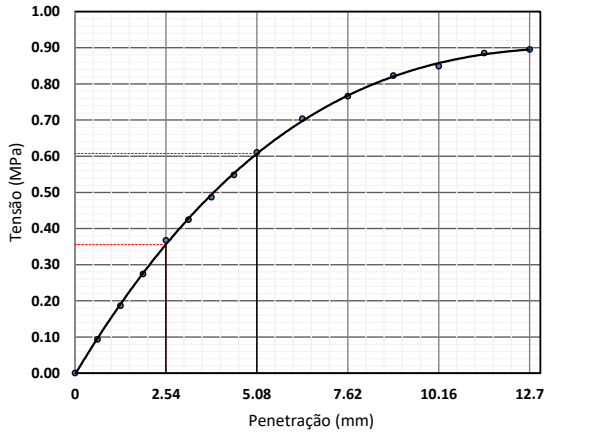
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

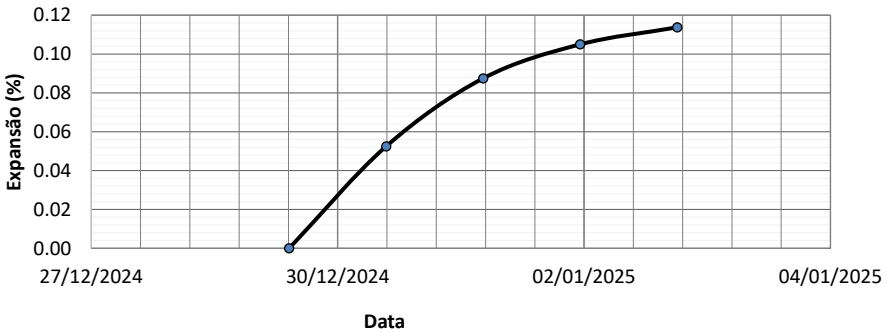
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	53.00	2.74	0.27
2.00	2.54	71.00	3.67	0.37
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	118.00	6.11	0.61
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	0.367	0.367	6.90	5.33
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.060		0.05
01/01/2025	08:09	0.100		0.09
02/01/2025	08:08	0.120		0.10
03/01/2025	08:24	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

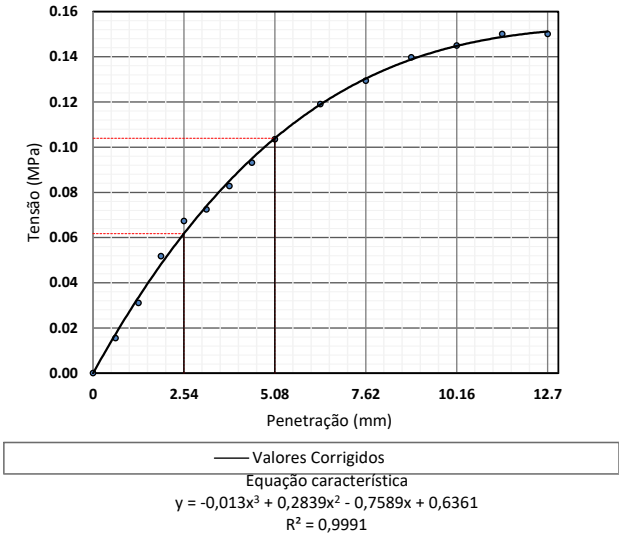
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

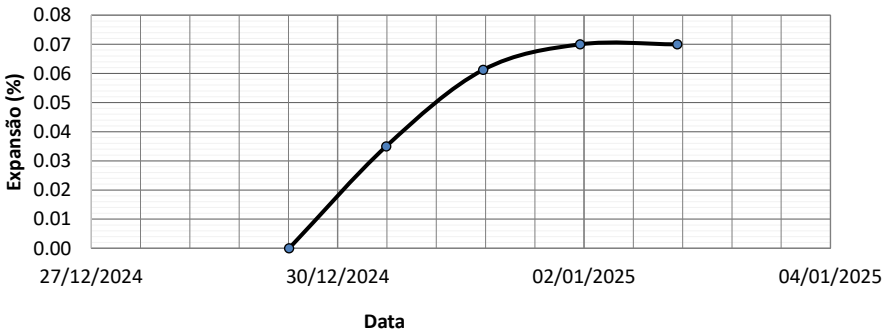
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	13.00	0.67	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	20.00	1.04	0.10
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 (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.040		0.03
01/01/2025	08:09	0.070		0.06
02/01/2025	08:08	0.080		0.07
03/01/2025	08:24	0.080		0.07



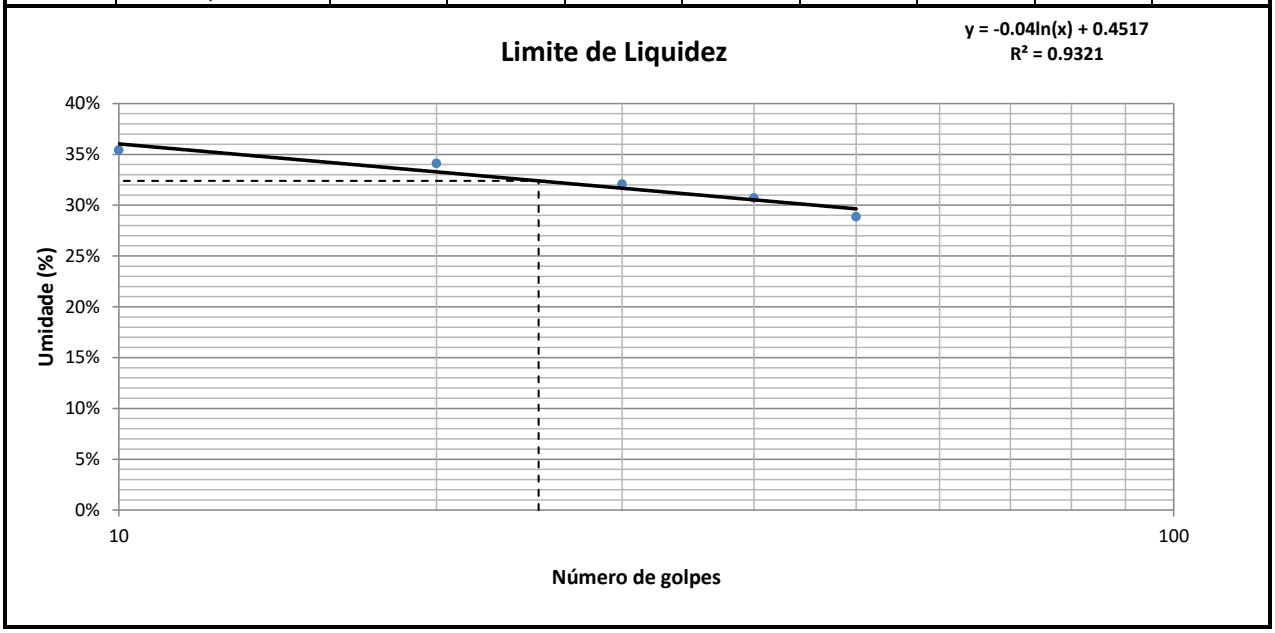
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-48
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	462	185	450	406	136			
2	Peso da Cápsula	12.09	10.95	10.02	9.64	9.90			
3	Peso Bruto Úmido	31.21	33.05	28.92	32.42	29.90			
4	Peso Bruto Seco	26.21	27.43	24.33	27.07	25.42			
5	Umidade	35.41%	34.10%	32.08%	30.69%	28.87%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	16	315	118	73	41			
2	Peso da Cápsula	10.85	10.96	10.06	10.58	9.76			
3	Peso Bruto Úmido	14.78	14.64	14.07	14.67	13.86			
4	Peso Bruto Seco	13.95	13.85	13.21	13.80	12.99			
5	Umidade	26.77%	27.34%	27.30%	27.02%	26.93%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.39%	Limite de Plasticidade:	27.07%	Índice de Plasticidade:	5.32%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 991-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-48
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.	159	5		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.16	9.56		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.39	31.79		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.64%
Peso da Água		PBS	26.11	31.48		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.54%
Passado N° 10 Seca		w	1.76%	1.41%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.23%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.58%			Argila (<0,002mm)	27.60%

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%

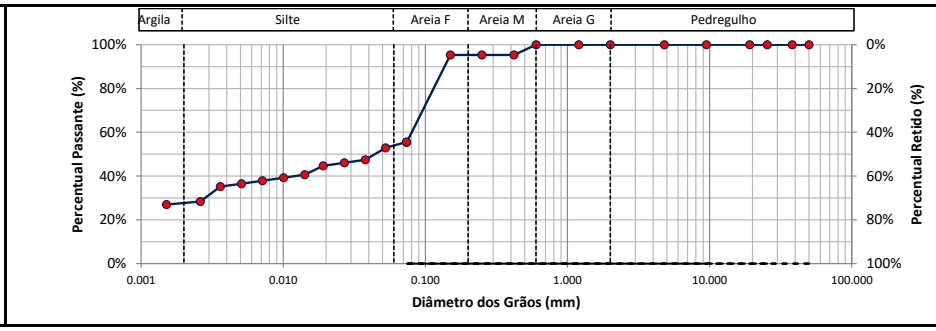
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.13
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	5.48	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	47.18	39.94%	44.58%	55.42%

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	55.57%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.85%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.41%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.04%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.68%
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	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.88%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.52%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.15%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.35%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.99%

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

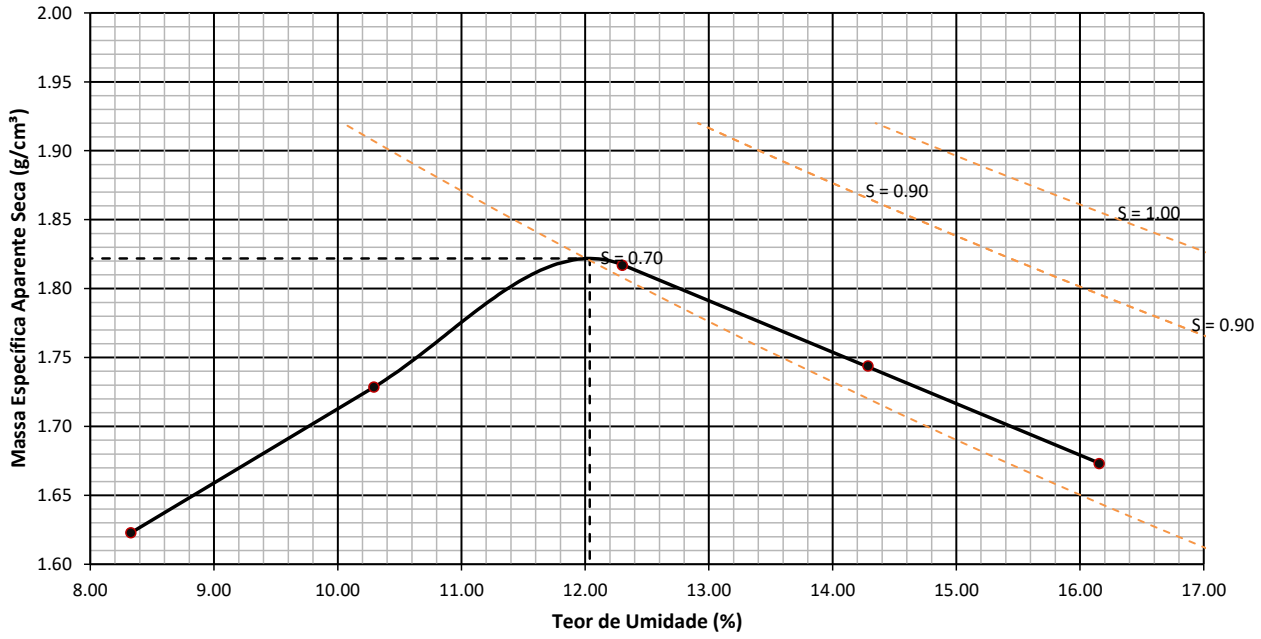
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8800.00	9195.00	9312.00	9359.00	9117.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3700.00	4004.00	4324.00	4265.00	4015.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.91	2.04	1.99	1.94		
Cápsula:	478	480	93	140	132		
Peso da Cápsula (g):	11.07	11.11	11.61	10.73	10.97		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.67	28.47	34.89	34.73	40.45		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.24	26.85	32.34	31.73	36.35		
Teor de Umidade (%):	8.33	10.29	12.30	14.29	16.15		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	87	144	72	134	32		
Peso do Cilindro (g):	5100.00	5191.00	4988.00	5094.00	5102.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2104.66	2100.31	2119.15	2139.96	2066.05		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.3	12.3	14.3	16.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.73**	**1.82**	**1.74**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.63	0.53	0.46	0.52	0.58		
Porosidade (%)	38.76%	34.77%	31.44%	34.19%	36.87%		
Grau de Saturação (%)	34.87%	51.16%	71.10%	72.86%	73.31%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.822	Umidade Ótima (%):	12.037	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

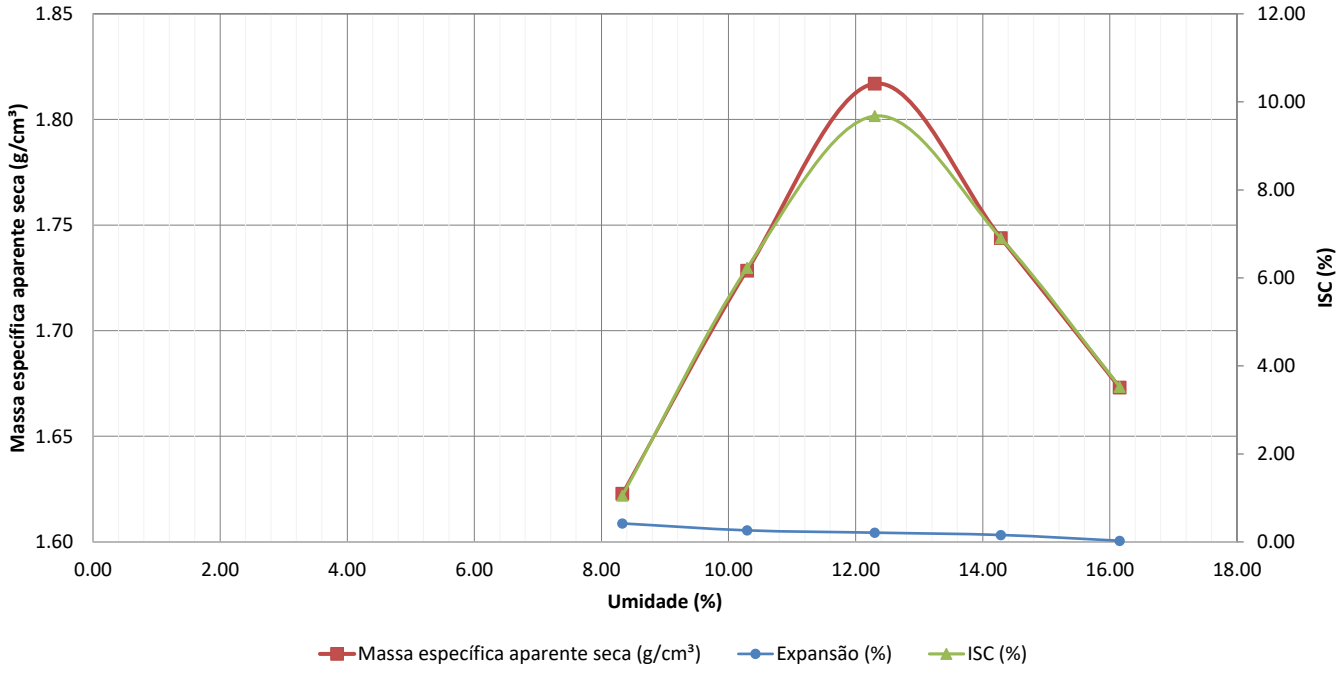
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.62	0.42	1.05
2	10.29	1.73	0.26	6.23
3	12.30	1.82	0.21	9.68
4	14.29	1.74	0.16	6.90
5	16.15	1.67	0.03	3.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.822
Umidade ótima:
12.037
ISC (%)
9.677

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

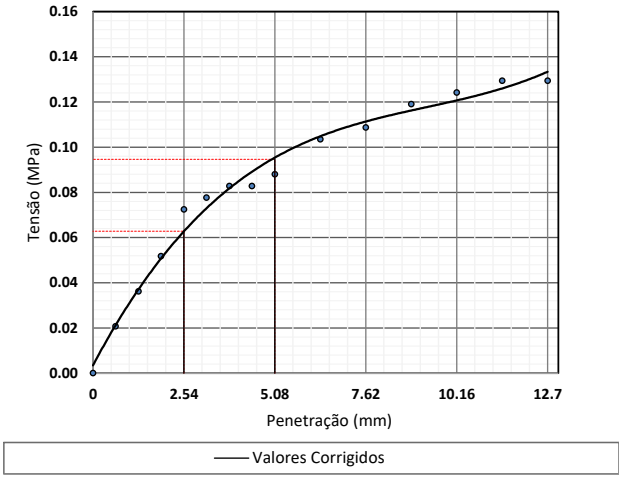
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	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

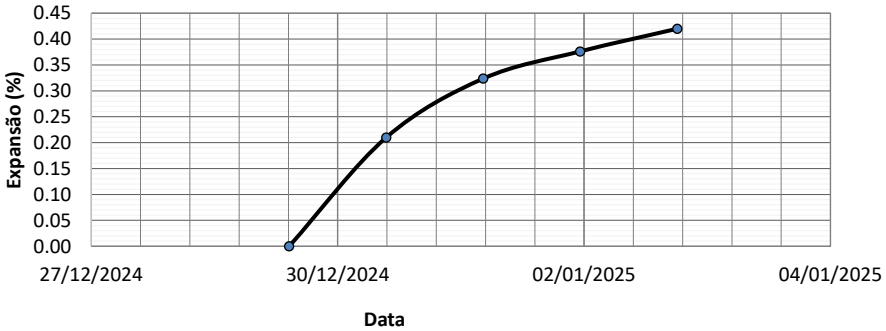


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:08	0.240		0.21
01/01/2025	08:16	0.370		0.32
02/01/2025	08:05	0.430		0.38
03/01/2025	08:04	0.480		0.42



Labotatorista de Solos

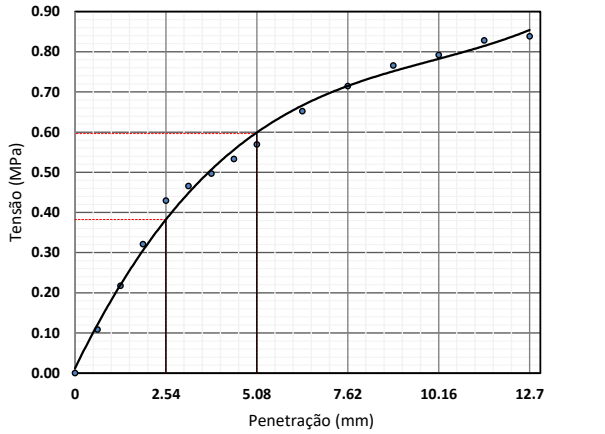
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

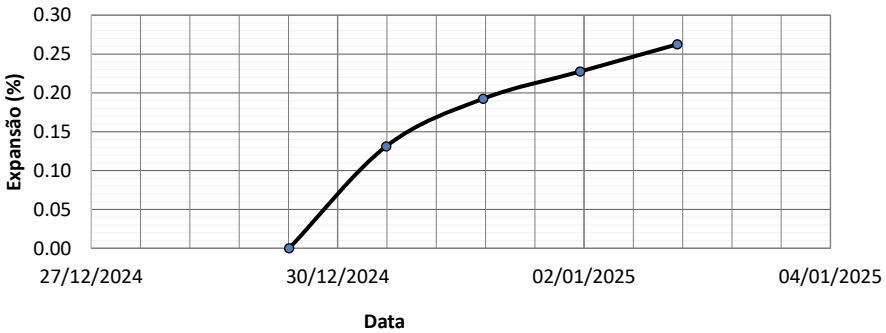
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	103.00	5.33	0.53
4.00	5.08	110.00	5.69	0.57
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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.569	0.569	10.35	5.50

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	08:08	0.150		0.13
01/01/2025	08:16	0.220		0.19
02/01/2025	08:05	0.260		0.23
03/01/2025	08:04	0.300		0.26



Labotatorista de Solos

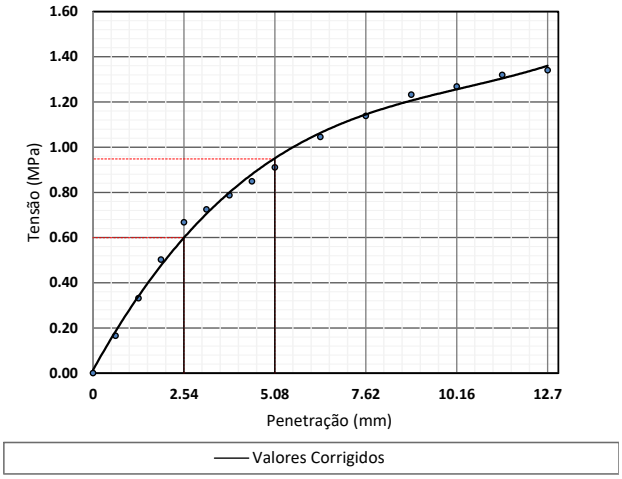
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	97.00	5.02	0.50
2.00	2.54	129.00	6.68	0.67
2.50	3.17	140.00	7.25	0.72
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	164.00	8.49	0.85
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

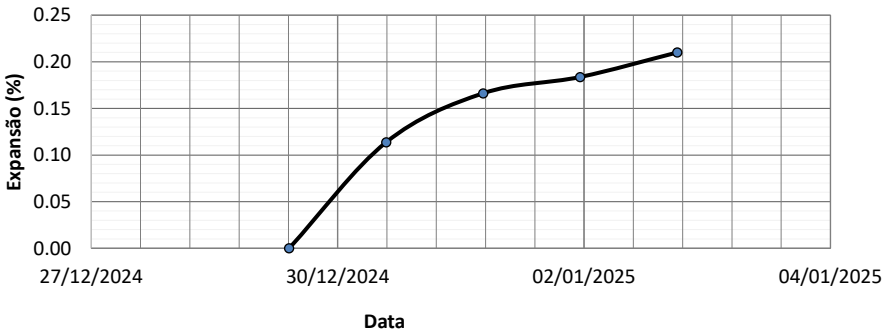


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.668	0.668	6.90	9.68
5.08	0.911	0.911	10.35	8.80

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	08:08	0.130		0.11
01/01/2025	08:16	0.190		0.17
02/01/2025	08:05	0.210		0.18
03/01/2025	08:04	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

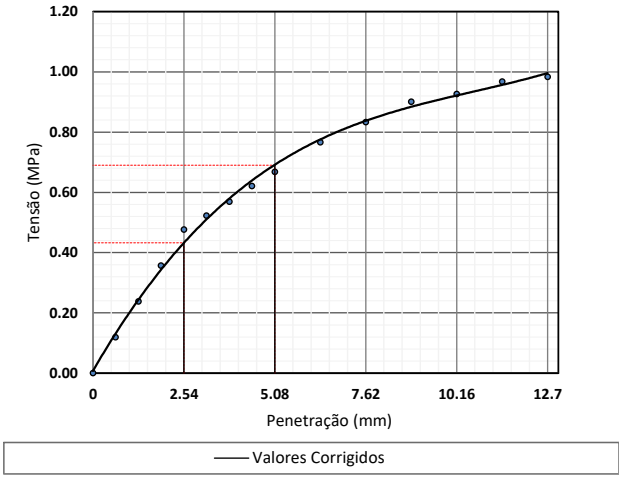
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	69.00	3.57	0.36
2.00	2.54	92.00	4.76	0.48
2.50	3.17	101.00	5.23	0.52
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	120.00	6.21	0.62
4.00	5.08	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

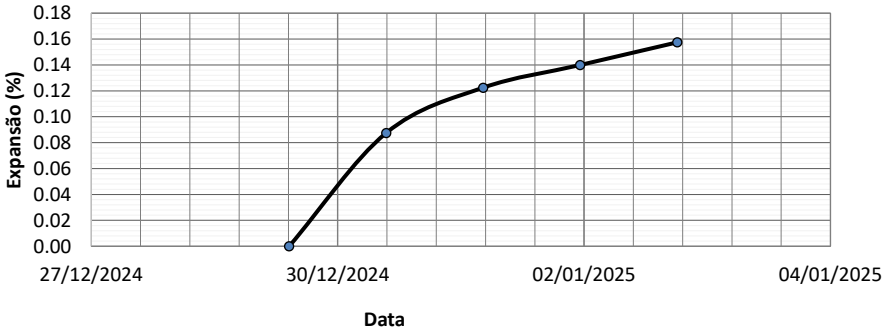


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.476	0.476	6.90	6.90
5.08	0.668	0.668	10.35	6.45

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	08:08	0.100		0.09
01/01/2025	08:16	0.140		0.12
02/01/2025	08:05	0.160		0.14
03/01/2025	08:04	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

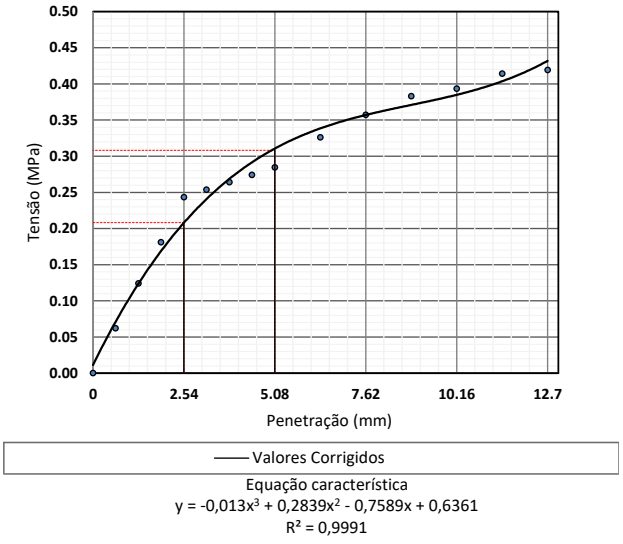
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	49.00	2.54	0.25
3.00	3.81	51.00	2.64	0.26
3.50	4.44	53.00	2.74	0.27
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

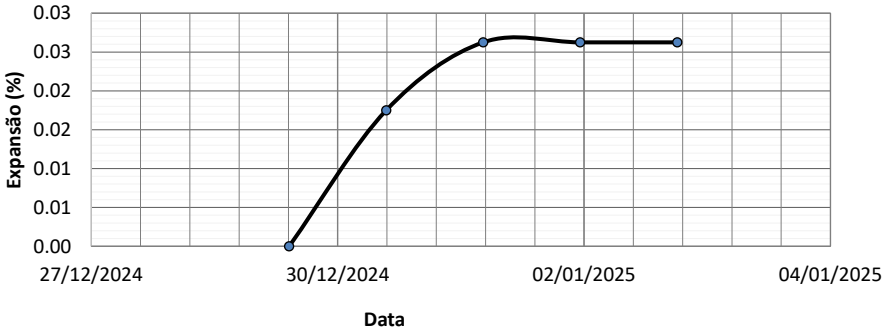


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.243	0.243	6.90	3.53
5.08	0.285	0.285	10.35	2.75

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	08:08	0.020		0.02
01/01/2025	08:16	0.030		0.03
02/01/2025	08:05	0.030		0.03
03/01/2025	08:04	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

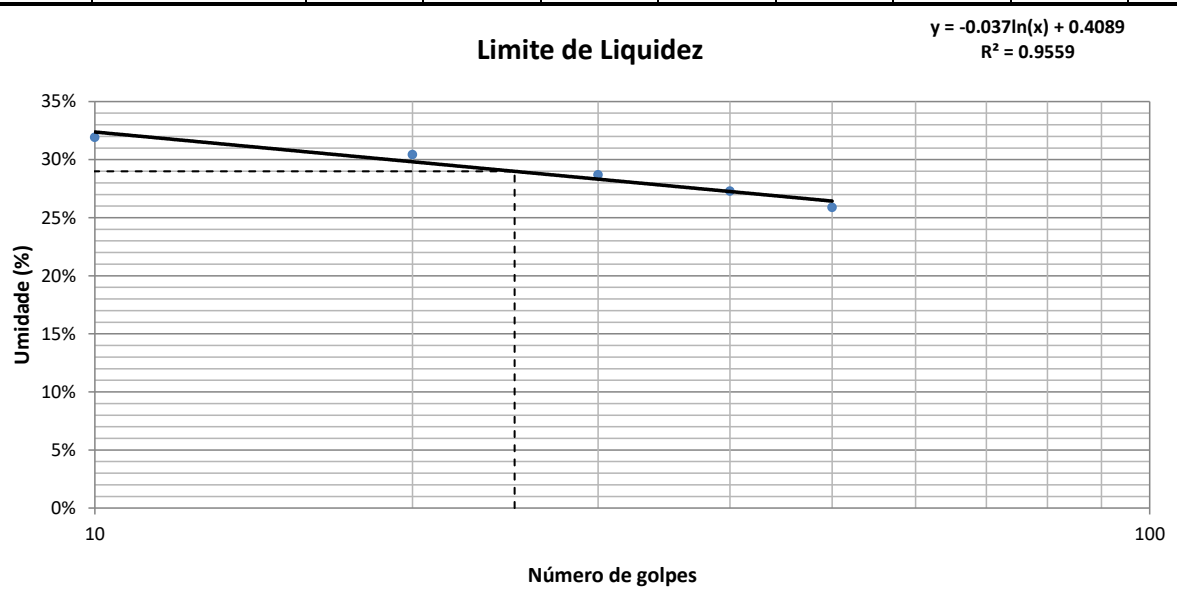
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	308	134	446	309	410			
2	Peso da Cápsula	10.59	11.01	9.55	11.26	10.45			
3	Peso Bruto Úmido	30.68	29.87	21.17	39.62	32.38			
4	Peso Bruto Seco	25.82	25.47	18.58	33.54	27.87			
5	Umidade	31.91%	30.43%	28.68%	27.29%	25.89%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	407	483	116	43	416			
2	Peso da Cápsula	12.19	9.94	9.82	9.30	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	15.68	14.09	13.87	13.45	14.38			
4	Peso Bruto Seco	15.01	13.29	13.09	12.64	13.64			
5	Umidade	23.76%	23.88%	23.85%	24.25%	23.95%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.99%	Limite de Plasticidade:	23.94%	Índice de Plasticidade:	5.05%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 996-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	463		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.29	10.80		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.83	34.92		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.62%
Peso da Água		PBS	24.65	34.54		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.78%
Passado N° 10 Seca		w	1.25%	1.60%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.78%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.43%			Argila (<0,002mm)	24.81%

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%

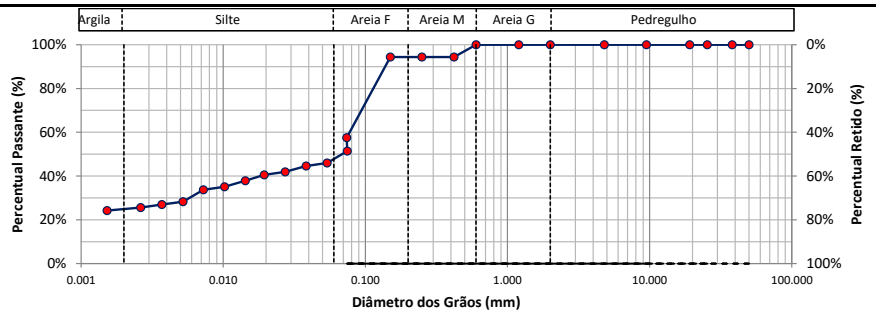
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.31
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	6.65	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	43.54	36.80%	42.42%	57.58%

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	51.41%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.97%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.61%
4.00	240.00	1.0330	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	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.82%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.10%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.74%
120.00	7200.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0052	28.30%
240.00	14400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0037	26.94%
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)
-	0.006	0.077			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

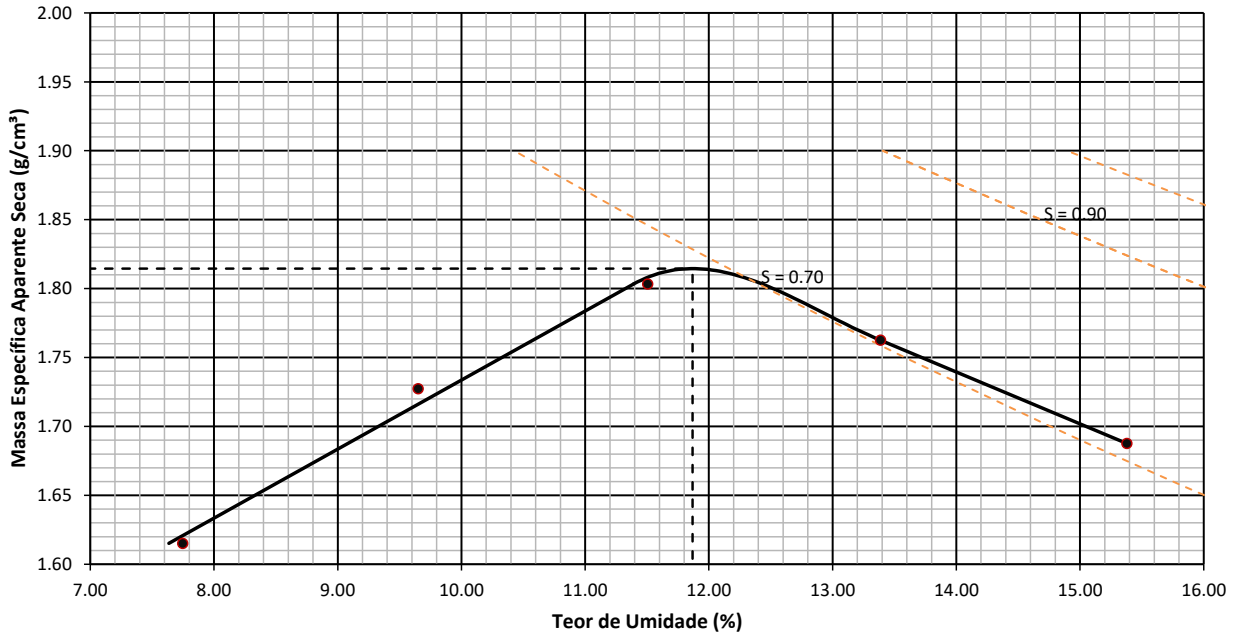
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	9077.00	9110.00	9231.00	9057.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3692.00	4055.00	4084.00	4159.00	4042.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.89	2.01	2.00	1.95		
Cápsula:	457	17	80	107	114		
Peso da Cápsula (g):	9.93	11.10	9.83	10.91	9.13		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.82	35.19	31.25	32.17	22.11		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.39	33.07	29.04	29.66	20.38		
Teor de Umidade (%):	7.75	9.65	11.50	13.39	15.38		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	105	63	81	76	103		
Peso do Cilindro (g):	5002.00	5022.00	5026.00	5072.00	5015.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.47	2140.88	2031.13	2081.06	2075.84		
Teor de Umidade Médio (%)	7.7	9.6	11.5	13.4	15.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.73**	**1.80**	**1.76**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.64	0.53	0.47	0.50	0.57		
Porosidade (%)	39.05%	34.82%	31.95%	33.49%	36.32%		
Grau de Saturação (%)	32.04%	47.88%	64.93%	70.46%	71.46%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.814	Umidade Ótima (%):	11.868	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

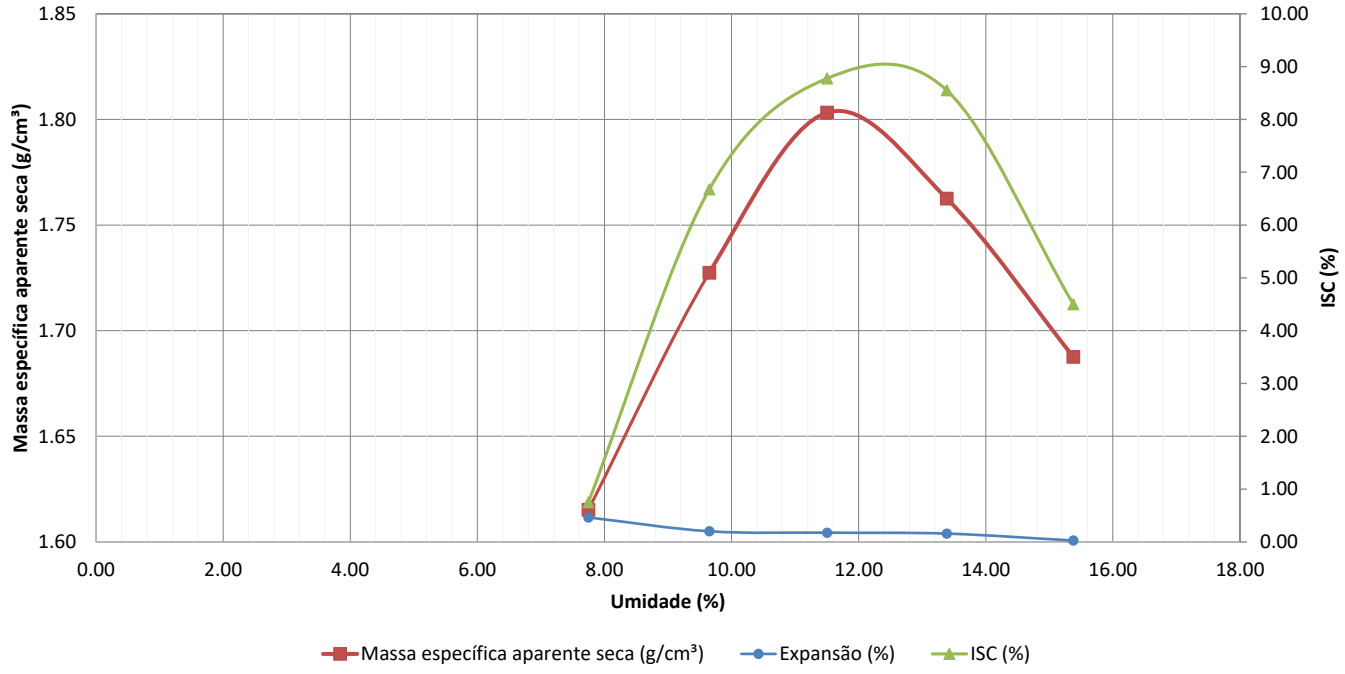
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.75	1.62	0.46	0.75
2	9.65	1.73	0.20	6.68
3	11.50	1.80	0.17	8.78
4	13.39	1.76	0.16	8.55
5	15.38	1.69	0.03	4.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.814
Umidade ótima:
11.868
ISC (%)
8.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

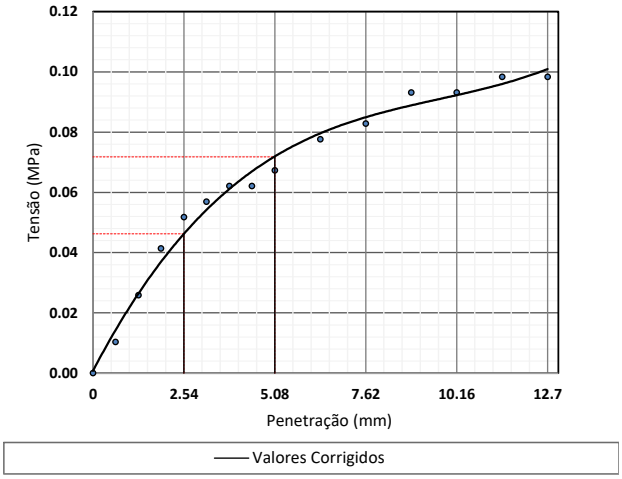
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	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

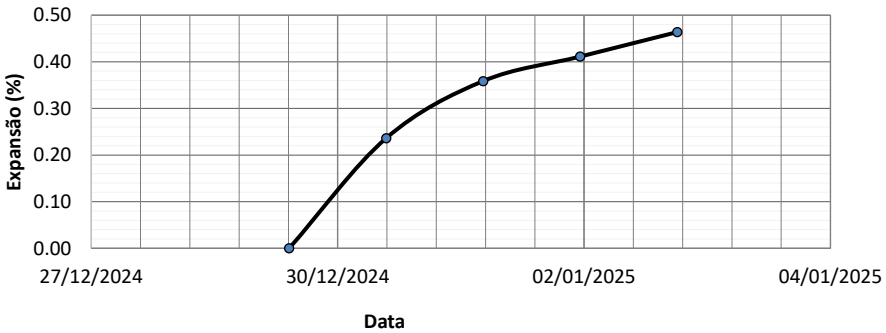


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.052	0.052	6.90	0.75
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	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.270		0.24
01/01/2025	08:16	0.410		0.36
02/01/2025	08:20	0.470		0.41
03/01/2025	08:26	0.530		0.46



Labotatorista de Solos

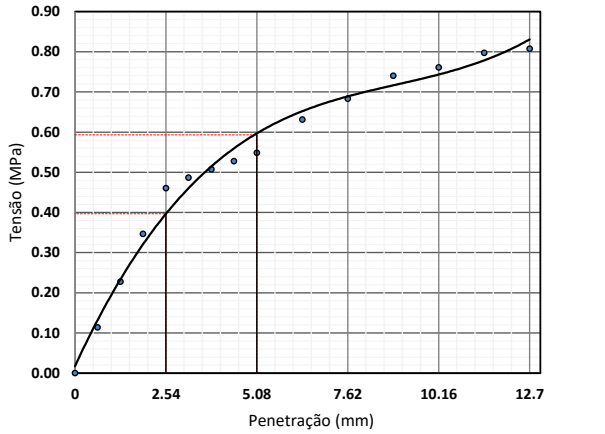
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

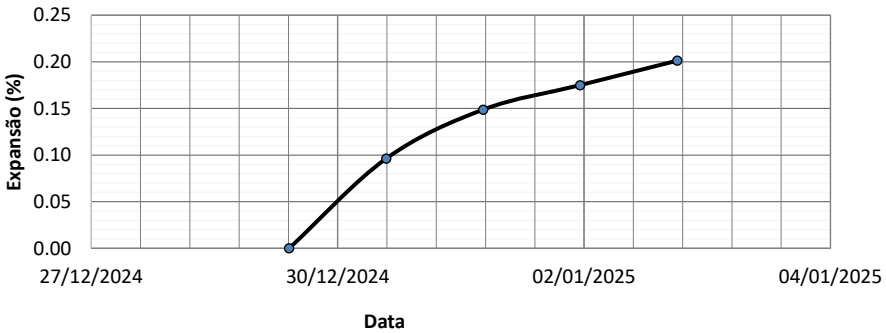
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	67.00	3.47	0.35
2.00	2.54	89.00	4.61	0.46
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	106.00	5.49	0.55
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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.549	0.549	10.35	5.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.110		0.10
01/01/2025	08:16	0.170		0.15
02/01/2025	08:20	0.200		0.17
03/01/2025	08:26	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

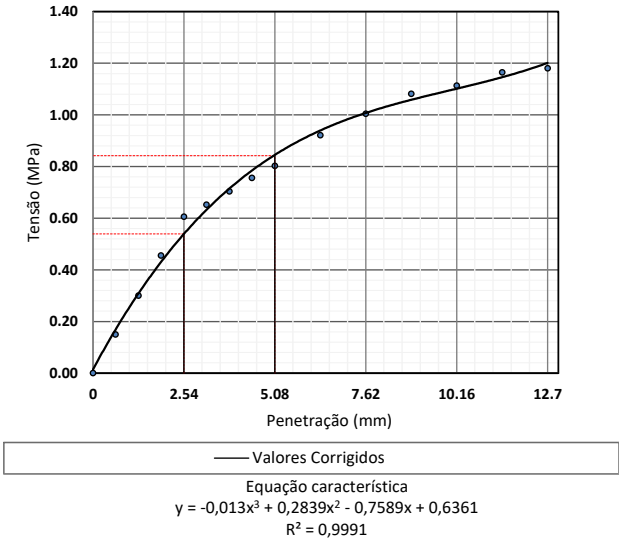
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	146.00	7.56	0.76
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

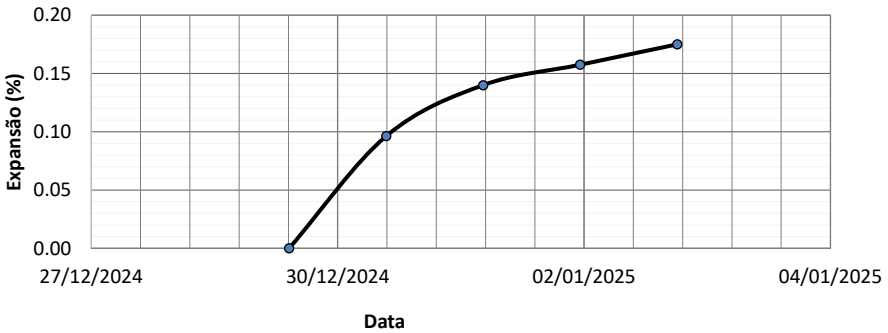


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.606	0.606	6.90	8.78
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	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.110		0.10
01/01/2025	08:16	0.160		0.14
02/01/2025	08:20	0.180		0.16
03/01/2025	08:26	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

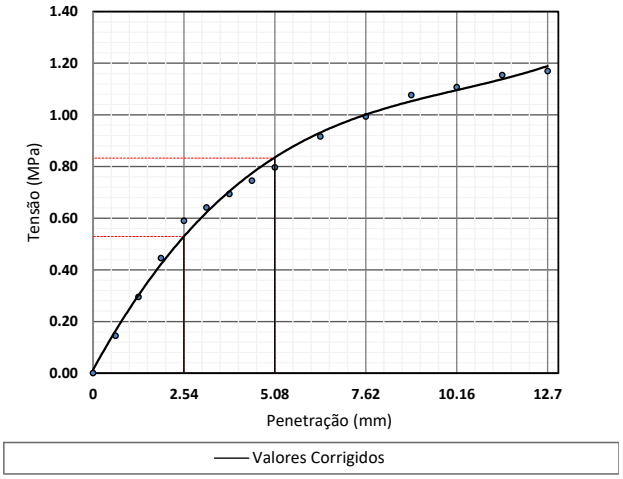
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	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	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	144.00	7.45	0.75
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

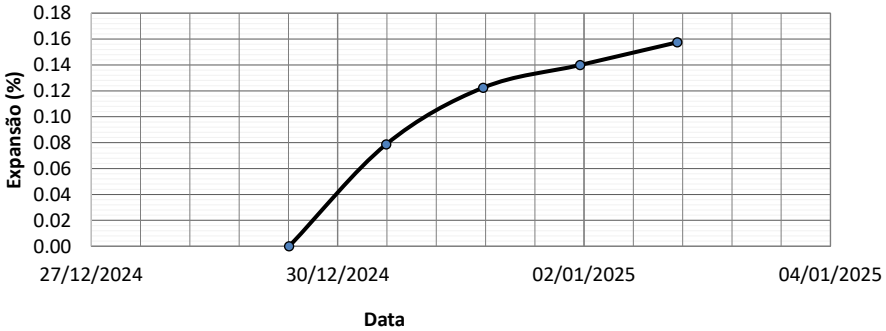


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.590	0.590	6.90	8.55
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	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.090		0.08
01/01/2025	08:16	0.140		0.12
02/01/2025	08:20	0.160		0.14
03/01/2025	08:26	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

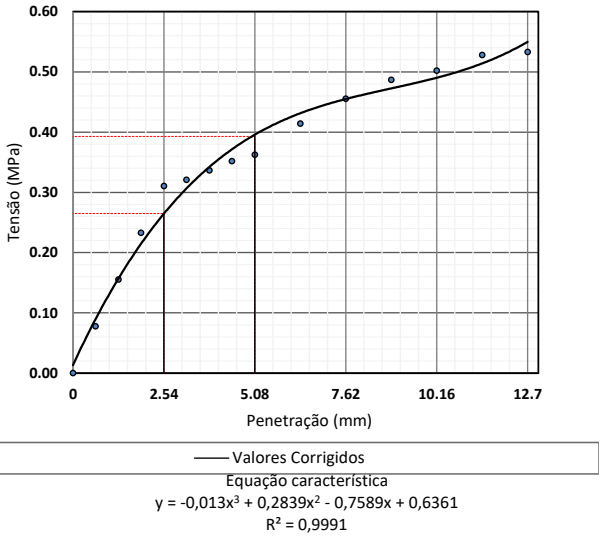
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

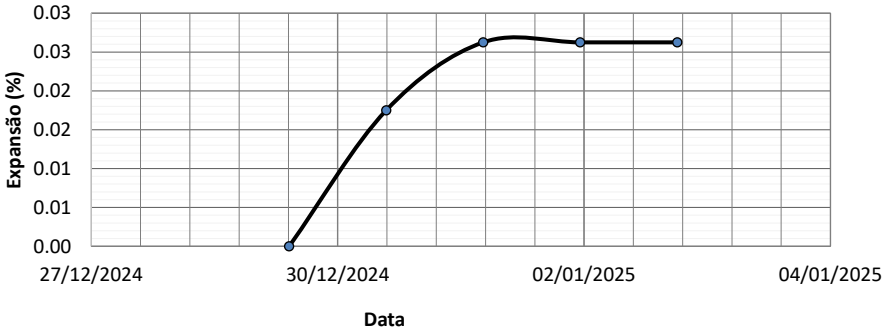
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	45.00	2.33	0.23
2.00	2.54	60.00	3.11	0.31
2.50	3.17	62.00	3.21	0.32
3.00	3.81	65.00	3.36	0.34
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	70.00	3.62	0.36
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	0.311	0.311	6.90	4.50
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	08:01	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:27	0.020		0.02
01/01/2025	08:16	0.030		0.03
02/01/2025	08:20	0.030		0.03
03/01/2025	08:26	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

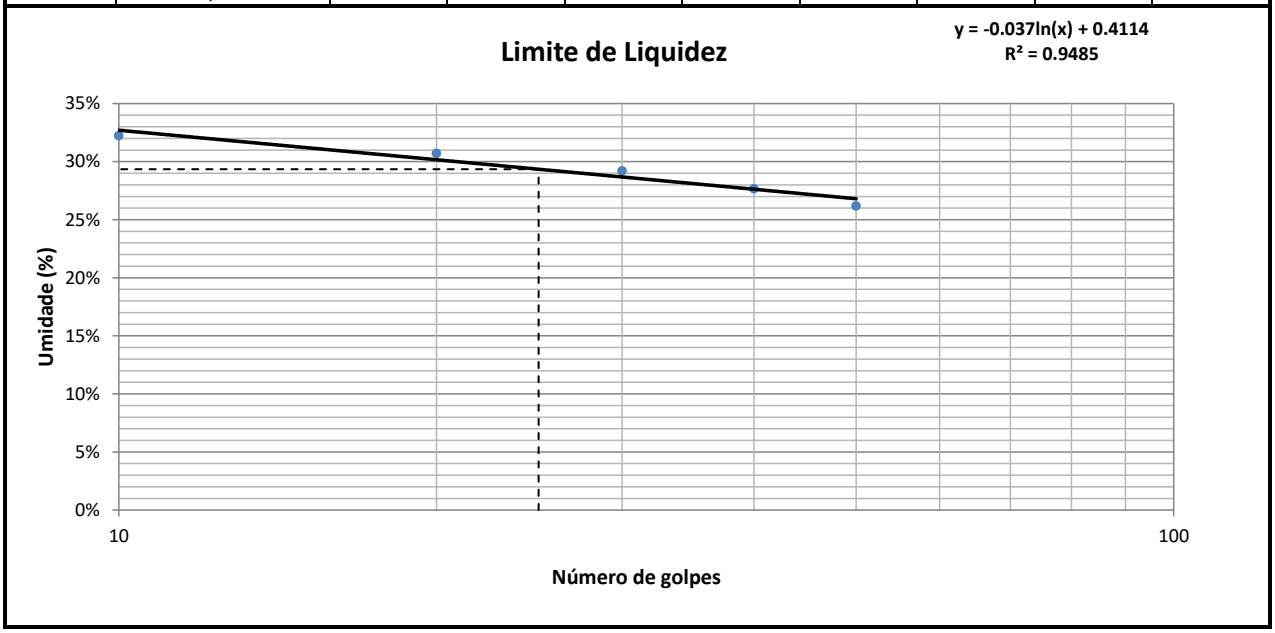
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	485	103	55	410	406			
2	Peso da Cápsula	9.58	11.14	11.04	10.45	9.64			
3	Peso Bruto Úmido	31.08	33.53	29.23	35.78	29.40			
4	Peso Bruto Seco	25.84	28.27	25.12	30.29	25.30			
5	Umidade	32.23%	30.71%	29.19%	27.67%	26.18%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	158	43	401	175	155			
2	Peso da Cápsula	9.74	9.30	12.68	9.03	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	13.84	13.17	16.66	13.02	15.03			
4	Peso Bruto Seco	13.05	12.42	15.88	12.24	14.24			
5	Umidade	23.87%	24.04%	24.38%	24.30%	24.46%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.35%	Limite de Plasticidade:	24.21%	Índice de Plasticidade:	5.14%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1001-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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.	191	436		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.16	10.14		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.10	20.82		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.62%
Peso da Água		PBS	31.82	20.65		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.46%
Passado N° 10 Seca		w	1.29%	1.62%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.99%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.46%			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%

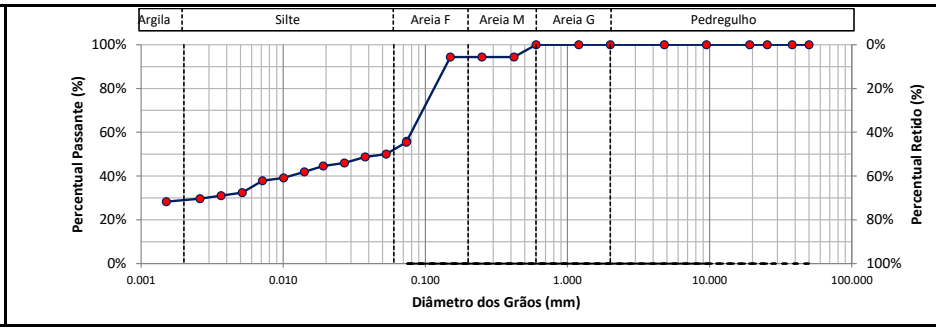
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.28
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	6.65	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	45.48	38.45%	44.07%	55.93%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.50%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.06%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.70%
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	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.91%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.19%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.83%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.39%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	31.03%
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	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

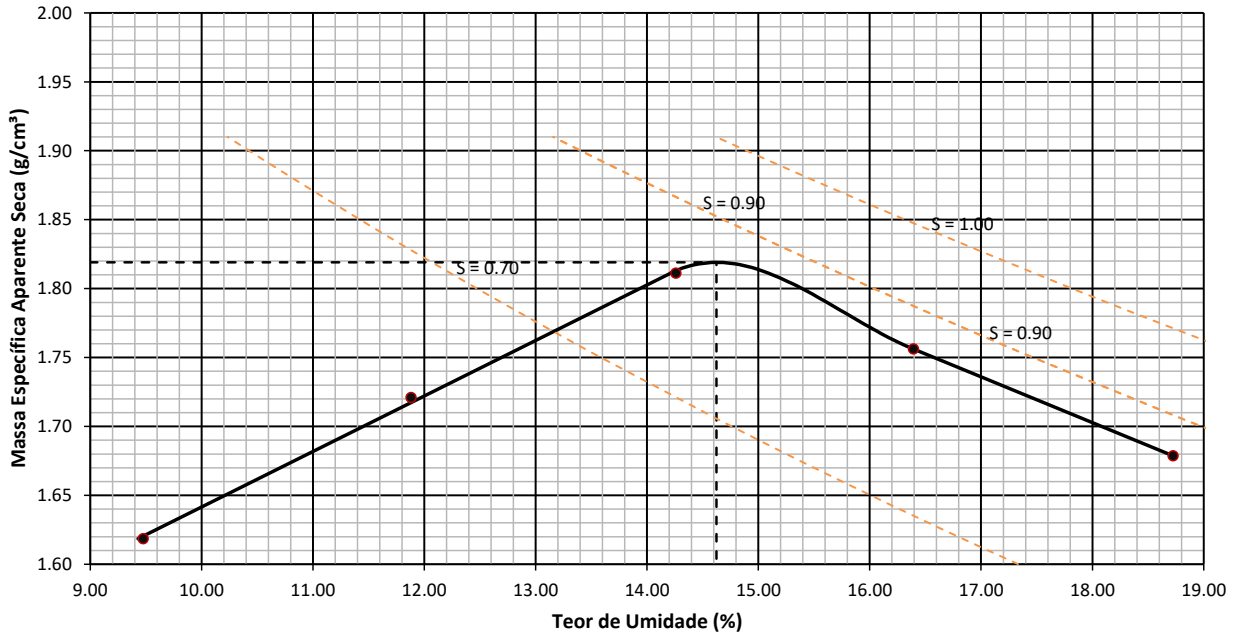
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8954.00	9170.00	9392.00	9274.00	9145.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3759.00	4092.00	4320.00	4318.00	4124.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.93	2.07	2.04	1.99		
Cápsula:	15	177	145	104	160		
Peso da Cápsula (g):	10.85	9.99	9.48	11.81	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.80	35.98	27.83	28.07	25.63		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.16	33.22	25.54	25.78	23.40		
Teor de Umidade (%):	9.47	11.88	14.26	16.39	18.72		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	146	116	34	75	61		
Peso do Cilindro (g):	5195.00	5078.00	5072.00	4956.00	5021.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.46	2125.15	2087.51	2112.48	2069.23		
Teor de Umidade Médio (%)	9.5	11.9	14.3	16.4	18.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.72**	**1.81**	**1.76**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.64	0.54	0.46	0.51	0.58		
Porosidade (%)	38.92%	35.06%	31.65%	33.73%	36.65%		
Grau de Saturação (%)	39.40%	58.33%	81.59%	85.35%	85.75%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.819	Umidade Ótima (%):	14.624	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

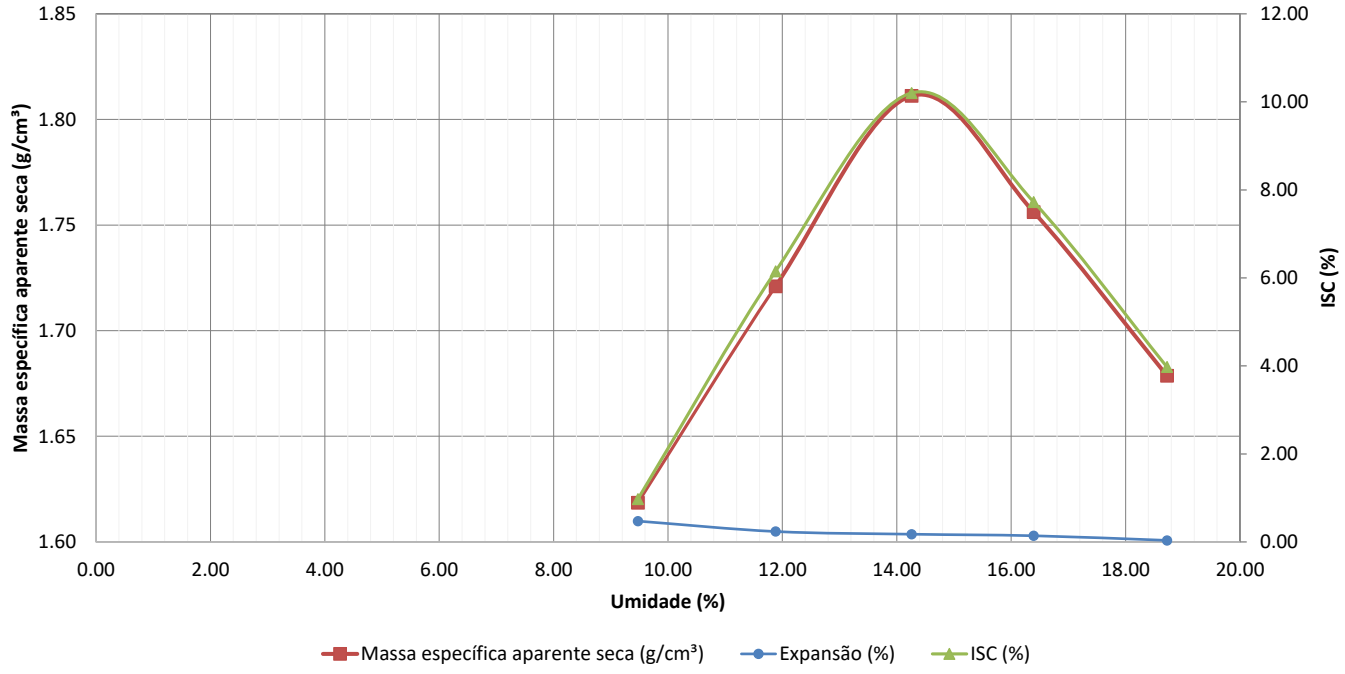
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	9.47	1.62	0.47	0.98
2	11.88	1.72	0.24	6.15
3	14.26	1.81	0.17	10.20
4	16.39	1.76	0.14	7.73
5	18.72	1.68	0.03	3.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.819
Umidade ótima:
14.624
ISC (%)
10.202

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

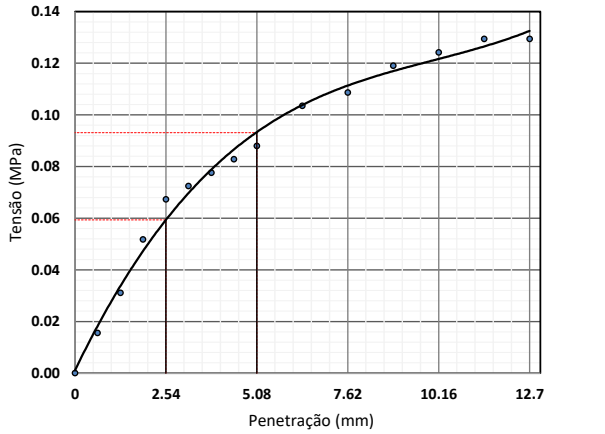
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

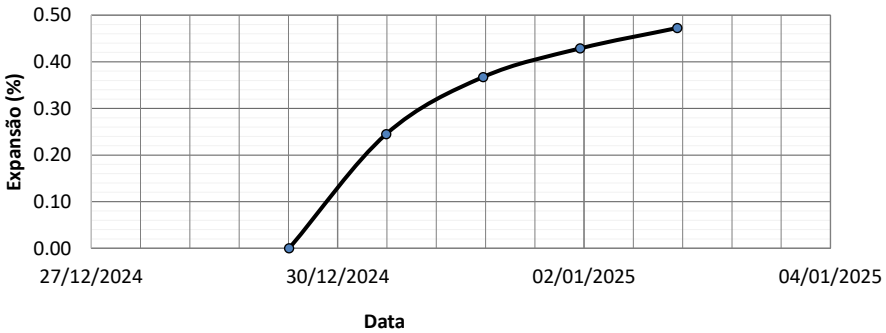
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	13.00	0.67	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	15.00	0.78	0.08
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
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 (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.280		0.24
01/01/2025	08:03	0.420		0.37
02/01/2025	08:25	0.490		0.43
03/01/2025	08:10	0.540		0.47



Labotatorista de Solos

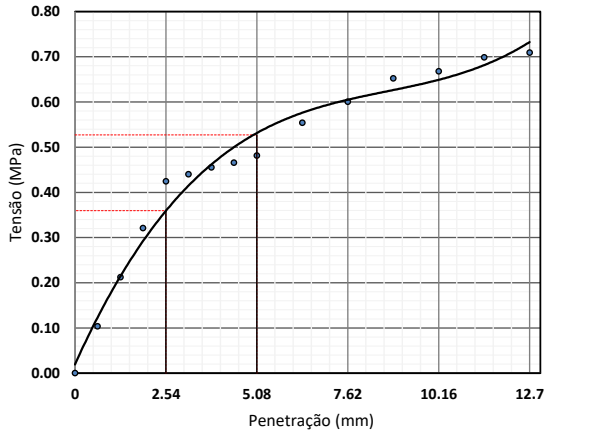
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

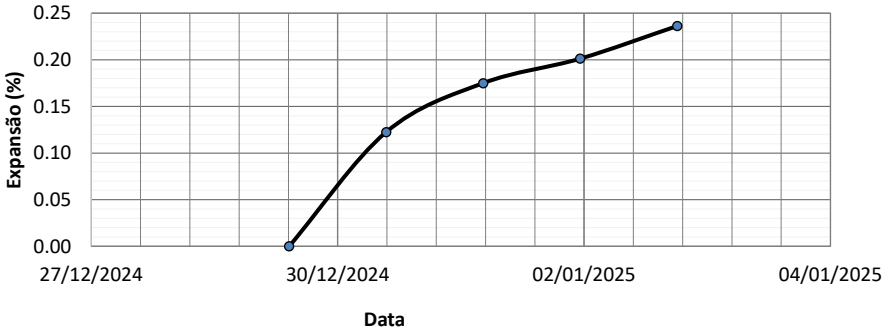
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	85.00	4.40	0.44
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	93.00	4.81	0.48
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	0.424	0.424	6.90	6.15
5.08	0.481	0.481	10.35	4.65

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	08:06	0.140		0.12
01/01/2025	08:03	0.200		0.17
02/01/2025	08:25	0.230		0.20
03/01/2025	08:10	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

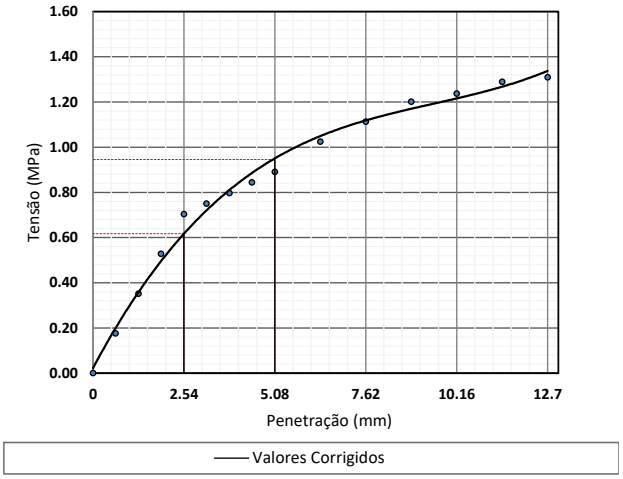
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	102.00	5.28	0.53
2.00	2.54	136.00	7.04	0.70
2.50	3.17	145.00	7.51	0.75
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	163.00	8.44	0.84
4.00	5.08	172.00	8.90	0.89
5.00	6.35	198.00	10.25	1.02
6.00	7.62	215.00	11.13	1.11
7.00	8.89	232.00	12.01	1.20
8.00	10.16	239.00	12.37	1.24
9.00	11.43	249.00	12.89	1.29
10.00	12.7	253.00	13.10	1.31

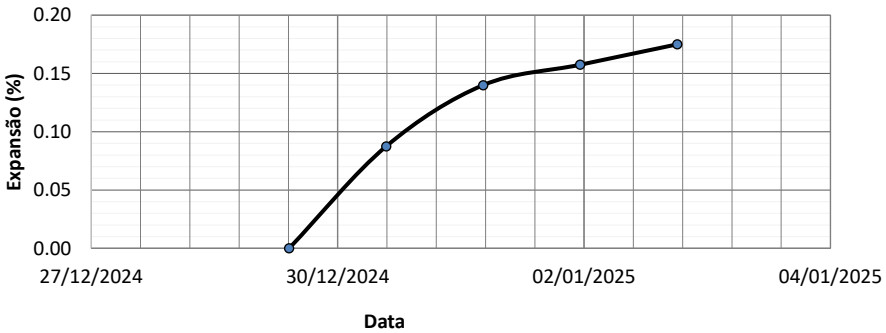


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.704	0.704	6.90	10.20
5.08	0.890	0.890	10.35	8.60

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	08:06	0.100		0.09
01/01/2025	08:03	0.160		0.14
02/01/2025	08:25	0.180		0.16
03/01/2025	08:10	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

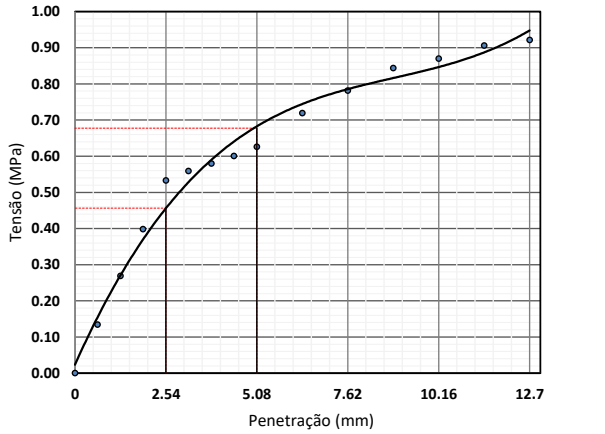
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

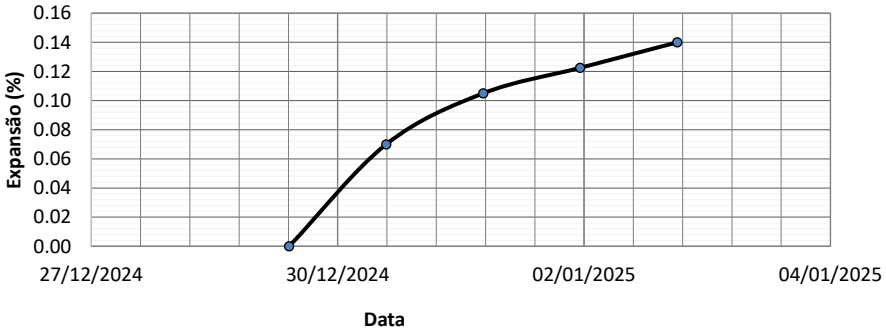
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	77.00	3.99	0.40
2.00	2.54	103.00	5.33	0.53
2.50	3.17	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	121.00	6.26	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	0.533	0.533	6.90	7.73
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	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.080		0.07
01/01/2025	08:03	0.120		0.10
02/01/2025	08:25	0.140		0.12
03/01/2025	08:10	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

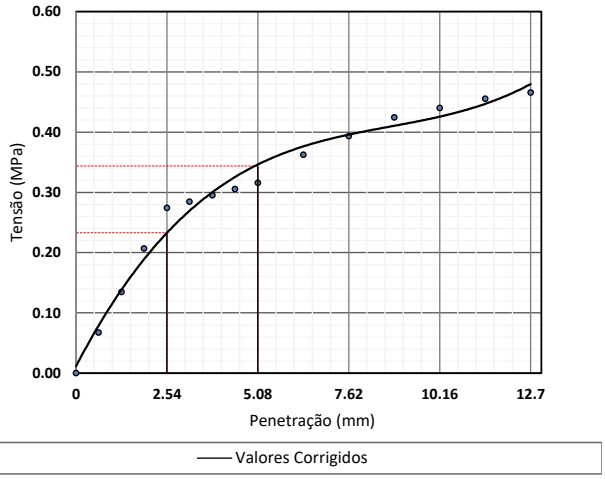
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	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

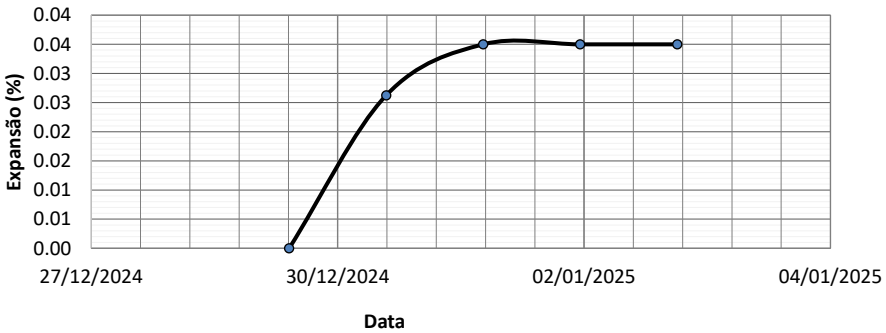


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:23	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:06	0.030		0.03
01/01/2025	08:03	0.040		0.03
02/01/2025	08:25	0.040		0.03
03/01/2025	08:10	0.040		0.03



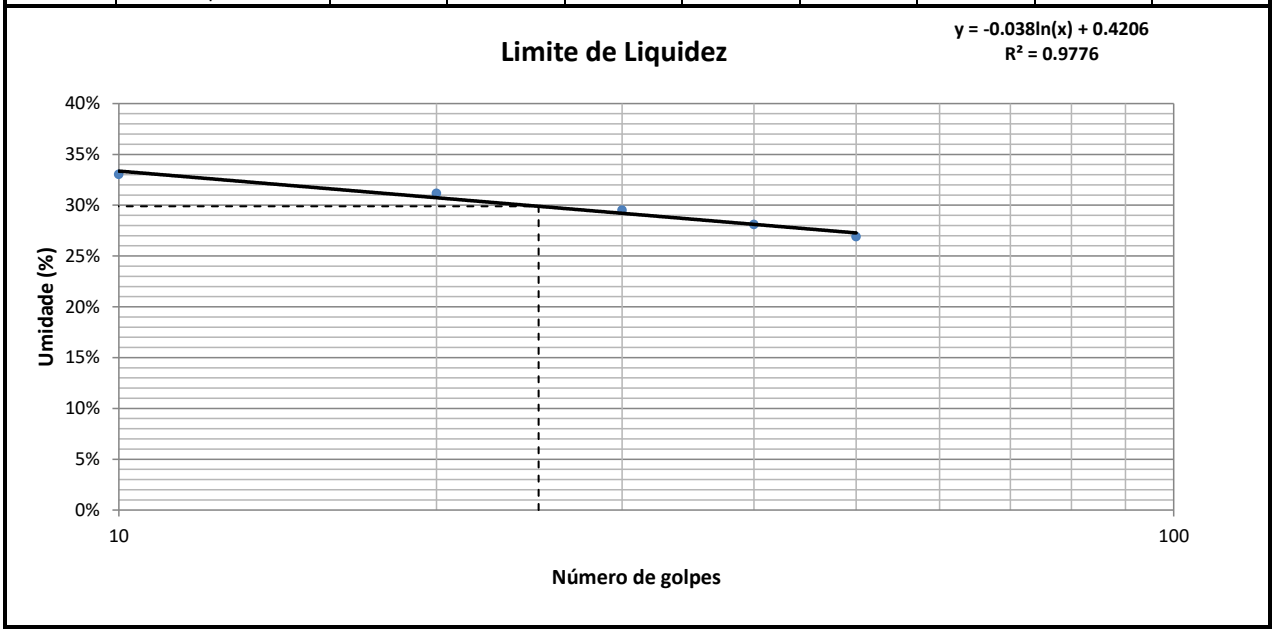
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	123	476	156	19	304			
2	Peso da Cápsula	10.12	9.91	9.67	10.67	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	33.97	31.33	25.65	37.71	30.40			
4	Peso Bruto Seco	28.05	26.24	22.01	31.78	26.26			
5	Umidade	33.02%	31.17%	29.50%	28.09%	26.90%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	99	100	474	165	424			
2	Peso da Cápsula	11.54	10.93	11.60	10.92	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	15.57	14.73	15.34	14.93	14.37			
4	Peso Bruto Seco	14.77	13.98	14.59	14.13	13.53			
5	Umidade	24.77%	24.59%	25.08%	24.92%	24.63%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.89%	Limite de Plasticidade:	24.80%	Índice de Plasticidade:	5.09%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1006-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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.	467	111		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.38	9.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.72	24.57		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.39%
Peso da Água		PBS	28.47	24.32		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.99%
Passado N° 10 Seca		w	1.31%	1.65%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.79%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.48%			Argila (<0,002mm)	24.83%

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%

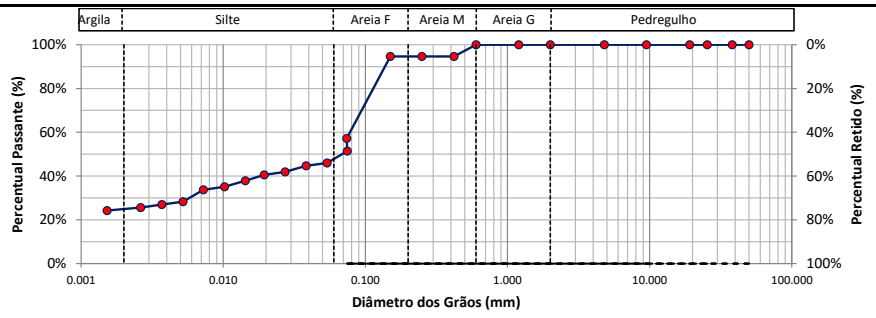
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.25
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	6.37	5.39%	5.39%	94.61%
60	0.250		0.00%	5.39%	94.61%
100	0.150		0.00%	5.39%	94.61%
200	0.074	44.24	37.41%	42.80%	57.20%

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	51.44%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	46.00%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.64%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.92%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.56%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.84%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.12%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.76%
120.00	7200.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0052	28.32%
240.00	14400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0037	26.96%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.60%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.24%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.006	0.077			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

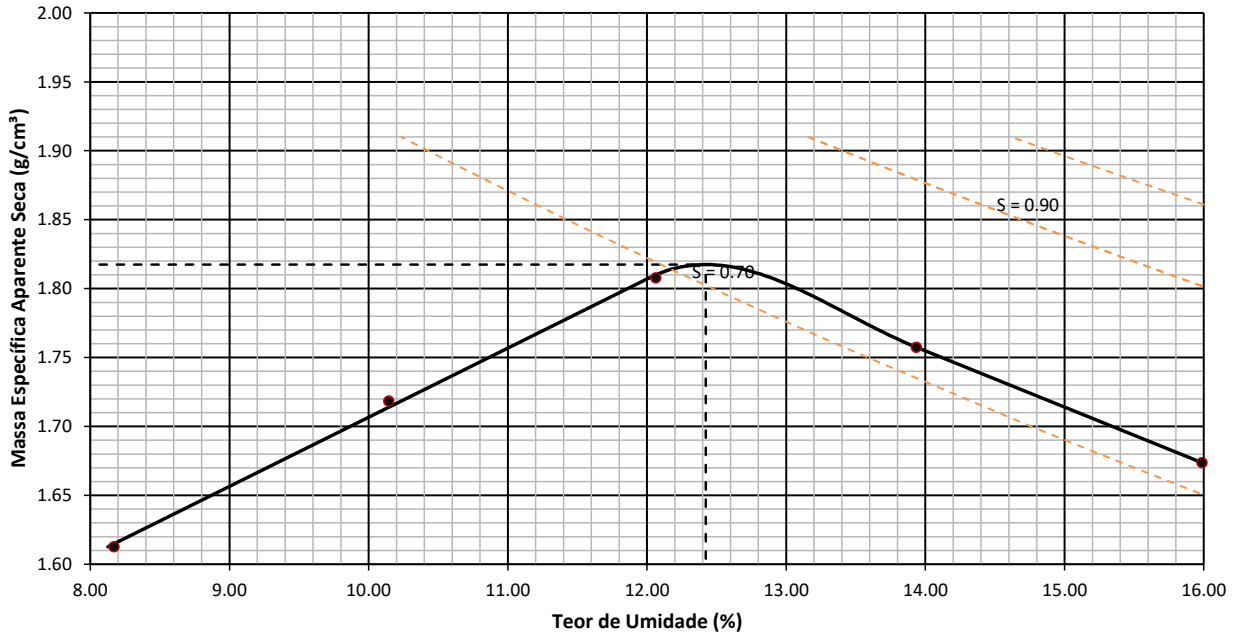
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	8978.00	9167.00	9142.00	9255.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3637.00	4023.00	4124.00	4158.00	4157.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.89	2.03	2.00	1.94		
Cápsula:	42	129	148	56	73		
Peso da Cápsula (g):	9.30	10.94	9.83	10.30	10.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.66	25.49	23.58	13.08	29.11		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.82	24.15	22.10	12.74	26.60		
Teor de Umidade (%):	8.17	10.14	12.06	13.93	15.99		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	52	145	136	83	138		
Peso do Cilindro (g):	4967.00	4955.00	5043.00	4984.00	5098.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.93	2125.59	2035.66	2076.53	2141.36		
Teor de Umidade Médio (%)	8.2	10.1	12.1	13.9	16.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.72**	**1.81**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.64	0.54	0.47	0.51	0.58		
Porosidade (%)	39.14%	35.16%	31.78%	33.68%	36.84%		
Grau de Saturação (%)	33.66%	49.58%	68.61%	72.71%	72.63%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.817	Umidade Ótima (%):	12.422	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

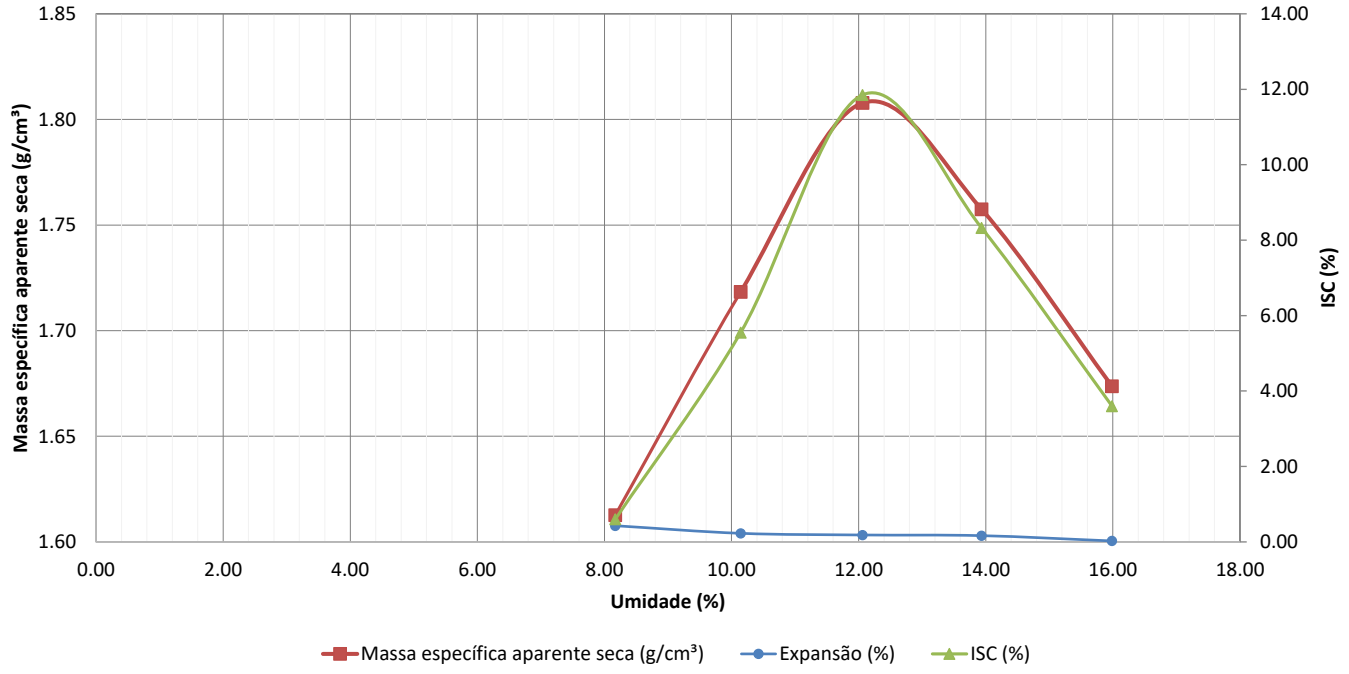
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.17	1.61	0.43	0.60
2	10.14	1.72	0.23	5.55
3	12.06	1.81	0.18	11.85
4	13.93	1.76	0.17	8.33
5	15.99	1.67	0.03	3.60

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.817
Umidade ótima:
12.422
ISC (%)
11.852

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

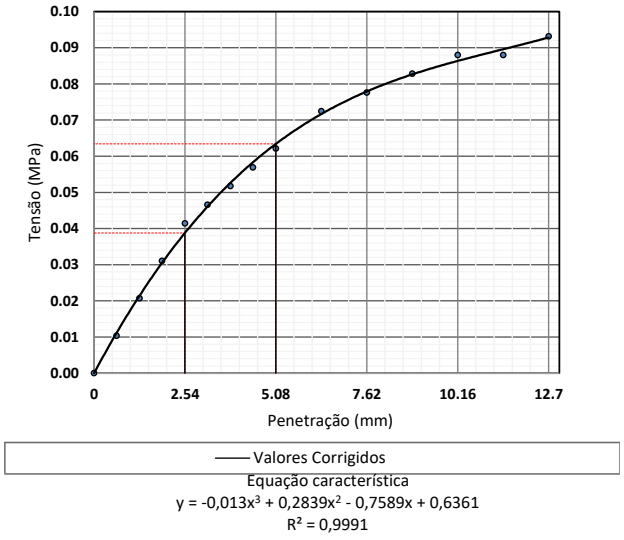
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

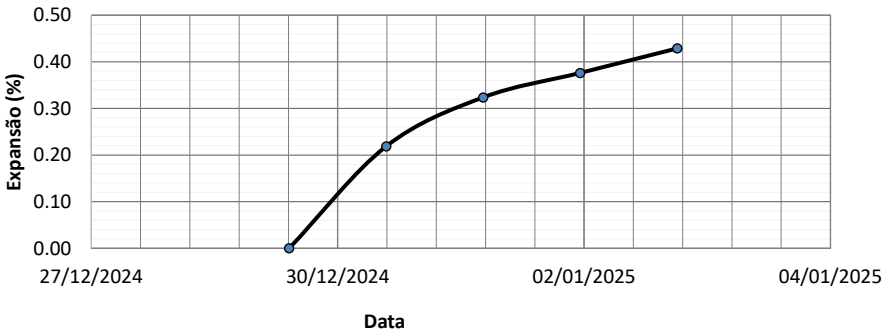
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	6.00	0.31	0.03
2.00	2.54	8.00	0.41	0.04
2.50	3.17	9.00	0.47	0.05
3.00	3.81	10.00	0.52	0.05
3.50	4.44	11.00	0.57	0.06
4.00	5.08	12.00	0.62	0.06
5.00	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	0.041	0.041	6.90	0.60
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	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.250		0.22
01/01/2025	08:04	0.370		0.32
02/01/2025	08:17	0.430		0.38
03/01/2025	08:24	0.490		0.43



Labotatorista de Solos

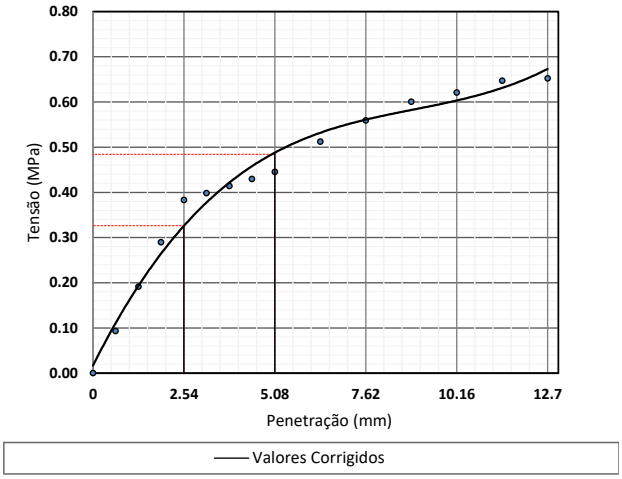
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	77.00	3.99	0.40
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	83.00	4.30	0.43
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

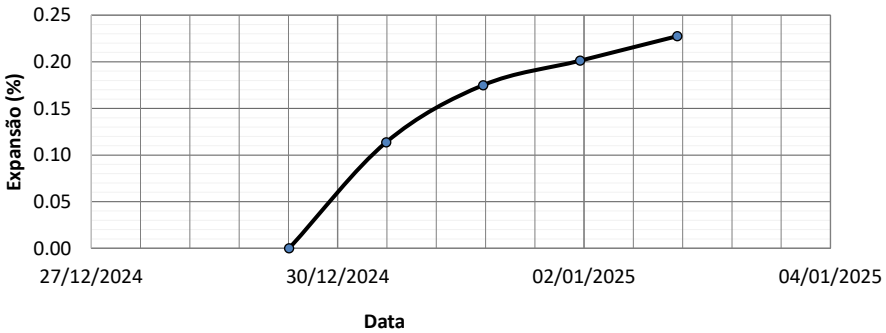


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.383	0.383	6.90	5.55
5.08	0.445	0.445	10.35	4.30

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	08:02	0.130		0.11
01/01/2025	08:04	0.200		0.17
02/01/2025	08:17	0.230		0.20
03/01/2025	08:24	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

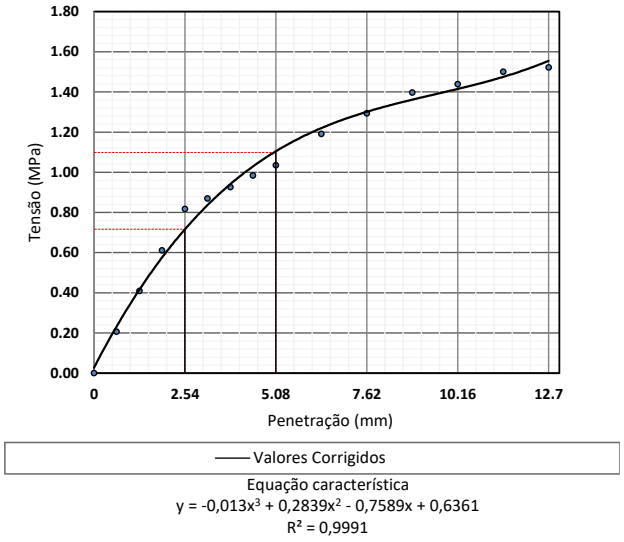
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	168.00	8.70	0.87
3.00	3.81	179.00	9.27	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

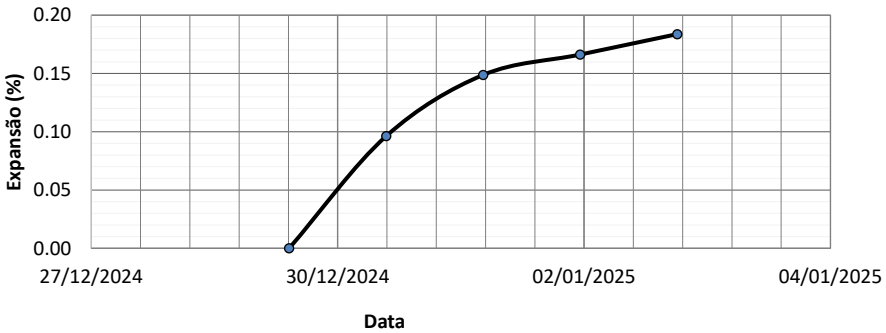


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.818	0.818	6.90	11.85
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	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.110		0.10
01/01/2025	08:04	0.170		0.15
02/01/2025	08:17	0.190		0.17
03/01/2025	08:24	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

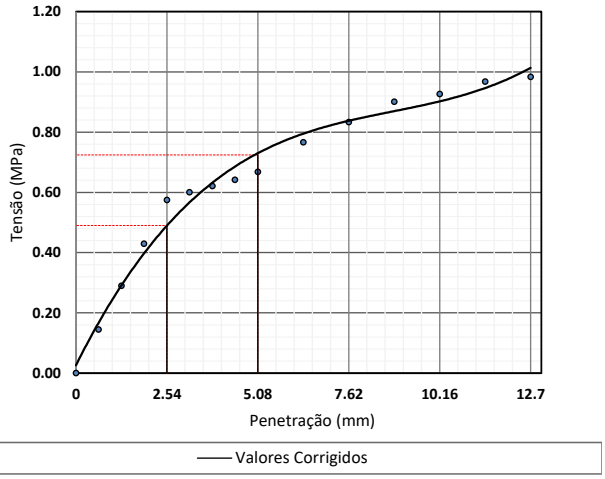
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	83.00	4.30	0.43
2.00	2.54	111.00	5.75	0.57
2.50	3.17	116.00	6.00	0.60
3.00	3.81	120.00	6.21	0.62
3.50	4.44	124.00	6.42	0.64
4.00	5.08	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

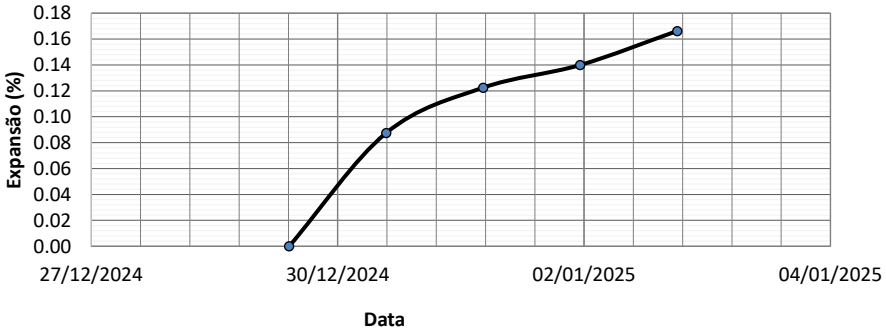


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.575	0.575	6.90	8.33
5.08	0.668	0.668	10.35	6.45

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	08:02	0.100		0.09
01/01/2025	08:04	0.140		0.12
02/01/2025	08:17	0.160		0.14
03/01/2025	08:24	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

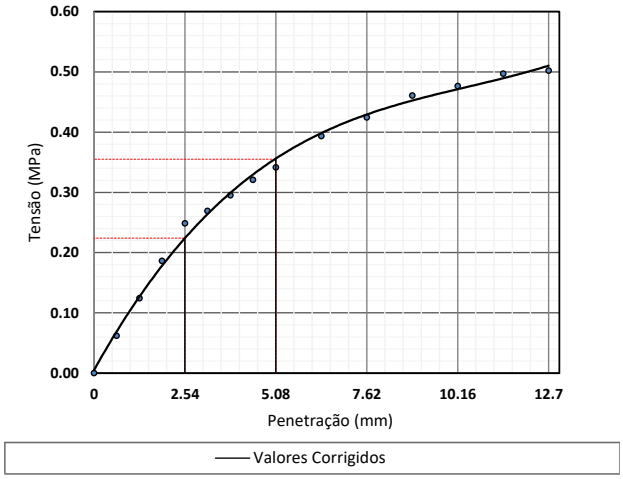
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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	52.00	2.69	0.27
3.00	3.81	57.00	2.95	0.30
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

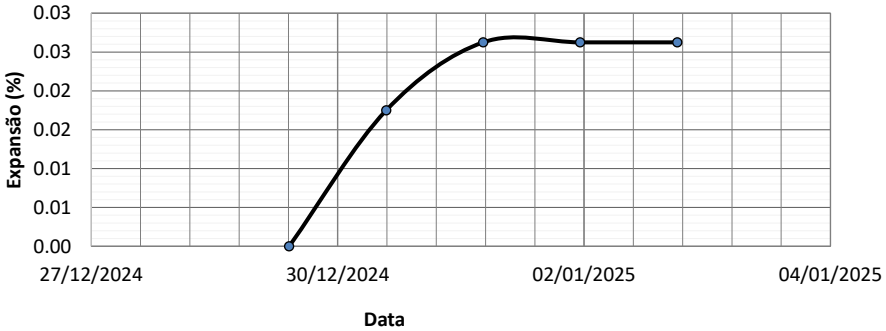


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.248	0.248	6.90	3.60
5.08	0.342	0.342	10.35	3.30

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	08:02	0.020		0.02
01/01/2025	08:04	0.030		0.03
02/01/2025	08:17	0.030		0.03
03/01/2025	08:24	0.030		0.03



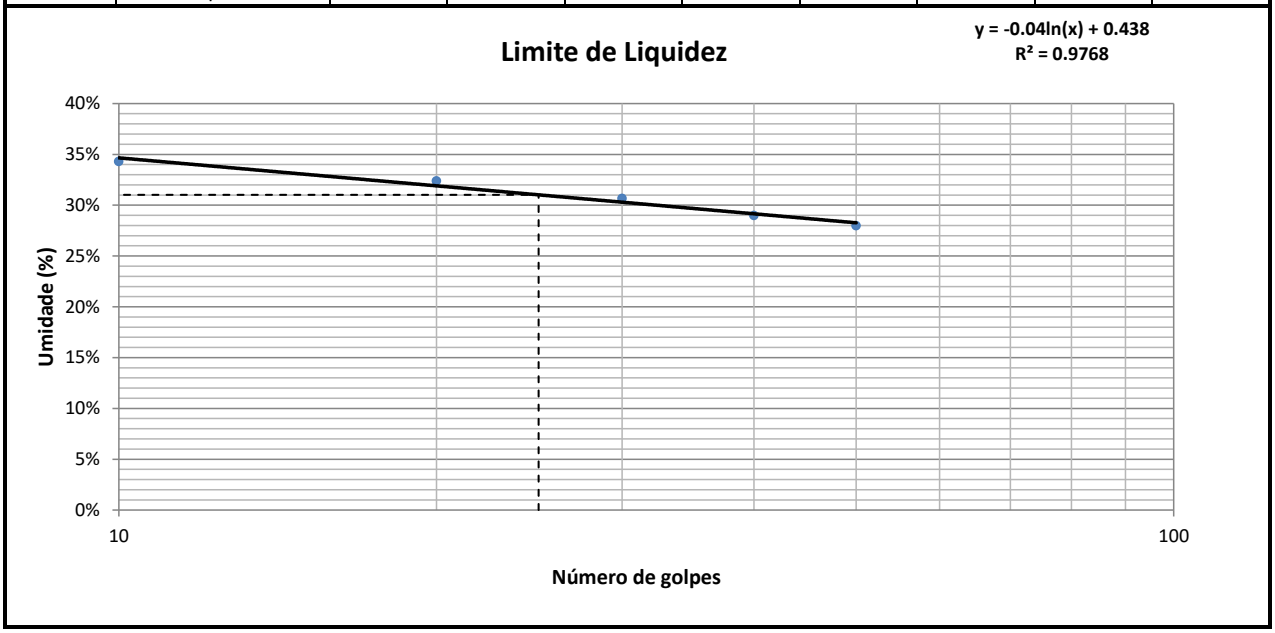
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-49
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	83	116	3	4	462			
2	Peso da Cápsula	9.74	9.82	9.74	9.01	12.09			
3	Peso Bruto Úmido	25.99	24.58	29.6	26.28	34.19			
4	Peso Bruto Seco	21.84	20.97	24.94	22.40	29.36			
5	Umidade	34.30%	32.38%	30.66%	28.98%	27.97%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	31	171	159	307	459			
2	Peso da Cápsula	9.46	9.41	10.16	11.49	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	13.55	13.4	13.81	15.59	13.88			
4	Peso Bruto Seco	12.71	12.58	13.05	14.75	13.13			
5	Umidade	25.85%	25.87%	26.30%	25.77%	25.86%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.02%	Limite de Plasticidade:	25.93%	Índice de Plasticidade:	5.09%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1011-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-49
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.	446	89		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.55	9.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.78	36.89		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.29%
Peso da Água		PBS	25.56	36.42		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.23%
Passado N° 10 Seca		w	1.37%	1.74%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.52%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.56%			Argila (<0,002mm)	28.96%

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%

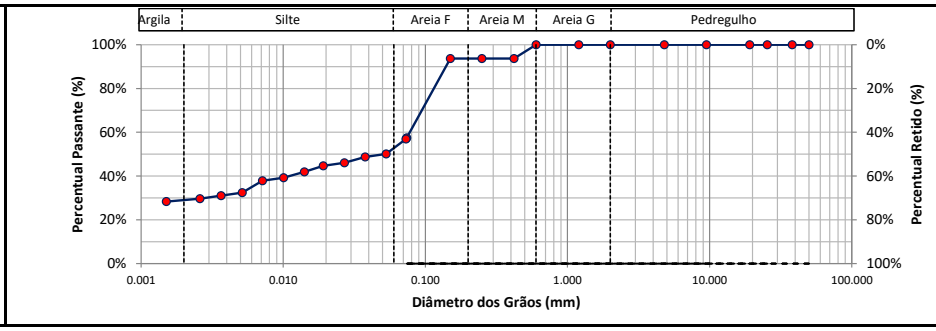
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.16
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	7.43	6.29%	6.29%	93.71%
60	0.250		0.00%	6.29%	93.71%
100	0.150		0.00%	6.29%	93.71%
200	0.074	42.82	36.24%	42.53%	57.47%

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	56.92%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.11%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.75%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.03%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.67%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.95%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.23%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.87%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.42%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	31.06%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.70%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.34%

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

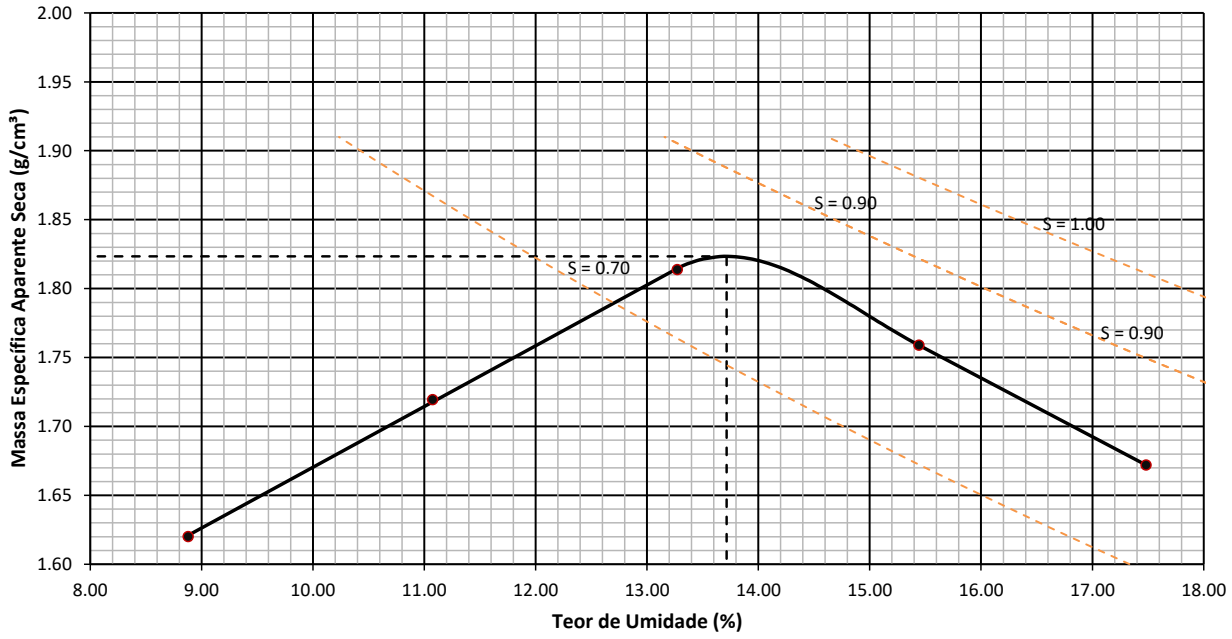
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8812.00	9076.00	9262.00	9334.00	9179.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3732.00	3942.00	4298.00	4318.00	4188.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.91	2.05	2.03	1.96		
Cápsula:	465	306	184	473	88		
Peso da Cápsula (g):	10.35	11.49	10.95	11.60	9.41		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.50	25.13	29.30	39.71	27.89		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.02	23.77	27.15	35.95	25.14		
Teor de Umidade (%):	8.88	11.07	13.27	15.44	17.48		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	78	128	77	57	86		
Peso do Cilindro (g):	5080.00	5134.00	4964.00	5016.00	4991.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2115.70	2064.00	2092.05	2126.54	2132.09		
Teor de Umidade Médio (%)	8.9	11.1	13.3	15.4	17.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.72**	**1.81**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.64	0.54	0.46	0.51	0.58		
Porosidade (%)	38.86%	35.11%	31.56%	33.63%	36.91%		
Grau de Saturação (%)	37.01%	54.23%	76.28%	80.77%	79.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.823	Umidade Ótima (%):	13.715	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

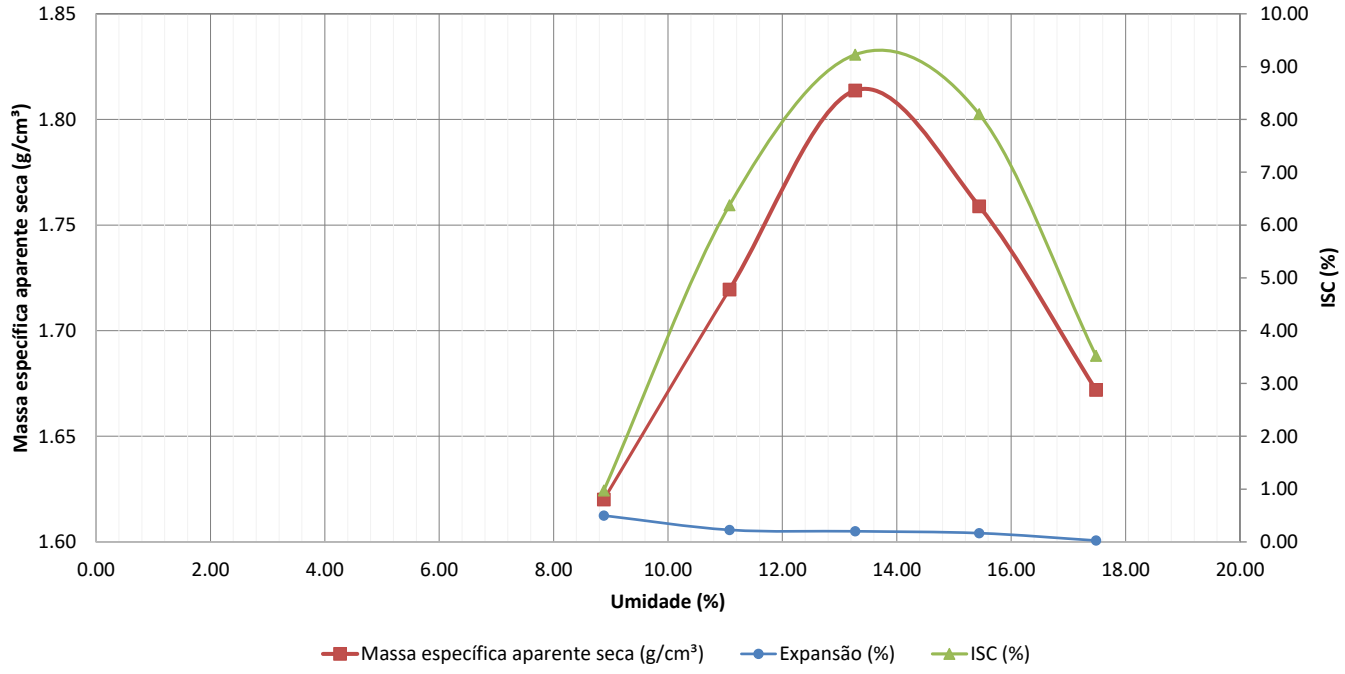
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.88	1.62	0.50	0.98
2	11.07	1.72	0.23	6.38
3	13.27	1.81	0.20	9.23
4	15.44	1.76	0.17	8.10
5	17.48	1.67	0.03	3.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.823
Umidade ótima:
13.715
ISC (%)
9.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

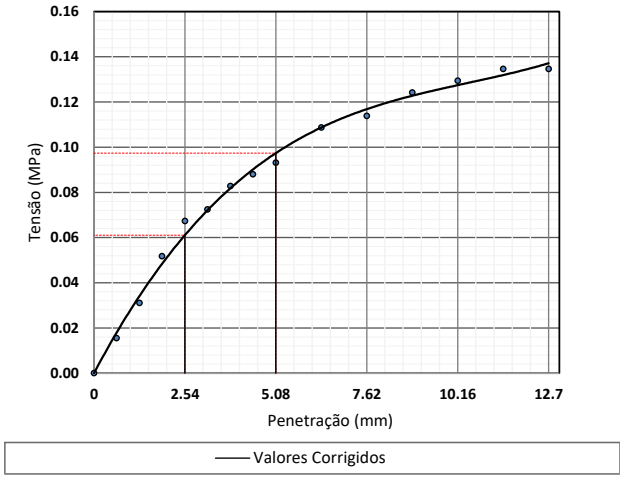
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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	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

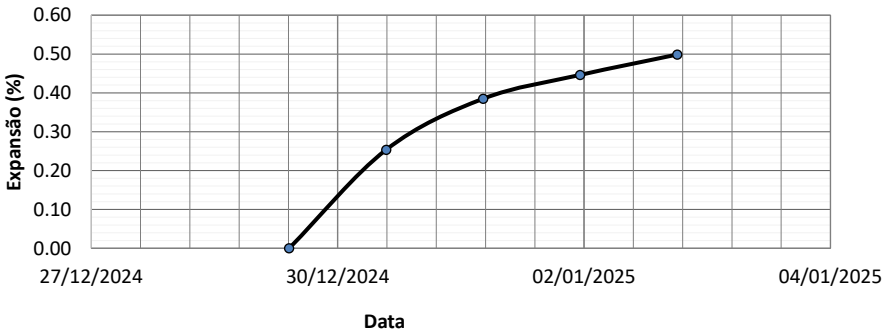


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.290		0.25
01/01/2025	08:02	0.440		0.38
02/01/2025	08:21	0.510		0.45
03/01/2025	08:23	0.570		0.50



Labotatorista de Solos

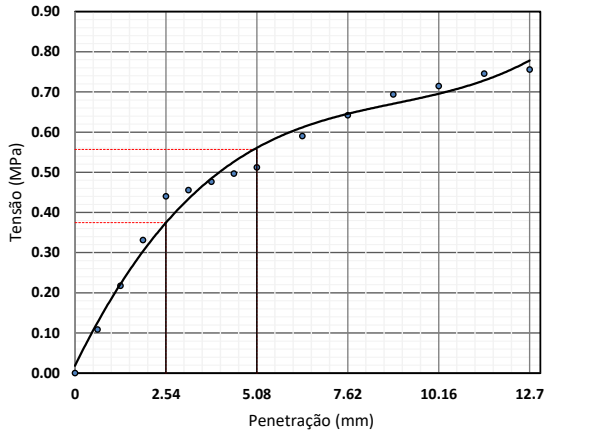
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	92.00	4.76	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

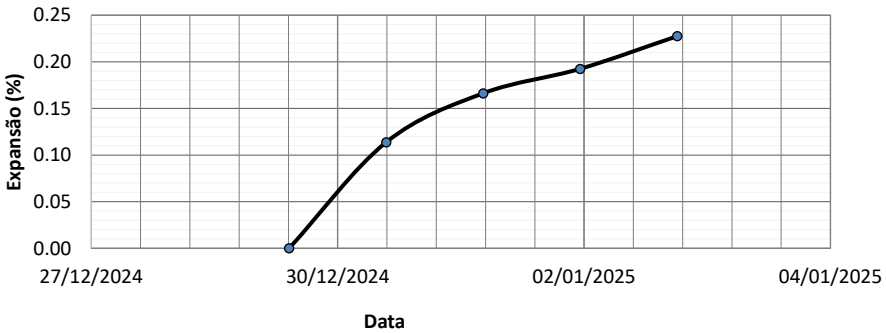


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.440	0.440	6.90	6.38
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	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.130		0.11
01/01/2025	08:02	0.190		0.17
02/01/2025	08:21	0.220		0.19
03/01/2025	08:23	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

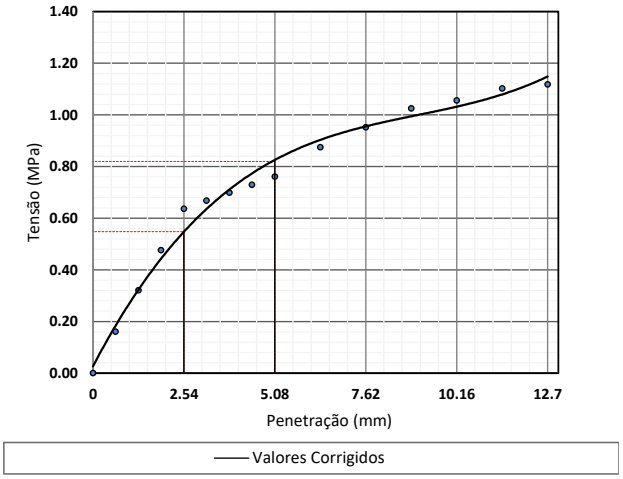
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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	129.00	6.68	0.67
3.00	3.81	135.00	6.99	0.70
3.50	4.44	141.00	7.30	0.73
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

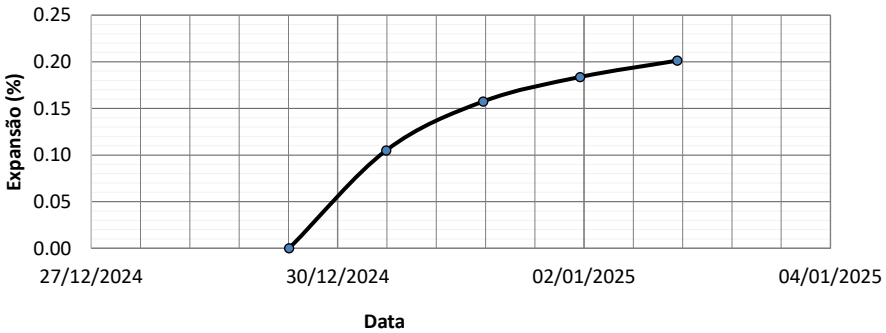


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.761	0.761	10.35	7.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.120		0.10
01/01/2025	08:02	0.180		0.16
02/01/2025	08:21	0.210		0.18
03/01/2025	08:23	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

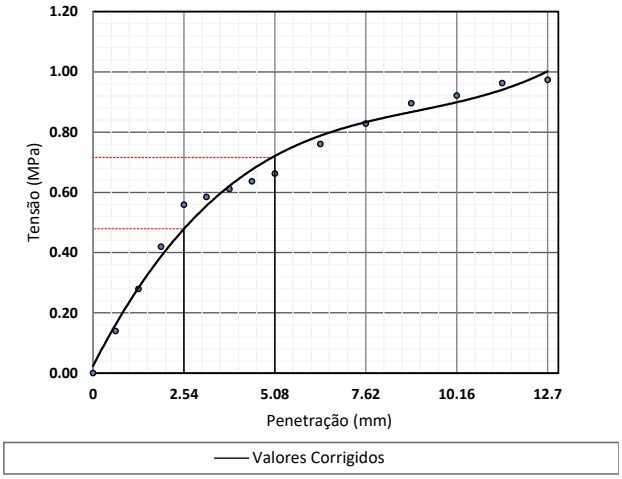
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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	113.00	5.85	0.58
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	123.00	6.37	0.64
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

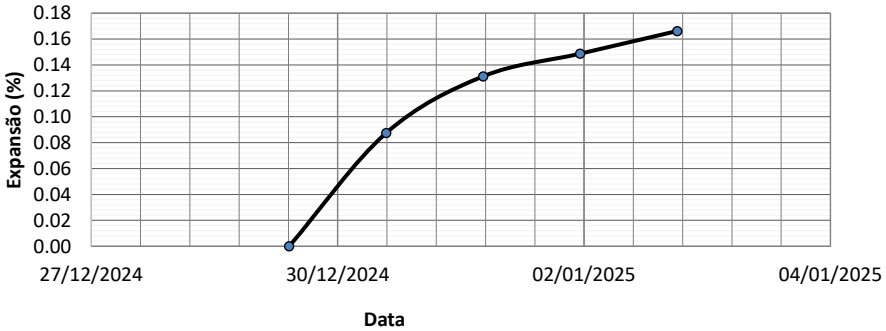


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.559	0.559	6.90	8.10
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	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.100		0.09
01/01/2025	08:02	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

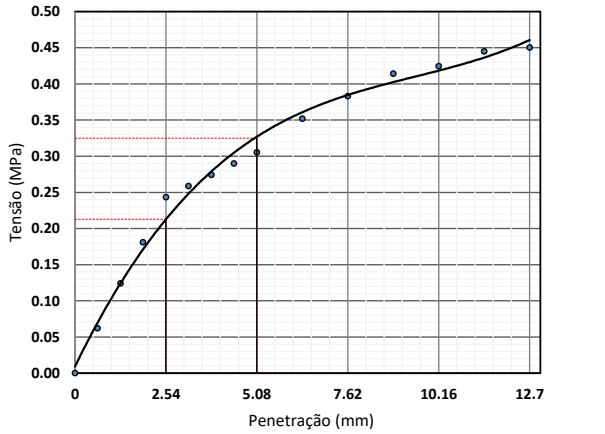
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

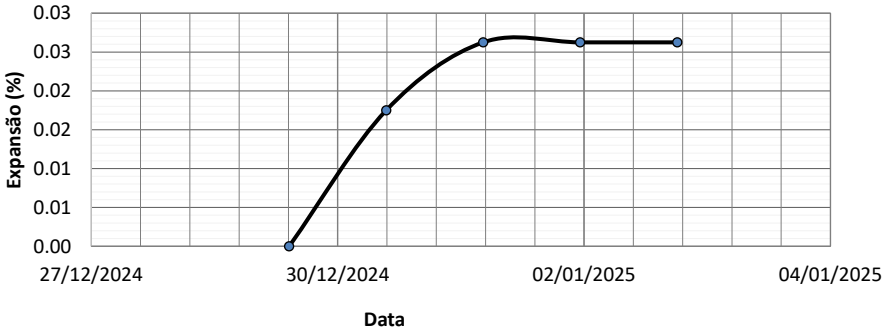
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	35.00	1.81	0.18
2.00	2.54	47.00	2.43	0.24
2.50	3.17	50.00	2.59	0.26
3.00	3.81	53.00	2.74	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	59.00	3.05	0.31
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 (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:30	0.020		0.02
01/01/2025	08:02	0.030		0.03
02/01/2025	08:21	0.030		0.03
03/01/2025	08:23	0.030		0.03



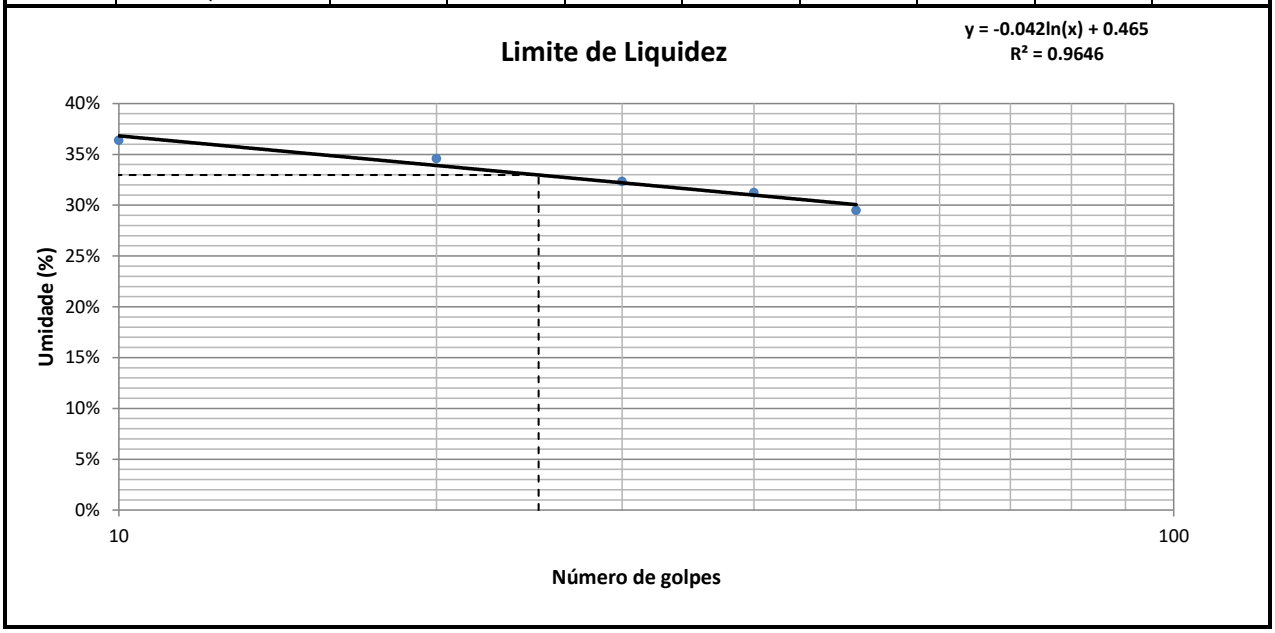
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	421	422	417	479	450			
2	Peso da Cápsula	9.89	9.75	9.42	11.07	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	27.55	24.58	30.99	29.35	34.22			
4	Peso Bruto Seco	22.84	20.77	25.72	25.00	28.71			
5	Umidade	36.37%	34.57%	32.33%	31.23%	29.48%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	139	486	92	50	20			
2	Peso da Cápsula	10.92	10.97	10.07	9.85	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	14.69	14.83	13.91	13.94	14.25			
4	Peso Bruto Seco	13.88	14.00	13.08	13.07	13.41			
5	Umidade	27.36%	27.39%	27.57%	27.02%	27.01%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.97%	Limite de Plasticidade:	27.27%	Índice de Plasticidade:	5.70%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1015-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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.	458	18		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.93	11.10		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.29	29.90		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.85%
Peso da Água		PBS	28.03	29.56		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.57%
Passado N° 10 Seca		w	1.44%	1.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.96%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.64%			Argila (<0,002mm)	27.61%

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%

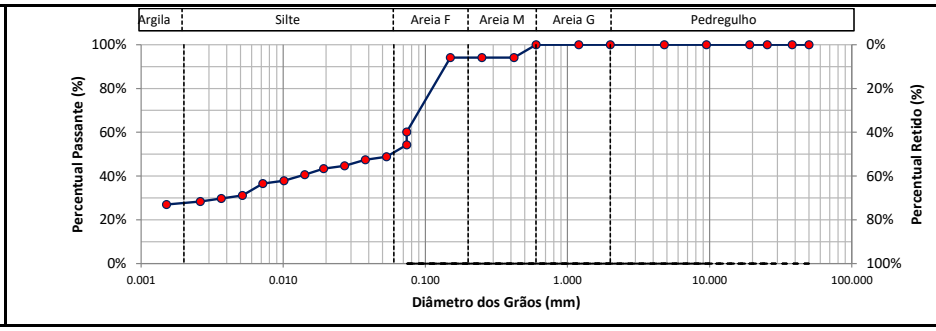
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.06
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	5.85%	5.85%	94.15%
60	0.250		0.00%	5.85%	94.15%
100	0.150		0.00%	5.85%	94.15%
200	0.074	40.15	34.01%	39.86%	60.14%

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	54.24%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.79%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.43%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.71%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.34%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.62%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.90%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.53%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	31.09%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.72%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.36%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	27.00%

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

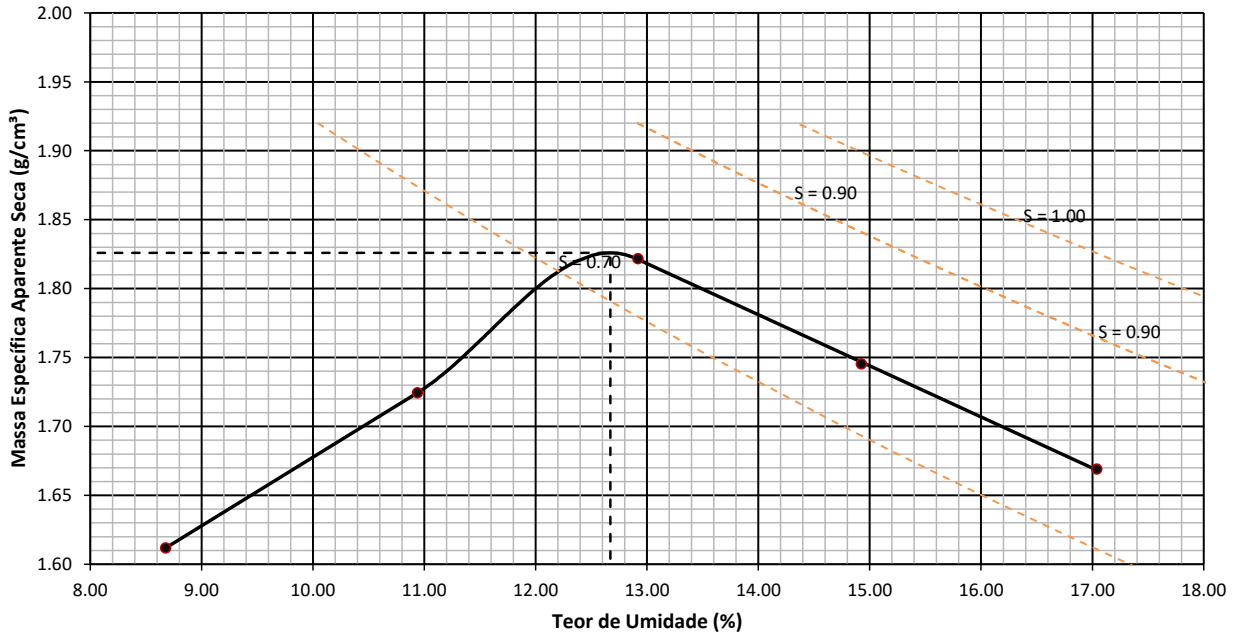
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8678.00	9000.00	9382.00	9131.00	9105.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3661.00	3919.00	4275.00	4085.00	4092.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.91	2.06	2.01	1.95		
Cápsula:	310	151	308	78	45		
Peso da Cápsula (g):	11.19	9.65	11.26	11.01	9.73		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.47	28.21	33.46	27.95	28.62		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.25	26.38	30.92	25.75	25.87		
Teor de Umidade (%):	8.68	10.94	12.92	14.93	17.04		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	68	85	53	46	114		
Peso do Cilindro (g):	5017.00	5081.00	5107.00	5046.00	5013.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2089.98	2048.59	2078.10	2036.49	2094.81		
Teor de Umidade Médio (%)	8.7	10.9	12.9	14.9	17.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.72**	**1.82**	**1.75**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.64	0.54	0.45	0.52	0.59		
Porosidade (%)	39.18%	34.93%	31.25%	34.14%	37.02%		
Grau de Saturação (%)	35.70%	54.00%	75.31%	76.31%	76.82%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.826	Umidade Ótima (%):	12.671	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

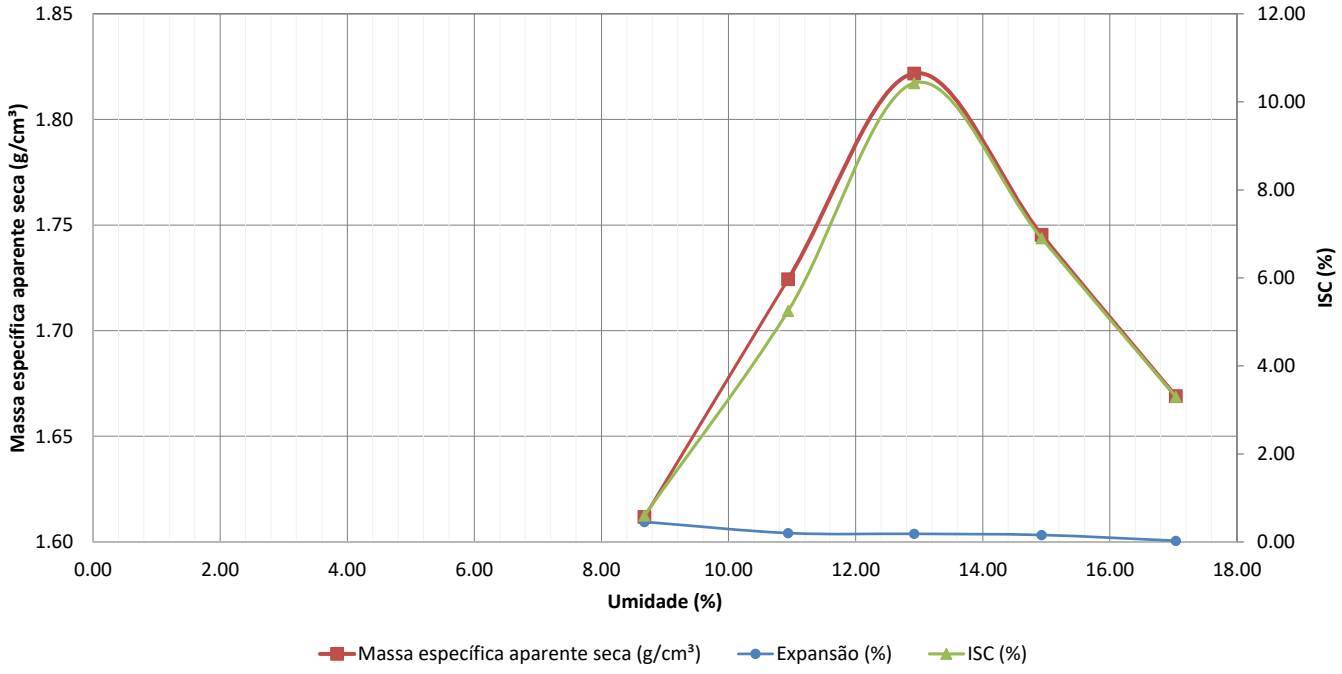
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.68	1.61	0.45	0.60
2	10.94	1.72	0.20	5.25
3	12.92	1.82	0.18	10.43
4	14.93	1.75	0.16	6.90
5	17.04	1.67	0.03	3.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.826
Umidade ótima:
12.671
ISC (%)
10.427

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

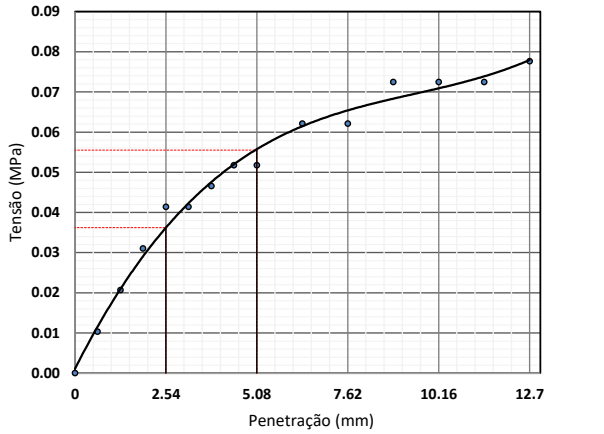
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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

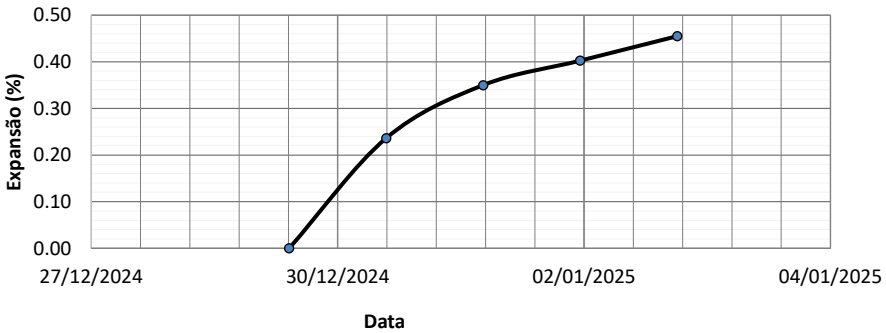


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.270		0.24
01/01/2025	08:01	0.400		0.35
02/01/2025	08:04	0.460		0.40
03/01/2025	08:08	0.520		0.45



Labotatorista de Solos

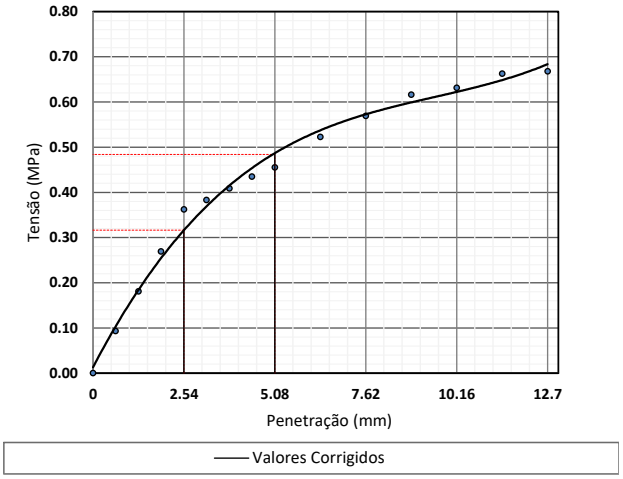
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	79.00	4.09	0.41
3.50	4.44	84.00	4.35	0.43
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

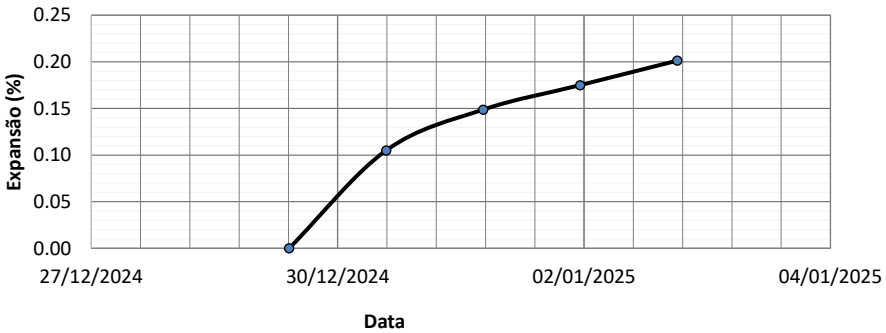


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.455	0.455	10.35	4.40

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	08:22	0.120		0.10
01/01/2025	08:01	0.170		0.15
02/01/2025	08:04	0.200		0.17
03/01/2025	08:08	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

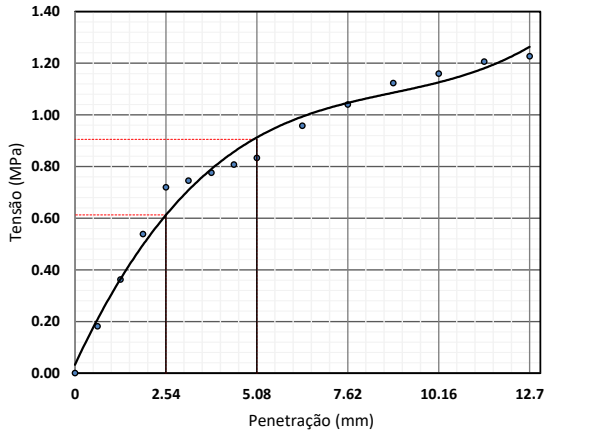
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

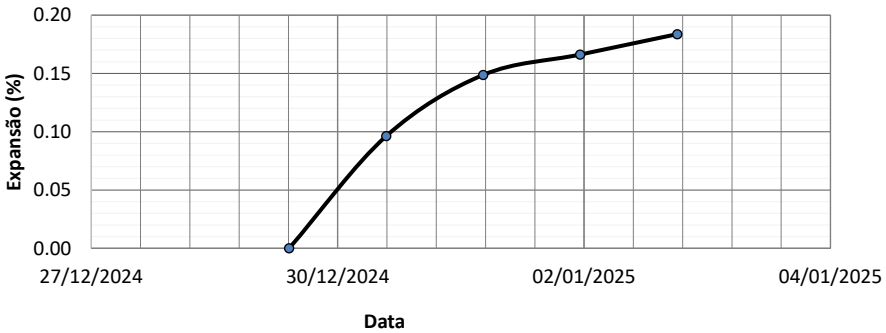
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	139.00	7.19	0.72
2.50	3.17	144.00	7.45	0.75
3.00	3.81	150.00	7.76	0.78
3.50	4.44	156.00	8.07	0.81
4.00	5.08	161.00	8.33	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	0.719	0.719	6.90	10.43
5.08	0.833	0.833	10.35	8.05

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	08:22	0.110		0.10
01/01/2025	08:01	0.170		0.15
02/01/2025	08:04	0.190		0.17
03/01/2025	08:08	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

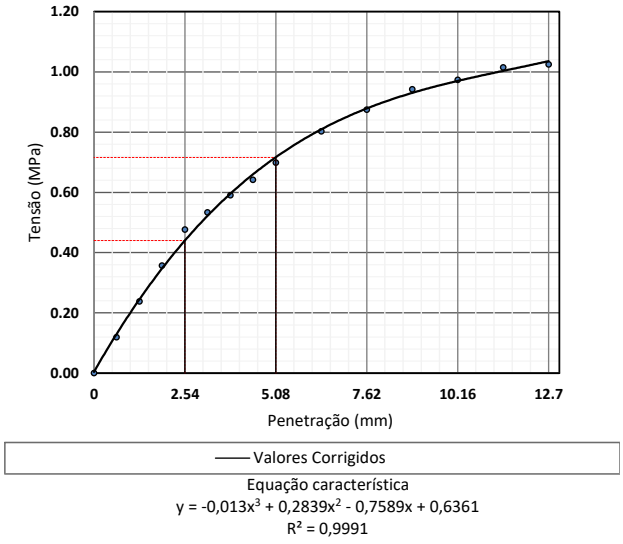
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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	69.00	3.57	0.36
2.00	2.54	92.00	4.76	0.48
2.50	3.17	103.00	5.33	0.53
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	124.00	6.42	0.64
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

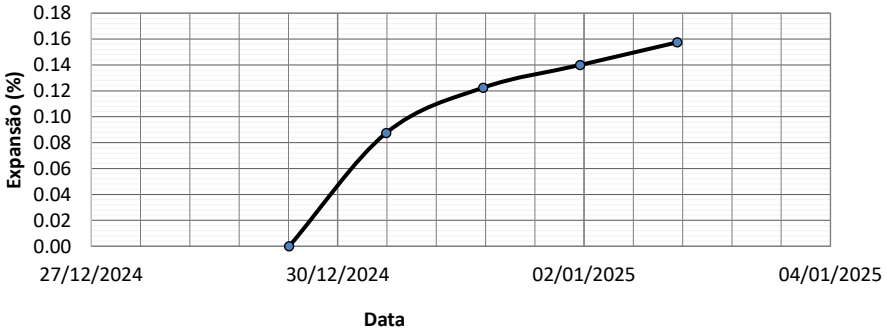


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.476	0.476	6.90	6.90
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	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.100		0.09
01/01/2025	08:01	0.140		0.12
02/01/2025	08:04	0.160		0.14
03/01/2025	08:08	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

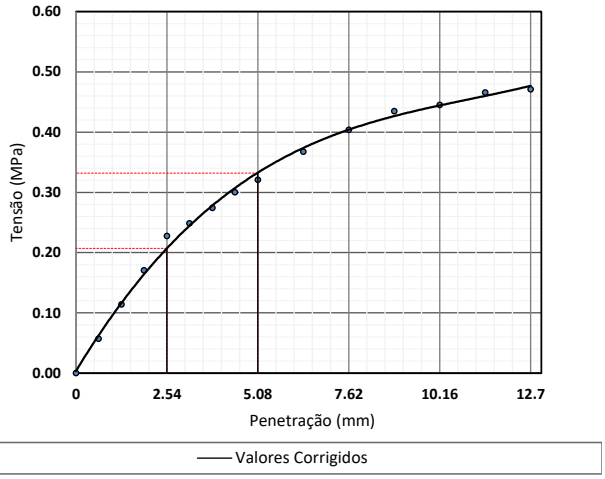
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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

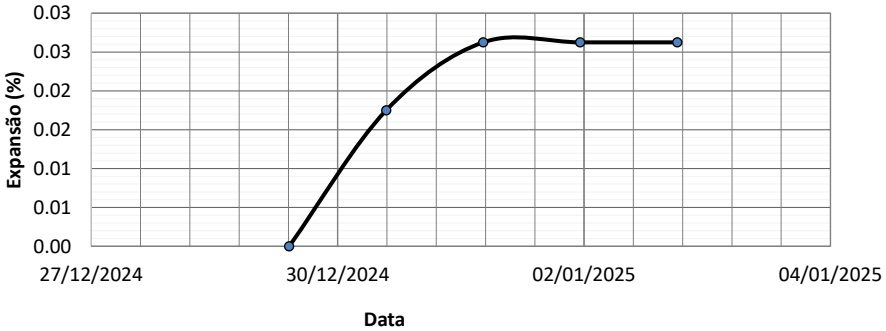


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:29	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.020		0.02
01/01/2025	08:01	0.030		0.03
02/01/2025	08:04	0.030		0.03
03/01/2025	08:08	0.030		0.03



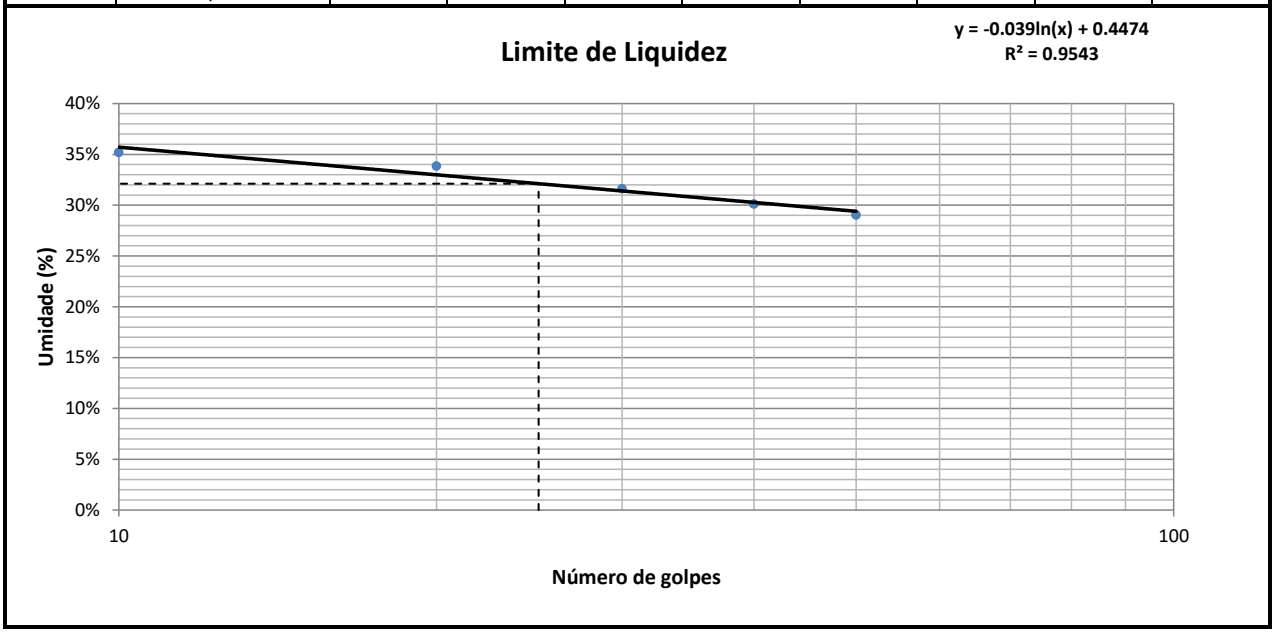
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	169	190	408	187	36			
2	Peso da Cápsula	11.26	10.64	11.85	11.97	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	26.59	36.35	27.84	37.25	26.67			
4	Peso Bruto Seco	22.60	29.85	24.00	31.40	22.82			
5	Umidade	35.19%	33.84%	31.60%	30.11%	29.03%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	96	113	198	176	200			
2	Peso da Cápsula	11.01	8.88	10.27	9.40	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	15.1	12.67	14.04	13.4	13.72			
4	Peso Bruto Seco	14.24	11.88	13.24	12.56	12.94			
5	Umidade	26.63%	26.33%	26.94%	26.58%	26.71%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.12%	Limite de Plasticidade:	26.64%	Índice de Plasticidade:	5.48%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1020-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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.	449	51		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.85	12.57		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.56	40.49		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.49%
Peso da Água		PBS	26.34	39.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.95%
Passado N° 10 Seca		w	1.42%	1.82%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.96%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.62%			Argila (<0,002mm)	27.61%

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%

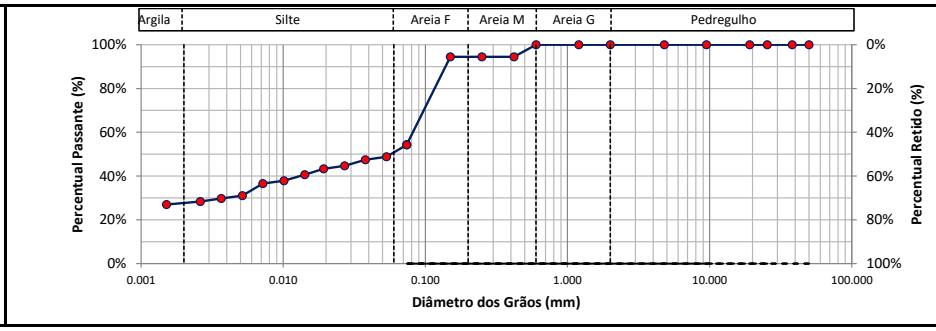
Peneiramento da Amostra Parcial

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	6.48	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	47.44	40.17%	45.66%	54.34%

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	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.23%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.78%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.42%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.70%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.34%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.61%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.89%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.53%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	31.08%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.72%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.36%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	27.00%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.080			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

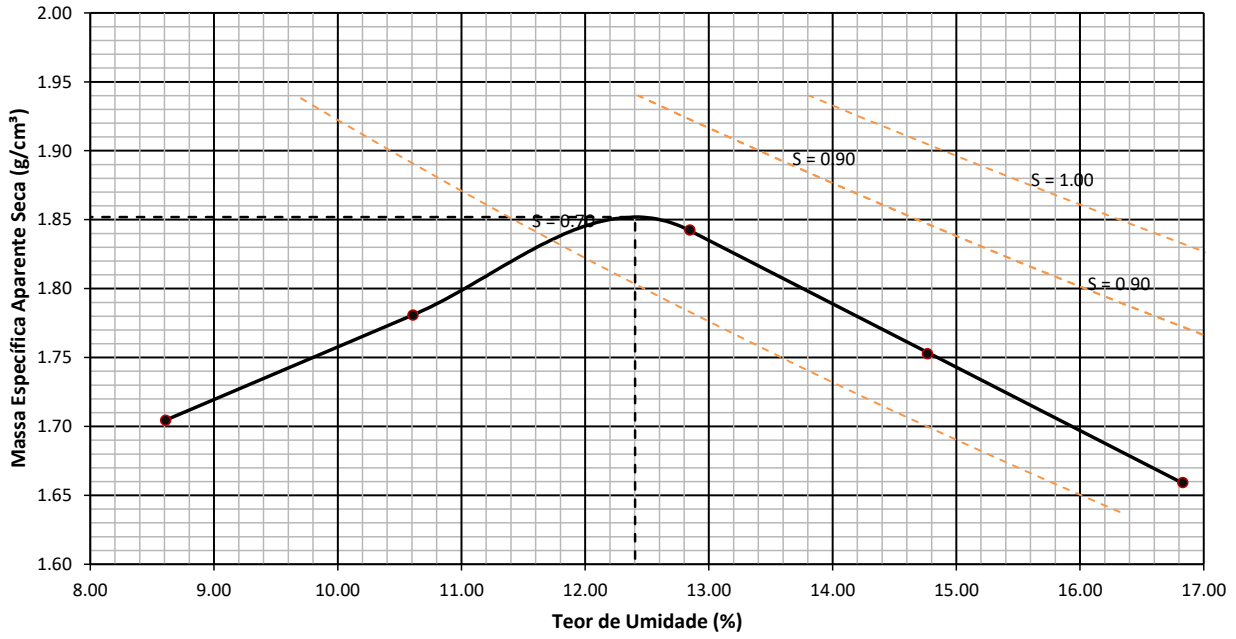
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8779.00	9239.00	9430.00	9239.00	8947.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3821.00	4144.00	4336.00	4157.00	4012.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.97	2.08	2.01	1.94		
Cápsula:	95	127	456	58	416		
Peso da Cápsula (g):	11.01	10.89	10.68	11.50	9.42		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.87	24.34	27.37	25.49	30.87		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.93	23.05	25.47	23.69	27.78		
Teor de Umidade (%):	8.61	10.61	12.85	14.77	16.83		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	150	62	112	66	100		
Peso do Cilindro (g):	4958.00	5095.00	5094.00	5082.00	4935.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2064.00	2103.75	2085.45	2066.44	2069.63		
Teor de Umidade Médio (%)	8.6	10.6	12.8	14.8	16.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.78**	**1.84**	**1.75**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.55	0.49	0.44	0.51	0.60		
Porosidade (%)	35.68%	32.80%	30.47%	33.86%	37.39%		
Grau de Saturação (%)	41.13%	57.61%	77.67%	76.45%	74.69%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.852	Umidade Ótima (%):	12.404	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

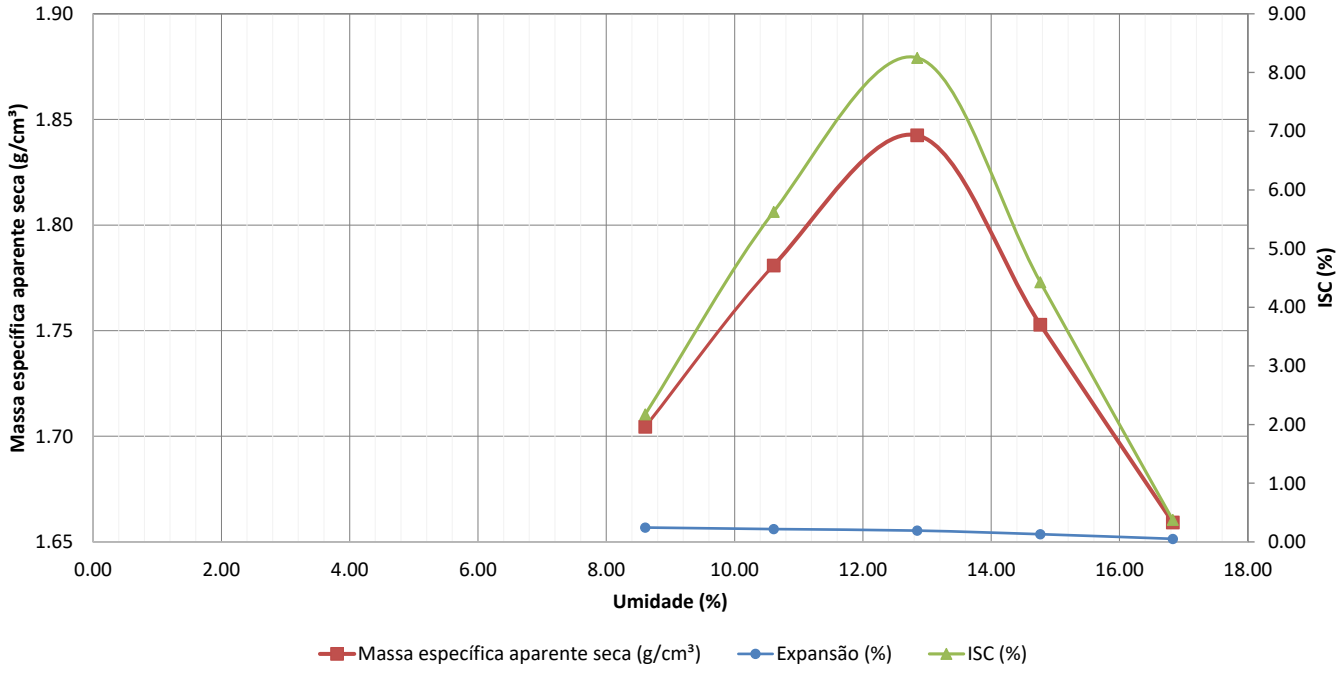
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.61	1.70	0.24	2.18
2	10.61	1.78	0.22	5.63
3	12.85	1.84	0.19	8.25
4	14.77	1.75	0.13	4.43
5	16.83	1.66	0.05	0.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.852
Umidade ótima:
12.404
ISC (%)
8.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

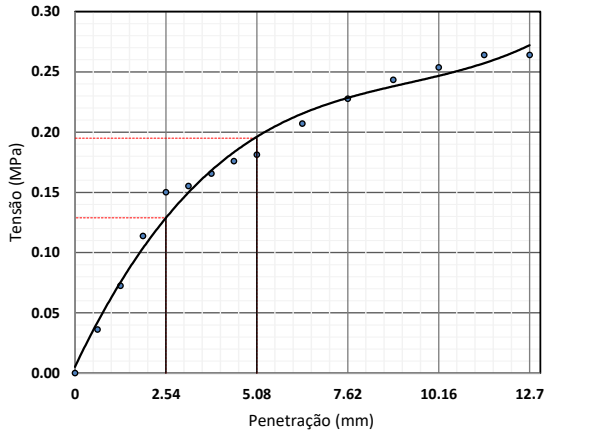
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

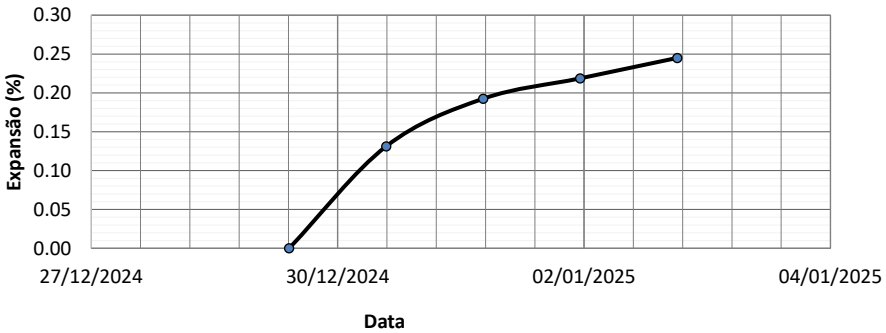
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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 (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.150		0.13
01/01/2025	08:08	0.220		0.19
02/01/2025	08:30	0.250		0.22
03/01/2025	08:27	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

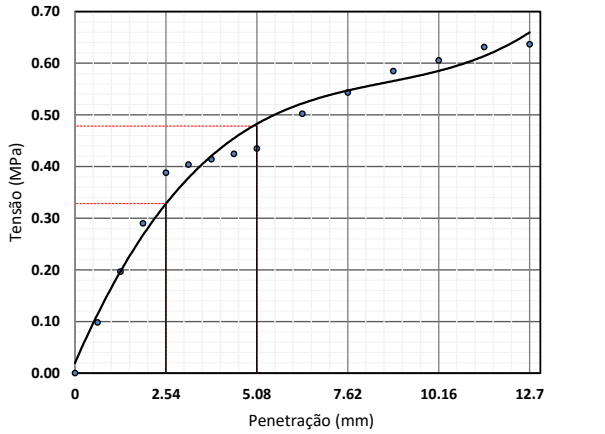
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

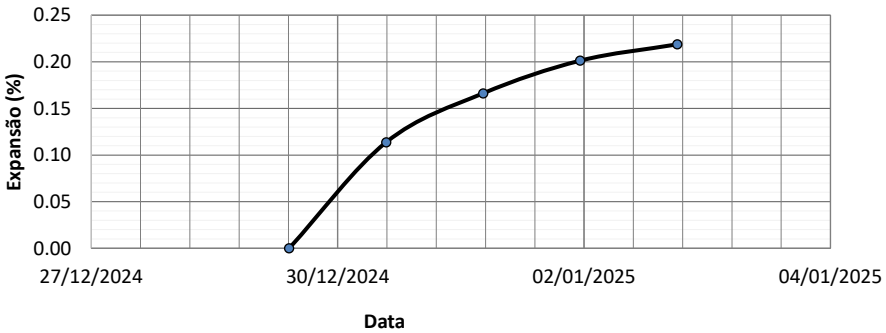
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	82.00	4.24	0.42
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
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	0.388	0.388	6.90	5.63
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.130		0.11
01/01/2025	08:08	0.190		0.17
02/01/2025	08:30	0.230		0.20
03/01/2025	08:27	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

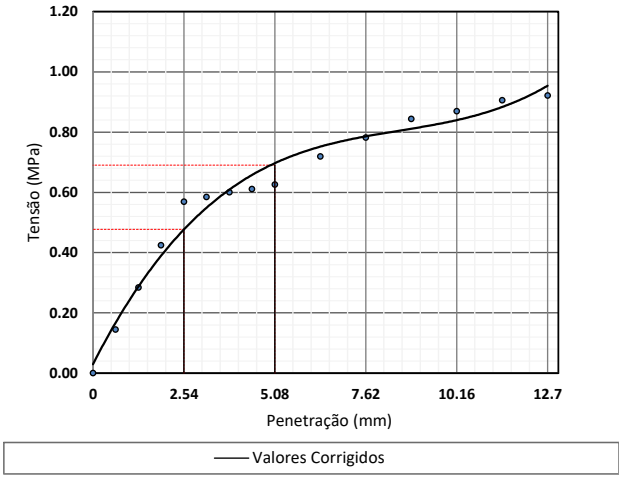
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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	113.00	5.85	0.58
3.00	3.81	116.00	6.00	0.60
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
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

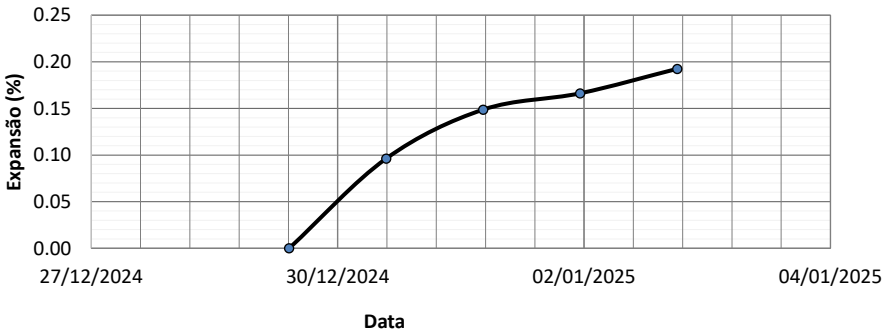


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.569	0.569	6.90	8.25
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.110		0.10
01/01/2025	08:08	0.170		0.15
02/01/2025	08:30	0.190		0.17
03/01/2025	08:27	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

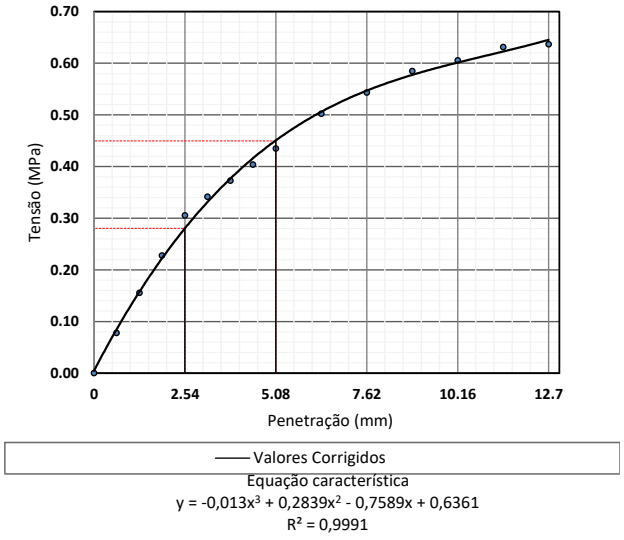
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

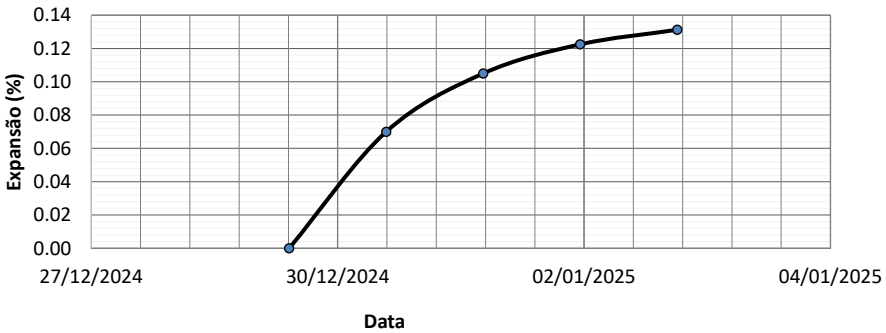
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	44.00	2.28	0.23
2.00	2.54	59.00	3.05	0.31
2.50	3.17	66.00	3.42	0.34
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
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	0.305	0.305	6.90	4.43
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.080		0.07
01/01/2025	08:08	0.120		0.10
02/01/2025	08:30	0.140		0.12
03/01/2025	08:27	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

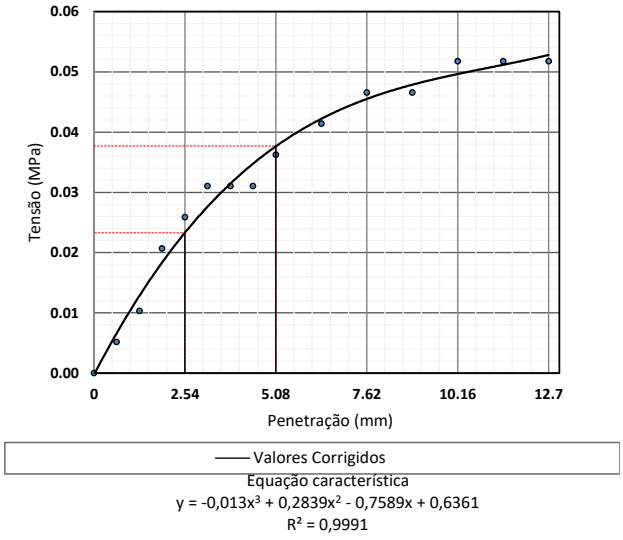
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

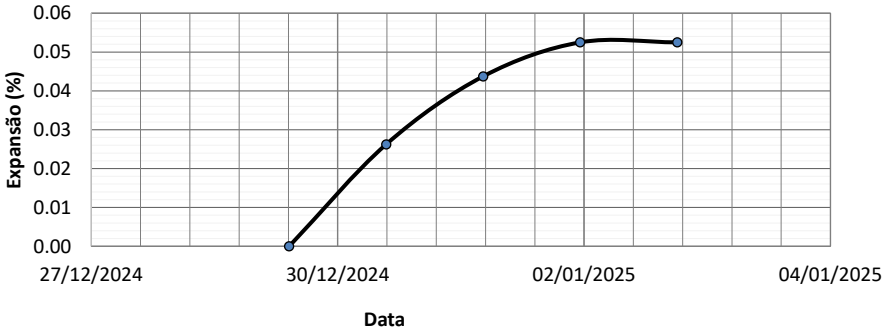
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	5.00	0.26	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	6.00	0.31	0.03
3.50	4.44	6.00	0.31	0.03
4.00	5.08	7.00	0.36	0.04
5.00	6.35	8.00	0.41	0.04
6.00	7.62	9.00	0.47	0.05
7.00	8.89	9.00	0.47	0.05
8.00	10.16	10.00	0.52	0.05
9.00	11.43	10.00	0.52	0.05
10.00	12.7	10.00	0.52	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	0.026	0.026	6.90	0.38
5.08	0.036	0.036	10.35	0.35

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	08:17	0.030		0.03
01/01/2025	08:08	0.050		0.04
02/01/2025	08:30	0.060		0.05
03/01/2025	08:27	0.060		0.05



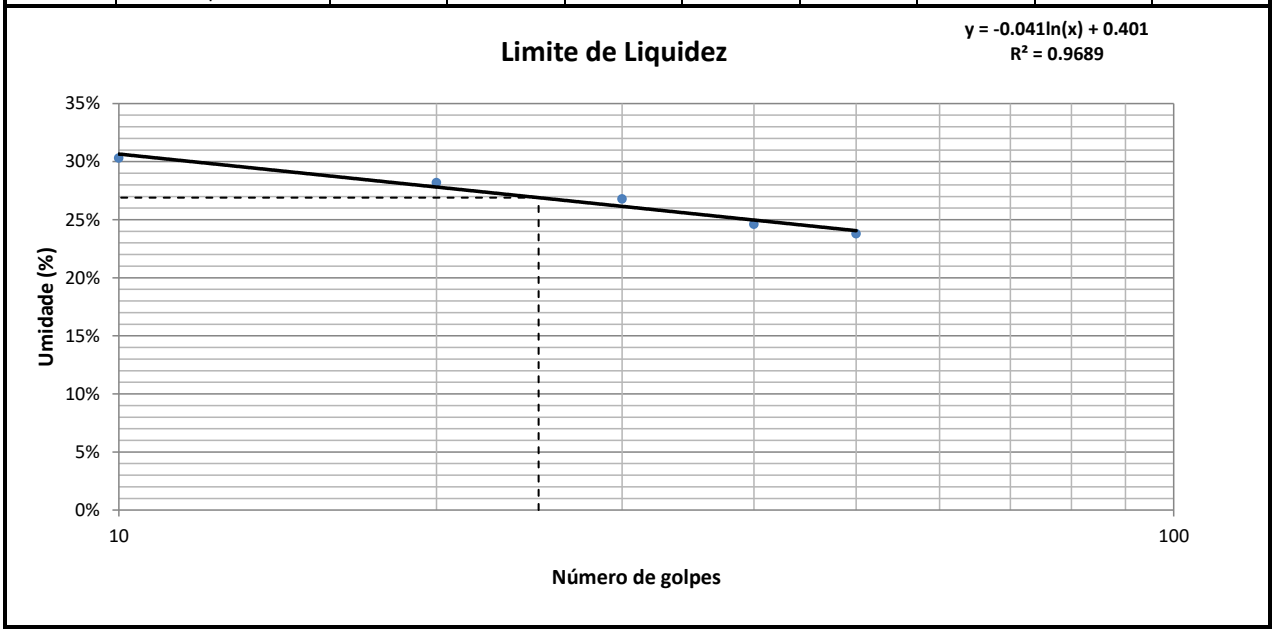
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-50
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	33	166	466	445	405			
2	Peso da Cápsula	9.47	10.55	10.35	10.80	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	27.62	32.70	25.12	36.32	26.18			
4	Peso Bruto Seco	23.40	27.83	22.00	31.28	23.36			
5	Umidade	30.29%	28.18%	26.78%	24.61%	23.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	60	496	420	94	172			
2	Peso da Cápsula	11.95	10.47	9.81	11.61	10.03			
3	Peso Bruto Úmido	15.81	14.76	13.71	15.63	14.32			
4	Peso Bruto Seco	15.10	13.99	12.99	14.90	13.54			
5	Umidade	22.54%	21.88%	22.64%	22.19%	22.22%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.90%	Limite de Plasticidade:	22.29%	Índice de Plasticidade:	4.60%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1023-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-50
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	82		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.28	9.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.10	31.86		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.12%
Peso da Água		PBS	26.86	31.56		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.12%
Passado N° 10 Seca		w	1.54%	1.38%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.57%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.46%			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%

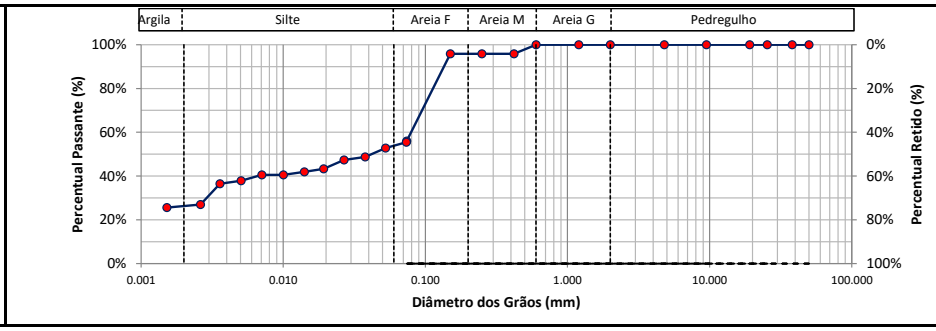
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.87	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	47.15	39.87%	43.98%	56.02%

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	55.51%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.79%
2.00	120.00	1.0380	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	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.27%
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	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.55%
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	1.0220	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)
-	0.003	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

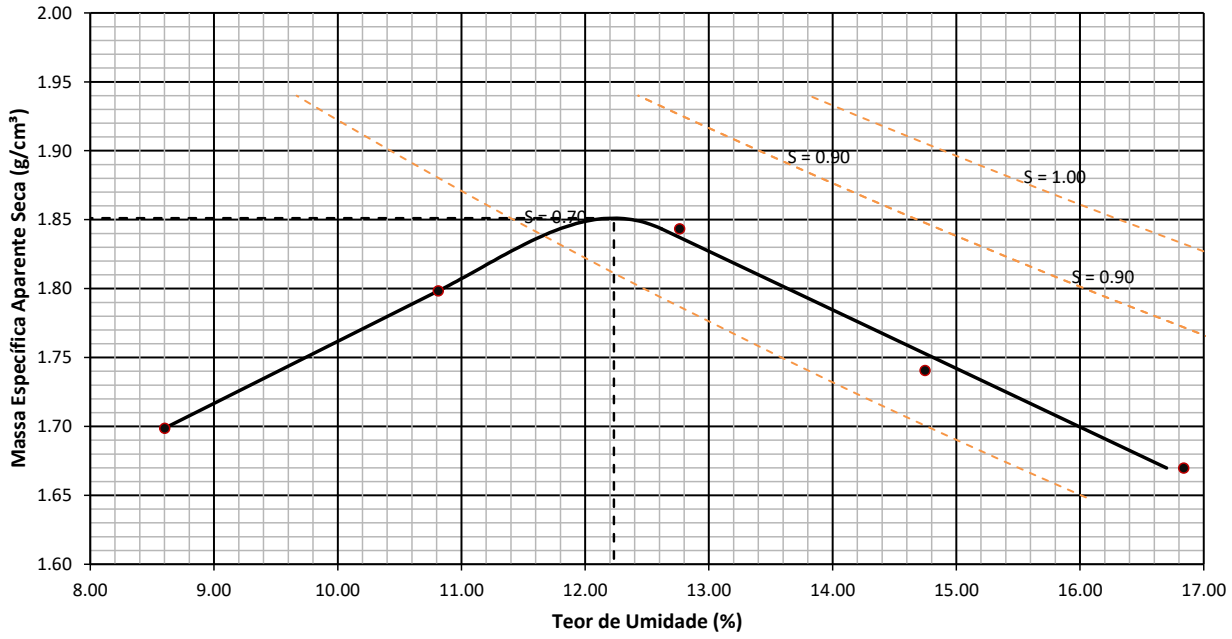
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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	9200.00	9426.00	9109.00	9326.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3841.00	4118.00	4381.00	4066.00	4219.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.99	2.08	2.00	1.95		
Cápsula:	469	76	178	475	140		
Peso da Cápsula (g):	10.65	10.20	9.09	9.91	10.73		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.02	23.01	43.90	27.65	20.93		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.09	21.76	39.96	25.37	19.46		
Teor de Umidade (%):	8.60	10.81	12.76	14.75	16.84		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	147	66	140	136	121		
Peso do Cilindro (g):	4994.00	5082.00	5045.00	5043.00	5107.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.03	2066.44	2107.66	2035.66	2162.48		
Teor de Umidade Médio (%)	8.6	10.8	12.8	14.7	16.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.80**	**1.84**	**1.74**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.56	0.47	0.44	0.52	0.59		
Porosidade (%)	35.90%	32.14%	30.44%	34.31%	36.99%		
Grau de Saturação (%)	40.70%	60.51%	77.29%	74.81%	76.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.851	Umidade Ótima (%):	12.232	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

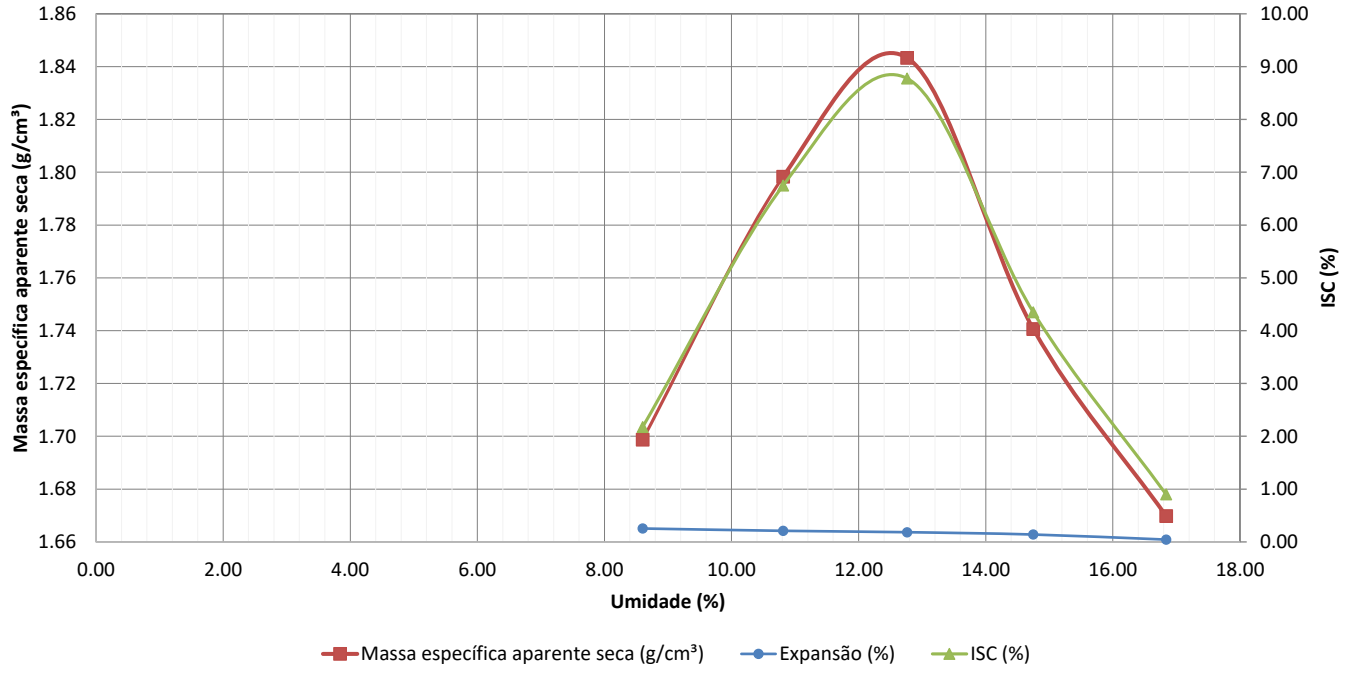
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.60	1.70	0.25	2.18
2	10.81	1.80	0.21	6.75
3	12.76	1.84	0.18	8.78
4	14.75	1.74	0.14	4.35
5	16.84	1.67	0.04	0.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.851
Umidade ótima:
12.232
ISC (%)
8.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

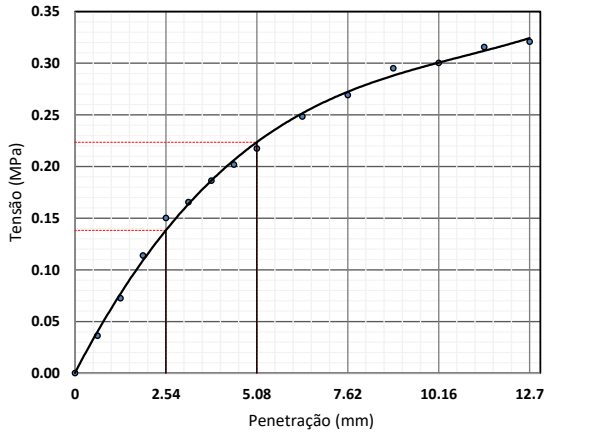
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

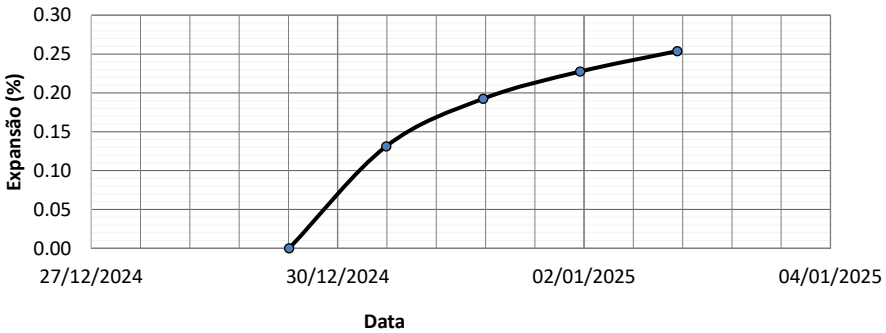
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	39.00	2.02	0.20
4.00	5.08	42.00	2.17	0.22
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 (%)
30/12/2024	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.150		0.13
01/01/2025	08:08	0.220		0.19
02/01/2025	08:24	0.260		0.23
03/01/2025	08:19	0.290		0.25



Labotatorista de Solos

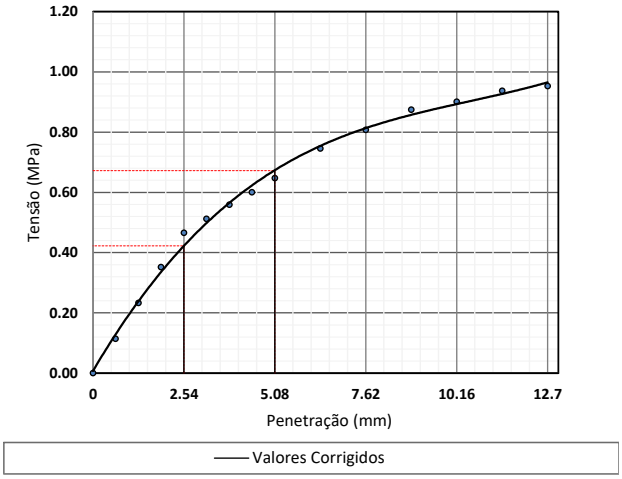
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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	99.00	5.12	0.51
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
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

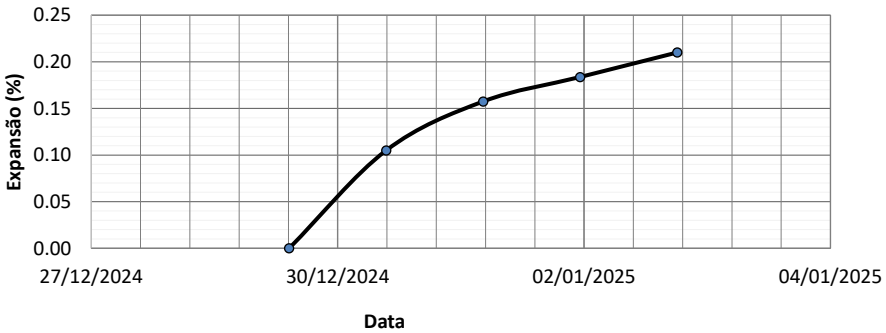


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.466	0.466	6.90	6.75
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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.120		0.10
01/01/2025	08:08	0.180		0.16
02/01/2025	08:24	0.210		0.18
03/01/2025	08:19	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

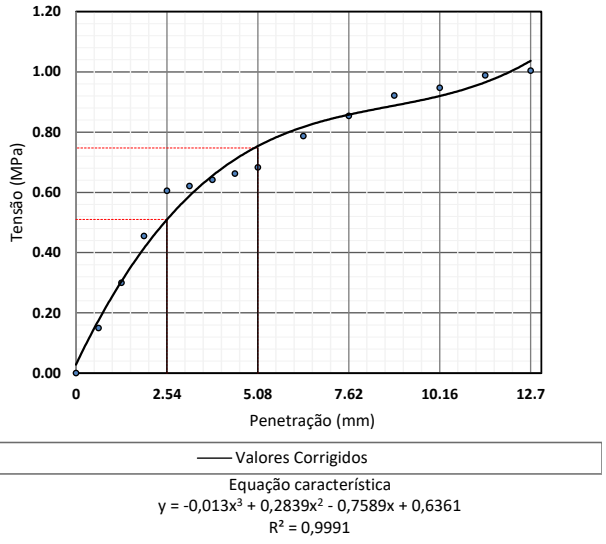
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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	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

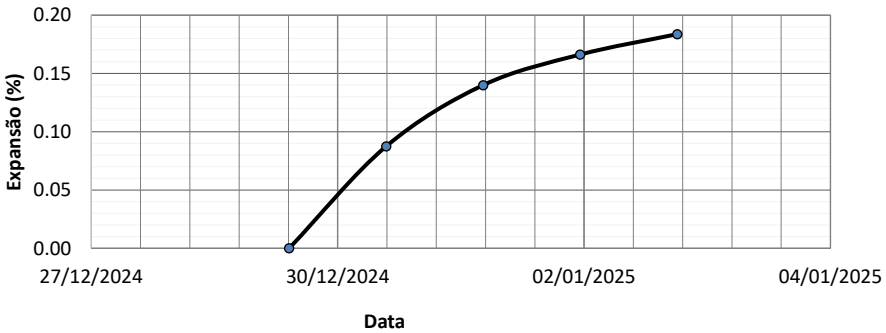


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.606	0.606	6.90	8.78
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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.100		0.09
01/01/2025	08:08	0.160		0.14
02/01/2025	08:24	0.190		0.17
03/01/2025	08:19	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

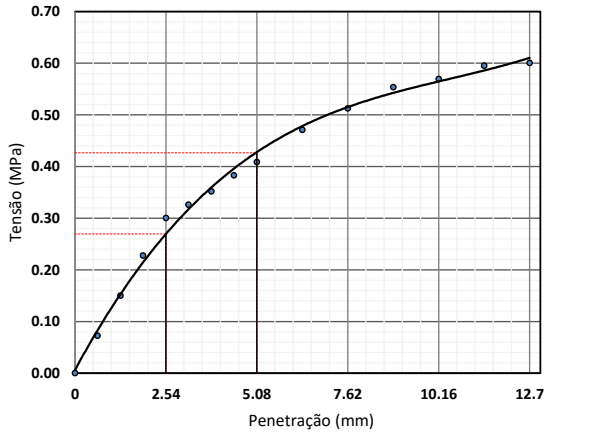
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

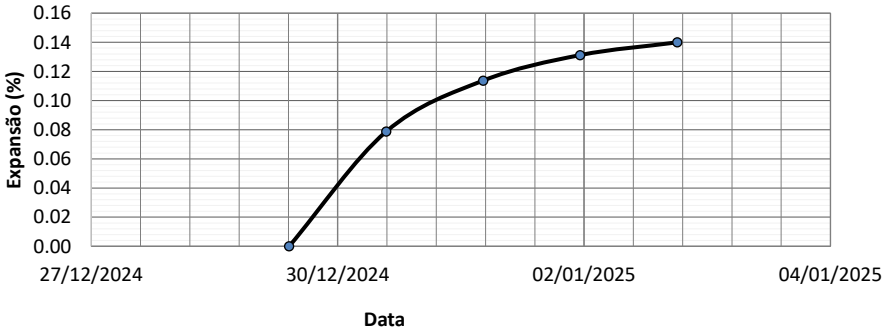
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	29.00	1.50	0.15
1.50	1.9	44.00	2.28	0.23
2.00	2.54	58.00	3.00	0.30
2.50	3.17	63.00	3.26	0.33
3.00	3.81	68.00	3.52	0.35
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	79.00	4.09	0.41
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	0.300	0.300	6.90	4.35
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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.090		0.08
01/01/2025	08:08	0.130		0.11
02/01/2025	08:24	0.150		0.13
03/01/2025	08:19	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

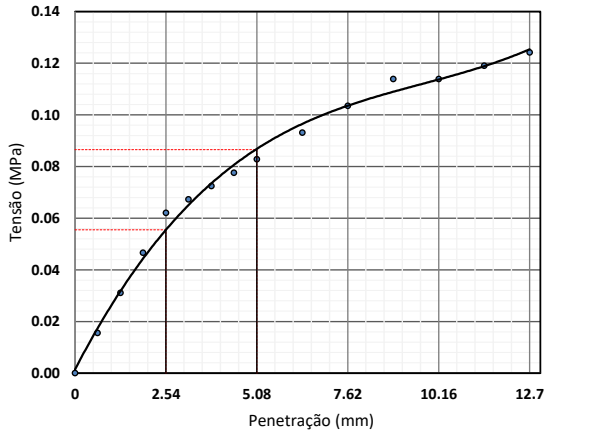
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

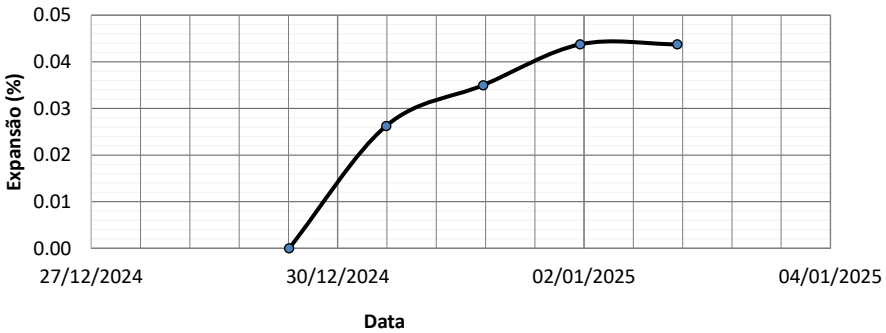
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	15.00	0.78	0.08
4.00	5.08	16.00	0.83	0.08
5.00	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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.030		0.03
01/01/2025	08:08	0.040		0.03
02/01/2025	08:24	0.050		0.04
03/01/2025	08:19	0.050		0.04



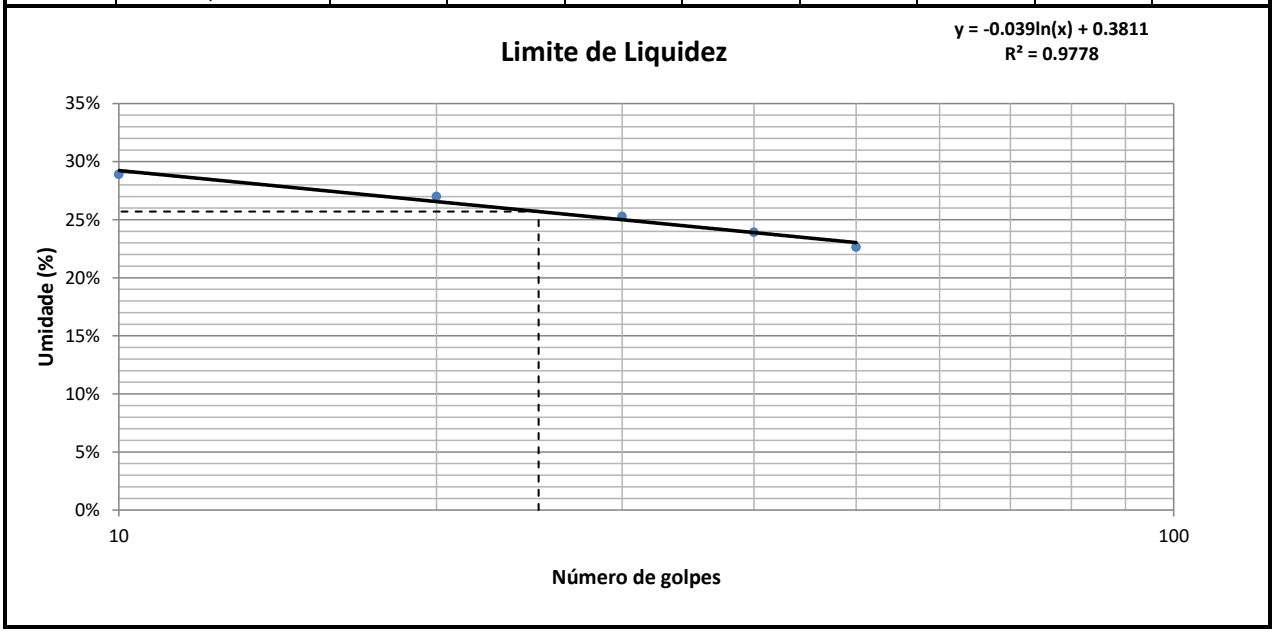
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	131	426	120	452	438			
2	Peso da Cápsula	9.42	8.83	9.29	9.97	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	14.55	33.20	27.03	23.44	31.52			
4	Peso Bruto Seco	13.40	28.02	23.45	20.84	27.73			
5	Umidade	28.89%	26.99%	25.28%	23.92%	22.63%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	454	415	134	188	195			
2	Peso da Cápsula	10.98	9.18	11.01	10.92	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	14.74	13.17	14.8	15.29	14.95			
4	Peso Bruto Seco	14.08	12.48	14.14	14.52	14.26			
5	Umidade	21.29%	20.91%	21.09%	21.39%	21.04%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.70%	Limite de Plasticidade:	21.14%	Índice de Plasticidade:	4.56%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1026-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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.	115	317		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.13	10.73		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.67	30.97		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.17%
Peso da Água		PBS	24.45	30.71		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.51%
Passado N° 10 Seca		w	1.44%	1.30%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.51%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.37%			Argila (<0,002mm)	24.80%

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%

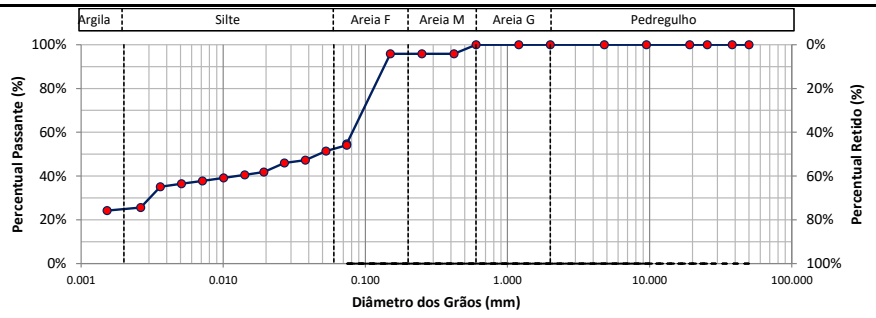
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.38
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	4.94	4.17%	4.17%	95.83%
60	0.250		0.00%	4.17%	95.83%
100	0.150		0.00%	4.17%	95.83%
200	0.074	48.69	41.13%	45.30%	54.70%

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	54.10%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.38%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.30%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.95%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.87%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.51%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.15%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.80%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.44%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.08%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.57%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.21%

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

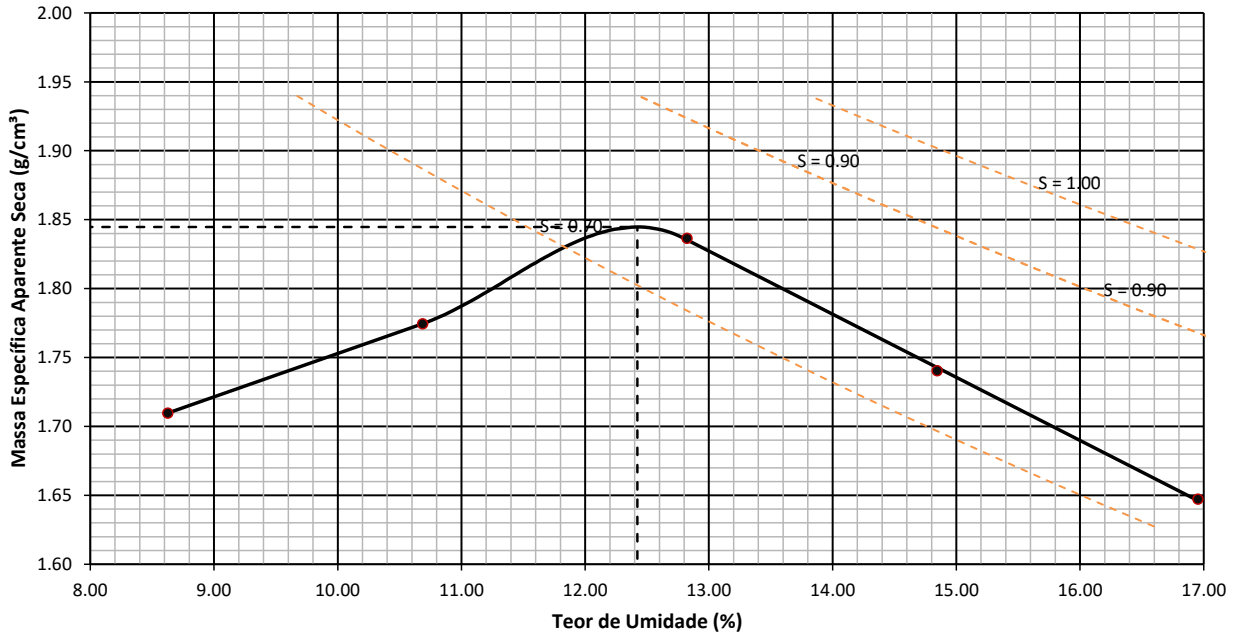
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9002.00	9190.00	9384.00	9234.00	8884.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3907.00	4150.00	4312.00	4204.00	3946.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.86	1.96	2.07	2.00	1.93		
Cápsula:	57	403	16	49	464		
Peso da Cápsula (g):	10.60	12.16	10.98	9.85	10.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.23	35.57	21.89	25.40	21.46		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.83	33.31	20.65	23.39	19.88		
Teor de Umidade (%):	8.63	10.69	12.82	14.84	16.95		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	62	49	76	137	91		
Peso do Cilindro (g):	5095.00	5040.00	5072.00	5030.00	4938.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2103.75	2112.93	2081.06	2103.25	2048.22		
Teor de Umidade Médio (%)	8.6	10.7	12.8	14.8	17.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.77**	**1.84**	**1.74**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.55	0.49	0.44	0.52	0.61		
Porosidade (%)	35.48%	33.04%	30.70%	34.32%	37.84%		
Grau de Saturação (%)	41.56%	57.39%	76.72%	75.28%	73.80%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.845	Umidade Ótima (%):	12.422	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

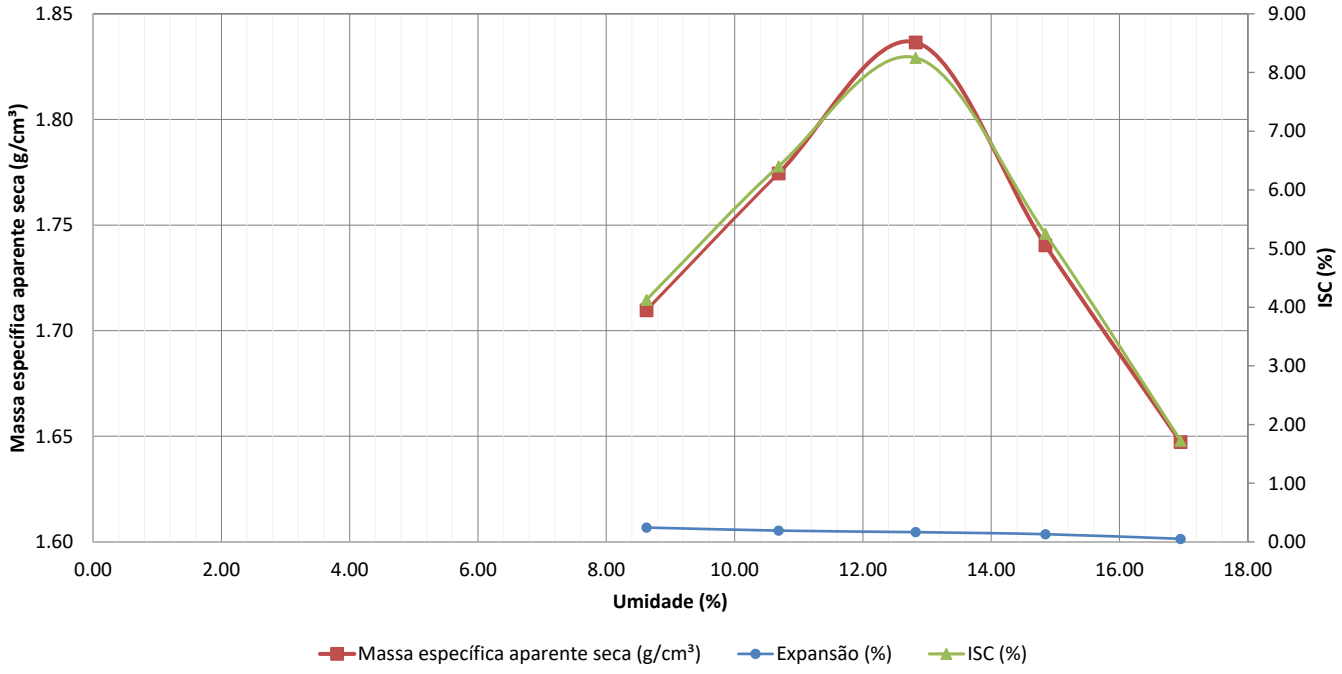
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.63	1.71	0.24	4.13
2	10.69	1.77	0.19	6.40
3	12.82	1.84	0.17	8.25
4	14.84	1.74	0.13	5.25
5	16.95	1.65	0.05	1.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.845
Umidade ótima:
12.422
ISC (%)
8.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

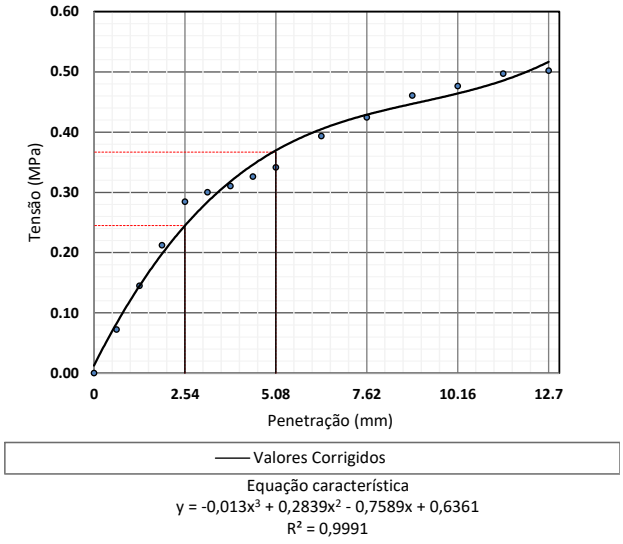
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	60.00	3.11	0.31
3.50	4.44	63.00	3.26	0.33
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

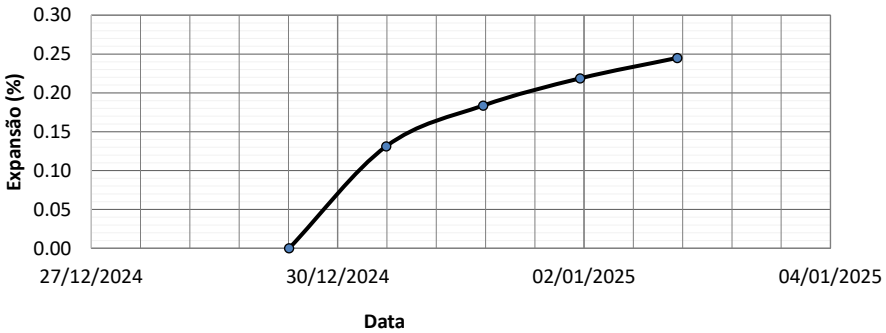


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.285	0.285	6.90	4.13
5.08	0.342	0.342	10.35	3.30

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	08:09	0.150		0.13
01/01/2025	08:10	0.210		0.18
02/01/2025	08:12	0.250		0.22
03/01/2025	08:26	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

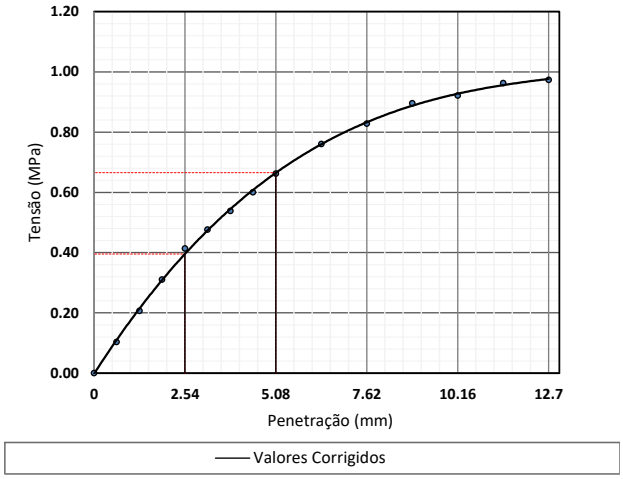
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
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

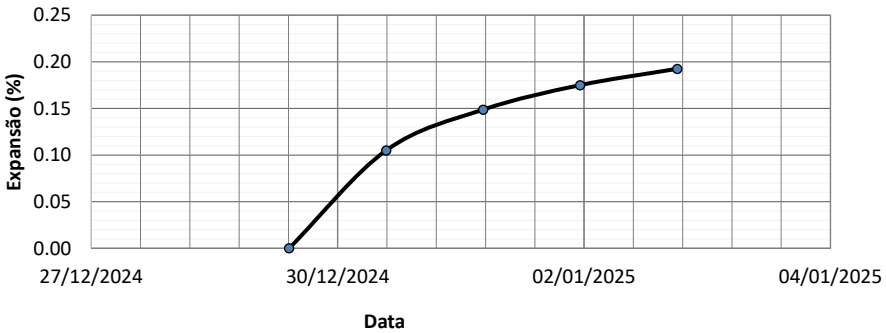


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.414	0.414	6.90	6.00
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.120		0.10
01/01/2025	08:10	0.170		0.15
02/01/2025	08:12	0.200		0.17
03/01/2025	08:26	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

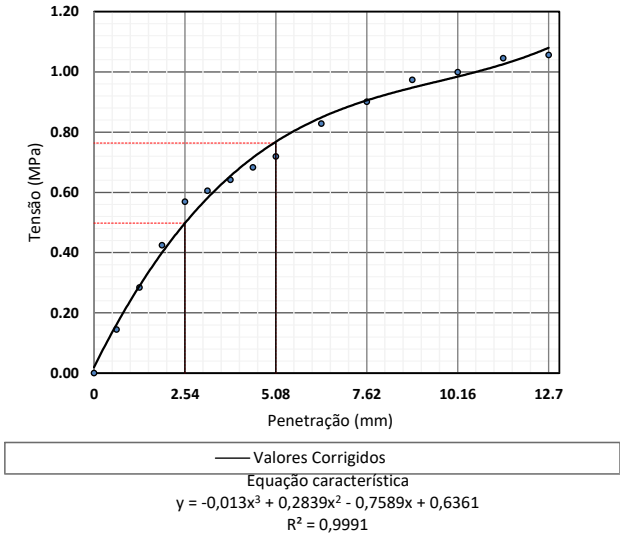
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

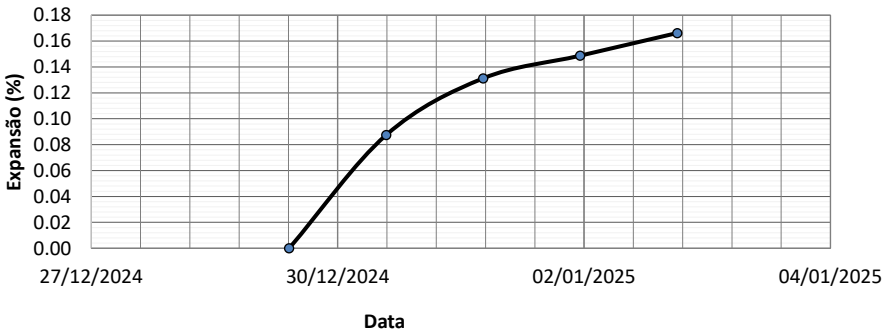
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	55.00	2.85	0.28
1.50	1.9	82.00	4.24	0.42
2.00	2.54	110.00	5.69	0.57
2.50	3.17	117.00	6.06	0.61
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	132.00	6.83	0.68
4.00	5.08	139.00	7.19	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	0.569	0.569	6.90	8.25
5.08	0.719	0.719	10.35	6.95

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	08:09	0.100		0.09
01/01/2025	08:10	0.150		0.13
02/01/2025	08:12	0.170		0.15
03/01/2025	08:26	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

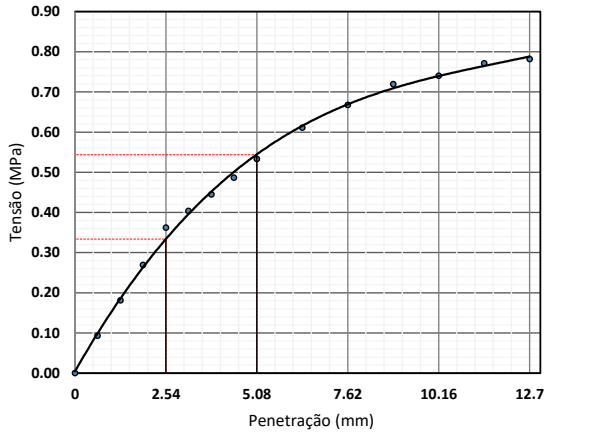
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

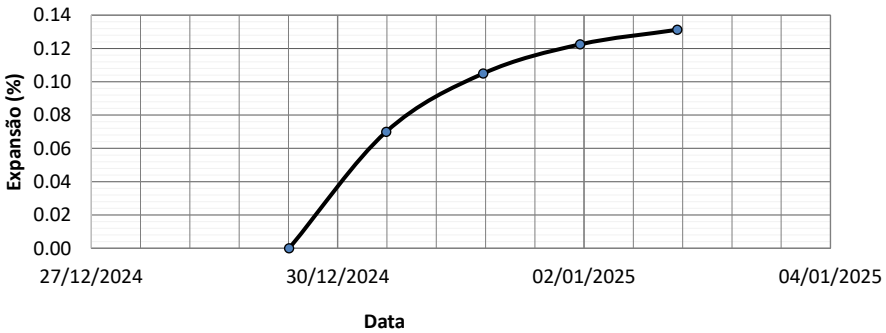
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	103.00	5.33	0.53
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	0.362	0.362	6.90	5.25
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	08:16	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:09	0.080		0.07
01/01/2025	08:10	0.120		0.10
02/01/2025	08:12	0.140		0.12
03/01/2025	08:26	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

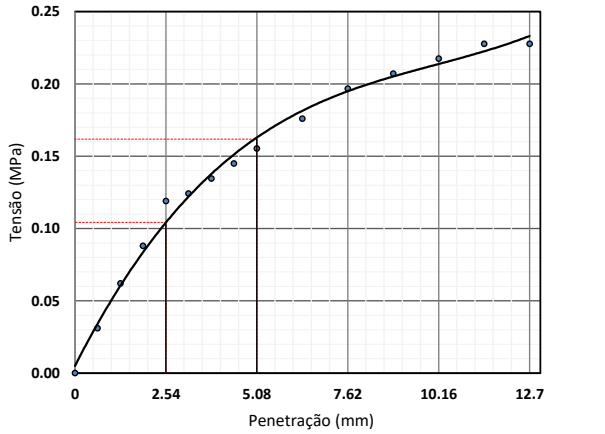
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

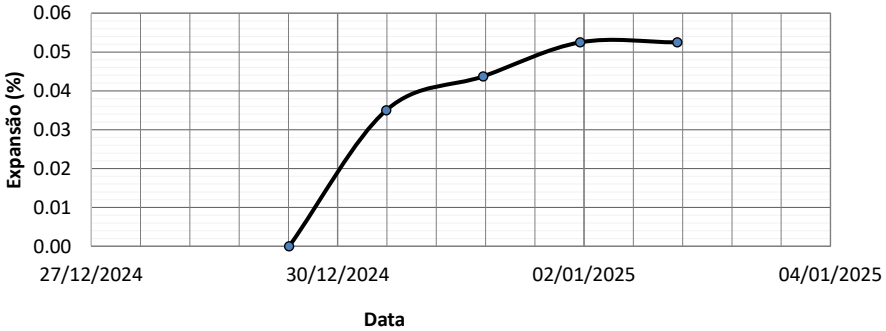
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
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	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

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	08:09	0.040		0.03
01/01/2025	08:10	0.050		0.04
02/01/2025	08:12	0.060		0.05
03/01/2025	08:26	0.060		0.05



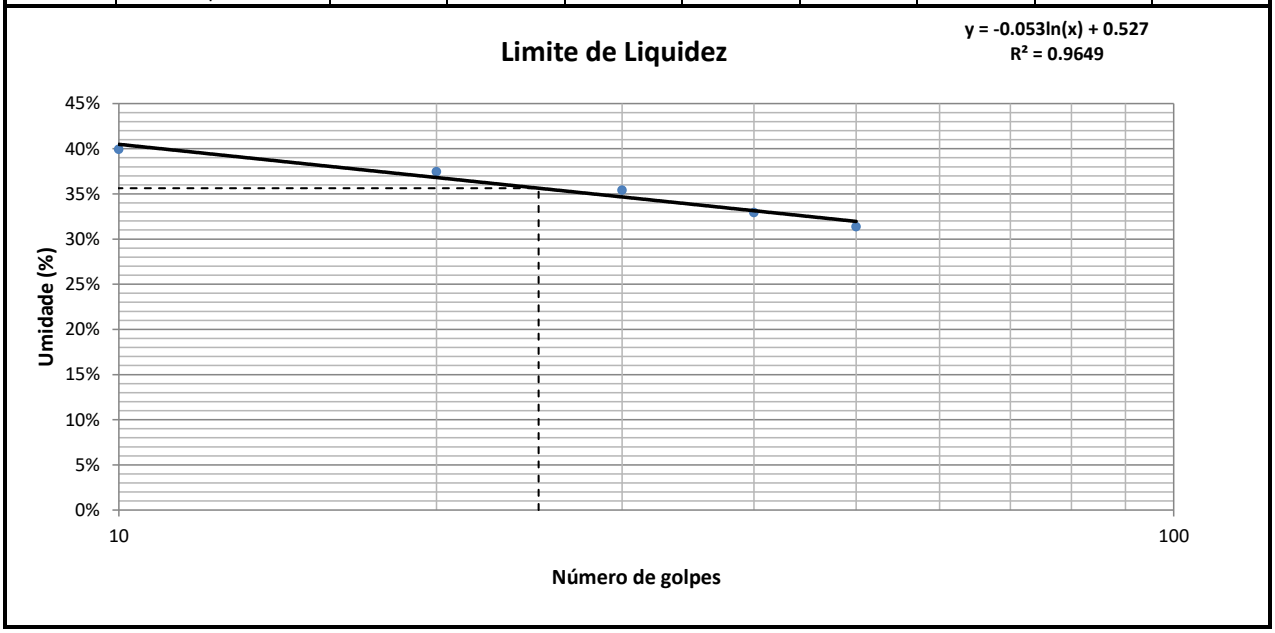
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	7	87	121	174	141			
2	Peso da Cápsula	9.83	9.93	10.75	9.36	10.73			
3	Peso Bruto Úmido	31.63	33.53	28.27	34.39	26.52			
4	Peso Bruto Seco	25.41	27.10	23.69	28.19	22.75			
5	Umidade	39.92%	37.45%	35.39%	32.93%	31.36%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	62	402	316	44	481			
2	Peso da Cápsula	12.18	8.28	10.80	9.25	11.11			
3	Peso Bruto Úmido	15.94	12.36	14.87	13.54	14.86			
4	Peso Bruto Seco	15.07	11.44	13.94	12.56	14.01			
5	Umidade	30.10%	29.11%	29.62%	29.61%	29.31%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	35.63%	Limite de Plasticidade:	29.55%	Índice de Plasticidade:	6.08%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1031-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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.	105	427		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.81	9.15		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.15	19.05		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.20%
Peso da Água		PBS	25.87	18.87		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	48.01%
Passado N° 10 Seca		w	1.99%	1.85%		Silte (0,002- 0,06mm)	28.36%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.92%			Argila (<0,002mm)	19.43%

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%

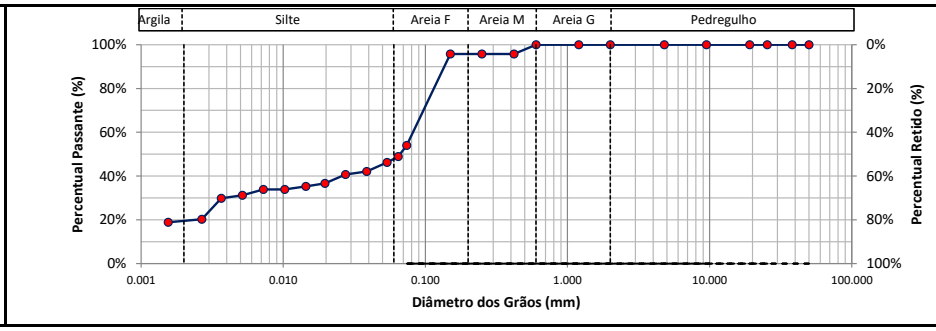
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.74
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	4.94	4.20%	4.20%	95.80%
60	0.250		0.00%	4.20%	95.80%
100	0.150		0.00%	4.20%	95.80%
200	0.074	49.23	41.81%	46.01%	53.99%

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	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0644	48.93%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	46.20%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	42.10%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.73%
8.00	480.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0196	36.64%
15.00	900.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0144	35.27%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.90%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.90%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	31.17%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.81%
480.00	28800.00	1.0170	27.00	0.0009	1.0179	8.7234	21.54	0.0027	20.25%
1440.00	86400.00	1.0160	27.00	0.0009	1.0169	8.7234	21.71	0.0015	18.88%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.080			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

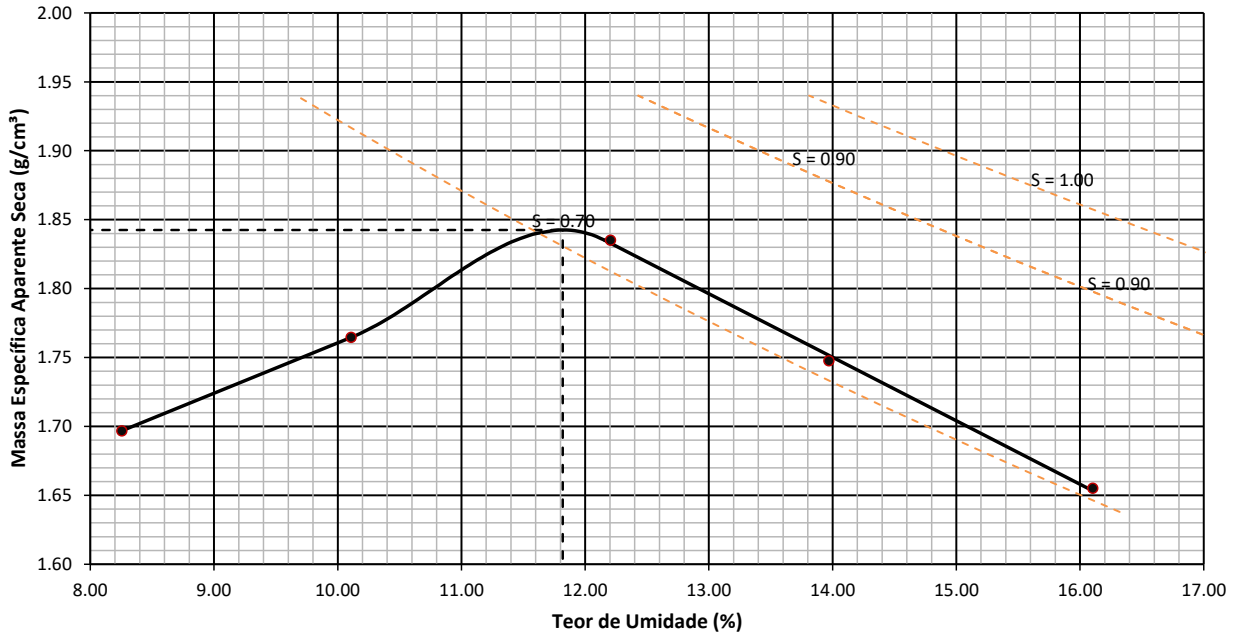
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8938.00	9014.00	9330.00	9018.00	9227.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3826.00	3989.00	4254.00	4066.00	4036.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.94	2.06	1.99	1.92		
Cápsula:	164	90	471	69	197		
Peso da Cápsula (g):	10.92	10.77	9.94	9.50	10.27		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.56	23.95	29.43	32.67	33.27		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.91	22.74	27.31	29.83	30.08		
Teor de Umidade (%):	8.25	10.11	12.20	13.97	16.10		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	70	50	132	131	144		
Peso do Cilindro (g):	5112.00	5025.00	5076.00	4952.00	5191.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.90	2053.04	2066.01	2041.48	2100.31		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.1	12.2	14.0	16.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.76**	**1.84**	**1.75**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.56	0.50	0.44	0.52	0.60		
Porosidade (%)	35.97%	33.41%	30.75%	34.05%	37.54%		
Grau de Saturação (%)	38.94%	53.39%	72.83%	71.69%	70.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.843	Umidade Ótima (%):	11.819	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

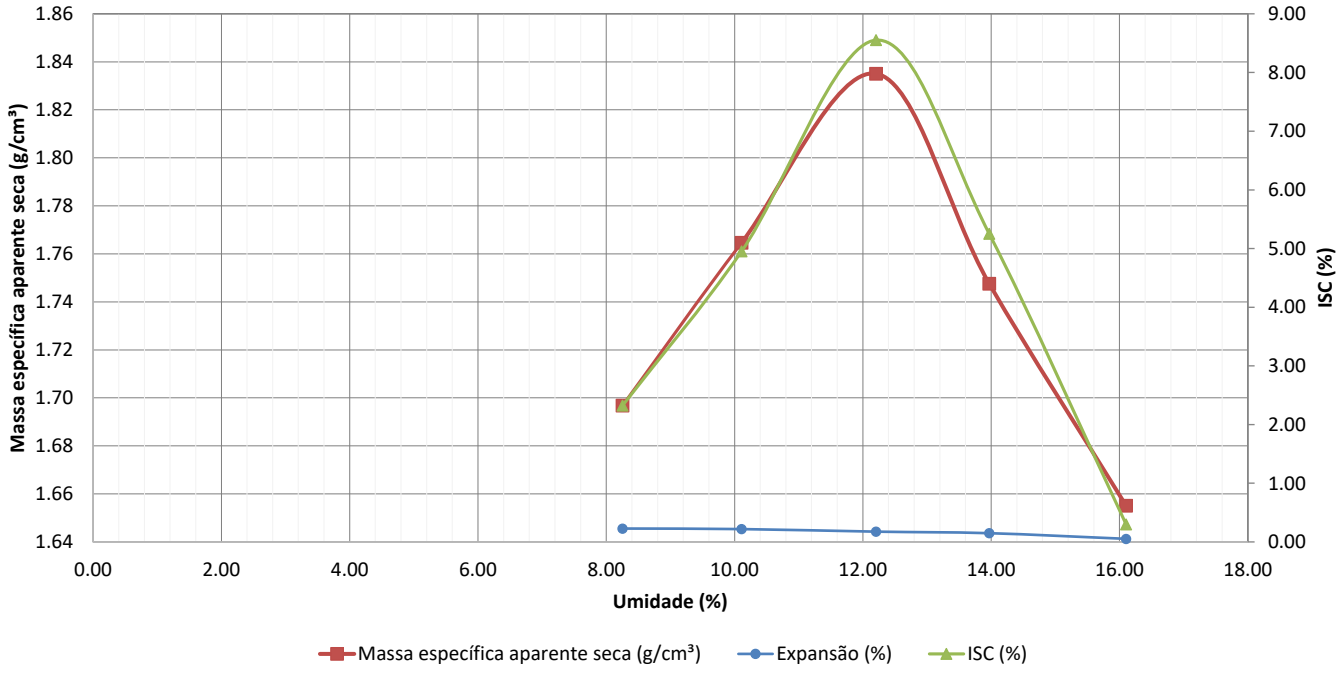
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.25	1.70	0.23	2.33
2	10.11	1.76	0.22	4.95
3	12.20	1.84	0.17	8.55
4	13.97	1.75	0.15	5.25
5	16.10	1.66	0.05	0.30

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.843
Umidade ótima:
11.819
ISC (%)
8.552

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

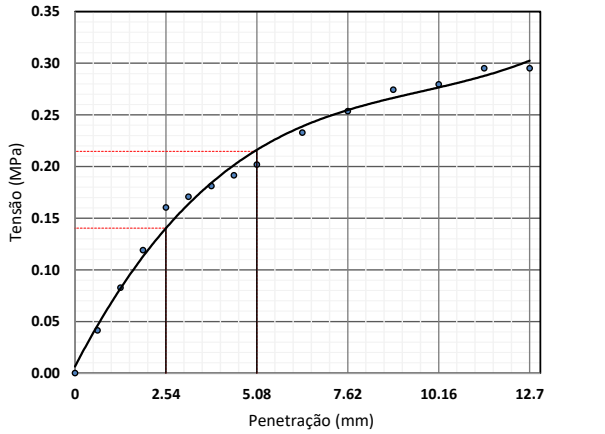
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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	33.00	1.71	0.17
3.00	3.81	35.00	1.81	0.18
3.50	4.44	37.00	1.92	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

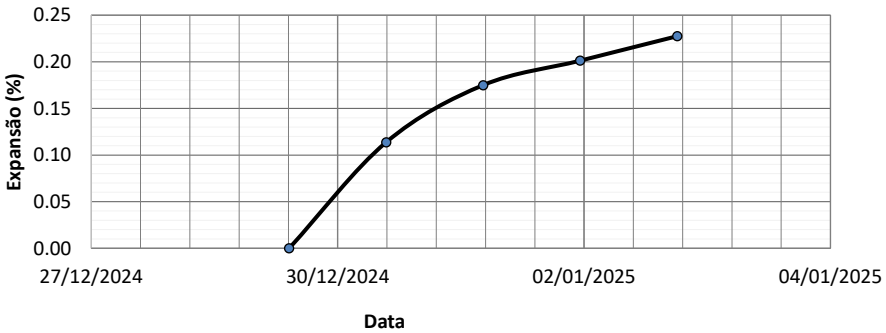


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.160	0.160	6.90	2.33
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	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.130		0.11
01/01/2025	08:08	0.200		0.17
02/01/2025	08:01	0.230		0.20
03/01/2025	08:00	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

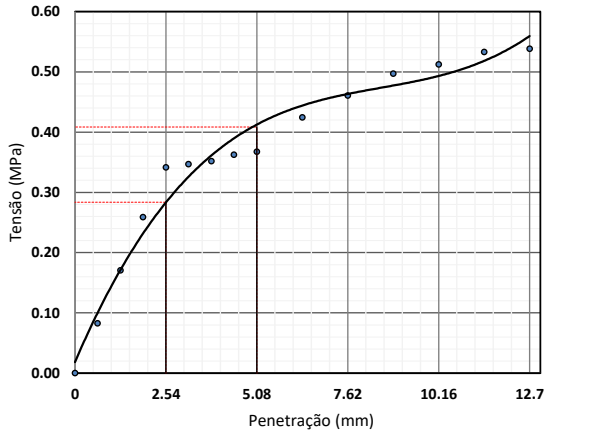
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

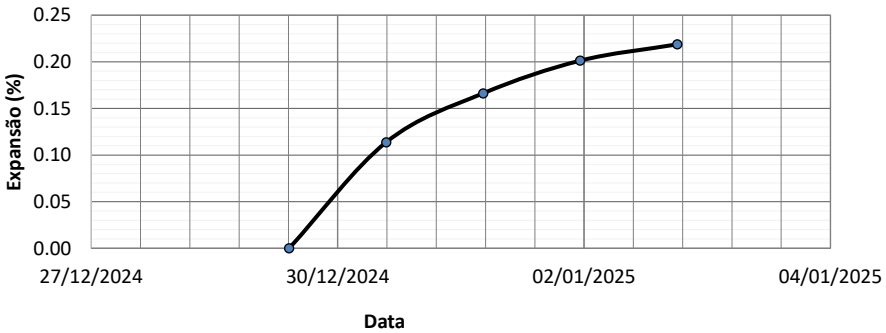
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	33.00	1.71	0.17
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	66.00	3.42	0.34
2.50	3.17	67.00	3.47	0.35
3.00	3.81	68.00	3.52	0.35
3.50	4.44	70.00	3.62	0.36
4.00	5.08	71.00	3.67	0.37
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	0.342	0.342	6.90	4.95
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	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.130		0.11
01/01/2025	08:08	0.190		0.17
02/01/2025	08:01	0.230		0.20
03/01/2025	08:00	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

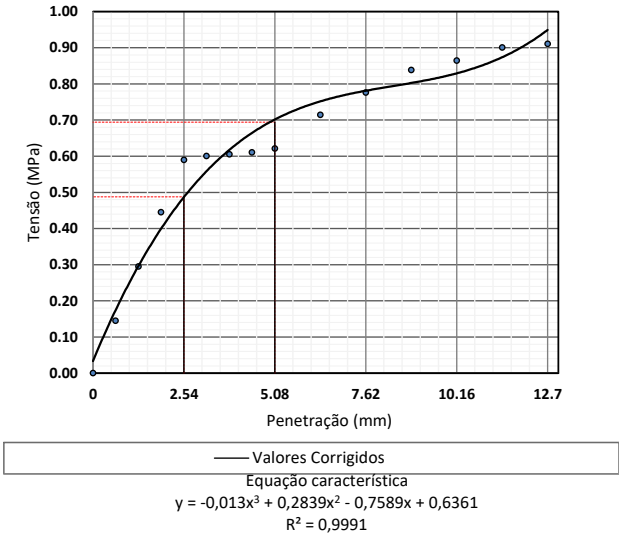
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

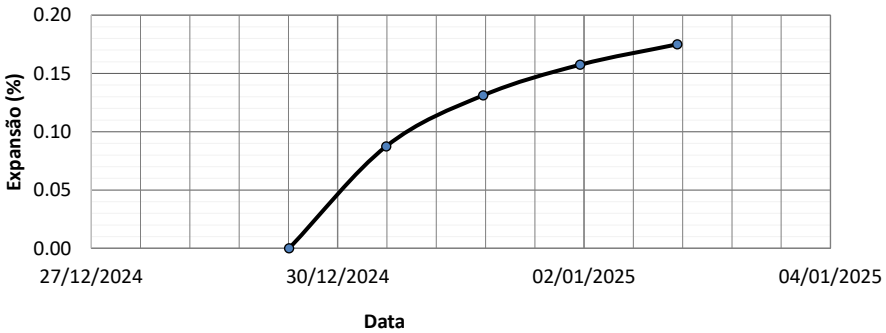
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	57.00	2.95	0.30
1.50	1.9	86.00	4.45	0.45
2.00	2.54	114.00	5.90	0.59
2.50	3.17	116.00	6.00	0.60
3.00	3.81	117.00	6.06	0.61
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	120.00	6.21	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	0.590	0.590	6.90	8.55
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	08:14	0.100		0.09
01/01/2025	08:08	0.150		0.13
02/01/2025	08:01	0.180		0.16
03/01/2025	08:00	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

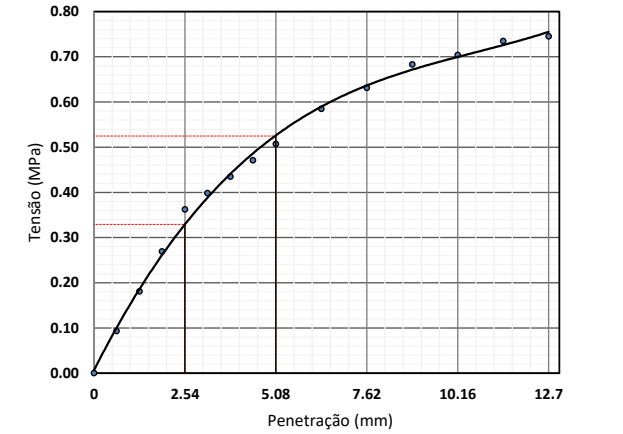
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

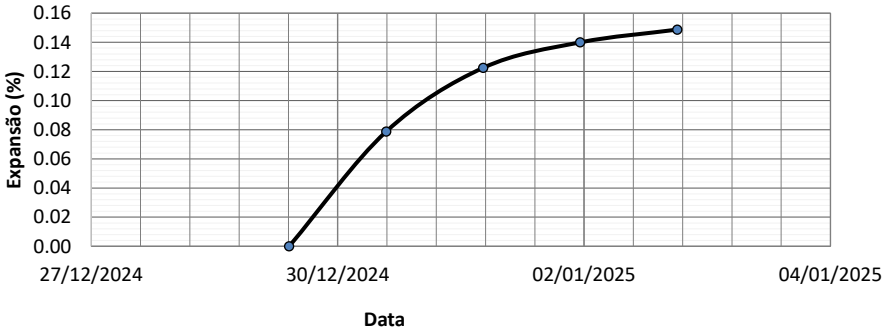
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	77.00	3.99	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	91.00	4.71	0.47
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
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	0.362	0.362	6.90	5.25
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	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.090		0.08
01/01/2025	08:08	0.140		0.12
02/01/2025	08:01	0.160		0.14
03/01/2025	08:00	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

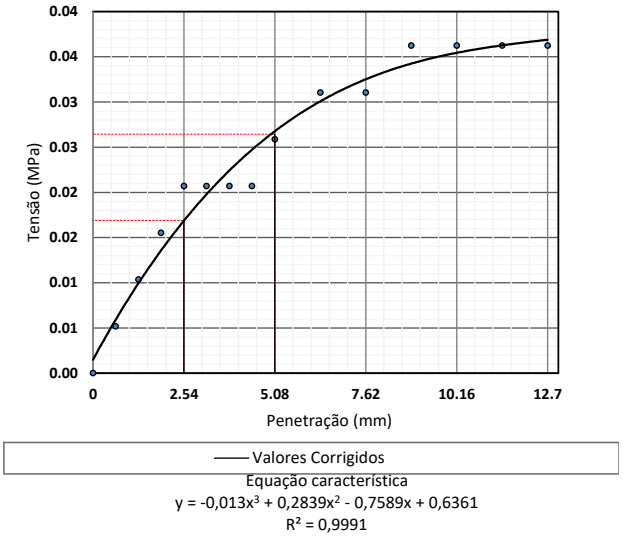
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

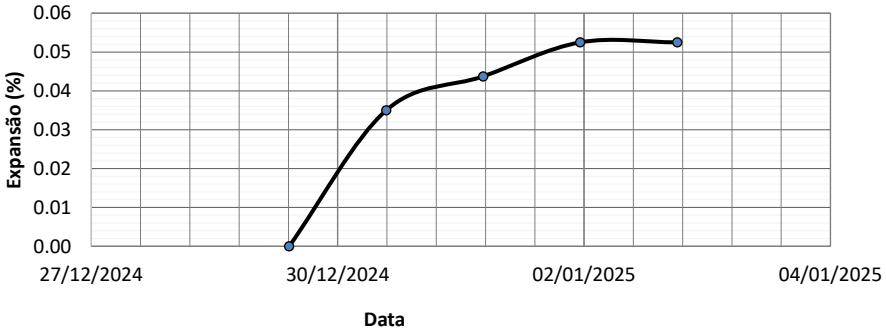
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	3.00	0.16	0.02
2.00	2.54	4.00	0.21	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	5.00	0.26	0.03
5.00	6.35	6.00	0.31	0.03
6.00	7.62	6.00	0.31	0.03
7.00	8.89	7.00	0.36	0.04
8.00	10.16	7.00	0.36	0.04
9.00	11.43	7.00	0.36	0.04
10.00	12.7	7.00	0.36	0.04



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	0.021	0.021	6.90	0.30
5.08	0.026	0.026	10.35	0.25

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	08:14	0.040		0.03
01/01/2025	08:08	0.050		0.04
02/01/2025	08:01	0.060		0.05
03/01/2025	08:00	0.060		0.05



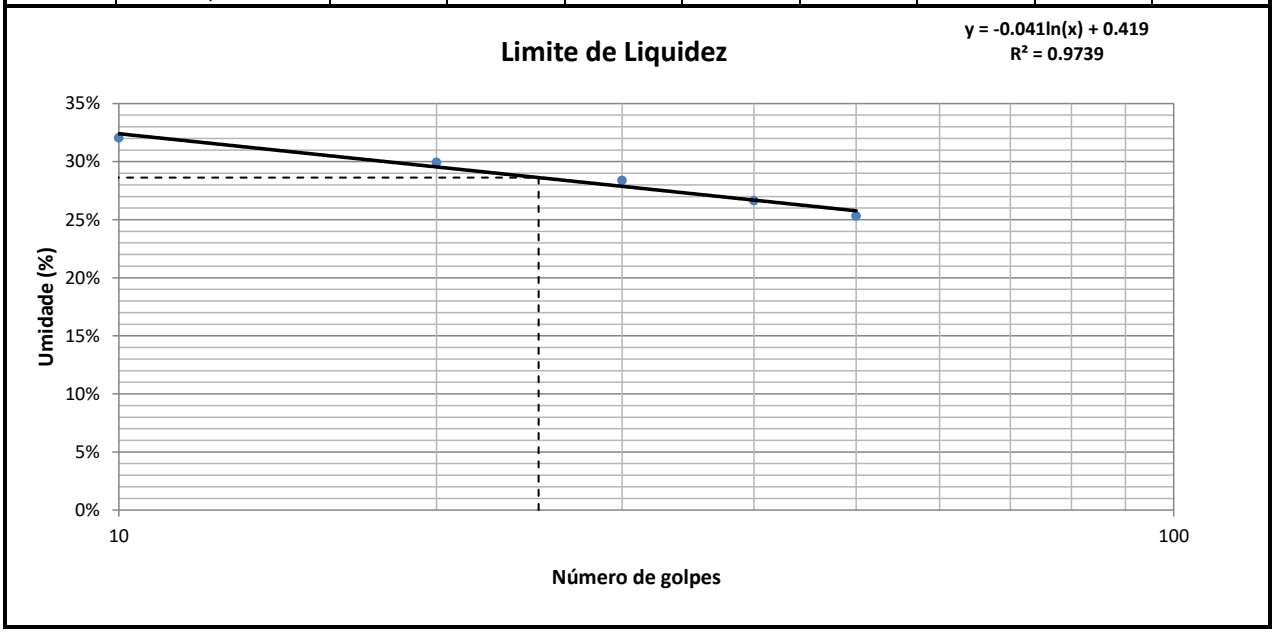
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-51
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	461	35	460	64	480			
2	Peso da Cápsula	10.14	9.18	10.72	9.61	9.40			
3	Peso Bruto Úmido	26.83	24.38	28.27	36.48	27.37			
4	Peso Bruto Seco	22.78	20.88	24.39	30.83	23.74			
5	Umidade	32.04%	29.91%	28.38%	26.63%	25.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	98	68	150	425	2			
2	Peso da Cápsula	11.44	9.96	9.50	10.42	9.51			
3	Peso Bruto Úmido	15.14	14.1	13.63	14.25	13.19			
4	Peso Bruto Seco	14.42	13.31	12.84	13.51	12.49			
5	Umidade	24.16%	23.58%	23.65%	23.95%	23.49%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.63%	Limite de Plasticidade:	23.77%	Índice de Plasticidade:	4.86%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1036-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-51
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.	108	61		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.91	11.98		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.60	25.02		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.43%
Peso da Água		PBS	32.25	24.83		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.16%
Passado N° 10 Seca		w	1.64%	1.48%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.57%
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%

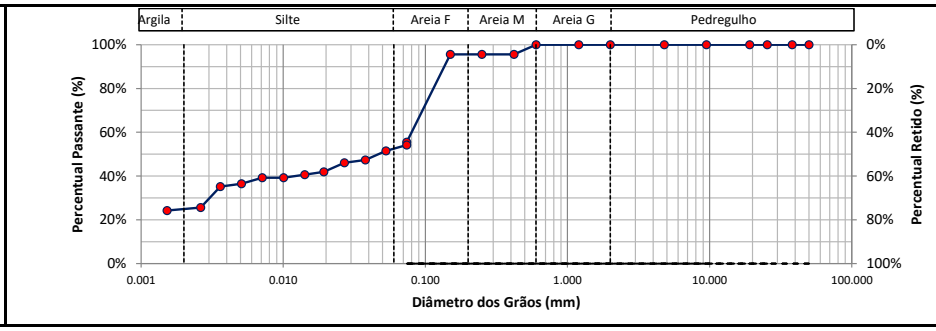
Peneiramento da Amostra Parcial

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	5.23	4.43%	4.43%	95.57%
60	0.250		0.00%	4.43%	95.57%
100	0.150		0.00%	4.43%	95.57%
200	0.074	47.40	40.12%	44.54%	55.46%

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	54.20%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.48%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.39%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.03%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.95%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.59%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.23%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.23%
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	1.0210	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)
-	0.003	0.079			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

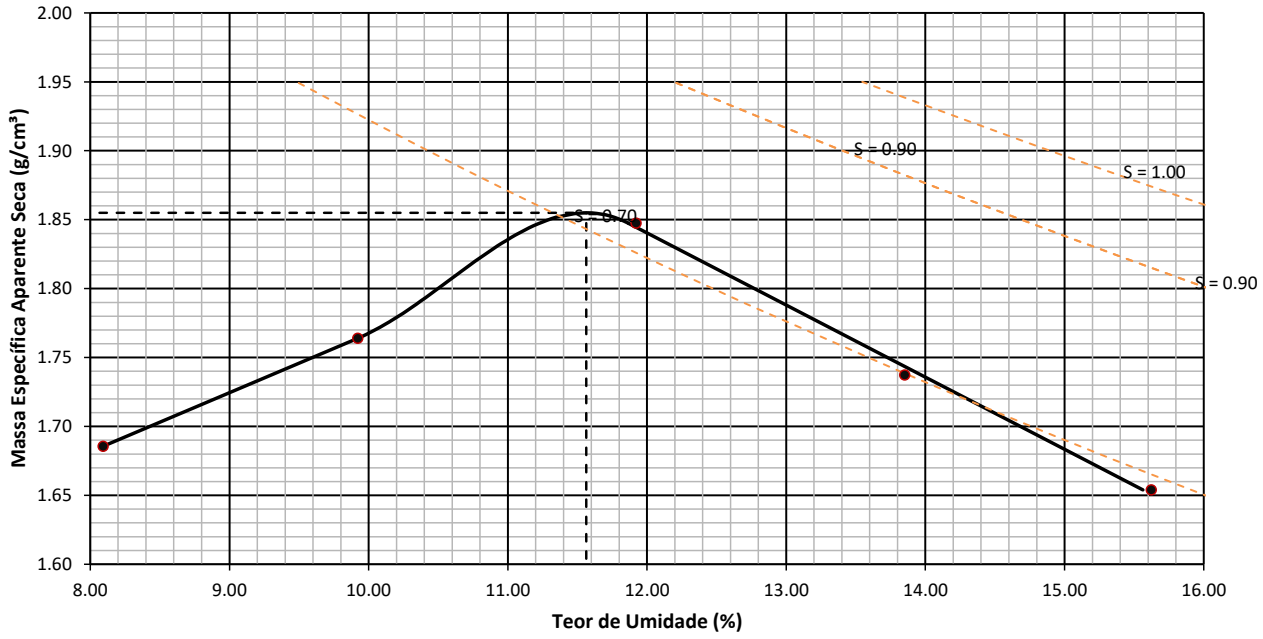
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8807.00	9080.00	9352.00	9151.00	9252.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3796.00	4016.00	4346.00	4098.00	4057.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.94	2.07	1.98	1.91		
Cápsula:	430	163	24	497	443		
Peso da Cápsula (g):	9.91	11.74	9.43	10.22	11.88		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.95	37.11	31.40	32.33	31.64		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.30	34.82	29.06	29.64	28.97		
Teor de Umidade (%):	8.09	9.92	11.92	13.85	15.62		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	73	56	129	92	146		
Peso do Cilindro (g):	5011.00	5064.00	5006.00	5053.00	5195.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2083.40	2071.23	2101.89	2071.73	2121.46		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	9.9	11.9	13.9	15.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.76**	**1.85**	**1.74**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.57	0.50	0.43	0.53	0.60		
Porosidade (%)	36.39%	33.44%	30.29%	34.44%	37.59%		
Grau de Saturação (%)	37.48%	52.34%	72.72%	69.88%	68.75%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.855	Umidade Ótima (%):	11.563	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

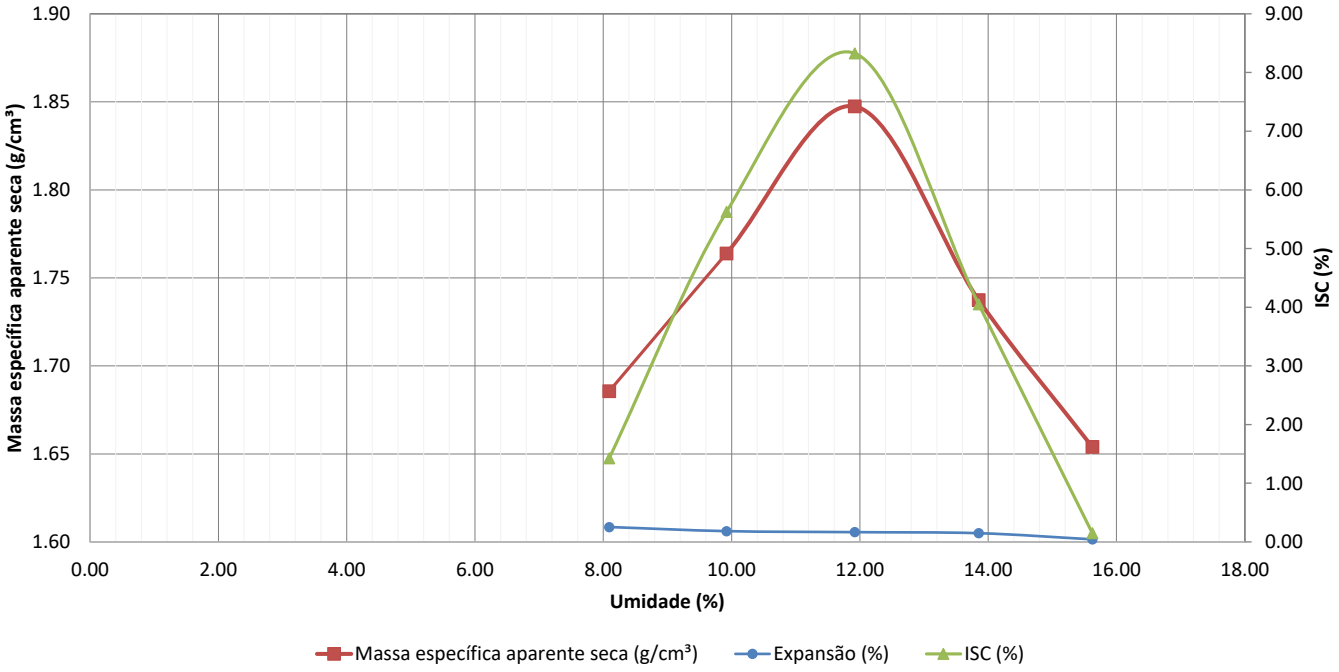
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.09	1.69	0.25	1.43
2	9.92	1.76	0.18	5.63
3	11.92	1.85	0.17	8.33
4	13.85	1.74	0.15	4.05
5	15.62	1.65	0.04	0.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.855
Umidade ótima:
11.563
ISC (%)
8.327

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

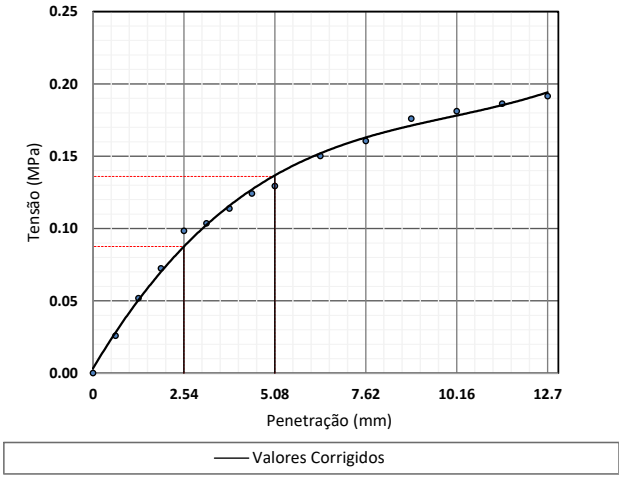
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	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

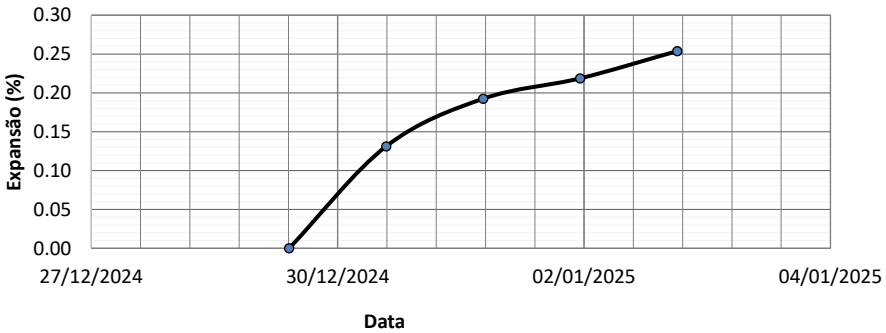


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

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	08:04	0.150		0.13
01/01/2025	08:22	0.220		0.19
02/01/2025	08:20	0.250		0.22
03/01/2025	08:04	0.290		0.25



Labotatorista de Solos

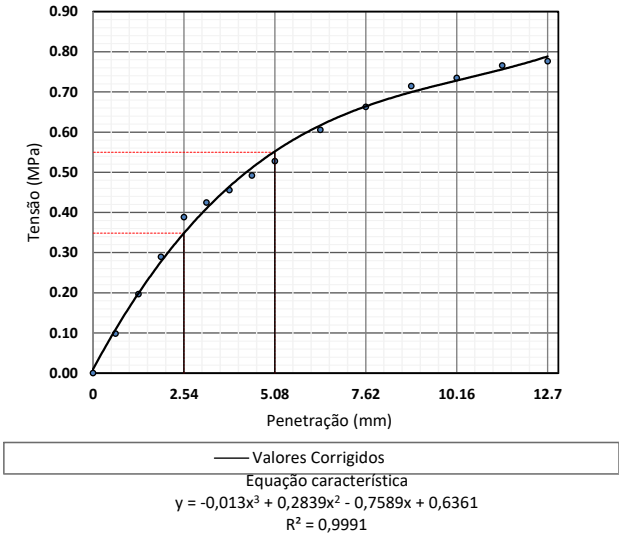
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

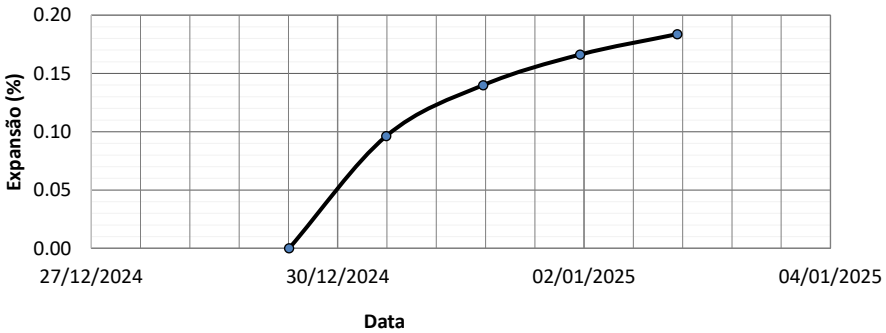
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	95.00	4.92	0.49
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
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	0.388	0.388	6.90	5.63
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.110		0.10
01/01/2025	08:22	0.160		0.14
02/01/2025	08:20	0.190		0.17
03/01/2025	08:04	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

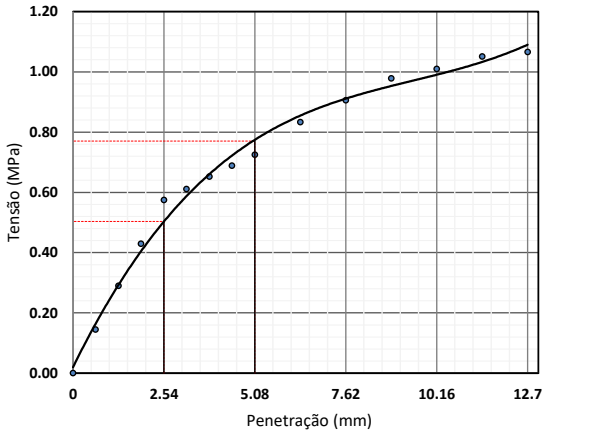
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

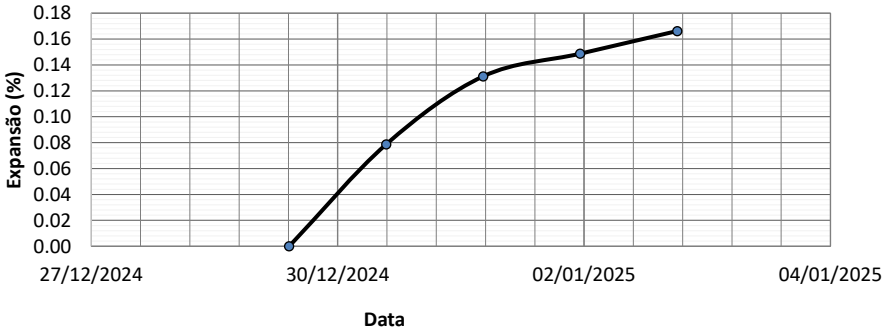
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	83.00	4.30	0.43
2.00	2.54	111.00	5.75	0.57
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	133.00	6.88	0.69
4.00	5.08	140.00	7.25	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	0.575	0.575	6.90	8.33
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

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	08:04	0.090		0.08
01/01/2025	08:22	0.150		0.13
02/01/2025	08:20	0.170		0.15
03/01/2025	08:04	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

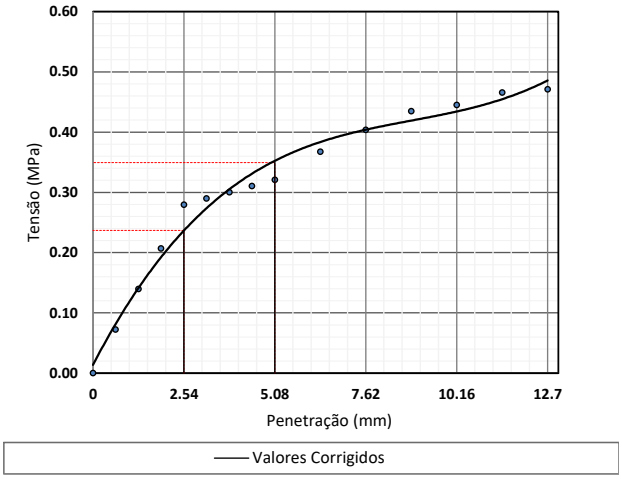
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	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	58.00	3.00	0.30
3.50	4.44	60.00	3.11	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

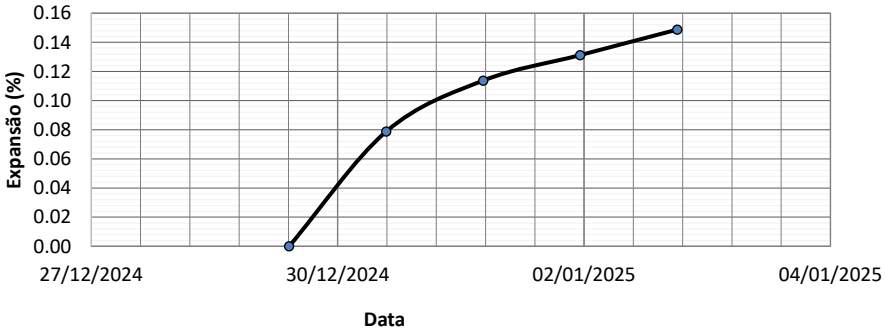


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.280	0.280	6.90	4.05
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.090		0.08
01/01/2025	08:22	0.130		0.11
02/01/2025	08:20	0.150		0.13
03/01/2025	08:04	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

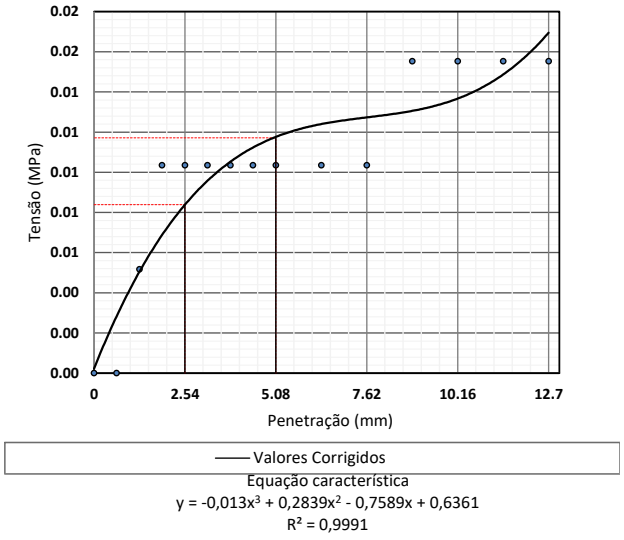
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

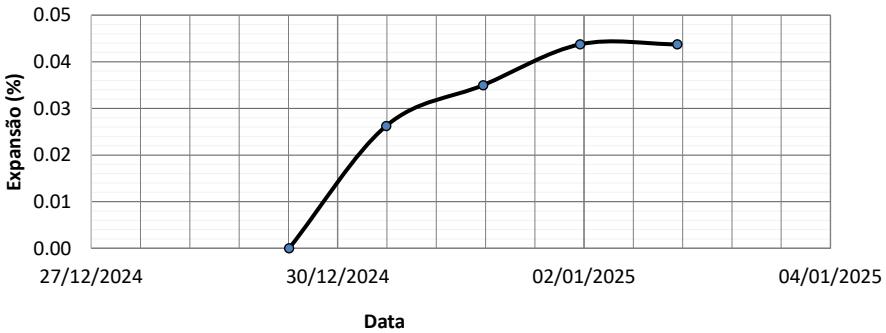
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	0.00	0.00	0.00
1.00	1.27	1.00	0.05	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	2.00	0.10	0.01
2.50	3.17	2.00	0.10	0.01
3.00	3.81	2.00	0.10	0.01
3.50	4.44	2.00	0.10	0.01
4.00	5.08	2.00	0.10	0.01
5.00	6.35	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 (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:04	0.030		0.03
01/01/2025	08:22	0.040		0.03
02/01/2025	08:20	0.050		0.04
03/01/2025	08:04	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

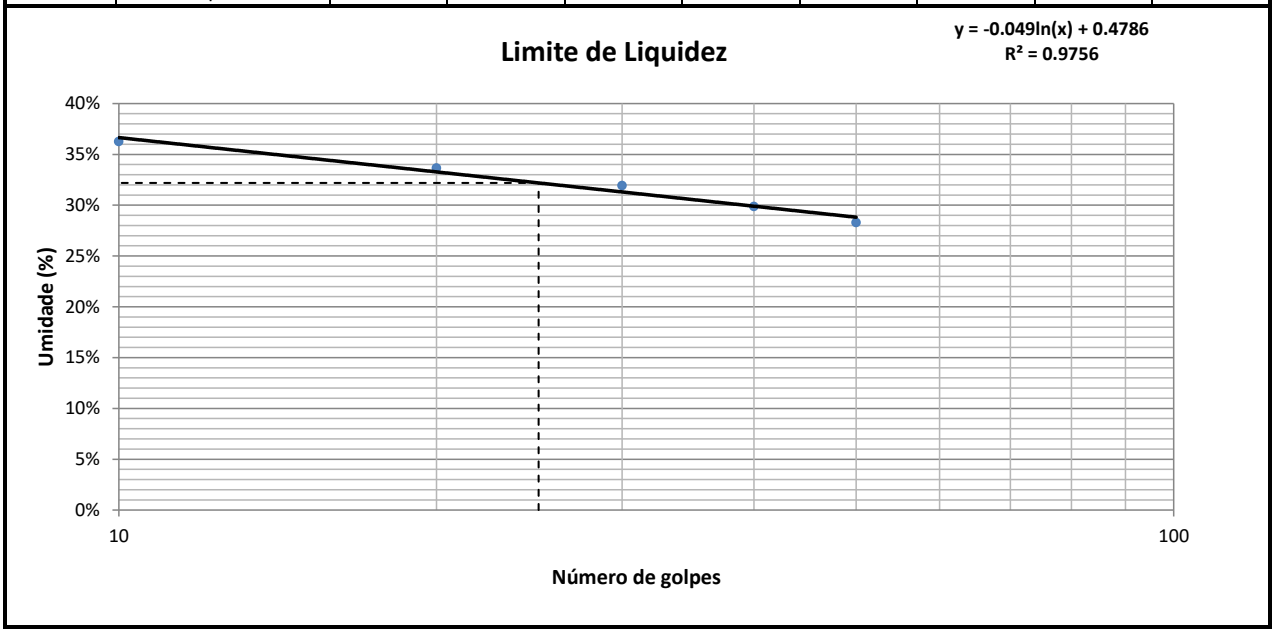
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	128	193	495	451	84			
2	Peso da Cápsula	10.89	12.09	9.25	8.75	10.70			
3	Peso Bruto Úmido	27.69	34.89	29.05	29.80	29.98			
4	Peso Bruto Seco	23.22	29.15	24.26	24.96	25.73			
5	Umidade	36.25%	33.65%	31.91%	29.86%	28.28%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	149	484	11	153	448			
2	Peso da Cápsula	9.83	10.87	10.78	9.26	10.61			
3	Peso Bruto Úmido	13.91	14.81	14.94	13.39	14.45			
4	Peso Bruto Seco	13.04	13.98	14.06	12.52	13.64			
5	Umidade	27.10%	26.69%	26.83%	26.69%	26.73%			

Resultados

Limite de Liquidez:	32.19%	Limite de Plasticidade:	26.81%	Índice de Plasticidade:	5.38%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1041-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	412		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.48	11.64		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.52	27.03		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.60%
Peso da Água		PBS	28.18	26.78		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.69%
Passado N° 10 Seca		w	1.82%	1.65%		Silte (0,002- 0,06mm)	28.31%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.73%			Argila (<0,002mm)	19.40%

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%

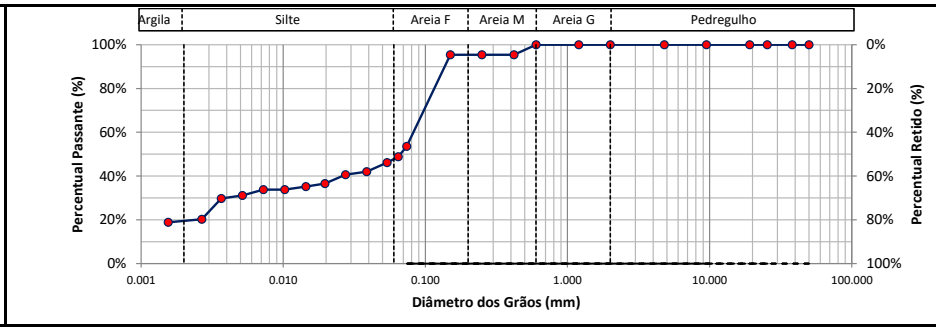
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.95
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	5.43	4.60%	4.60%	95.40%
60	0.250		0.00%	4.60%	95.40%
100	0.150		0.00%	4.60%	95.40%
200	0.074	49.33	41.82%	46.42%	53.58%

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	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0644	48.84%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	46.11%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	42.02%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.66%
8.00	480.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0196	36.57%
15.00	900.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0144	35.21%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.84%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.84%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	31.12%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.75%
480.00	28800.00	1.0170	27.00	0.0009	1.0179	8.7234	21.54	0.0027	20.21%
1440.00	86400.00	1.0160	27.00	0.0009	1.0169	8.7234	21.71	0.0015	18.85%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.080			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

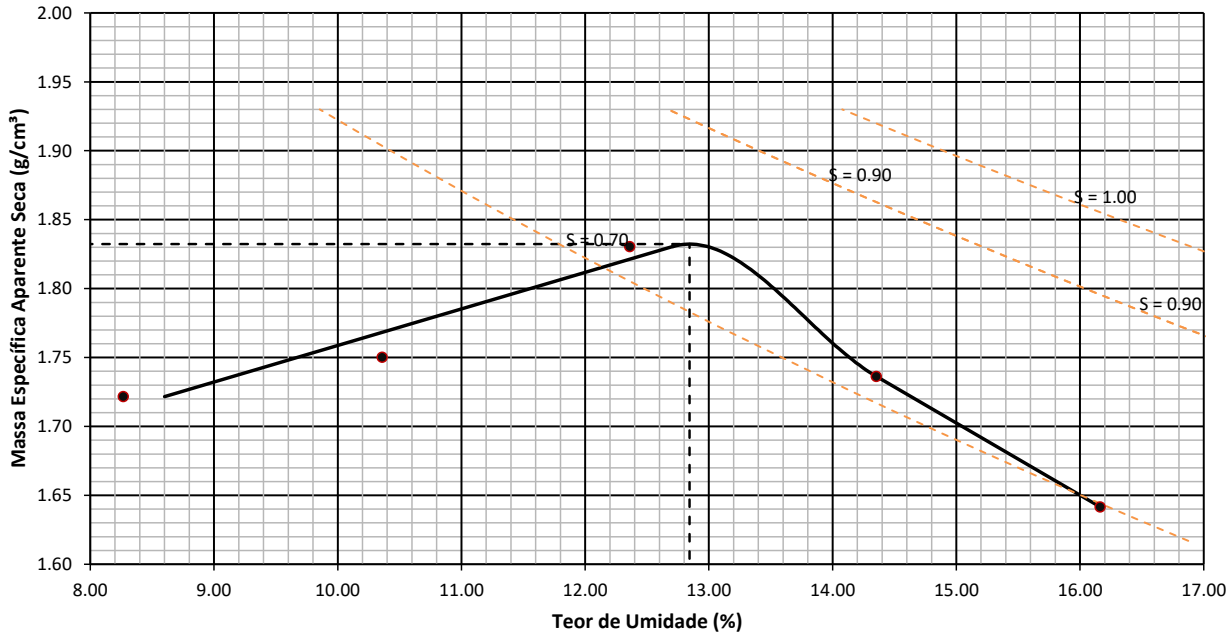
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8967.00	9059.00	9487.00	9270.00	9090.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3908.00	4046.00	4284.00	4272.00	3986.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.86	1.93	2.06	1.99	1.91		
Cápsula:	442	313	181	400	315		
Peso da Cápsula (g):	10.79	10.71	11.86	12.68	10.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.09	38.41	31.95	32.12	27.33		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.54	35.81	29.74	29.68	25.03		
Teor de Umidade (%):	8.27	10.36	12.36	14.35	16.16		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	102	114	93	133	40		
Peso do Cilindro (g):	5059.00	5013.00	5203.00	4998.00	5104.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.62	2094.81	2082.83	2151.53	2090.24		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.4	12.4	14.4	16.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.75**	**1.83**	**1.74**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.54	0.51	0.45	0.53	0.61		
Porosidade (%)	35.03%	33.96%	30.92%	34.48%	38.05%		
Grau de Saturação (%)	40.63%	53.39%	73.17%	72.28%	69.73%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.832	Umidade Ótima (%):	12.844	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

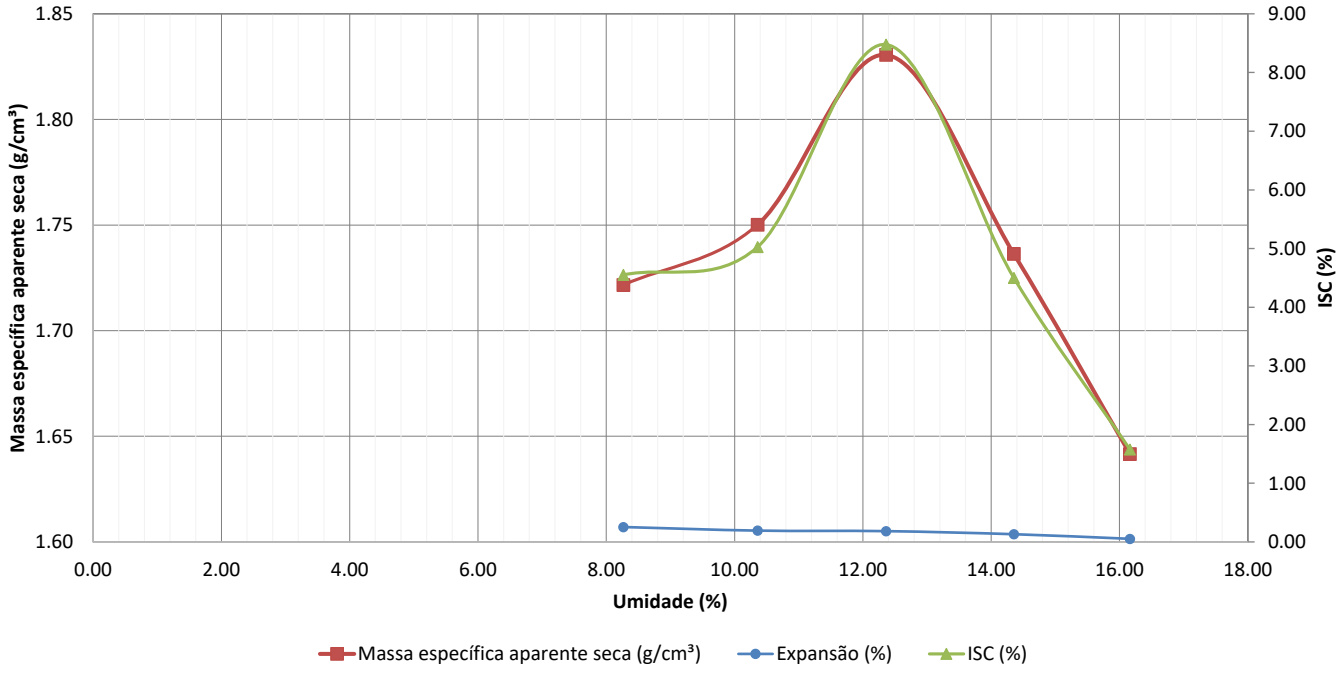
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.27	1.72	0.25	4.55
2	10.36	1.75	0.19	5.03
3	12.36	1.83	0.18	8.48
4	14.35	1.74	0.13	4.50
5	16.16	1.64	0.05	1.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.832
Umidade ótima:
12.844
ISC (%)
8.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

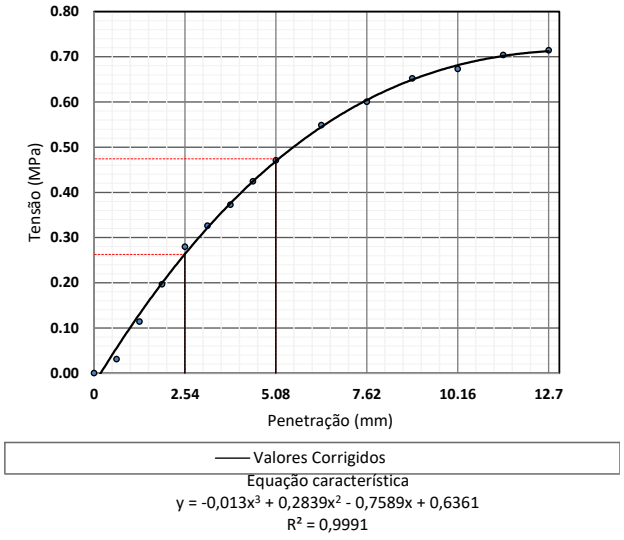
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

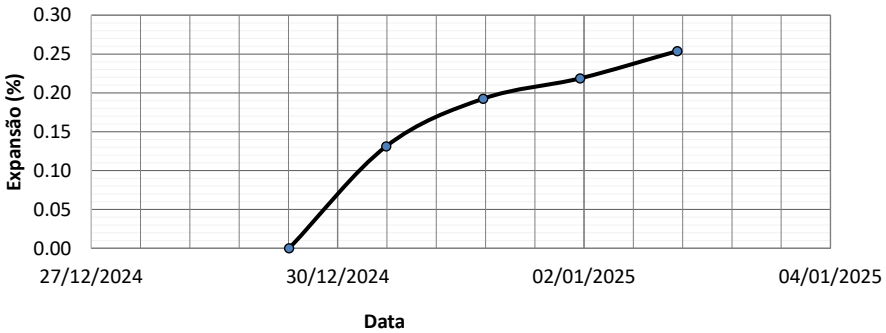
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	54.00	2.80	0.28
2.50	3.17	63.00	3.26	0.33
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	82.00	4.24	0.42
4.00	5.08	91.00	4.71	0.47
5.00	6.35	106.00	5.49	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	130.00	6.73	0.67
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	0.280	0.280	6.90	4.05
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.150		0.13
01/01/2025	08:25	0.220		0.19
02/01/2025	08:13	0.250		0.22
03/01/2025	08:26	0.290		0.25



Labotatorista de Solos

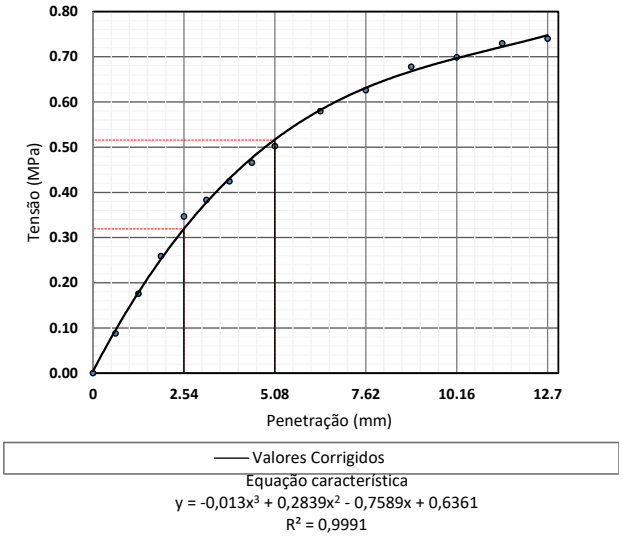
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

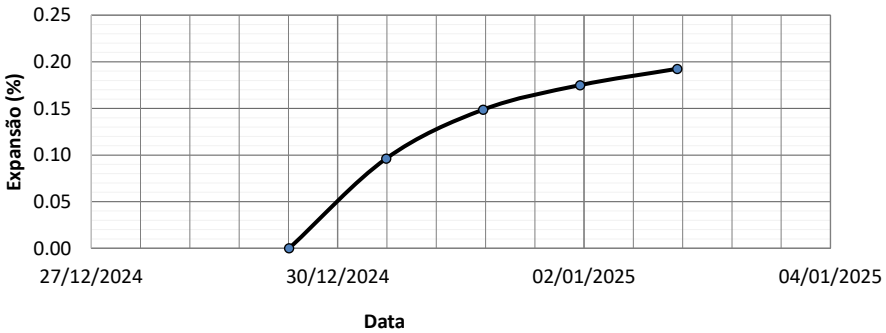
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
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	0.347	0.347	6.90	5.03
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.110		0.10
01/01/2025	08:25	0.170		0.15
02/01/2025	08:13	0.200		0.17
03/01/2025	08:26	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

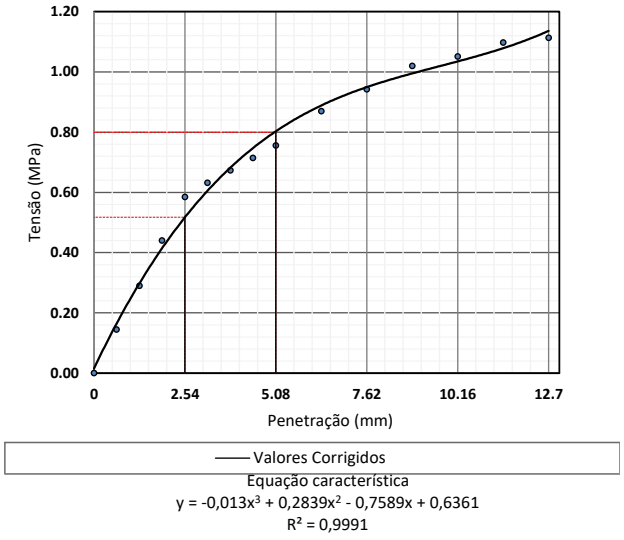
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

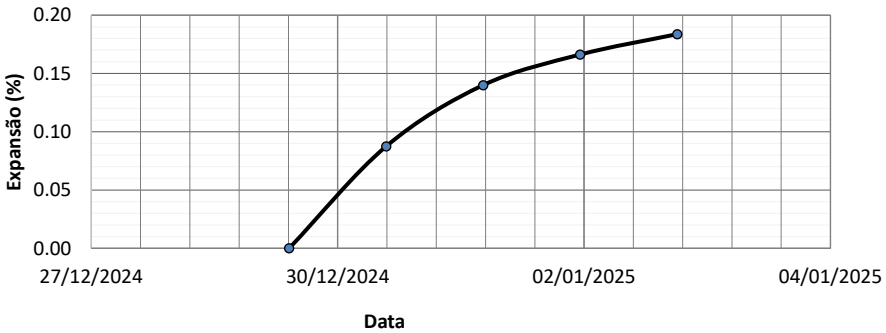
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	122.00	6.31	0.63
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	146.00	7.56	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	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.756	0.756	10.35	7.30

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	08:25	0.160		0.14
02/01/2025	08:13	0.190		0.17
03/01/2025	08:26	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

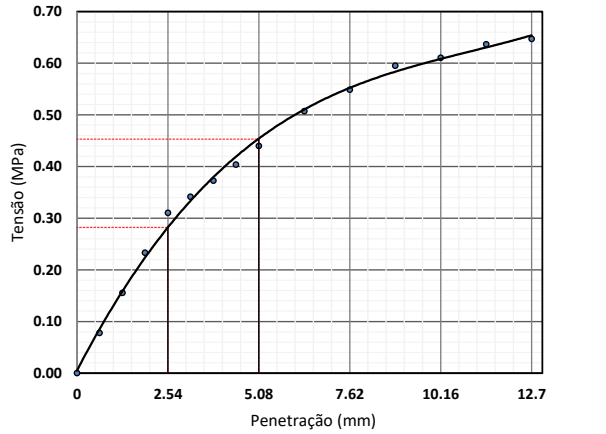
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

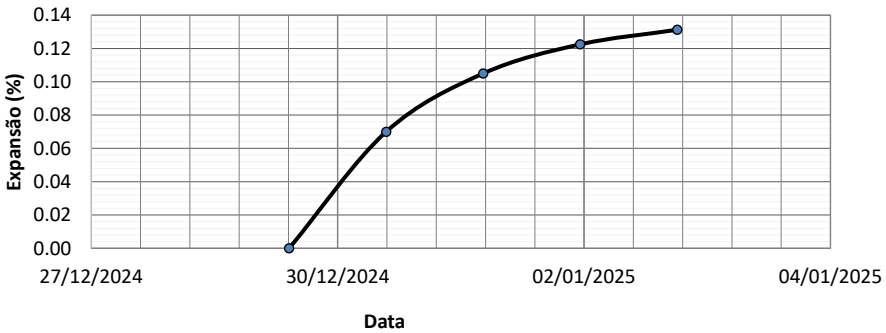
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	45.00	2.33	0.23
2.00	2.54	60.00	3.11	0.31
2.50	3.17	66.00	3.42	0.34
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	85.00	4.40	0.44
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	0.311	0.311	6.90	4.50
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

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	0.080		0.07
01/01/2025	08:25	0.120		0.10
02/01/2025	08:13	0.140		0.12
03/01/2025	08:26	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

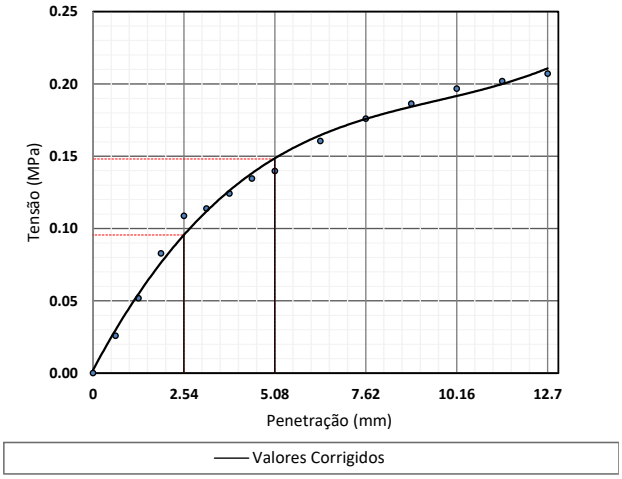
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	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

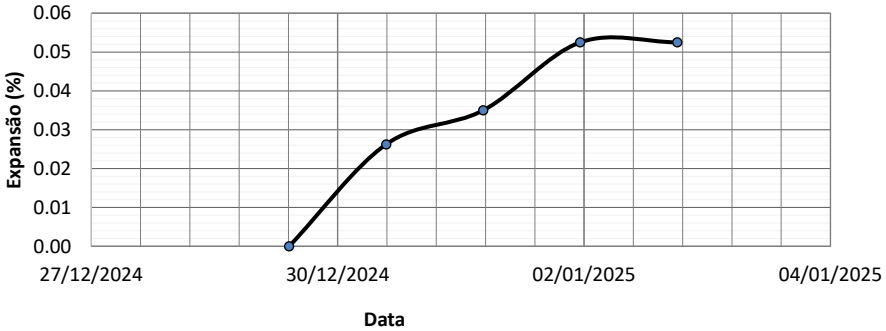


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.109	0.109	6.90	1.58
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.030		0.03
01/01/2025	08:25	0.040		0.03
02/01/2025	08:13	0.060		0.05
03/01/2025	08:26	0.060		0.05



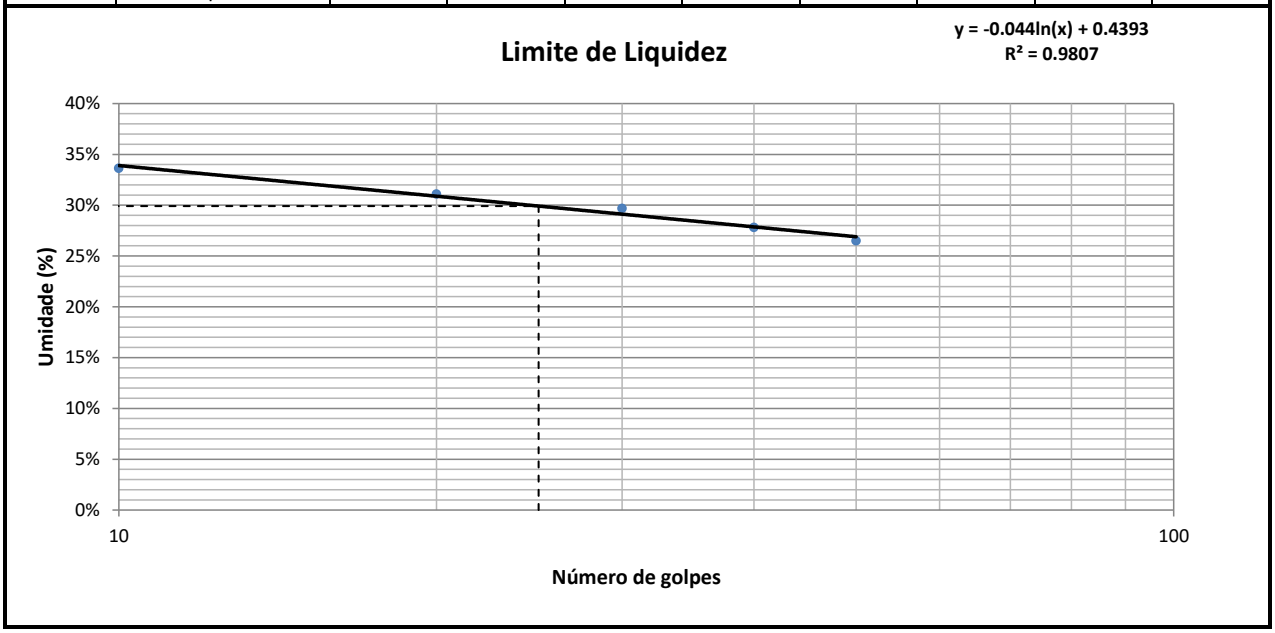
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	320	119	428	48	440			
2	Peso da Cápsula	11.18	9.89	9.52	9.80	12.11			
3	Peso Bruto Úmido	34.63	27.81	33.25	29.75	27.68			
4	Peso Bruto Seco	28.73	23.56	27.82	25.41	24.42			
5	Umidade	33.62%	31.09%	29.67%	27.80%	26.48%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	419	52	47	91	5			
2	Peso da Cápsula	9.44	12.07	9.02	10.77	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	13.16	15.92	13.08	14.65	13.54			
4	Peso Bruto Seco	12.41	15.16	12.27	13.88	12.75			
5	Umidade	25.25%	24.60%	24.92%	24.76%	24.76%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.91%	Limite de Plasticidade:	24.86%	Índice de Plasticidade:	5.05%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1046-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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.	30	29		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.97	9.56		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.84	28.52		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.28%
Peso da Água		PBS	37.36	28.24		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.49%
Passado N° 10 Seca		w	1.69%	1.50%		Silte (0,002- 0,06mm)	27.49%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.59%			Argila (<0,002mm)	20.74%

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%

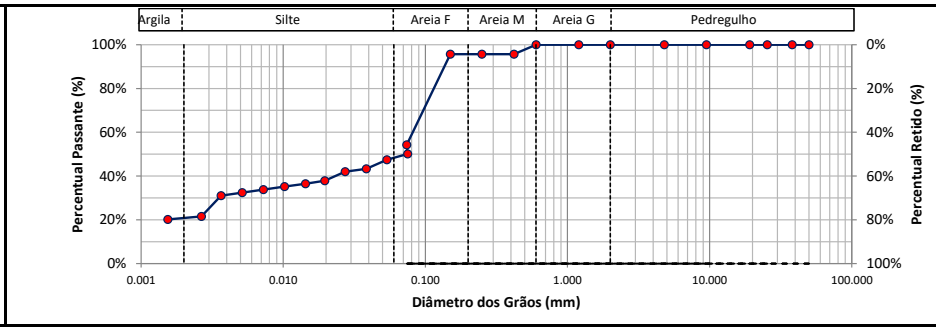
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.12
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	5.05	4.28%	4.28%	95.72%
60	0.250		0.00%	4.28%	95.72%
100	0.150		0.00%	4.28%	95.72%
200	0.074	48.99	41.48%	45.75%	54.25%

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	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0750	50.13%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.41%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.33%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.96%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.88%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.52%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.16%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.80%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.43%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	31.07%
480.00	28800.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0027	21.54%
1440.00	86400.00	1.0170	27.00	0.0009	1.0179	8.7234	21.54	0.0015	20.18%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.080			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

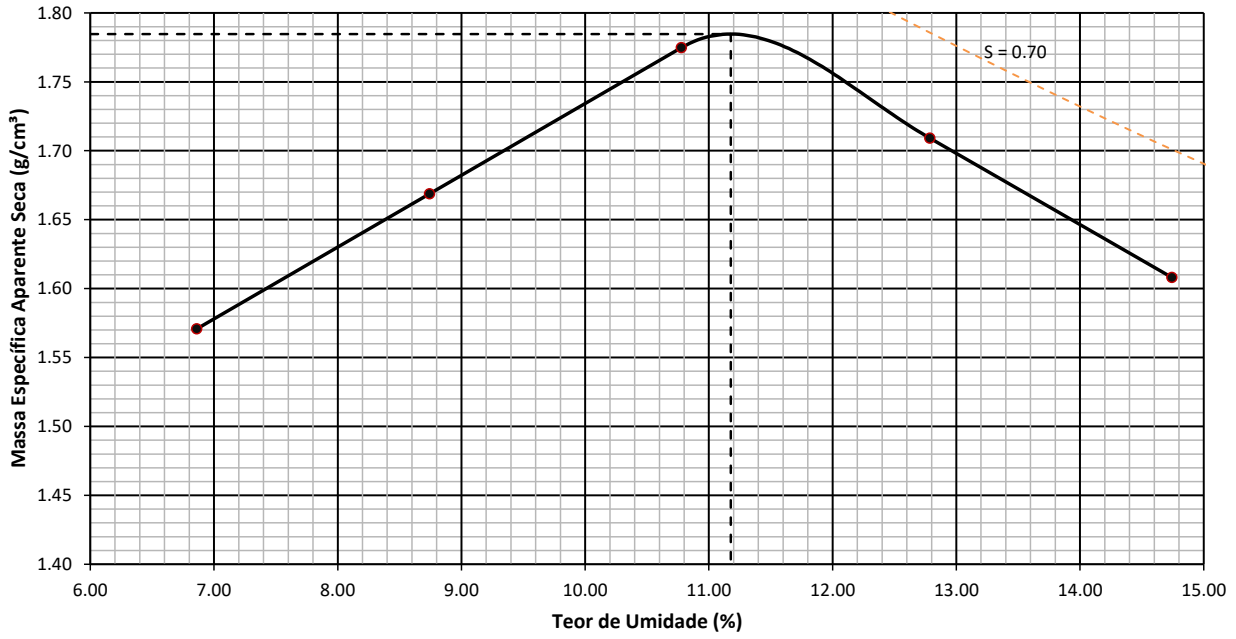
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	8799.00	9009.00	9101.00	8964.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3564.00	3828.00	3970.00	4110.00	3847.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.81	1.97	1.93	1.85		
Cápsula:	309	67	490	472	189		
Peso da Cápsula (g):	11.04	9.96	10.29	9.47	10.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	37.52	35.21	24.68	25.26	31.81		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.82	33.18	23.28	23.47	29.09		
Teor de Umidade (%):	6.86	8.74	10.78	12.79	14.74		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	122	126	142	86	113		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	4971.00	5039.00	4991.00	5117.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.31	2109.49	2019.28	2132.09	2084.96		
Teor de Umidade Médio (%)	6.9	8.7	10.8	12.8	14.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.67**	**1.77**	**1.71**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.69	0.59	0.49	0.55	0.65		
Porosidade (%)	40.73%	37.03%	33.03%	35.50%	39.32%		
Grau de Saturação (%)	26.46%	39.40%	57.91%	61.55%	60.29%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.785	Umidade Ótima (%):	11.177	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

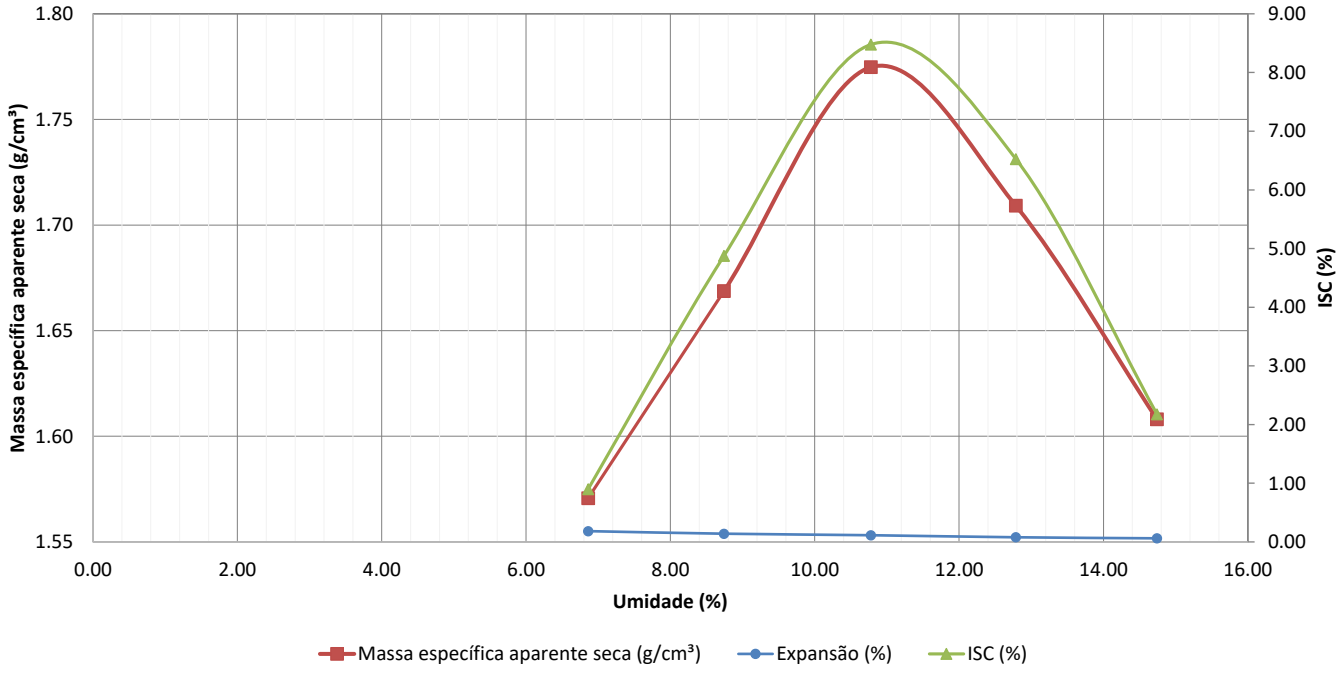
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.86	1.57	0.18	0.90
2	8.74	1.67	0.14	4.88
3	10.78	1.77	0.11	8.48
4	12.79	1.71	0.08	6.53
5	14.74	1.61	0.06	2.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.785
Umidade ótima:
11.177
ISC (%)
8.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

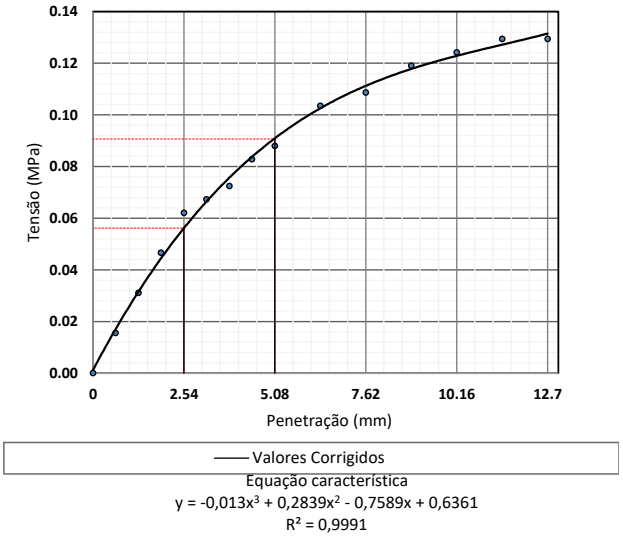
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

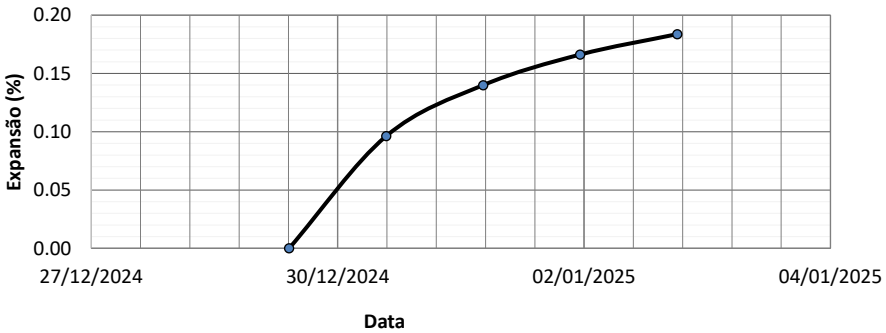
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	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 (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.110		0.10
01/01/2025	08:18	0.160		0.14
02/01/2025	08:03	0.190		0.17
03/01/2025	08:21	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

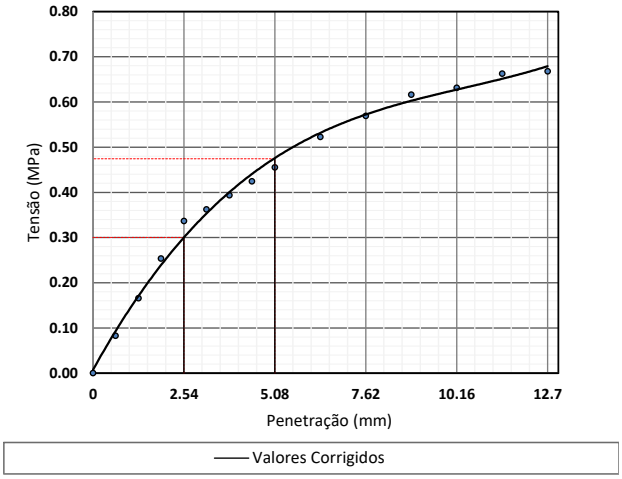
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	49.00	2.54	0.25
2.00	2.54	65.00	3.36	0.34
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	82.00	4.24	0.42
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

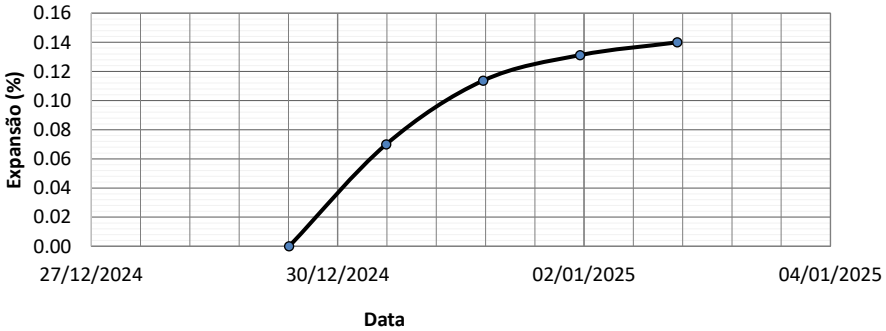


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.336	0.336	6.90	4.88
5.08	0.455	0.455	10.35	4.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.080		0.07
01/01/2025	08:18	0.130		0.11
02/01/2025	08:03	0.150		0.13
03/01/2025	08:21	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

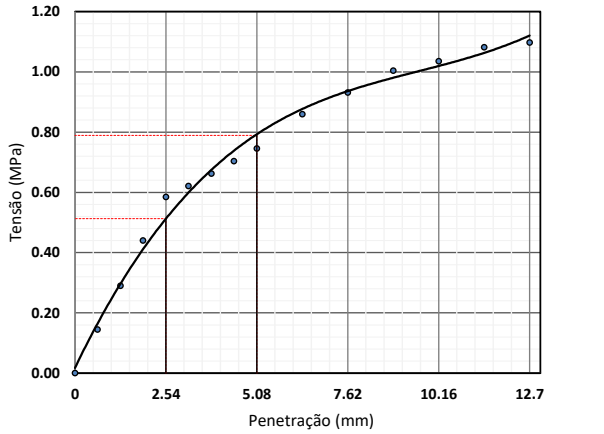
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

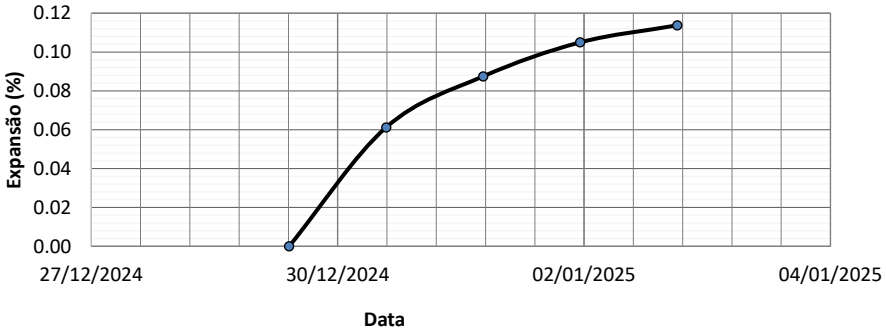
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	120.00	6.21	0.62
3.00	3.81	128.00	6.63	0.66
3.50	4.44	136.00	7.04	0.70
4.00	5.08	144.00	7.45	0.75
5.00	6.35	166.00	8.59	0.86
6.00	7.62	180.00	9.32	0.93
7.00	8.89	194.00	10.04	1.00
8.00	10.16	200.00	10.35	1.04
9.00	11.43	209.00	10.82	1.08
10.00	12.7	212.00	10.97	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	0.585	0.585	6.90	8.48
5.08	0.745	0.745	10.35	7.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.070		0.06
01/01/2025	08:18	0.100		0.09
02/01/2025	08:03	0.120		0.10
03/01/2025	08:21	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

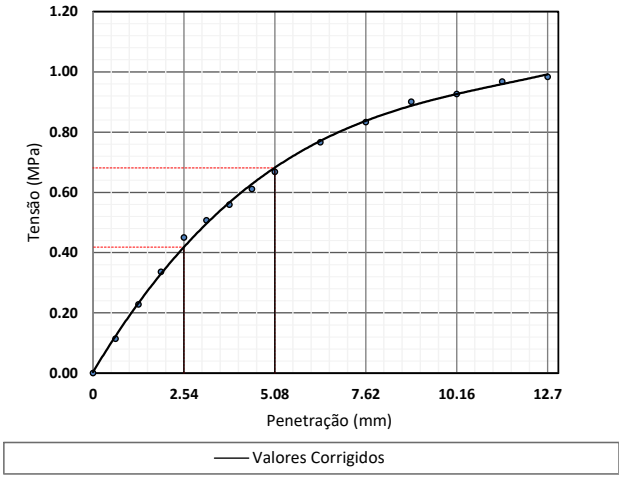
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

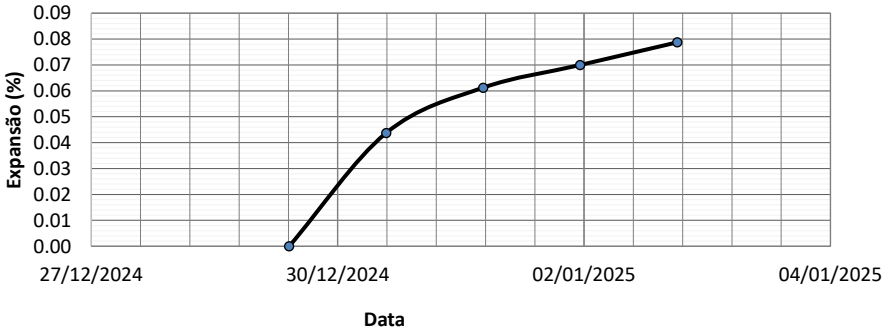


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.668	0.668	10.35	6.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.050		0.04
01/01/2025	08:18	0.070		0.06
02/01/2025	08:03	0.080		0.07
03/01/2025	08:21	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

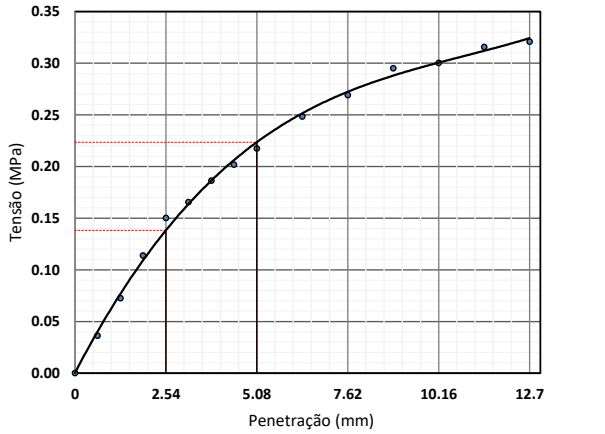
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

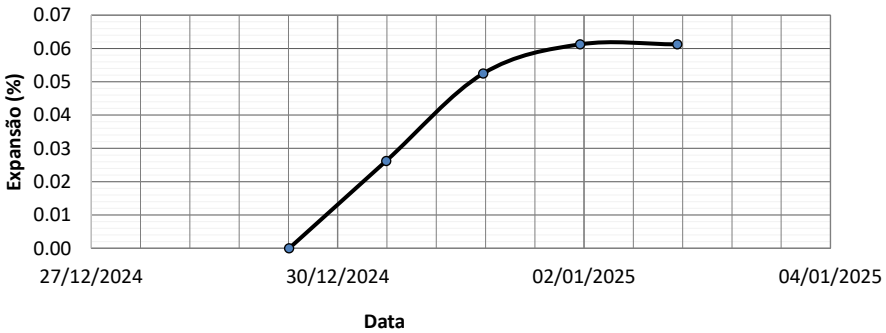
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	29.00	1.50	0.15
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	39.00	2.02	0.20
4.00	5.08	42.00	2.17	0.22
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 (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.030		0.03
01/01/2025	08:18	0.060		0.05
02/01/2025	08:03	0.070		0.06
03/01/2025	08:21	0.070		0.06



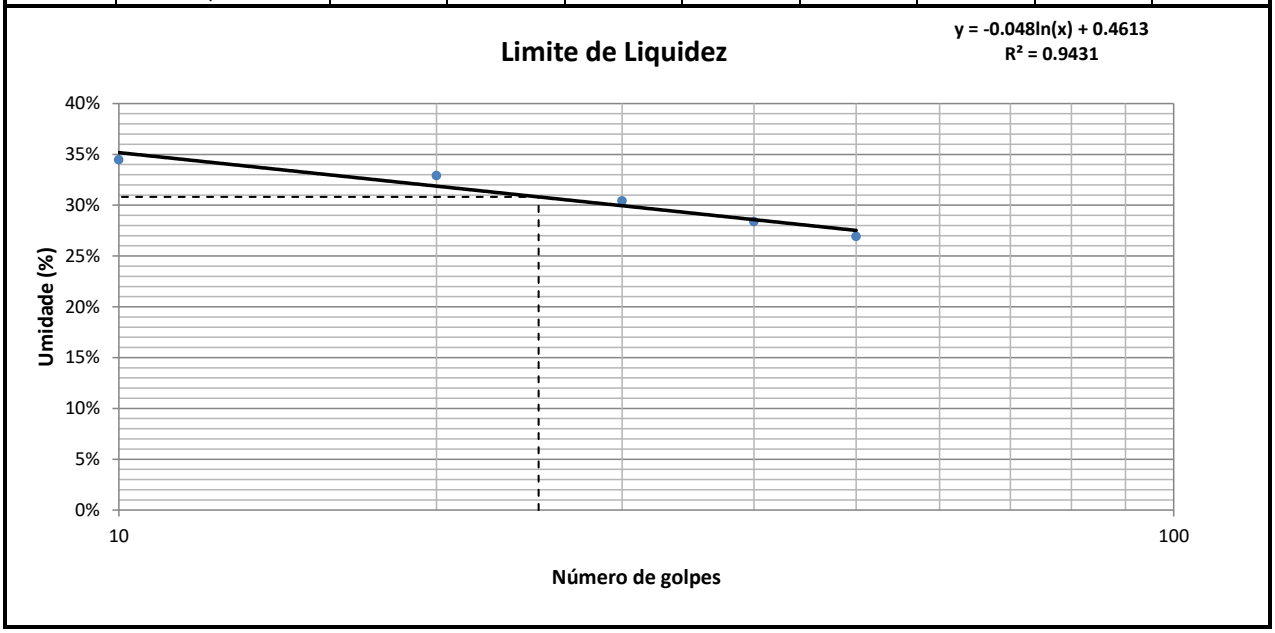
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	192	173	182	27	75			
2	Peso da Cápsula	12.01	8.78	11.86	9.42	11.75			
3	Peso Bruto Úmido	33.47	29.90	31.11	26.52	29.29			
4	Peso Bruto Seco	27.97	24.67	26.62	22.74	25.57			
5	Umidade	34.46%	32.91%	30.42%	28.38%	26.92%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	470	6	199	81	132			
2	Peso da Cápsula	10.65	8.99	9.57	9.83	10.86			
3	Peso Bruto Úmido	14.36	13.28	13.02	14.09	14.92			
4	Peso Bruto Seco	13.63	12.42	12.32	13.24	14.08			
5	Umidade	24.50%	25.07%	25.45%	24.93%	26.09%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.81%	Limite de Plasticidade:	25.21%	Índice de Plasticidade:	5.61%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1051-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	441		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.22	10.28		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.74	32.42		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.54%
Peso da Água		PBS	24.64	32.04		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.08%
Passado N° 10 Seca		w	0.65%	1.75%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.26%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.20%			Argila (<0,002mm)	26.12%

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%

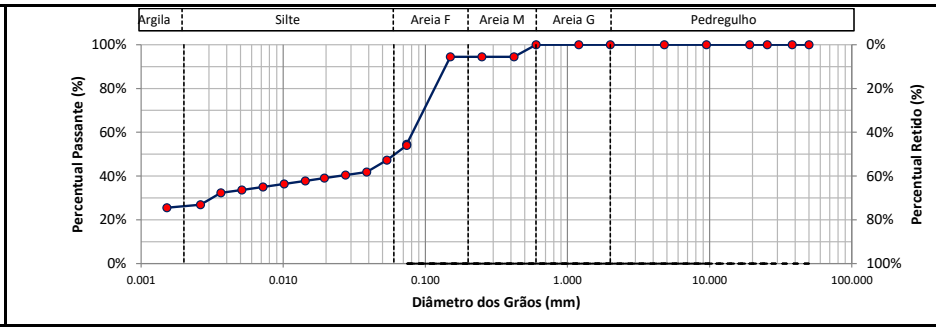
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.58
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	6.57	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	47.36	39.94%	45.48%	54.52%

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	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.00%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.22%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.80%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.44%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.09%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.73%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.38%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.02%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.66%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.31%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.88%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.53%

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

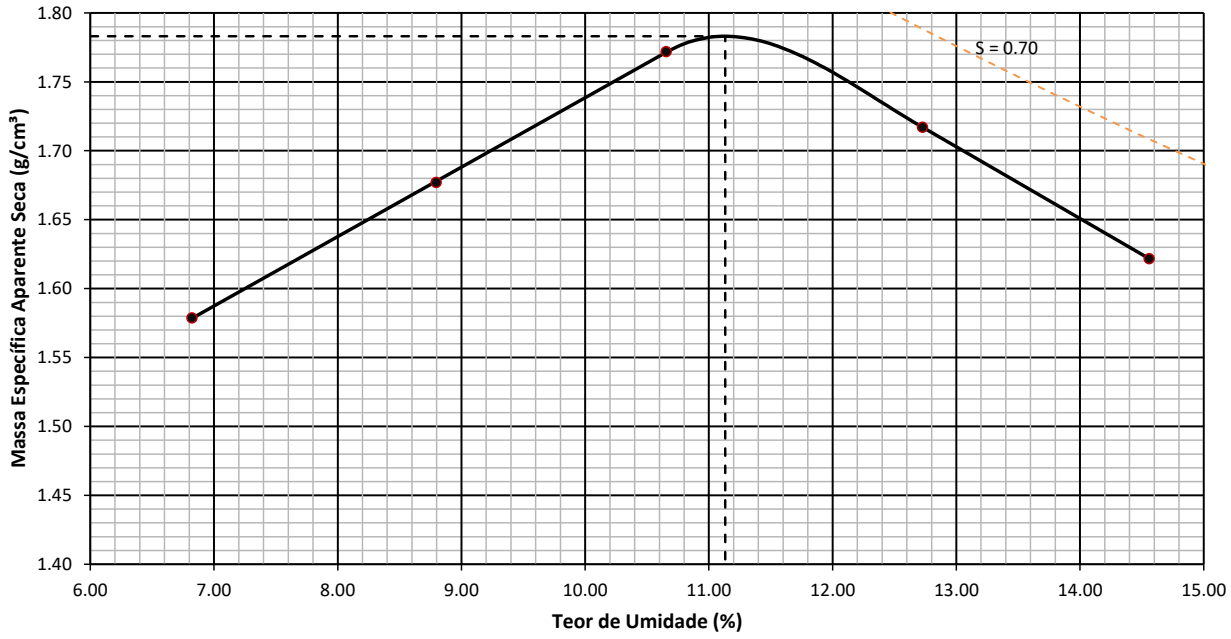
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8316.00	8771.00	9132.00	9150.00	8925.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3460.00	3804.00	4096.00	4046.00	3937.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.82	1.96	1.94	1.86		
Cápsula:	184	457	407	149	167		
Peso da Cápsula (g):	10.95	9.93	11.85	9.50	10.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.02	33.06	24.52	26.33	16.76		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.93	31.19	23.30	24.43	16.00		
Teor de Umidade (%):	6.82	8.80	10.66	12.73	14.56		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	33	52	97	40	72		
Peso do Cilindro (g):	4856.00	4967.00	5036.00	5104.00	4988.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2051.65	2084.93	2089.07	2090.24	2119.15		
Teor de Umidade Médio (%)	6.8	8.8	10.7	12.7	14.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.68**	**1.77**	**1.72**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.68	0.58	0.50	0.54	0.63		
Porosidade (%)	40.42%	36.72%	33.14%	35.20%	38.80%		
Grau de Saturação (%)	26.64%	40.17%	56.97%	62.08%	60.85%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.783	Umidade Ótima (%):	11.132	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

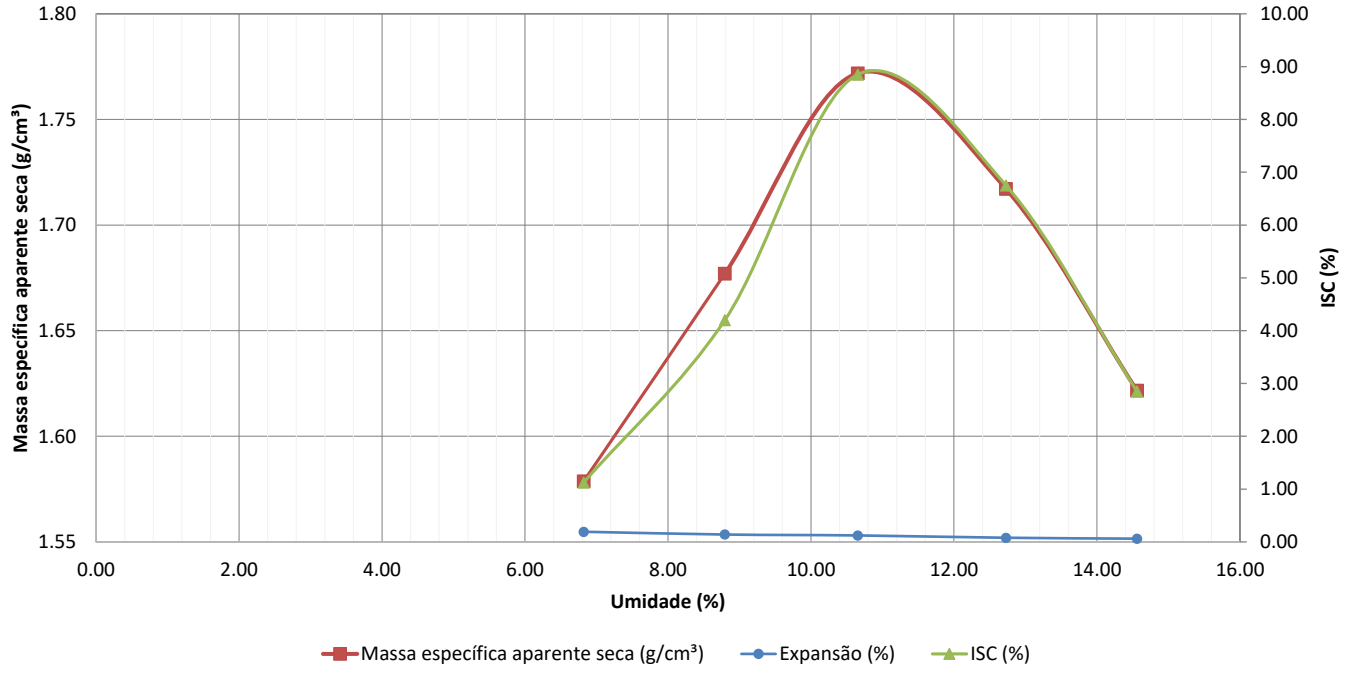
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.82	1.58	0.19	1.13
2	8.80	1.68	0.14	4.20
3	10.66	1.77	0.12	8.85
4	12.73	1.72	0.08	6.75
5	14.56	1.62	0.06	2.85

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.783
Umidade ótima:
11.132
ISC (%)
8.852

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

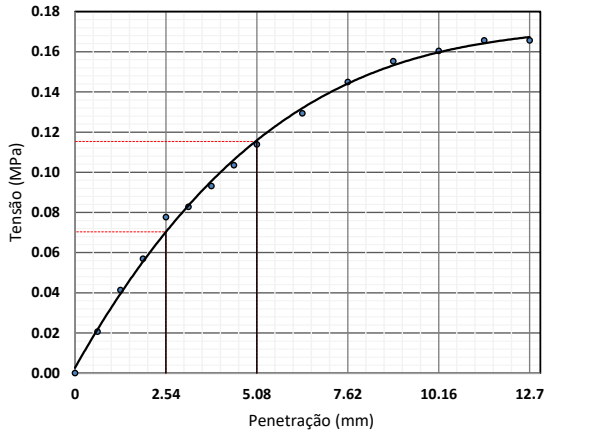
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

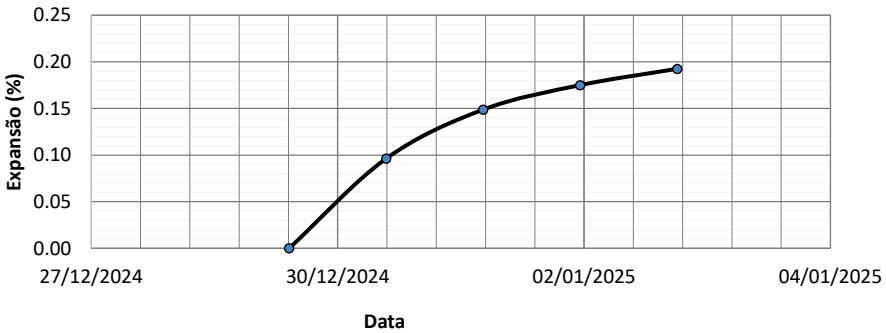
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	22.00	1.14	0.11
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 (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.110		0.10
01/01/2025	08:22	0.170		0.15
02/01/2025	08:05	0.200		0.17
03/01/2025	08:19	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

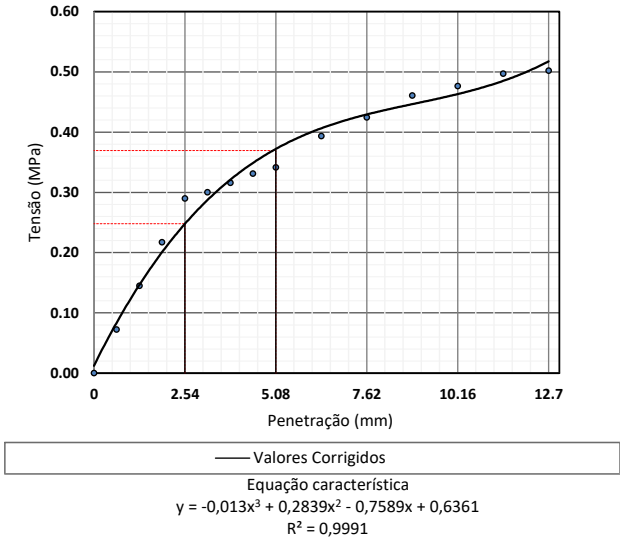
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	61.00	3.16	0.32
3.50	4.44	64.00	3.31	0.33
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

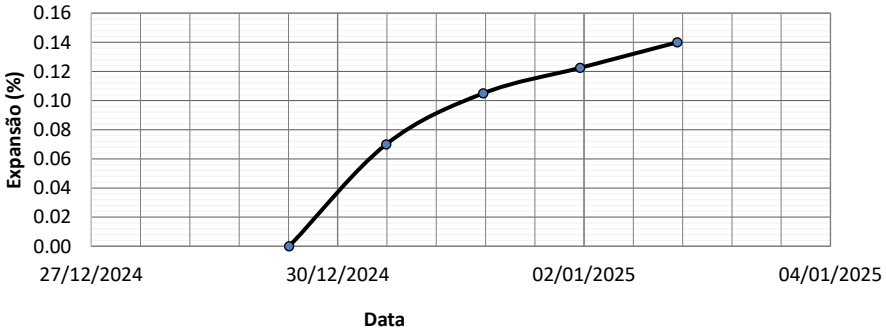


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.290	0.290	6.90	4.20
5.08	0.342	0.342	10.35	3.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.080		0.07
01/01/2025	08:22	0.120		0.10
02/01/2025	08:05	0.140		0.12
03/01/2025	08:19	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

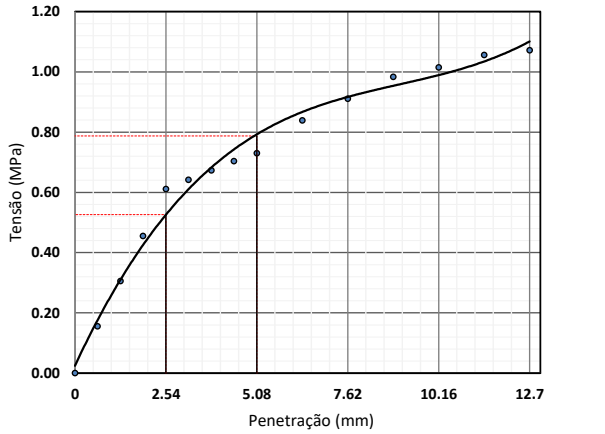
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

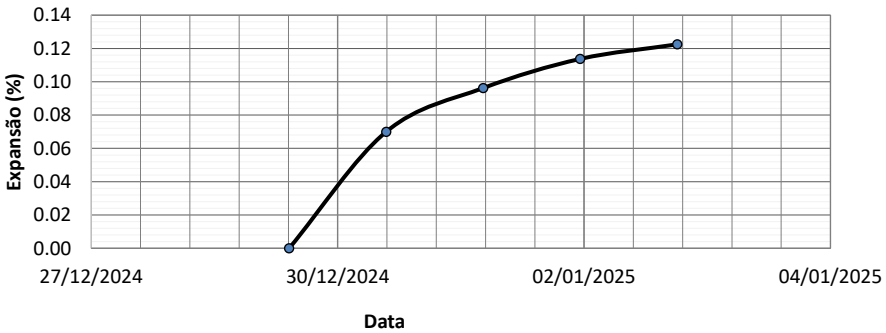
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	59.00	3.05	0.31
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	118.00	6.11	0.61
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
3.50	4.44	136.00	7.04	0.70
4.00	5.08	141.00	7.30	0.73
5.00	6.35	162.00	8.39	0.84
6.00	7.62	176.00	9.11	0.91
7.00	8.89	190.00	9.83	0.98
8.00	10.16	196.00	10.14	1.01
9.00	11.43	204.00	10.56	1.06
10.00	12.7	207.00	10.71	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	0.611	0.611	6.90	8.85
5.08	0.730	0.730	10.35	7.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.080		0.07
01/01/2025	08:22	0.110		0.10
02/01/2025	08:05	0.130		0.11
03/01/2025	08:19	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

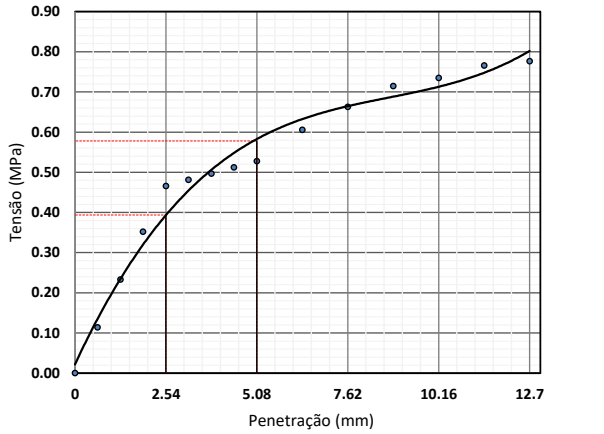
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

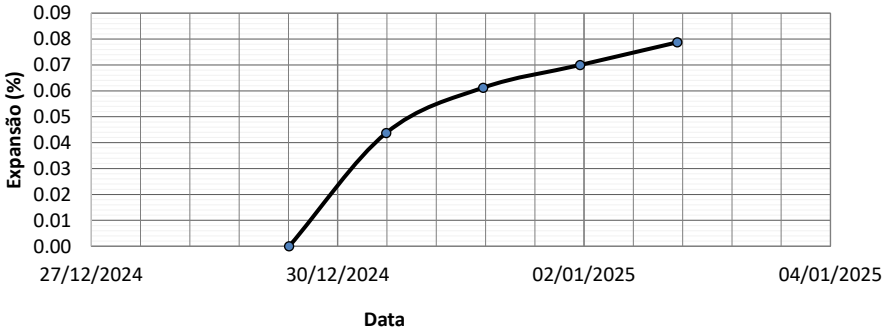
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	45.00	2.33	0.23
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	90.00	4.66	0.47
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	99.00	5.12	0.51
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
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	0.466	0.466	6.90	6.75
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	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.050		0.04
01/01/2025	08:22	0.070		0.06
02/01/2025	08:05	0.080		0.07
03/01/2025	08:19	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

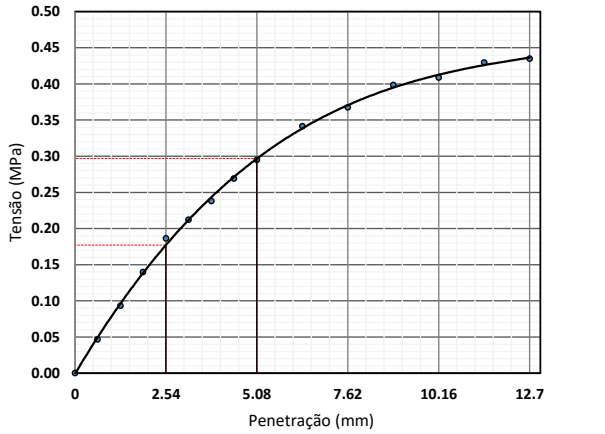
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

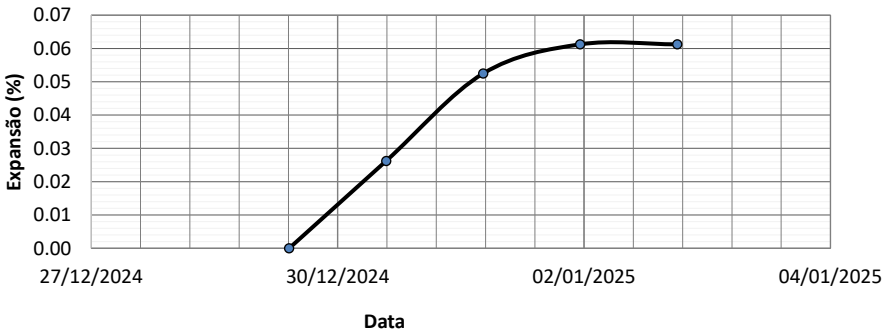
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	27.00	1.40	0.14
2.00	2.54	36.00	1.86	0.19
2.50	3.17	41.00	2.12	0.21
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
4.00	5.08	57.00	2.95	0.30
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	0.186	0.186	6.90	2.70
5.08	0.295	0.295	10.35	2.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.030		0.03
01/01/2025	08:22	0.060		0.05
02/01/2025	08:05	0.070		0.06
03/01/2025	08:19	0.070		0.06



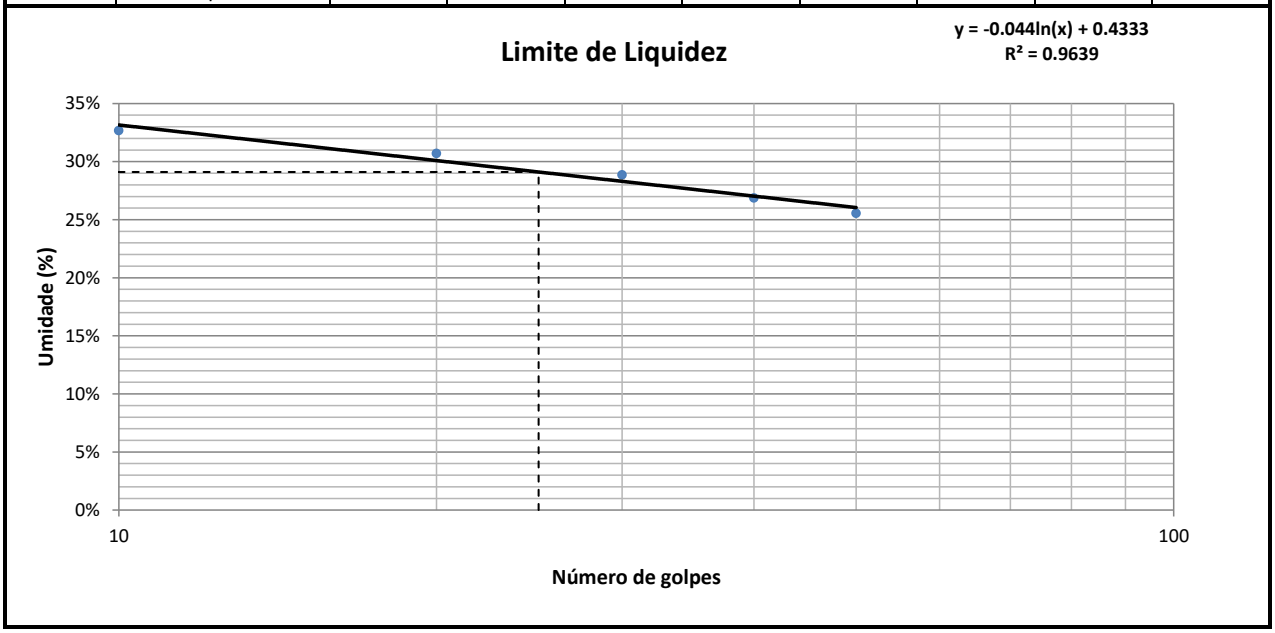
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	28	478	124	101	36			
2	Peso da Cápsula	9.43	11.30	9.67	11.00	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	33.84	28.46	35.3	30.41	20.32			
4	Peso Bruto Seco	27.83	24.43	29.56	26.30	18.13			
5	Umidade	32.66%	30.69%	28.86%	26.86%	25.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	159	84	116	309	487			
2	Peso da Cápsula	10.16	10.70	9.82	11.26	11.37			
3	Peso Bruto Úmido	13.82	14.93	13.59	14.83	15.06			
4	Peso Bruto Seco	13.12	14.13	12.87	14.15	14.33			
5	Umidade	23.65%	23.32%	23.61%	23.53%	24.66%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.11%	Limite de Plasticidade:	23.75%	Índice de Plasticidade:	5.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1056-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	147		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.57	11.44		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.19	24.61		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.85%
Peso da Água		PBS	26.09	24.40		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.77%
Passado N° 10 Seca		w	0.74%	1.62%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.25%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.18%			Argila (<0,002mm)	26.12%

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%

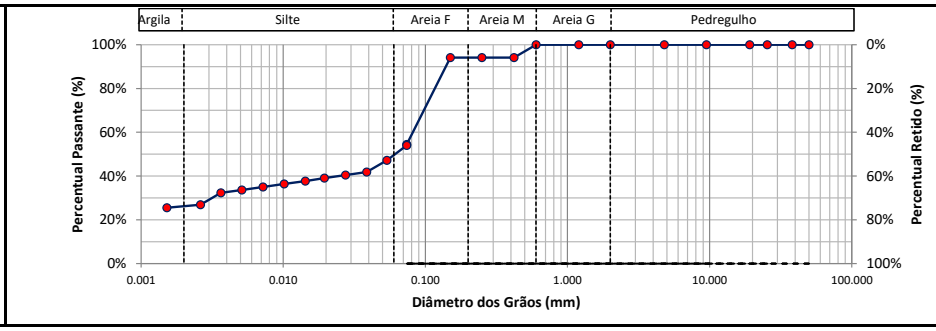
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.60
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	6.94	5.85%	5.85%	94.15%
60	0.250		0.00%	5.85%	94.15%
100	0.150		0.00%	5.85%	94.15%
200	0.074	47.13	39.74%	45.59%	54.41%

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	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.22%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.79%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.44%
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	37.73%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.37%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.01%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.66%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.30%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.88%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.52%

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

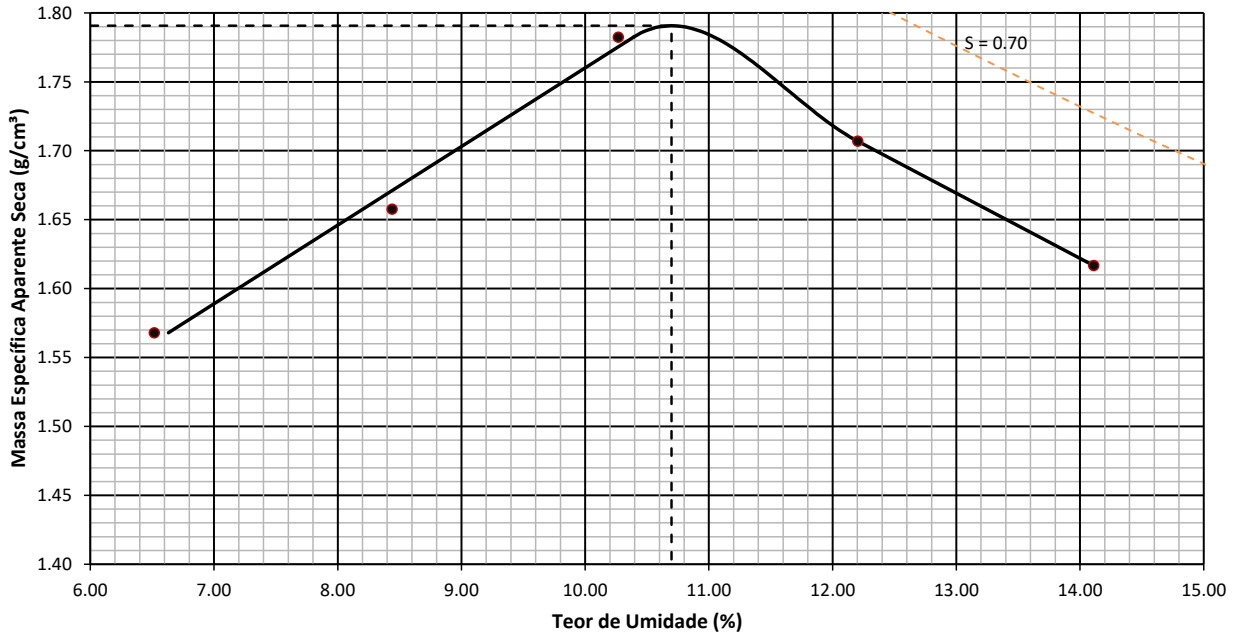
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8666.00	8950.00	9060.00	8824.00	8939.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3588.00	3791.00	4035.00	3903.00	3923.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.67	1.80	1.97	1.92	1.84		
Cápsula:	464	304	189	66	473		
Peso da Cápsula (g):	10.56	11.49	10.64	10.02	11.60		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.30	34.36	36.52	36.04	34.97		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.97	32.58	34.11	33.21	32.08		
Teor de Umidade (%):	6.52	8.44	10.27	12.20	14.11		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	111	108	50	48	57		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	5159.00	5025.00	4921.00	5016.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.31	2109.03	2053.04	2037.90	2126.54		
Teor de Umidade Médio (%)	6.5	8.4	10.3	12.2	14.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.66**	**1.78**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.69	0.60	0.49	0.55	0.64		
Porosidade (%)	40.83%	37.45%	32.74%	35.59%	38.99%		
Grau de Saturação (%)	25.02%	37.36%	55.90%	58.53%	58.50%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.791	Umidade Ótima (%):	10.698	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

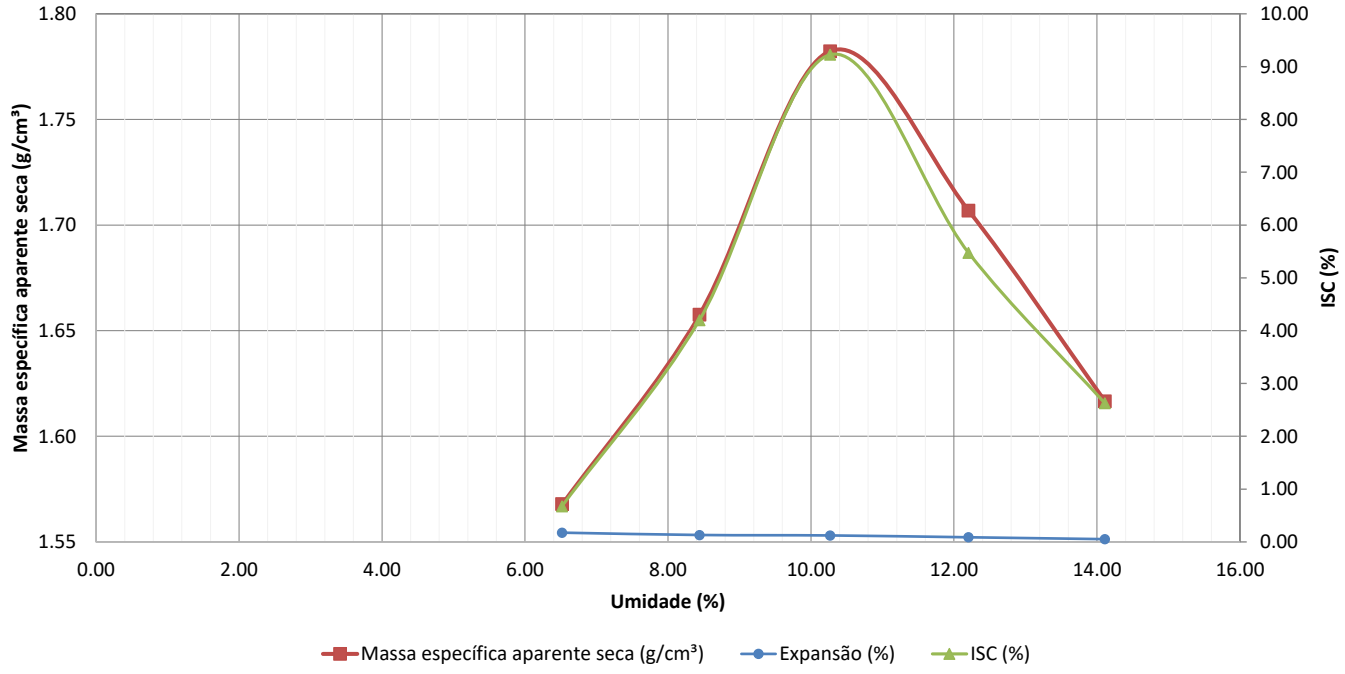
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.52	1.57	0.17	0.68
2	8.44	1.66	0.13	4.20
3	10.27	1.78	0.12	9.23
4	12.20	1.71	0.09	5.48
5	14.11	1.62	0.05	2.63

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.791
Umidade ótima:
10.698
ISC (%)
9.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

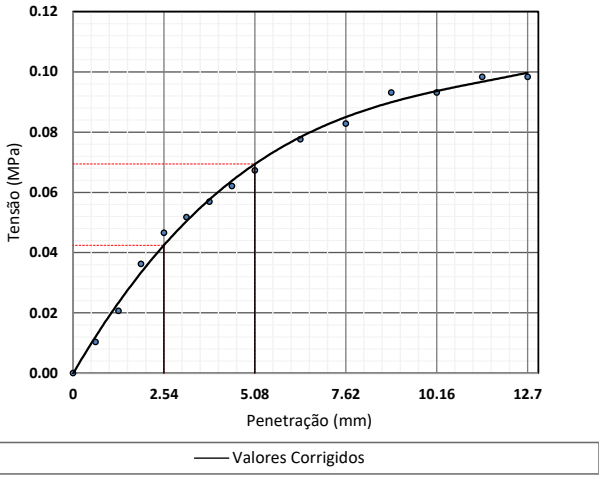
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	11.00	0.57	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

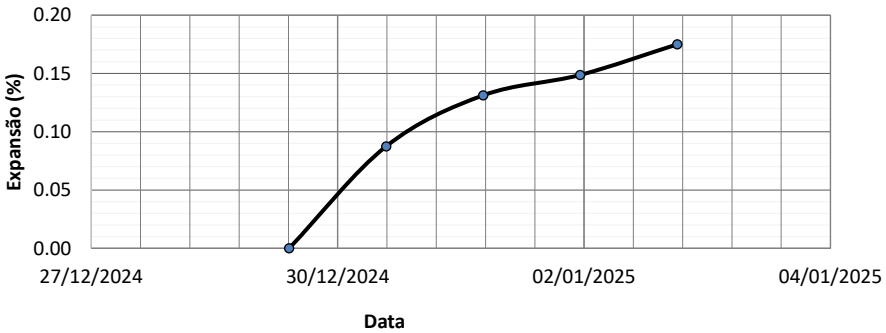


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.047	0.047	6.90	0.68
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.100		0.09
01/01/2025	08:15	0.150		0.13
02/01/2025	08:16	0.170		0.15
03/01/2025	08:18	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

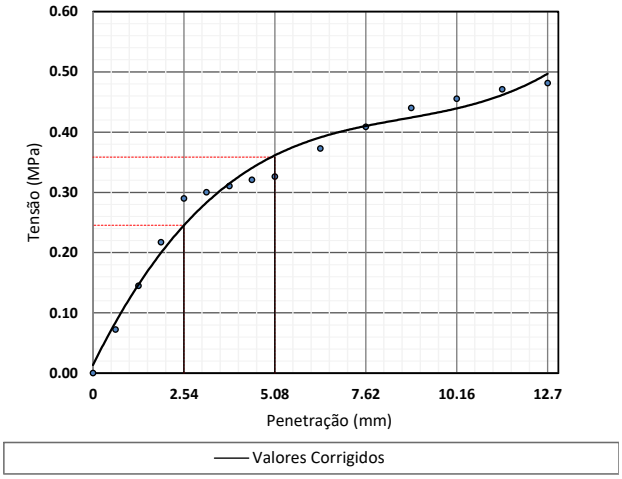
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	60.00	3.11	0.31
3.50	4.44	62.00	3.21	0.32
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

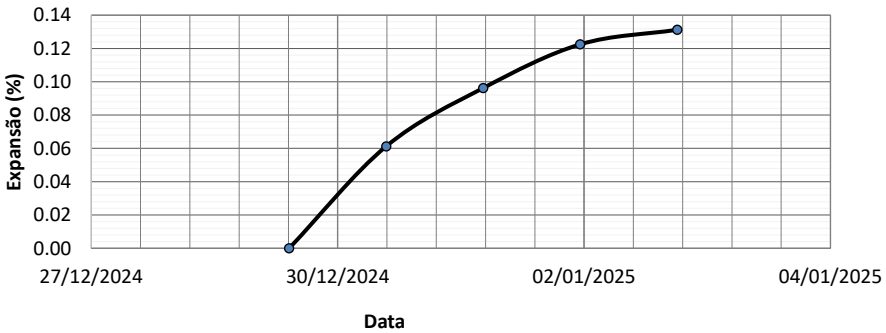


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.290	0.290	6.90	4.20
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.070		0.06
01/01/2025	08:15	0.110		0.10
02/01/2025	08:16	0.140		0.12
03/01/2025	08:18	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

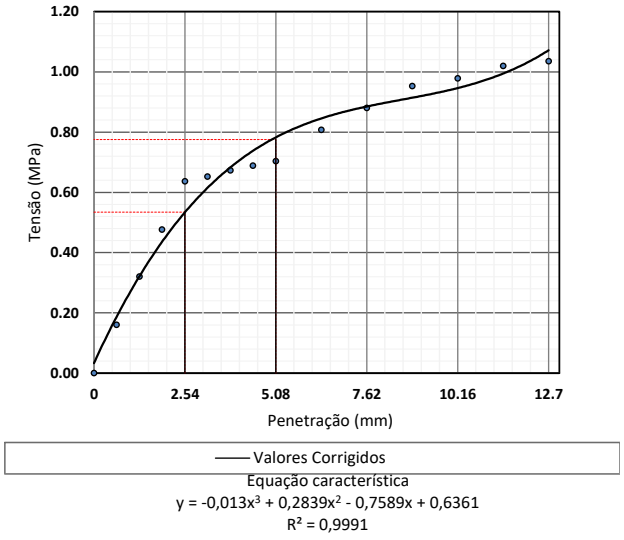
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

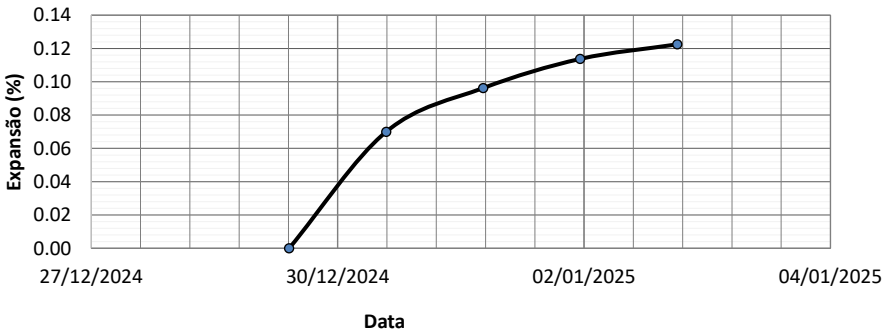
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	92.00	4.76	0.48
2.00	2.54	123.00	6.37	0.64
2.50	3.17	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
3.50	4.44	133.00	6.88	0.69
4.00	5.08	136.00	7.04	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	0.637	0.637	6.90	9.23
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	08:11	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.080		0.07
01/01/2025	08:15	0.110		0.10
02/01/2025	08:16	0.130		0.11
03/01/2025	08:18	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

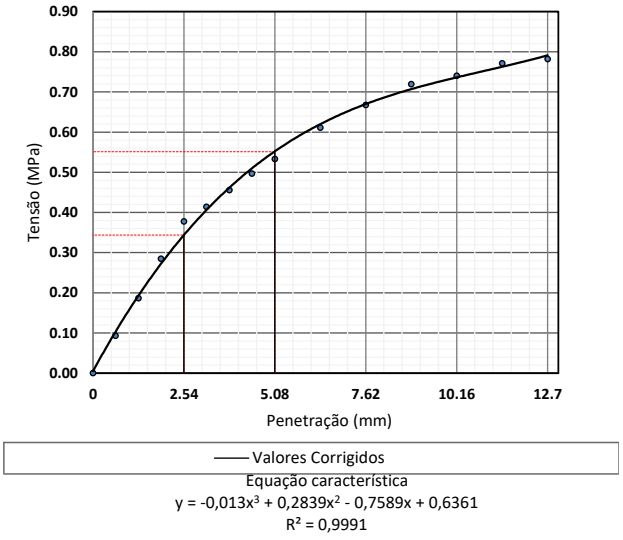
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

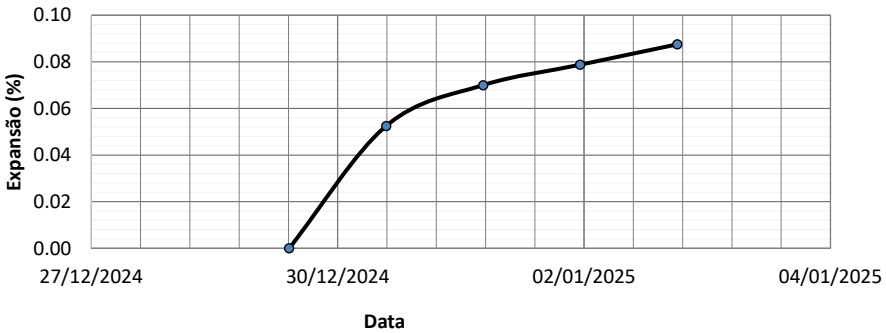
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	103.00	5.33	0.53
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	0.378	0.378	6.90	5.48
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	08:26	0.060		0.05
01/01/2025	08:15	0.080		0.07
02/01/2025	08:16	0.090		0.08
03/01/2025	08:18	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

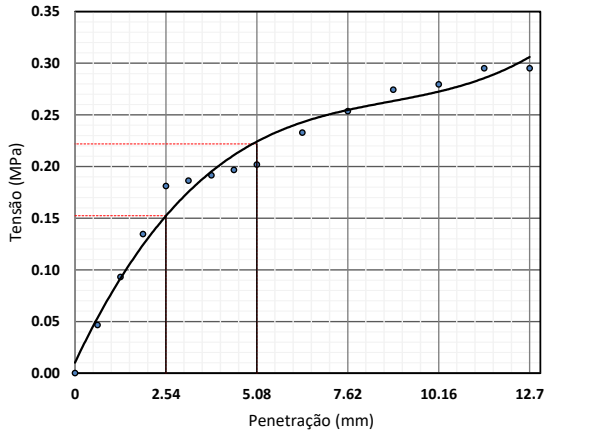
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

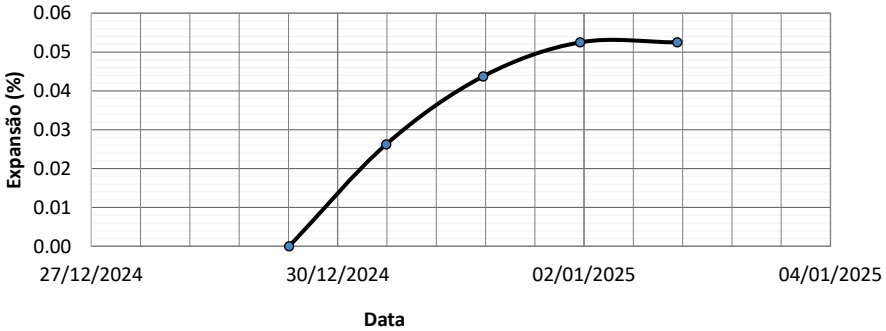
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	35.00	1.81	0.18
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	37.00	1.92	0.19
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	39.00	2.02	0.20
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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.202	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	08:26	0.030		0.03
01/01/2025	08:15	0.050		0.04
02/01/2025	08:16	0.060		0.05
03/01/2025	08:18	0.060		0.05



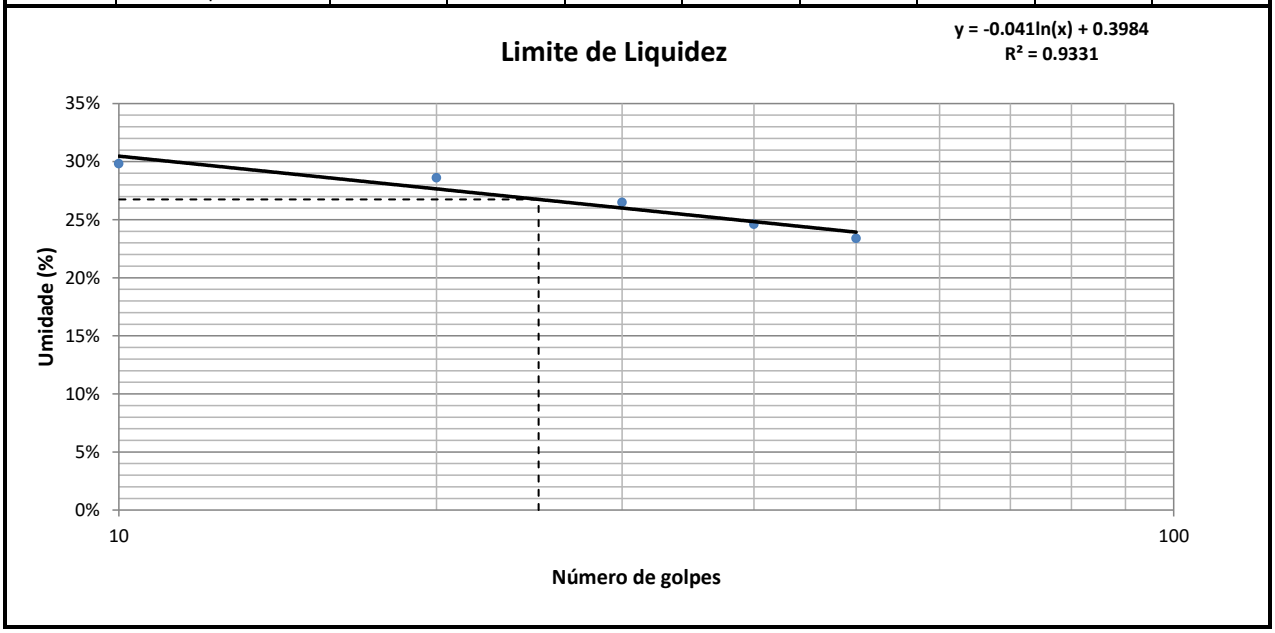
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-52
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	105	180	317	158	499			
2	Peso da Cápsula	11.81	9.21	10.73	9.74	10.99			
3	Peso Bruto Úmido	23.61	28.77	29.54	28.48	26.87			
4	Peso Bruto Seco	20.90	24.42	25.60	24.78	23.86			
5	Umidade	29.81%	28.60%	26.50%	24.60%	23.39%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	178	93	92	39	320			
2	Peso da Cápsula	9.99	9.65	10.07	9.12	11.18			
3	Peso Bruto Úmido	13.99	13.64	13.64	13.14	15.04			
4	Peso Bruto Seco	13.28	12.94	13.00	12.43	14.34			
5	Umidade	21.58%	21.28%	21.84%	21.45%	22.15%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.75%	Limite de Plasticidade:	21.66%	Índice de Plasticidade:	5.09%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1061-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-52
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.	455	482		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.77	11.88		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.55	31.55		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.20%
Peso da Água		PBS	34.40	31.26		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	49.84%
Passado N° 10 Seca		w	0.63%	1.50%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.97%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	22.00%

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%

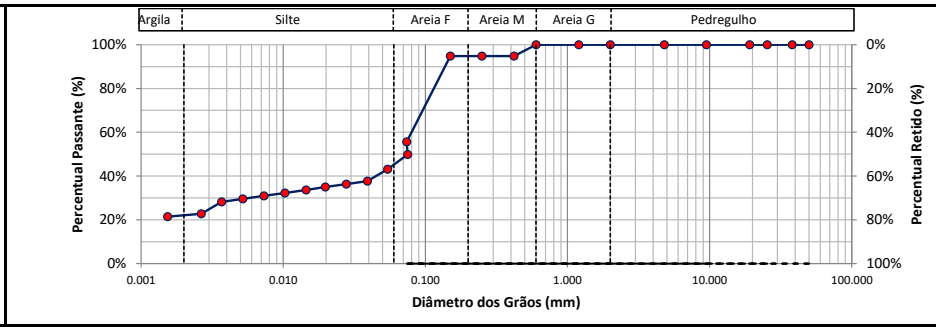
Peneiramento da Amostra Parcial

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	6.17	5.20%	5.20%	94.80%
60	0.250		0.00%	5.20%	94.80%
100	0.150		0.00%	5.20%	94.80%
200	0.074	46.54	39.20%	44.39%	55.61%

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	49.87%
1.00	60.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0543	43.10%
2.00	120.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0391	37.68%
4.00	240.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0278	36.33%
8.00	480.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0197	34.97%
15.00	900.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0145	33.62%
30.00	1800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0103	32.27%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	30.91%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.56%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.20%
480.00	28800.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0026	22.79%
1440.00	86400.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0015	21.43%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.006	0.079			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

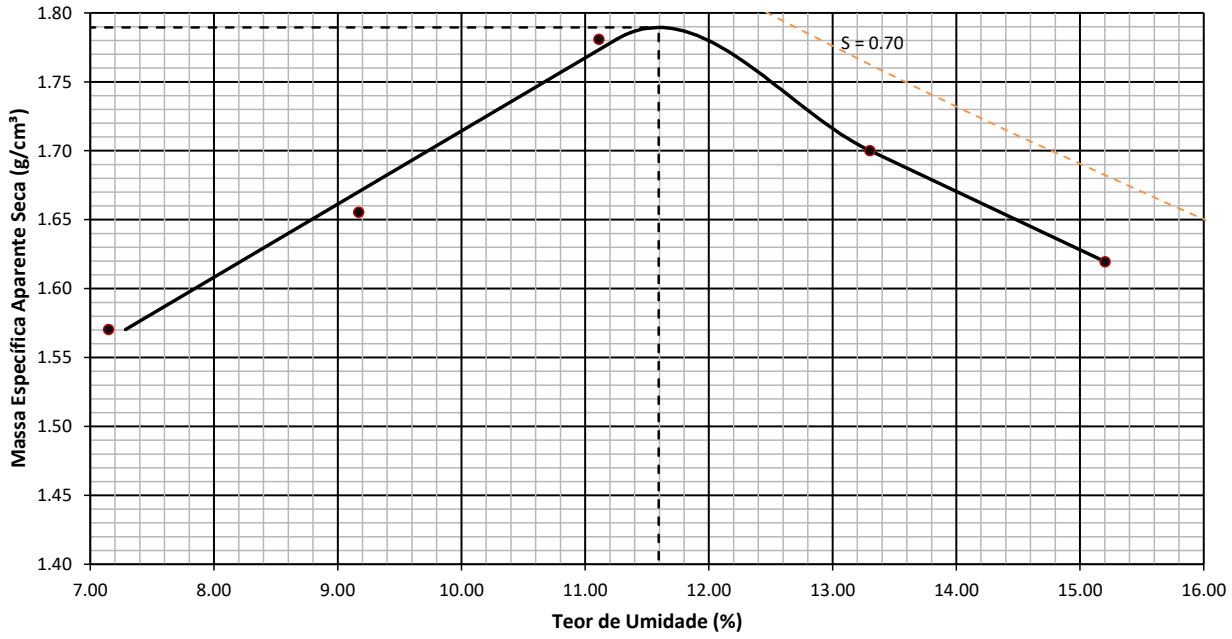
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8716.00	8891.00	9188.00	9014.00	8957.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3645.00	3869.00	4191.00	4040.00	3911.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.81	1.98	1.93	1.87		
Cápsula:	29	470	55	449	119		
Peso da Cápsula (g):	8.97	9.52	10.91	10.02	9.29		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.46	30.83	30.71	28.93	34.07		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.16	29.04	28.73	26.71	30.80		
Teor de Umidade (%):	7.15	9.17	11.11	13.30	15.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	124	63	36	60	38		
Peso do Cilindro (g):	5071.00	5022.00	4997.00	4974.00	5046.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2166.44	2140.88	2118.00	2097.34	2096.19		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.2	11.1	13.3	15.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.66**	**1.78**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.69	0.60	0.49	0.56	0.64		
Porosidade (%)	40.74%	37.53%	32.80%	35.84%	38.88%		
Grau de Saturação (%)	27.54%	40.45%	60.33%	63.09%	63.32%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.789	Umidade Ótima (%):	11.594	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

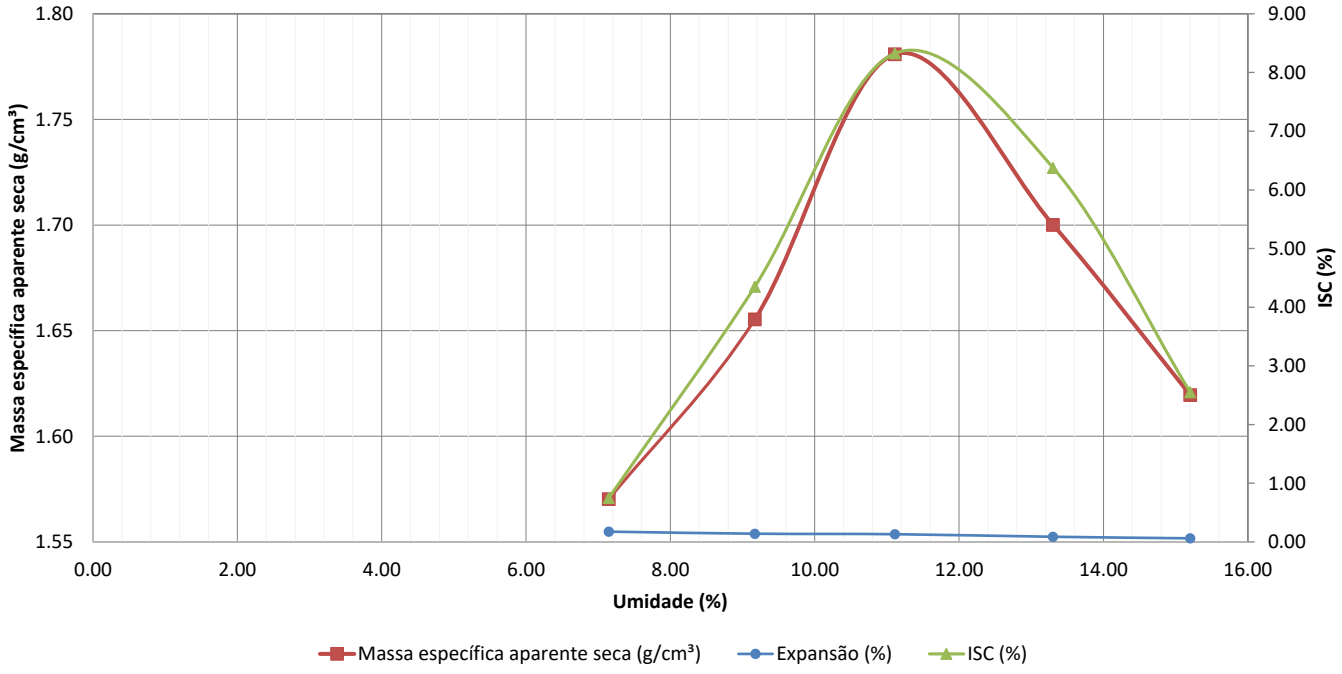
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.15	1.57	0.17	0.75
2	9.17	1.66	0.14	4.35
3	11.11	1.78	0.13	8.33
4	13.30	1.70	0.09	6.38
5	15.20	1.62	0.06	2.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.789
Umidade ótima:
11.594
ISC (%)
8.327

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

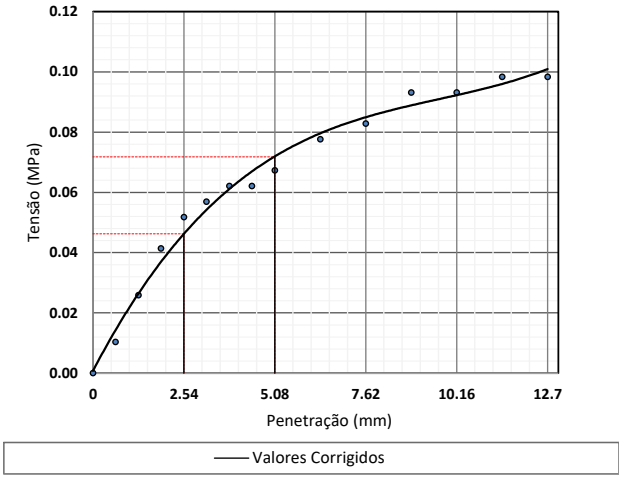
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
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	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

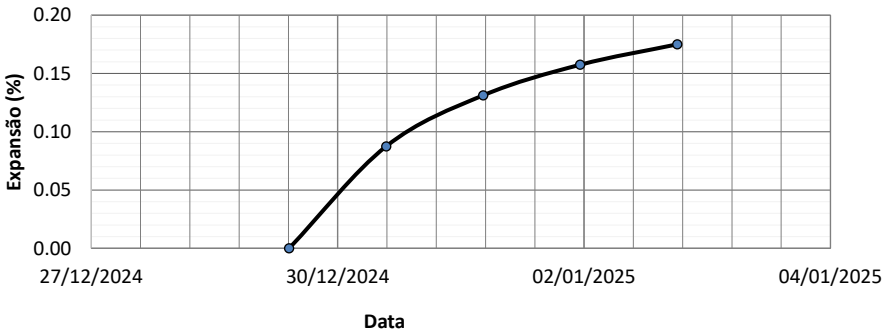


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.052	0.052	6.90	0.75
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	08:06	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.100		0.09
01/01/2025	08:16	0.150		0.13
02/01/2025	08:30	0.180		0.16
03/01/2025	08:28	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

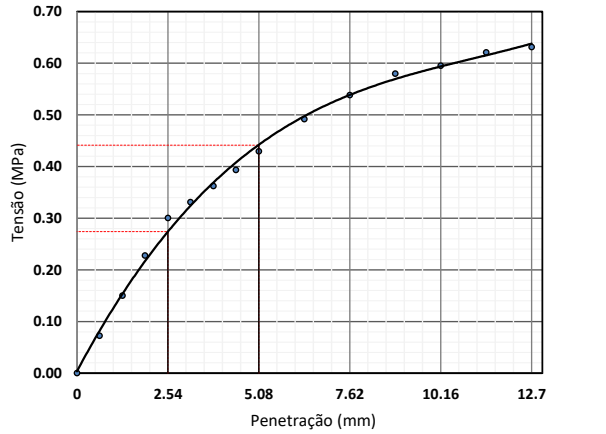
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

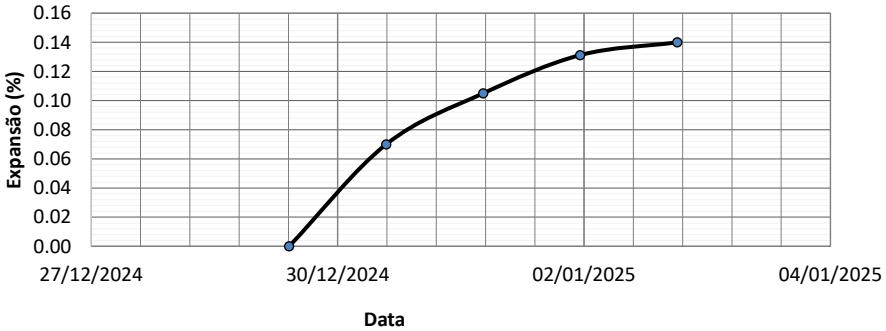
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	29.00	1.50	0.15
1.50	1.9	44.00	2.28	0.23
2.00	2.54	58.00	3.00	0.30
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	70.00	3.62	0.36
3.50	4.44	76.00	3.93	0.39
4.00	5.08	83.00	4.30	0.43
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	0.300	0.300	6.90	4.35
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	08:06	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.080		0.07
01/01/2025	08:16	0.120		0.10
02/01/2025	08:30	0.150		0.13
03/01/2025	08:28	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

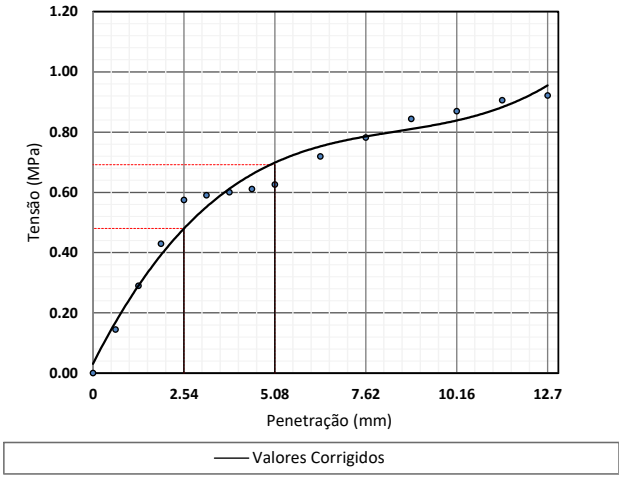
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
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	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	116.00	6.00	0.60
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
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

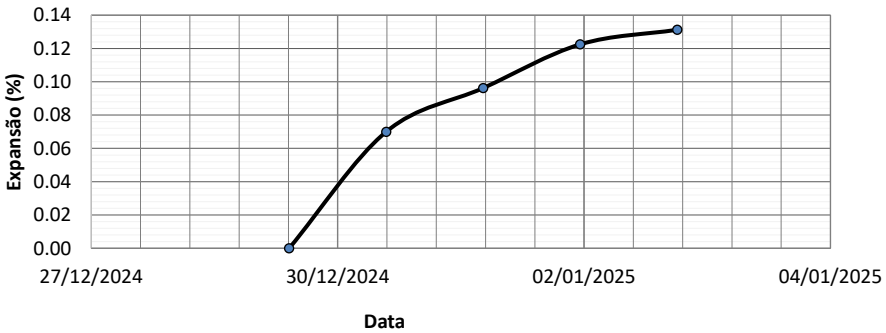


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.575	0.575	6.90	8.33
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	08:06	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.080		0.07
01/01/2025	08:16	0.110		0.10
02/01/2025	08:30	0.140		0.12
03/01/2025	08:28	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

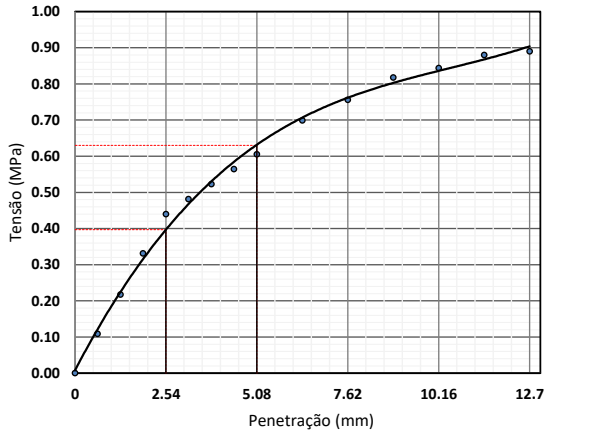
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

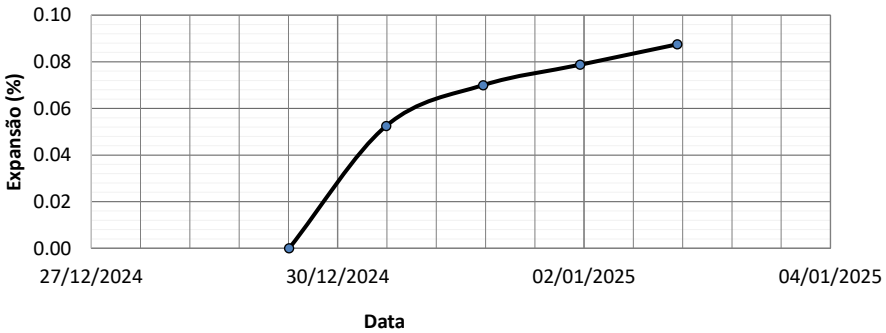
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	101.00	5.23	0.52
3.50	4.44	109.00	5.64	0.56
4.00	5.08	117.00	6.06	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	0.440	0.440	6.90	6.38
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	08:06	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.060		0.05
01/01/2025	08:16	0.080		0.07
02/01/2025	08:30	0.090		0.08
03/01/2025	08:28	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

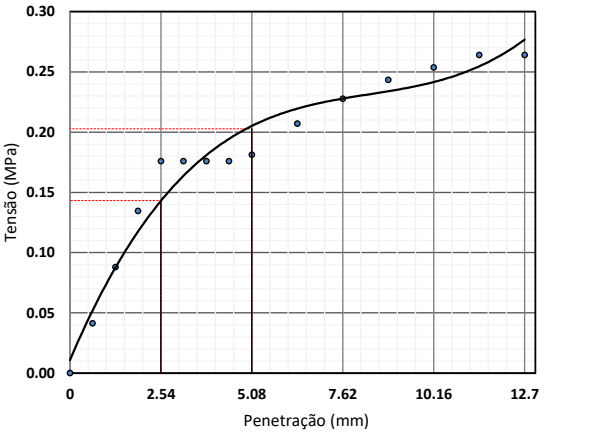
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

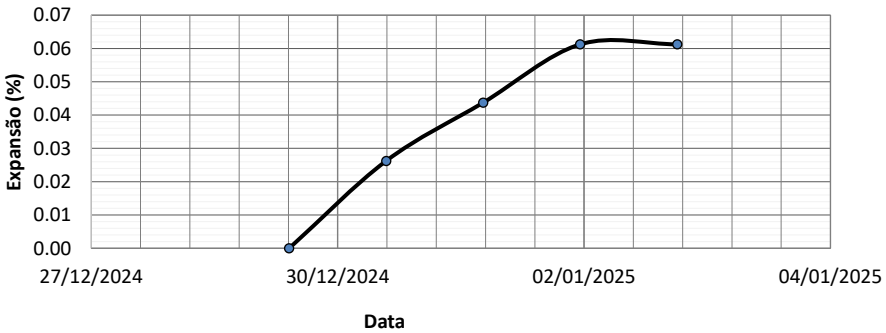
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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	0.176	0.176	6.90	2.55
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	08:06	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.030		0.03
01/01/2025	08:16	0.050		0.04
02/01/2025	08:30	0.070		0.06
03/01/2025	08:28	0.070		0.06



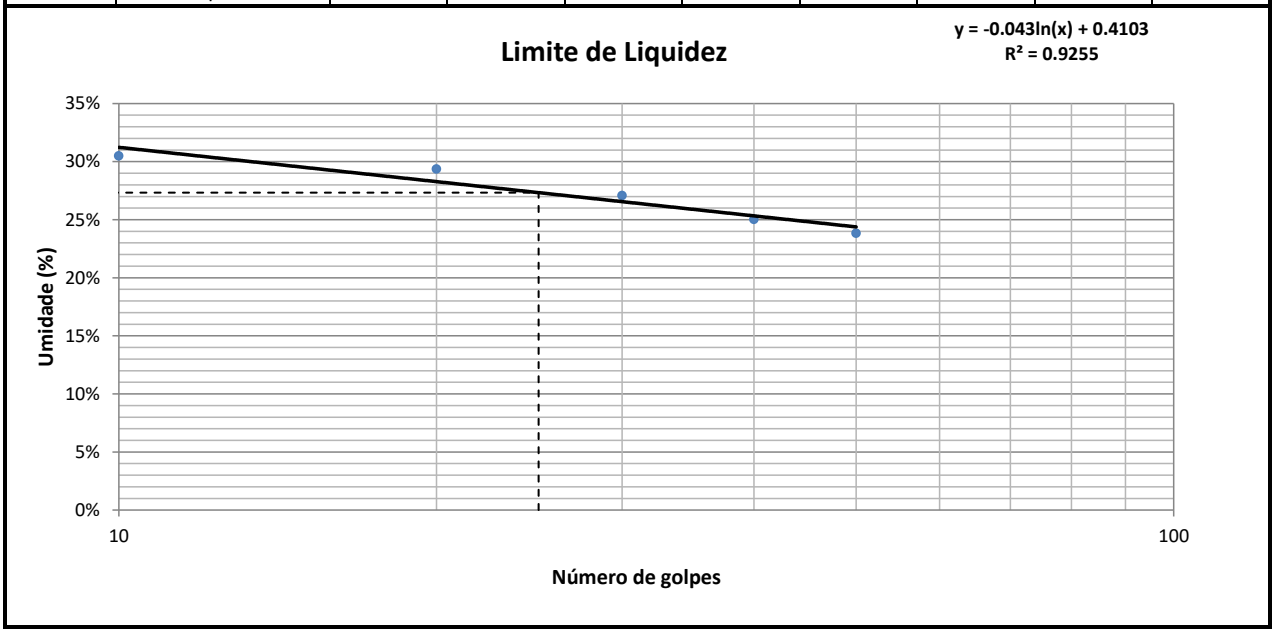
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	24	451	16	155	160			
2	Peso da Cápsula	9.53	8.75	10.85	11.01	9.72			
3	Peso Bruto Úmido	30.24	31.93	27.56	33.19	36.28			
4	Peso Bruto Seco	25.40	26.67	24.00	28.75	31.17			
5	Umidade	30.50%	29.35%	27.07%	25.03%	23.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	486	177	169	134	435			
2	Peso da Cápsula	10.97	9.95	11.26	11.01	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	14.92	13.47	15.04	14.8	14.01			
4	Peso Bruto Seco	14.21	12.83	14.35	14.11	13.30			
5	Umidade	21.91%	22.22%	22.33%	22.26%	23.13%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.33%	Limite de Plasticidade:	22.37%	Índice de Plasticidade:	4.96%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1066-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
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.	40	490		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.77	10.96		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.99	25.58		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.88%
Peso da Água		PBS	34.83	25.36		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.25%
Passado N° 10 Seca		w	0.64%	1.53%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.14%
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%

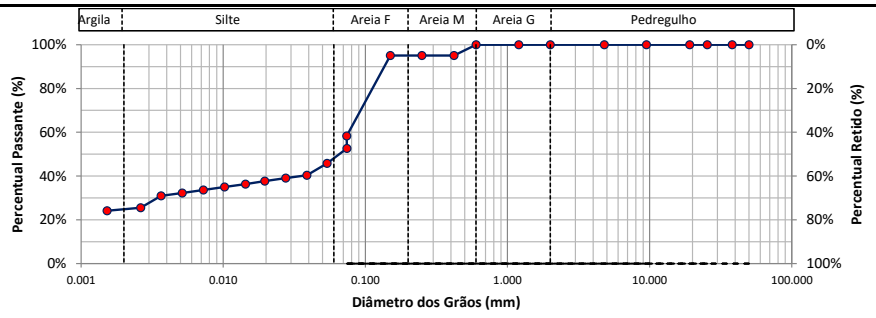
Peneiramento da Amostra Parcial

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	5.79	4.88%	4.88%	95.12%
60	0.250		0.00%	4.88%	95.12%
100	0.150		0.00%	4.88%	95.12%
200	0.074	43.68	36.79%	41.67%	58.33%

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	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.59%
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	36.33%
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	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

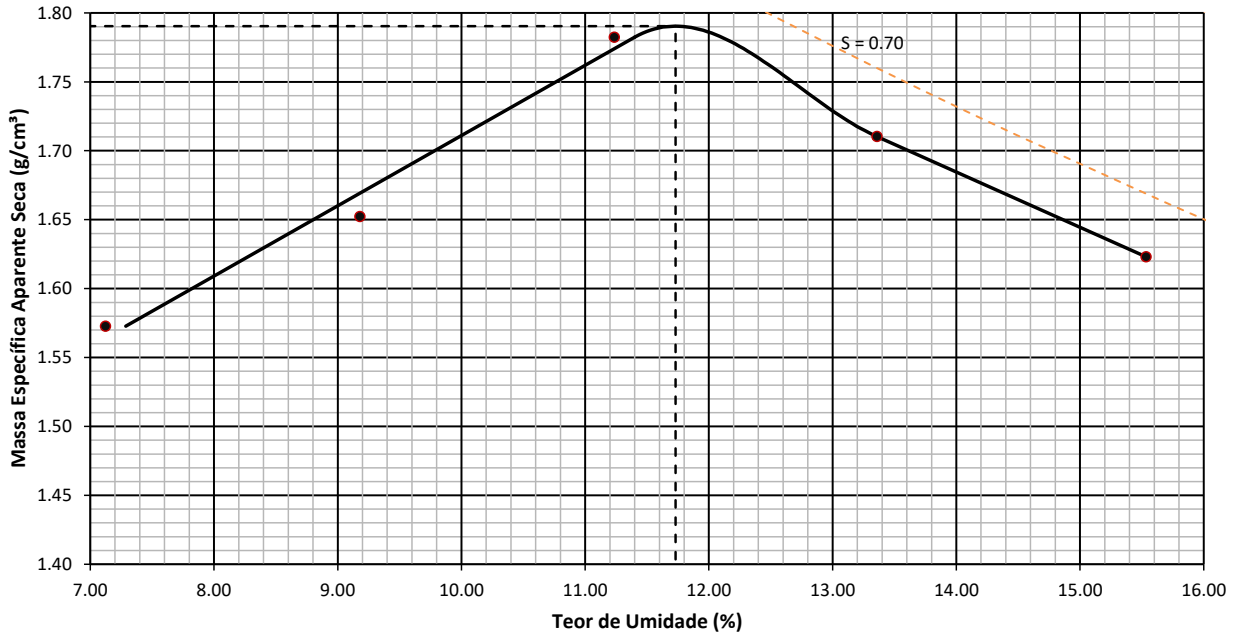
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8502.00	8878.00	9200.00	9069.00	8986.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3585.00	3781.00	4170.00	4052.00	3880.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.80	1.98	1.94	1.88		
Cápsula:	130	18	165	11	406		
Peso da Cápsula (g):	9.42	10.67	10.55	12.27	12.19		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.84	36.84	37.48	30.77	36.66		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.15	34.64	34.76	28.59	33.37		
Teor de Umidade (%):	7.12	9.18	11.24	13.36	15.53		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	118	55	137	68	59		
Peso do Cilindro (g):	4917.00	5097.00	5030.00	5017.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2127.92	2095.95	2103.25	2089.98	2069.14		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	9.2	11.2	13.4	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.65**	**1.78**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.68	0.60	0.49	0.55	0.63		
Porosidade (%)	40.65%	37.65%	32.74%	35.46%	38.75%		
Grau de Saturação (%)	27.55%	40.28%	61.16%	64.43%	65.06%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.790	Umidade Ótima (%):	11.731	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

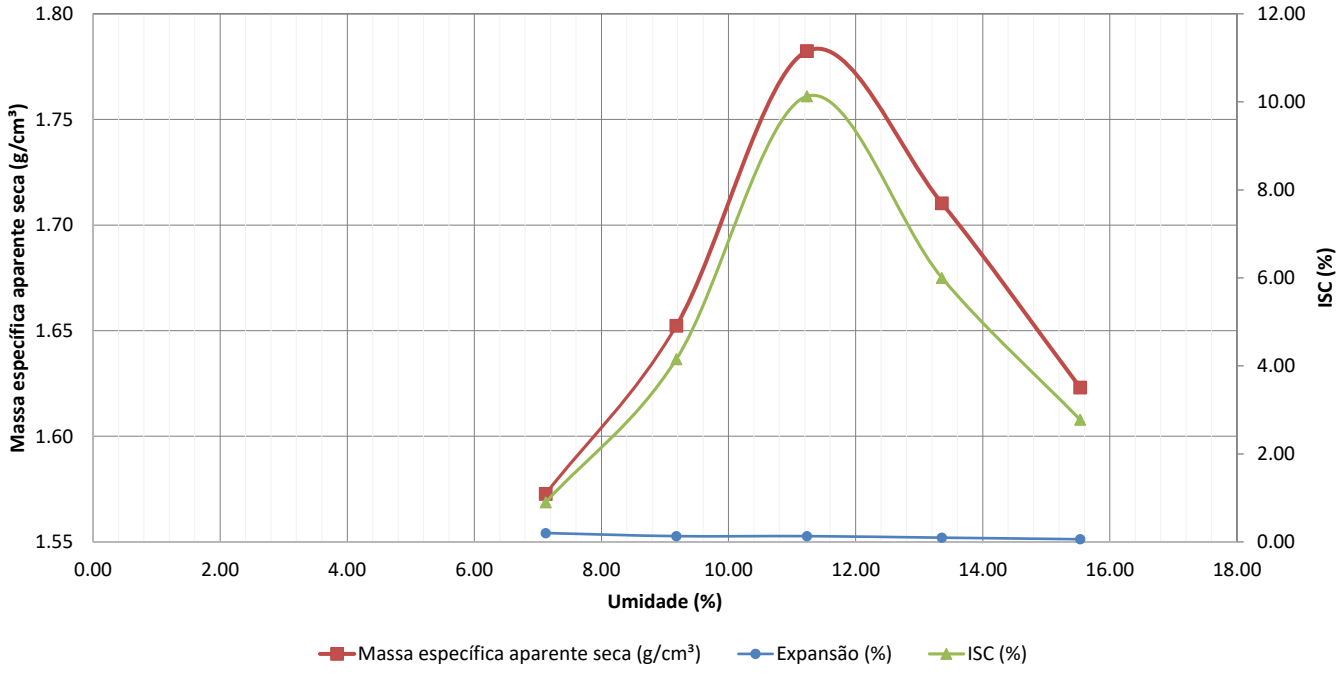
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.12	1.57	0.20	0.90
2	9.18	1.65	0.13	4.15
3	11.24	1.78	0.13	10.13
4	13.36	1.71	0.10	6.00
5	15.53	1.62	0.06	2.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.790
Umidade ótima:
11.731
ISC (%)
10.127

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

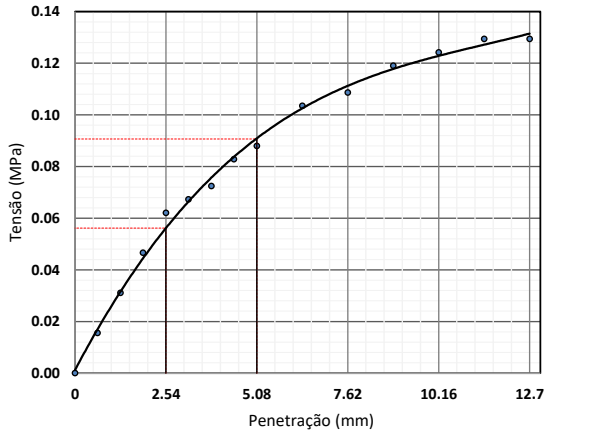
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

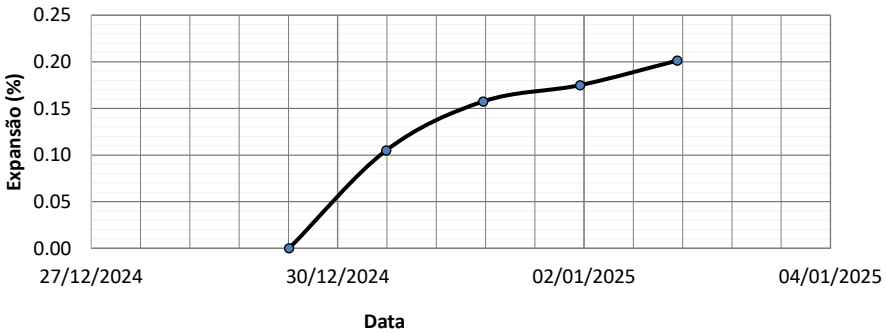
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	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 (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.120		0.10
01/01/2025	08:25	0.180		0.16
02/01/2025	08:17	0.200		0.17
03/01/2025	08:24	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

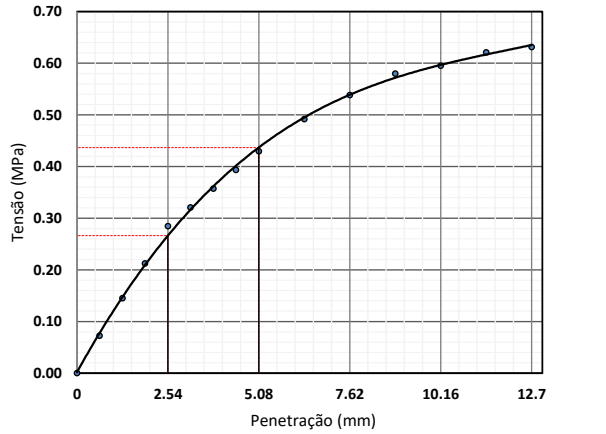
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

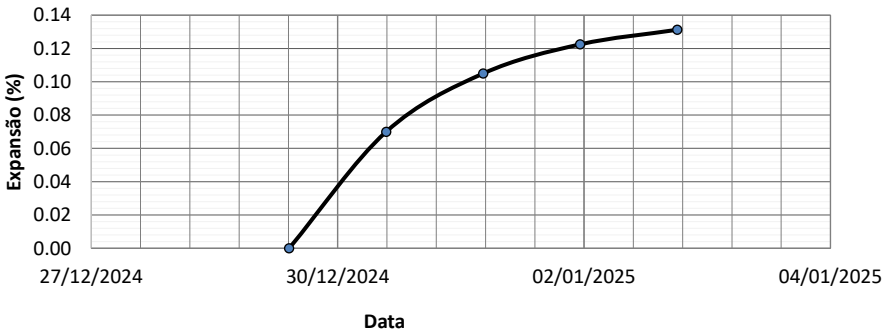
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	41.00	2.12	0.21
2.00	2.54	55.00	2.85	0.28
2.50	3.17	62.00	3.21	0.32
3.00	3.81	69.00	3.57	0.36
3.50	4.44	76.00	3.93	0.39
4.00	5.08	83.00	4.30	0.43
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	0.285	0.285	6.90	4.13
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	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.080		0.07
01/01/2025	08:25	0.120		0.10
02/01/2025	08:17	0.140		0.12
03/01/2025	08:24	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

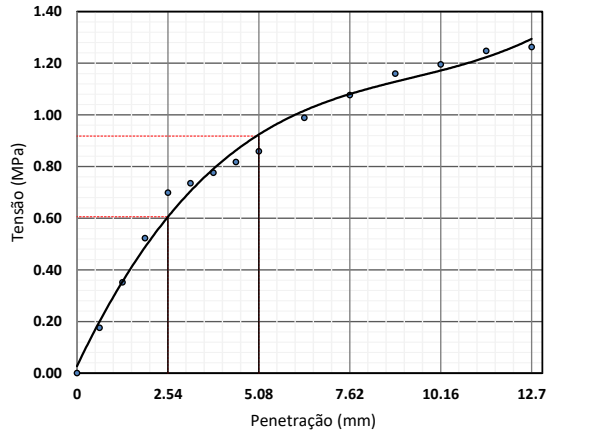
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

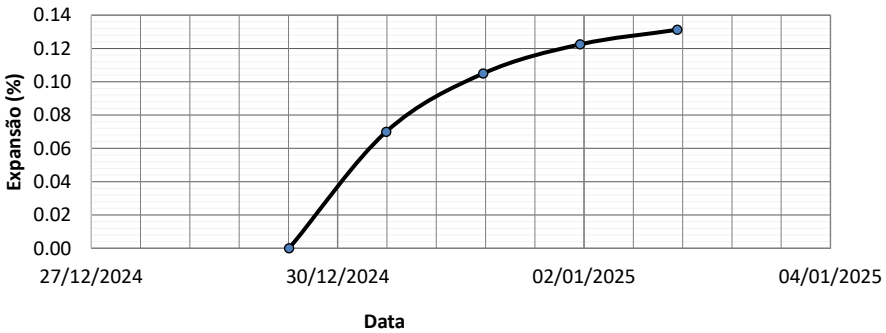
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	101.00	5.23	0.52
2.00	2.54	135.00	6.99	0.70
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	150.00	7.76	0.78
3.50	4.44	158.00	8.18	0.82
4.00	5.08	166.00	8.59	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	0.699	0.699	6.90	10.13
5.08	0.859	0.859	10.35	8.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.080		0.07
01/01/2025	08:25	0.120		0.10
02/01/2025	08:17	0.140		0.12
03/01/2025	08:24	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

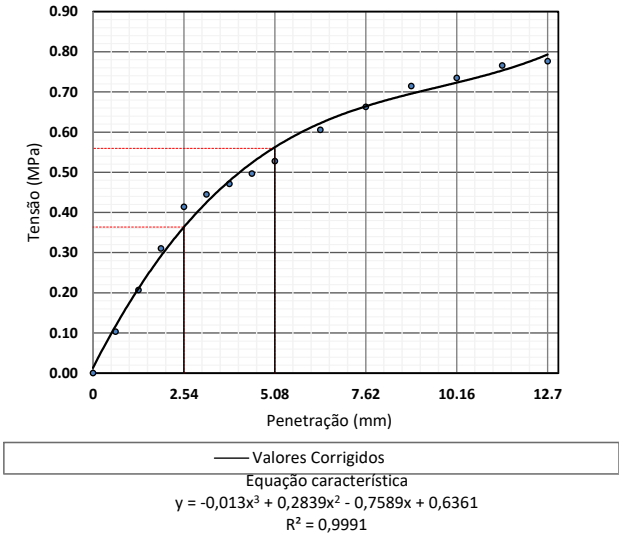
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

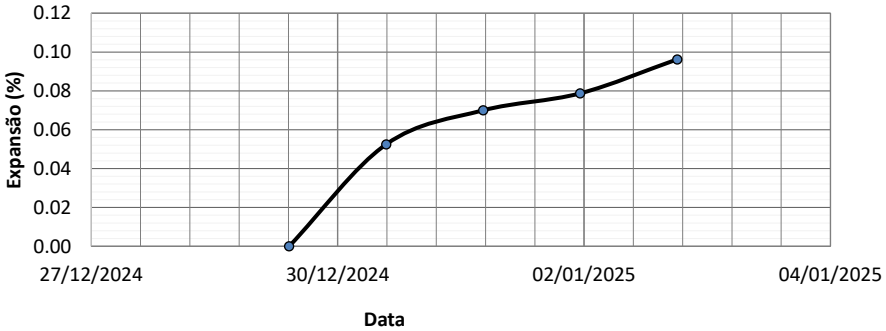
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	91.00	4.71	0.47
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
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	0.414	0.414	6.90	6.00
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	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.060		0.05
01/01/2025	08:25	0.080		0.07
02/01/2025	08:17	0.090		0.08
03/01/2025	08:24	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

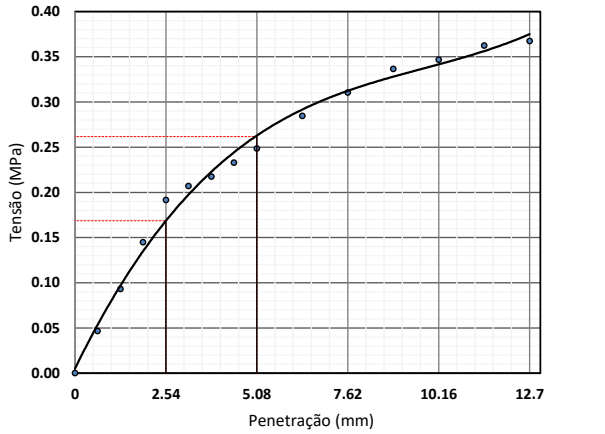
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

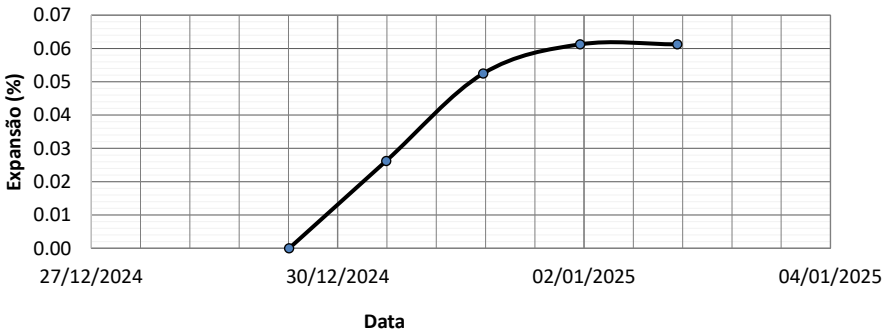
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	45.00	2.33	0.23
4.00	5.08	48.00	2.48	0.25
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	0.192	0.192	6.90	2.78
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	08:17	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.030		0.03
01/01/2025	08:25	0.060		0.05
02/01/2025	08:17	0.070		0.06
03/01/2025	08:24	0.070		0.06



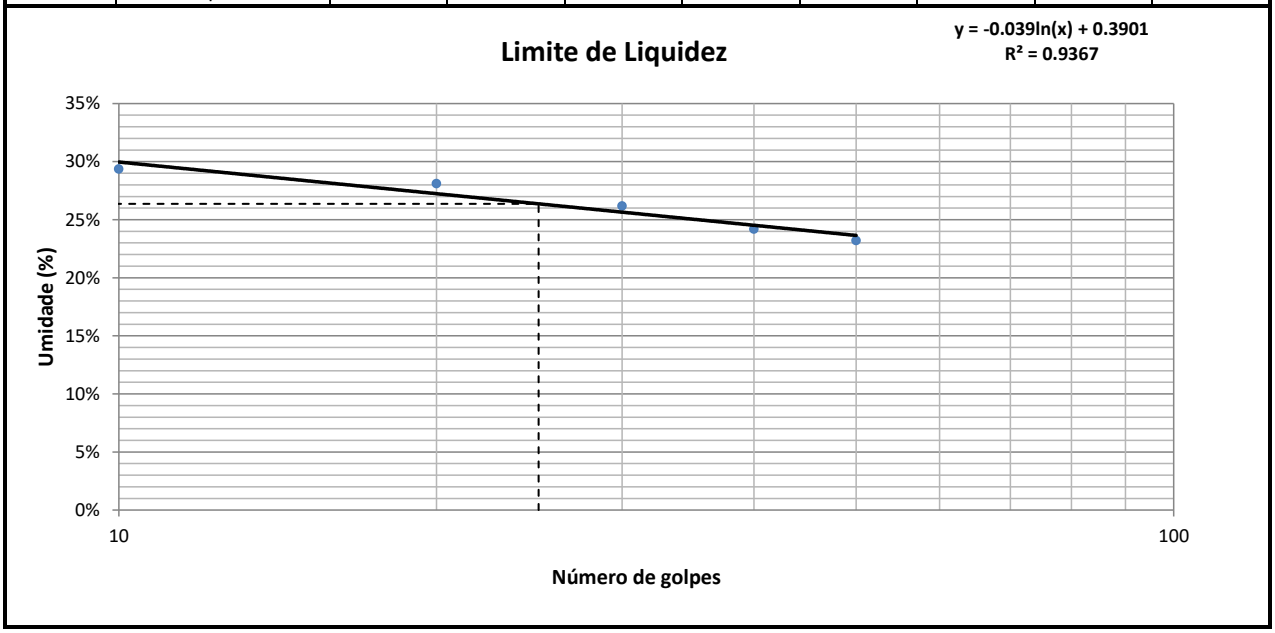
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	474	432	120	492	445			
2	Peso da Cápsula	11.60	10.44	9.29	11.85	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	37.64	34.97	34.88	29.21	32.30			
4	Peso Bruto Seco	31.73	29.59	29.57	25.83	28.25			
5	Umidade	29.36%	28.09%	26.18%	24.18%	23.21%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	110	437	459	8	118			
2	Peso da Cápsula	10.73	8.89	10.23	9.22	10.06			
3	Peso Bruto Úmido	14.47	12.64	14.23	13.02	13.8			
4	Peso Bruto Seco	13.82	11.98	13.52	12.35	13.13			
5	Umidade	21.04%	21.36%	21.58%	21.41%	21.82%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.37%	Limite de Plasticidade:	21.44%	Índice de Plasticidade:	4.93%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1071-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
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	151		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.42	9.35		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.32	29.83		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.16%
Peso da Água		PBS	26.22	29.53		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.08%
Passado N° 10 Seca		w	0.60%	1.49%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.31%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.04%			Argila (<0,002mm)	27.45%

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%

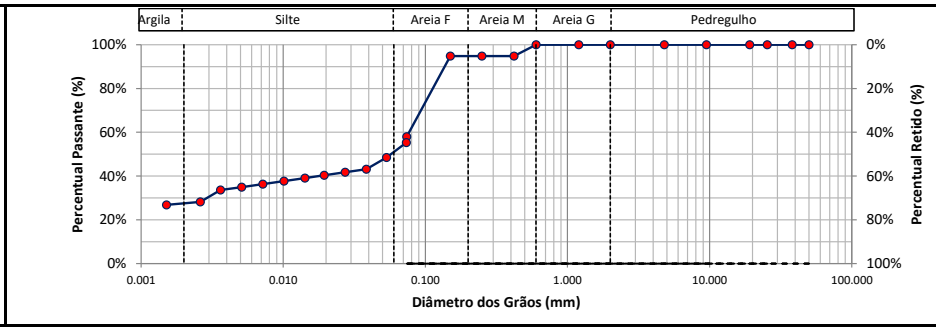
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.76
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	6.13	5.16%	5.16%	94.84%
60	0.250		0.00%	5.16%	94.84%
100	0.150		0.00%	5.16%	94.84%
200	0.074	43.81	36.89%	42.05%	57.95%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.28%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.51%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.09%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.74%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.38%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.03%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.67%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.32%
120.00	7200.00	1.0280	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	33.61%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.20%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.84%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.076			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

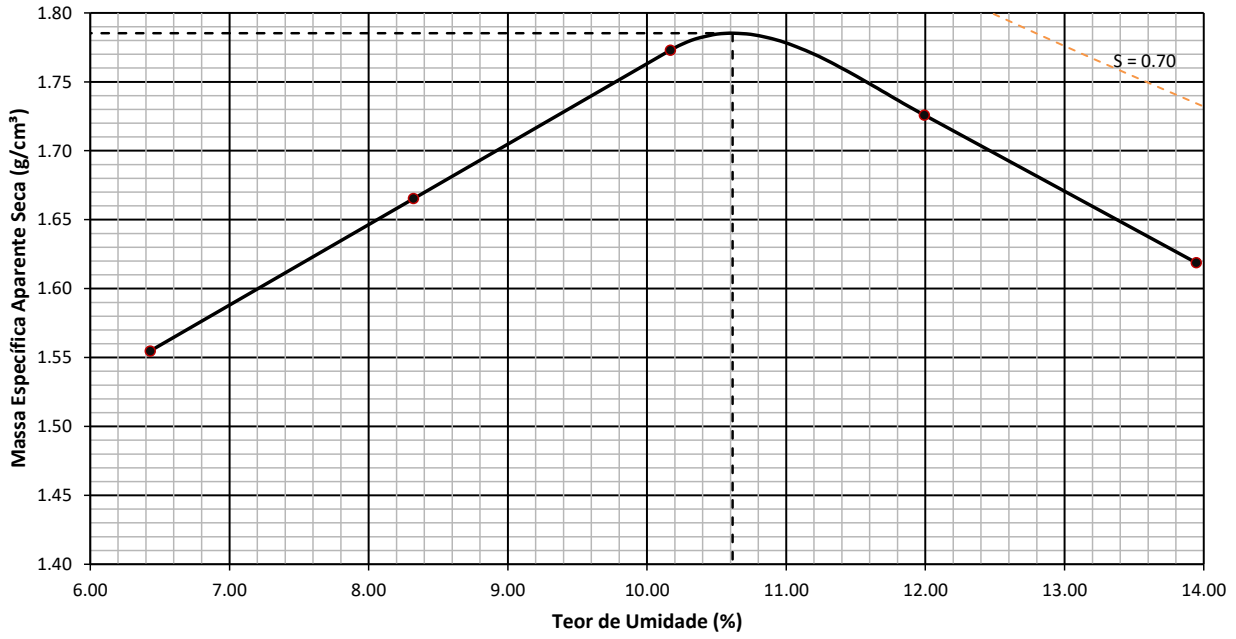
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8475.00	8856.00	9291.00	9271.00	8940.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3396.00	3762.00	4212.00	4165.00	3833.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.80	1.95	1.93	1.84		
Cápsula:	460	43	197	310	479		
Peso da Cápsula (g):	10.14	9.25	10.27	11.19	9.40		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.54	25.00	35.73	27.16	32.44		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.67	23.79	33.38	25.45	29.62		
Teor de Umidade (%):	6.43	8.32	10.17	11.99	13.95		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	120	112	67	99	53		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	5094.00	5079.00	5106.00	5107.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2085.45	2156.41	2154.81	2078.10		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.3	10.2	12.0	13.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.67**	**1.77**	**1.73**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.70	0.59	0.49	0.54	0.64		
Porosidade (%)	41.33%	37.16%	33.10%	34.87%	38.92%		
Grau de Saturação (%)	24.19%	37.30%	54.47%	59.35%	58.01%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.785	Umidade Ótima (%):	10.615	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

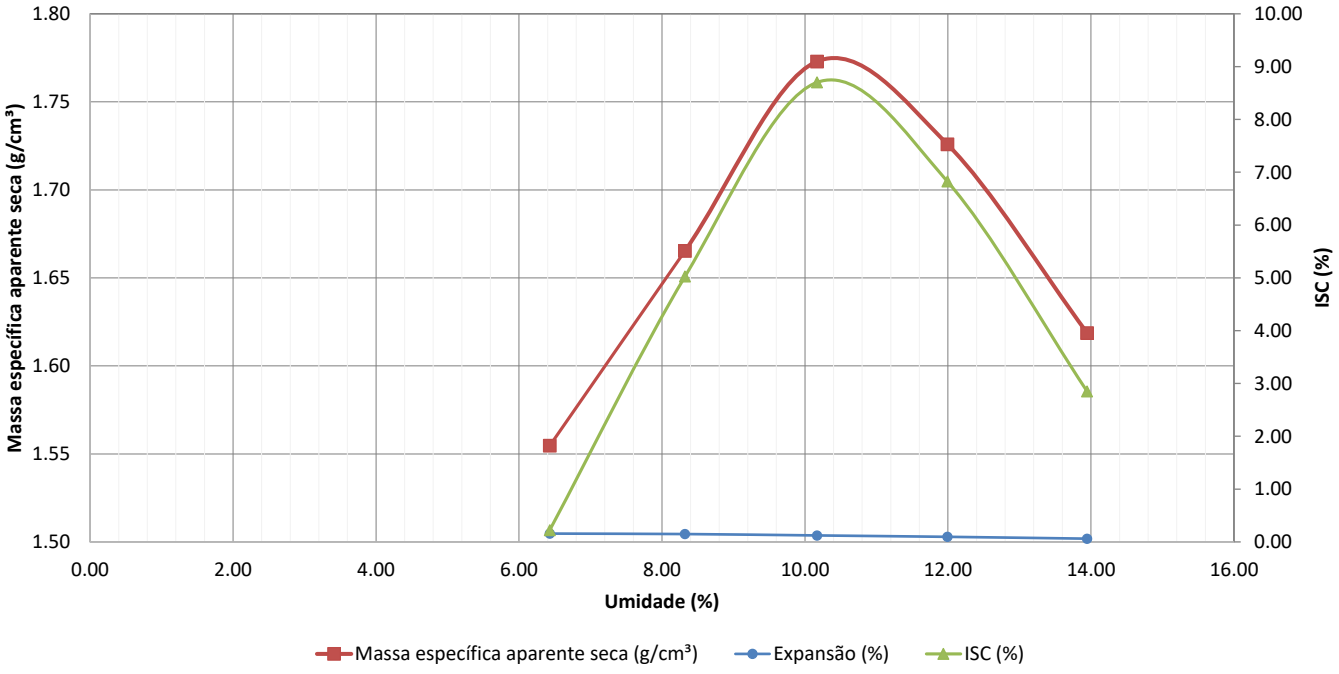
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.43	1.55	0.16	0.23
2	8.32	1.67	0.15	5.03
3	10.17	1.77	0.12	8.70
4	11.99	1.73	0.10	6.83
5	13.95	1.62	0.06	2.85

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.785
Umidade ótima:
10.615
ISC (%)
8.702

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

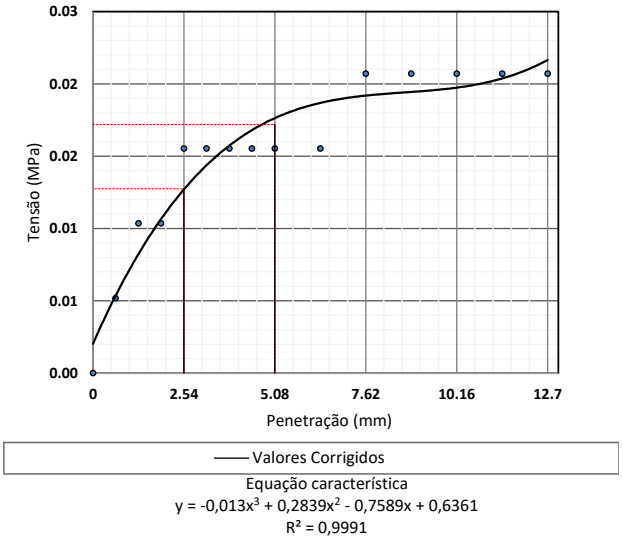
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

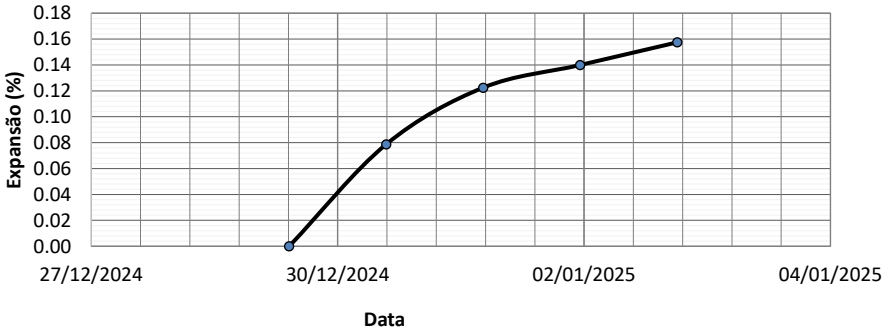
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	3.00	0.16	0.02
3.00	3.81	3.00	0.16	0.02
3.50	4.44	3.00	0.16	0.02
4.00	5.08	3.00	0.16	0.02
5.00	6.35	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.016	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	08:25	0.090		0.08
01/01/2025	08:02	0.140		0.12
02/01/2025	08:03	0.160		0.14
03/01/2025	08:02	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

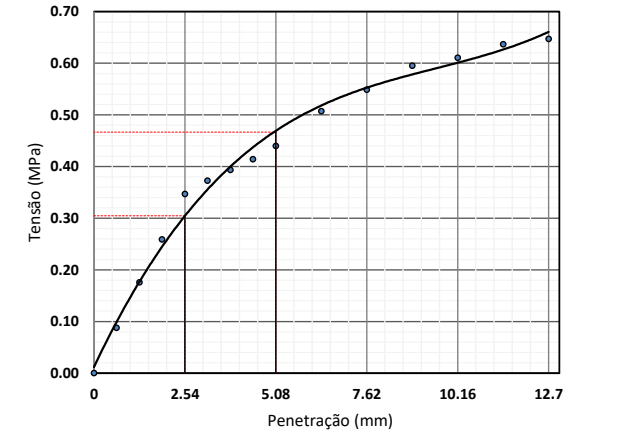
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

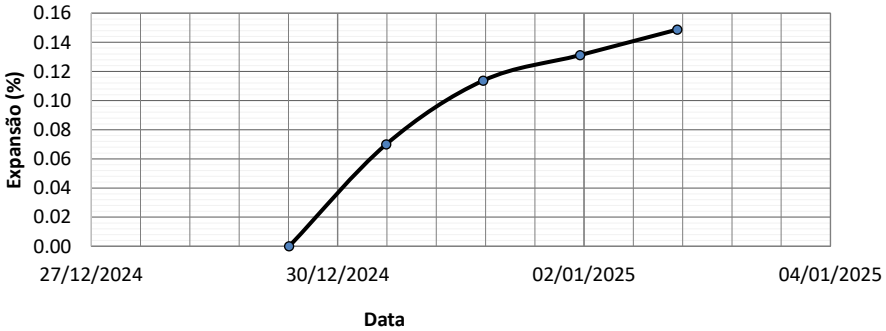
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	80.00	4.14	0.41
4.00	5.08	85.00	4.40	0.44
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	0.347	0.347	6.90	5.03
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

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	08:25	0.080		0.07
01/01/2025	08:02	0.130		0.11
02/01/2025	08:03	0.150		0.13
03/01/2025	08:02	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

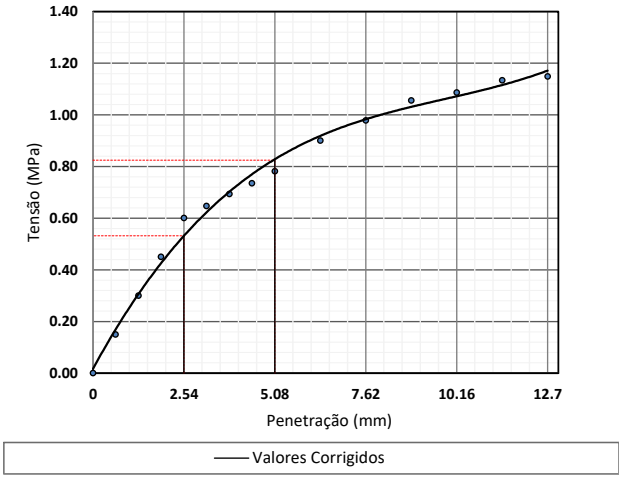
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
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	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

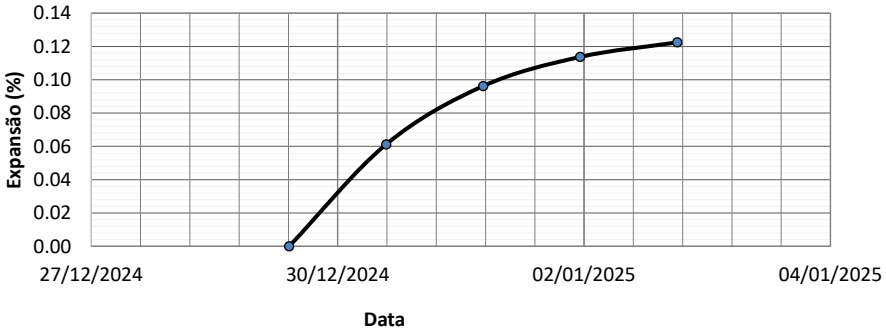


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:25	0.070		0.06
01/01/2025	08:02	0.110		0.10
02/01/2025	08:03	0.130		0.11
03/01/2025	08:02	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

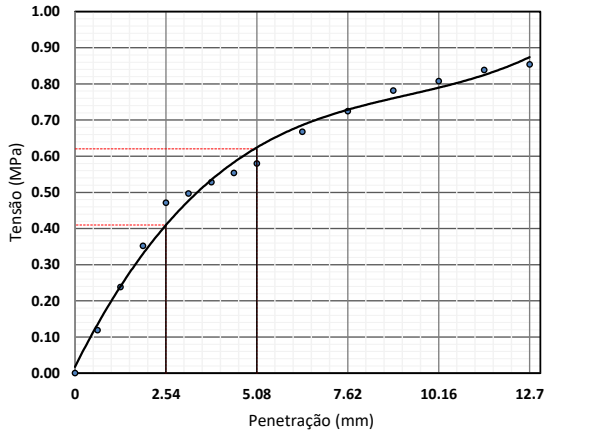
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

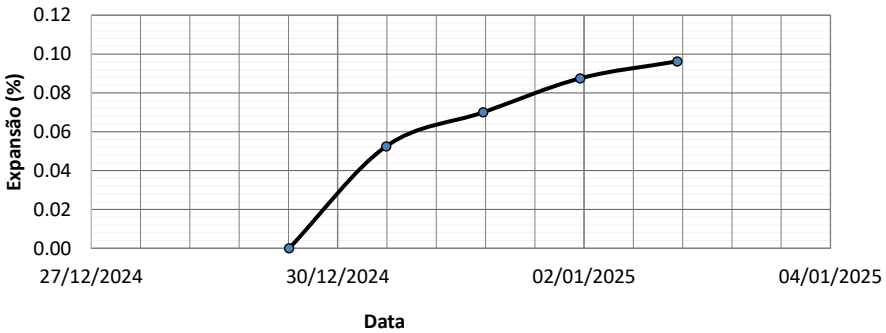
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	107.00	5.54	0.55
4.00	5.08	112.00	5.80	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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:25	0.060		0.05
01/01/2025	08:02	0.080		0.07
02/01/2025	08:03	0.100		0.09
03/01/2025	08:02	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

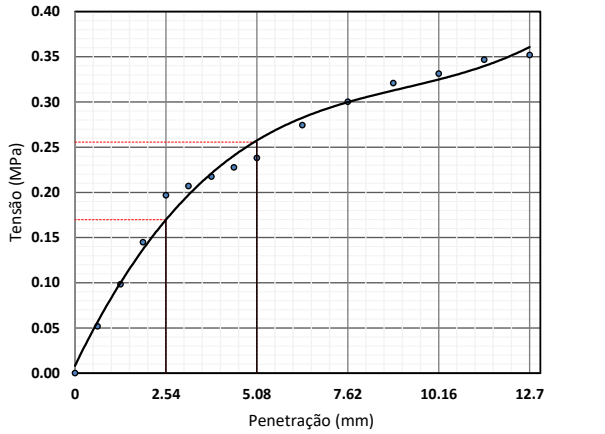
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

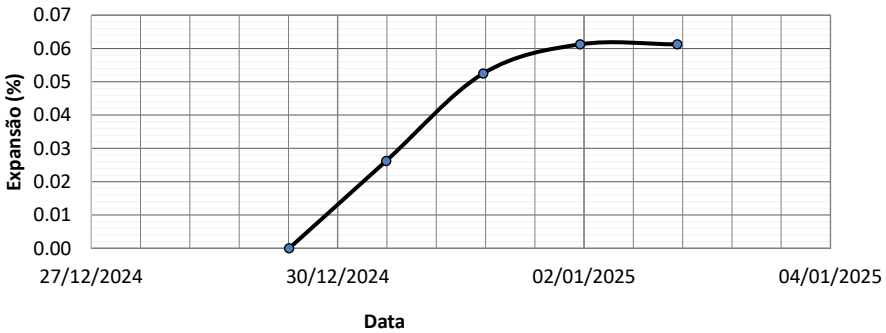
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	46.00	2.38	0.24
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	0.197	0.197	6.90	2.85
5.08	0.238	0.238	10.35	2.30

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	08:25	0.030		0.03
01/01/2025	08:02	0.060		0.05
02/01/2025	08:03	0.070		0.06
03/01/2025	08:02	0.070		0.06



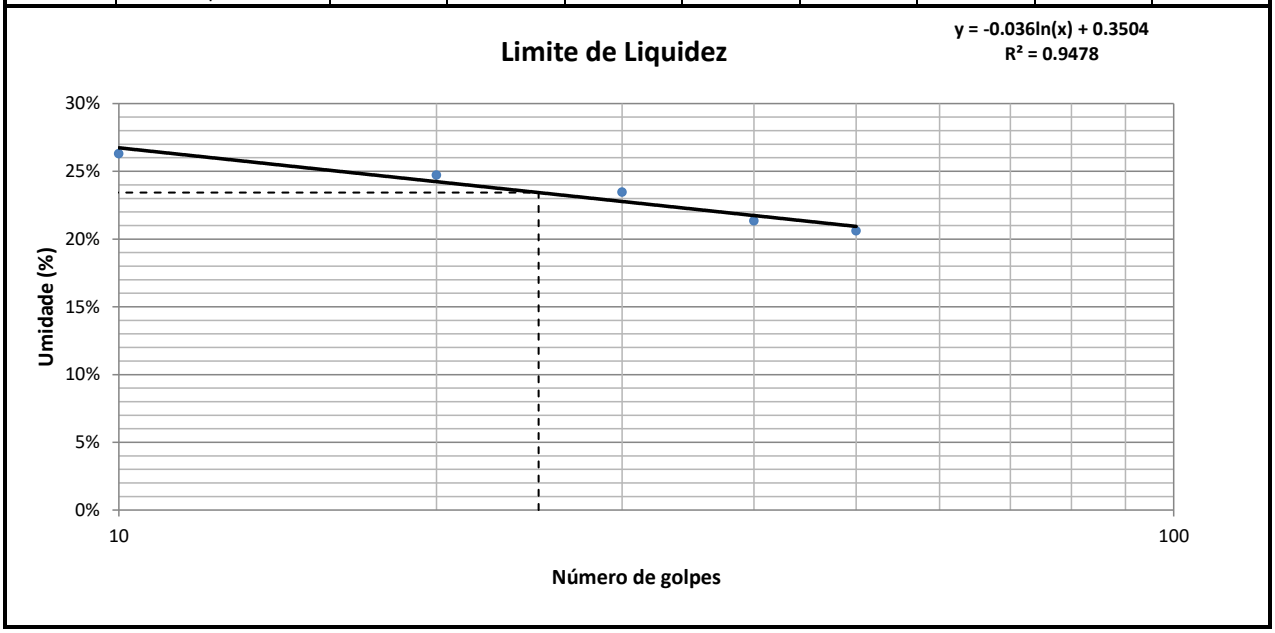
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-53
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	9	404	188	136	76			
2	Peso da Cápsula	9.51	12.16	10.92	9.90	10.44			
3	Peso Bruto Úmido	26.56	35.82	30.66	31.05	33.80			
4	Peso Bruto Seco	23.01	31.13	26.91	27.33	29.81			
5	Umidade	26.30%	24.72%	23.45%	21.34%	20.60%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	143	476	436	408	52			
2	Peso da Cápsula	9.43	9.91	10.14	11.85	12.07			
3	Peso Bruto Úmido	13.35	14.13	14.31	15.31	15.81			
4	Peso Bruto Seco	12.73	13.47	13.64	14.76	15.19			
5	Umidade	18.79%	18.54%	19.14%	18.90%	19.87%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.43%	Limite de Plasticidade:	19.05%	Índice de Plasticidade:	4.38%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1076-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-53
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.	145	307		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.60	11.49		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.89	31.12		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.23%
Peso da Água		PBS	32.77	30.86		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.06%
Passado N° 10 Seca		w	0.54%	1.34%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.29%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.94%			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%

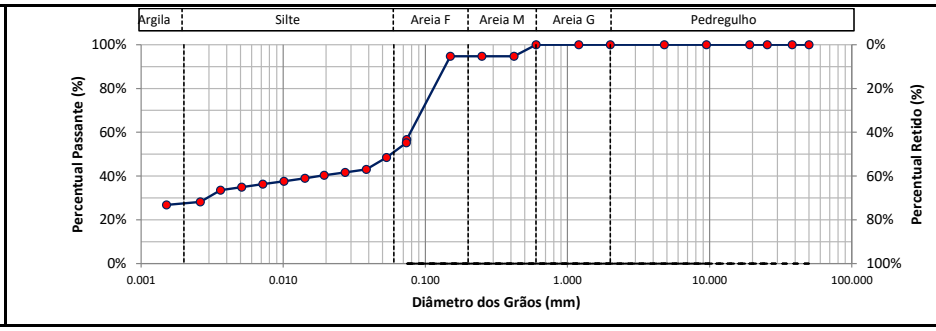
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.88
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	6.22	5.23%	5.23%	94.77%
60	0.250		0.00%	5.23%	94.77%
100	0.150		0.00%	5.23%	94.77%
200	0.074	45.27	38.08%	43.31%	56.69%

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	55.22%
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	41.69%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.34%
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	36.28%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.93%
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	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

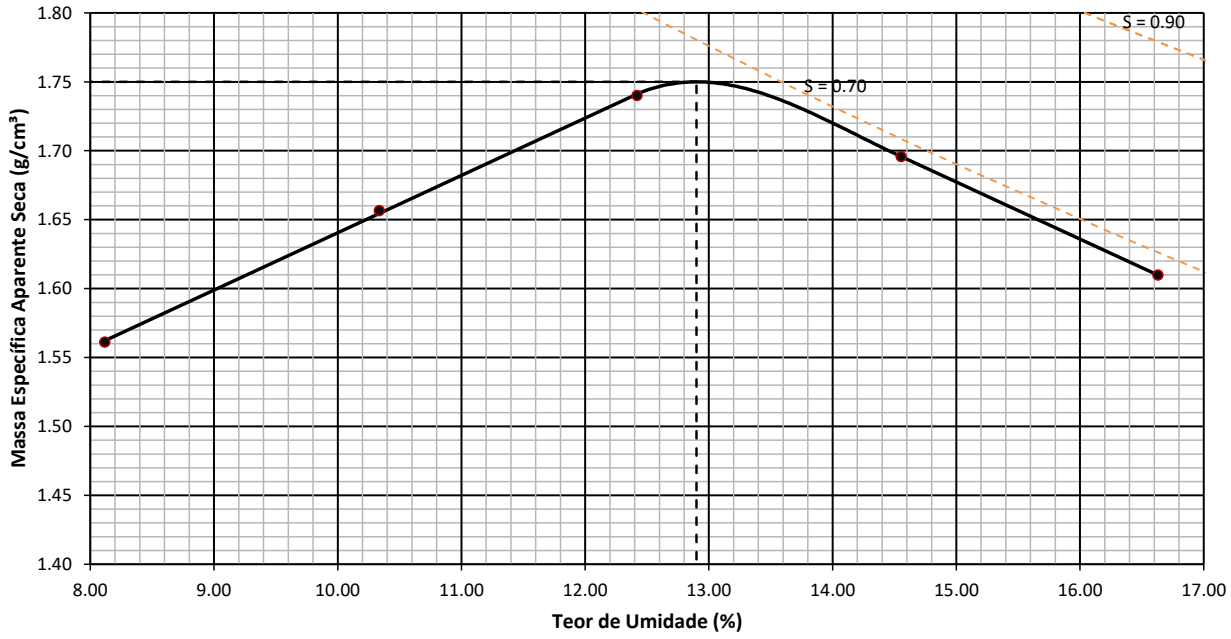
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8776.00	8819.00	8989.00	9069.00	8865.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3581.00	3808.00	3950.00	4098.00	3822.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.83	1.96	1.94	1.88		
Cápsula:	44	107	62	64	318		
Peso da Cápsula (g):	9.62	10.91	9.76	9.77	11.60		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.86	29.27	30.49	28.74	32.22		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.04	27.55	28.20	26.33	29.28		
Teor de Umidade (%):	8.12	10.34	12.42	14.55	16.63		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	146	73	142	126	136		
Peso do Cilindro (g):	5195.00	5011.00	5039.00	4971.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2121.46	2083.40	2019.28	2109.49	2035.66		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.3	12.4	14.6	16.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.66**	**1.74**	**1.70**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.70	0.60	0.52	0.56	0.65		
Porosidade (%)	41.08%	37.49%	34.34%	36.01%	39.25%		
Grau de Saturação (%)	30.85%	45.68%	62.93%	68.54%	68.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.750	Umidade Ótima (%):	12.900	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

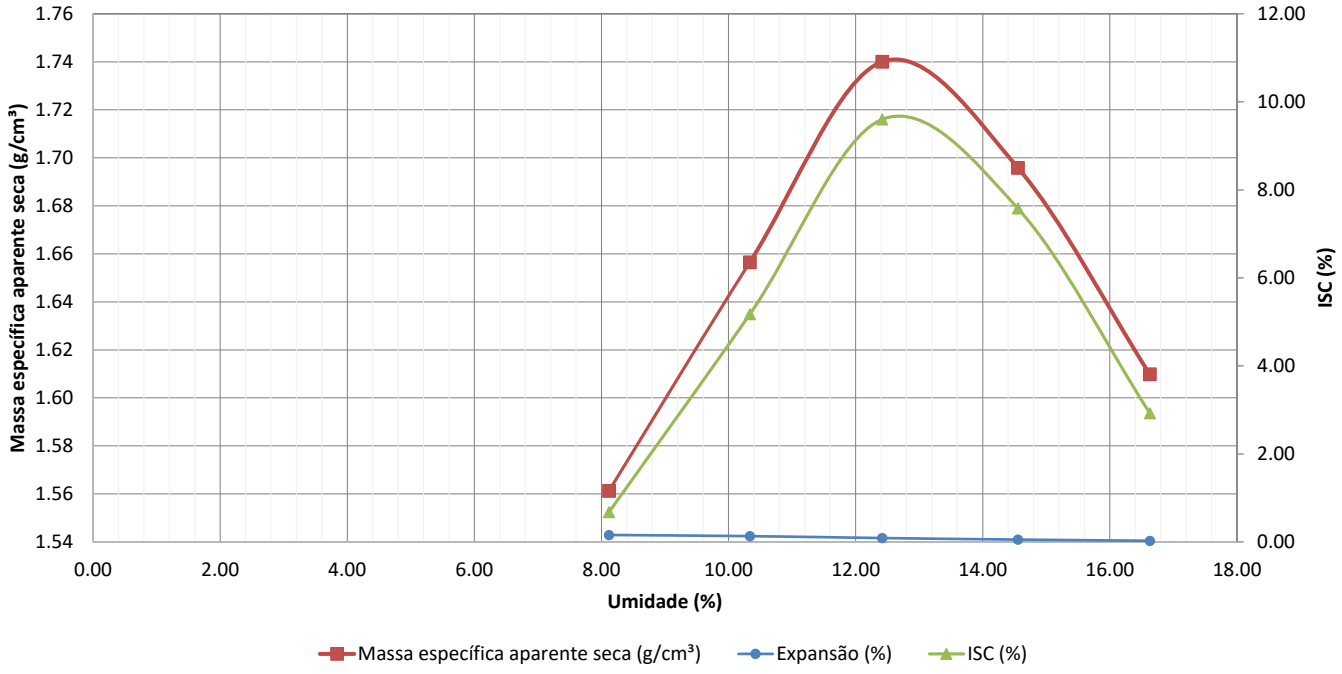
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.12	1.56	0.16	0.68
2	10.34	1.66	0.13	5.18
3	12.42	1.74	0.09	9.60
4	14.55	1.70	0.05	7.58
5	16.63	1.61	0.03	2.93

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.750
Umidade ótima:
12.900
ISC (%)
9.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

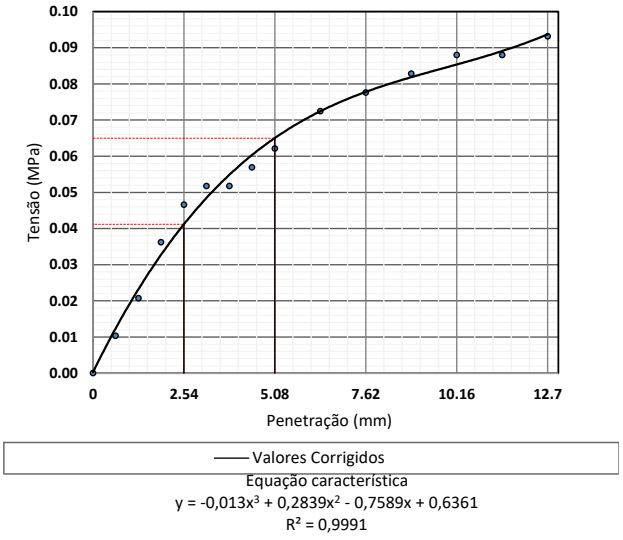
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

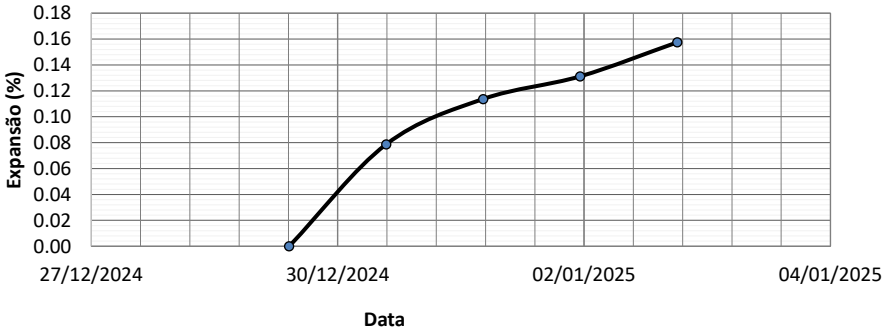
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	7.00	0.36	0.04
2.00	2.54	9.00	0.47	0.05
2.50	3.17	10.00	0.52	0.05
3.00	3.81	10.00	0.52	0.05
3.50	4.44	11.00	0.57	0.06
4.00	5.08	12.00	0.62	0.06
5.00	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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.090		0.08
01/01/2025	08:21	0.130		0.11
02/01/2025	08:17	0.150		0.13
03/01/2025	08:03	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

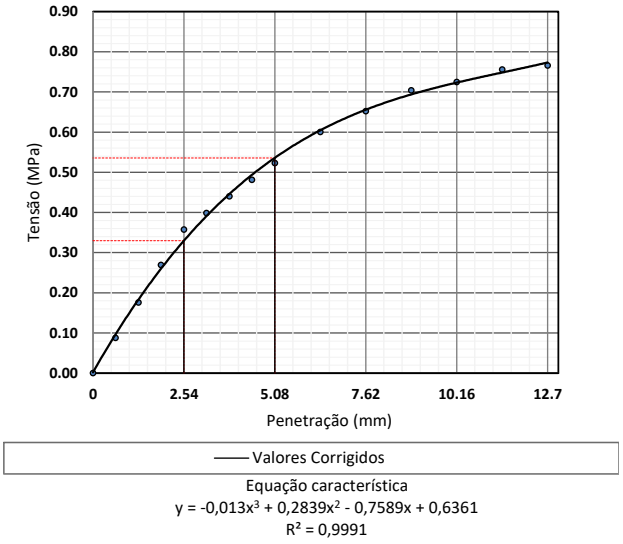
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	77.00	3.99	0.40
3.00	3.81	85.00	4.40	0.44
3.50	4.44	93.00	4.81	0.48
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

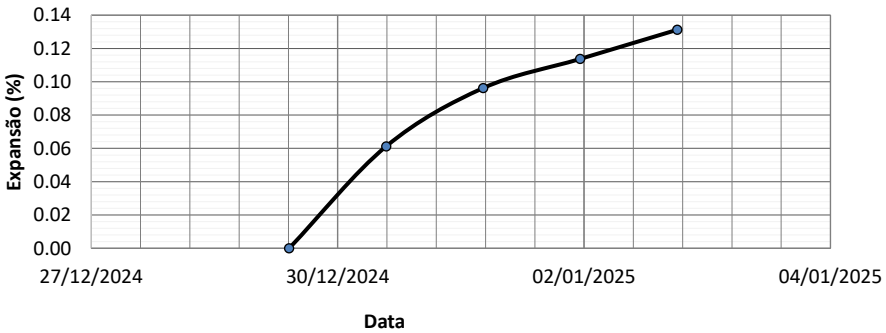


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.357	0.357	6.90	5.18
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.070		0.06
01/01/2025	08:21	0.110		0.10
02/01/2025	08:17	0.130		0.11
03/01/2025	08:03	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

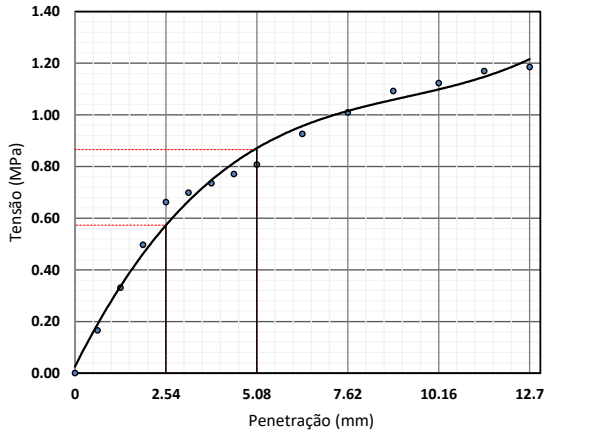
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	96.00	4.97	0.50
2.00	2.54	128.00	6.63	0.66
2.50	3.17	135.00	6.99	0.70
3.00	3.81	142.00	7.35	0.73
3.50	4.44	149.00	7.71	0.77
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

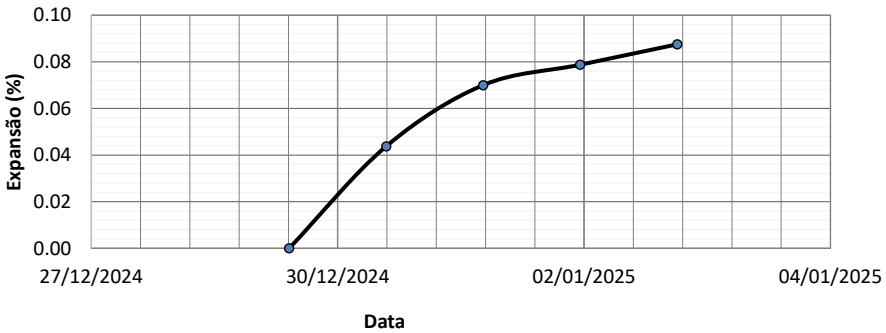


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.663	0.663	6.90	9.60
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.050		0.04
01/01/2025	08:21	0.080		0.07
02/01/2025	08:17	0.090		0.08
03/01/2025	08:03	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

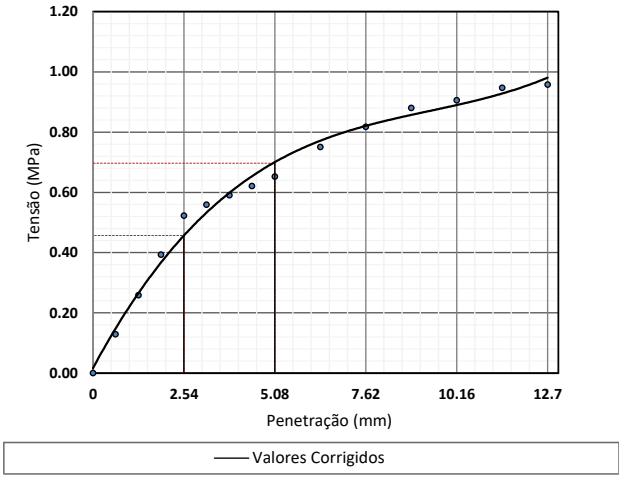
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
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

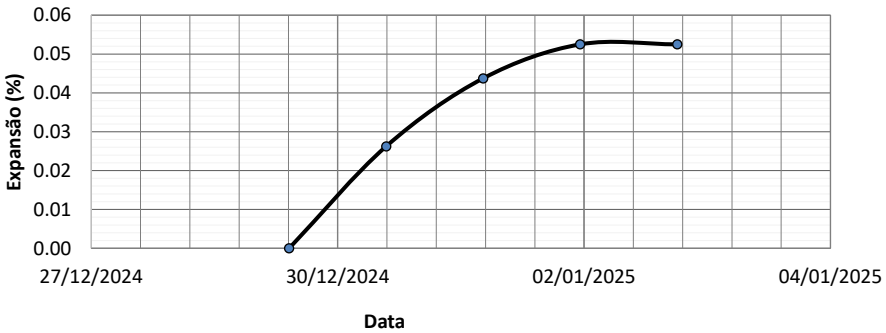


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.523	0.523	6.90	7.58
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.030		0.03
01/01/2025	08:21	0.050		0.04
02/01/2025	08:17	0.060		0.05
03/01/2025	08:03	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

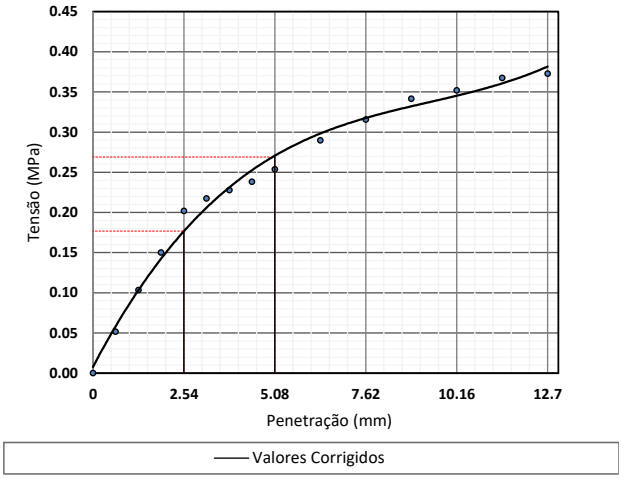
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	44.00	2.28	0.23
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

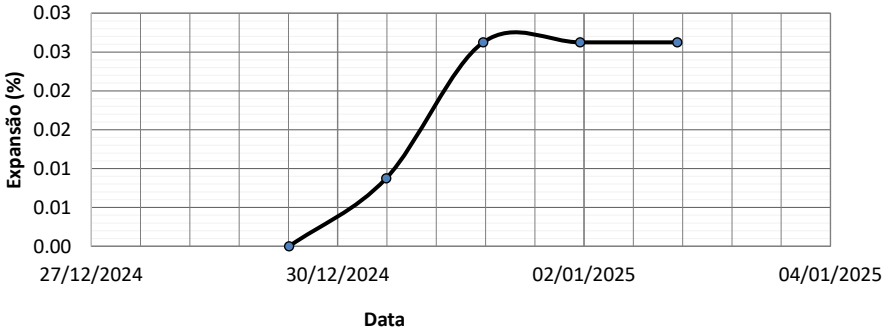


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.202	0.202	6.90	2.93
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.010		0.01
01/01/2025	08:21	0.030		0.03
02/01/2025	08:17	0.030		0.03
03/01/2025	08:03	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

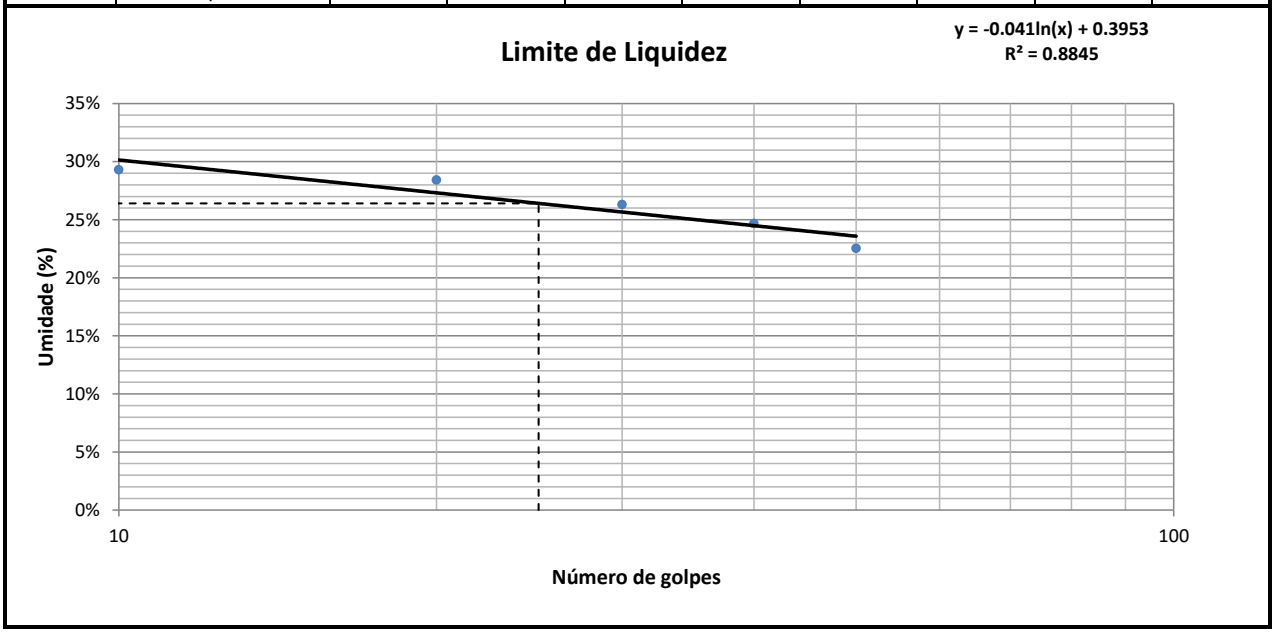
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	141	496	414	411	126			
2	Peso da Cápsula	10.73	10.47	11.47	10.40	10.69			
3	Peso Bruto Úmido	27.55	28.68	33.32	27.59	38.87			
4	Peso Bruto Seco	23.74	24.65	28.77	24.19	33.69			
5	Umidade	29.29%	28.42%	26.30%	24.66%	22.52%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	54	163	106	94	314			
2	Peso da Cápsula	11.13	10.57	10.03	11.61	10.71			
3	Peso Bruto Úmido	14.99	14.59	14.01	15.74	14.86			
4	Peso Bruto Seco	14.31	13.88	13.30	15.00	14.11			
5	Umidade	21.38%	21.45%	21.71%	21.83%	22.06%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.40%	Limite de Plasticidade:	21.69%	Índice de Plasticidade:	4.72%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1081-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	481		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.60	11.11		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.66	32.16		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.28%
Peso da Água		PBS	28.46	31.83		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.81%
Passado N° 10 Seca		w	1.19%	1.59%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.13%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	26.78%

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%

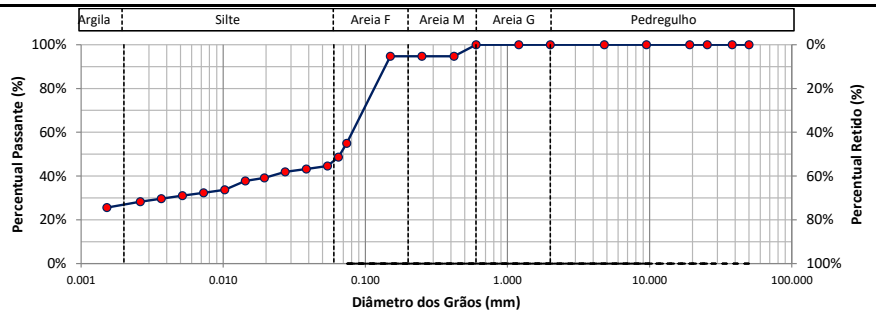
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.36
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	6.25	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	47.07	39.77%	45.05%	54.95%

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	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0645	48.67%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.60%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.24%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.88%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.16%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.80%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.73%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.37%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	31.01%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.65%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.29%
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)
-	0.004	0.079			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

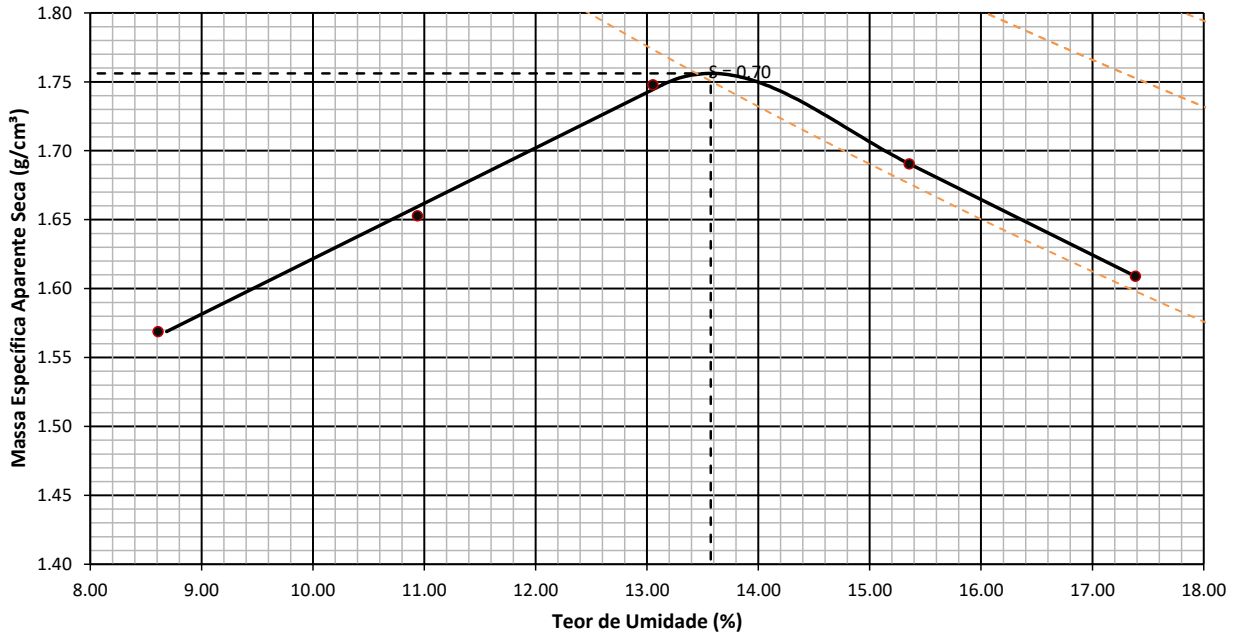
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	8943.00	9215.00	9168.00	8949.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3649.00	3945.00	4175.00	4147.00	3965.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.83	1.98	1.95	1.89		
Cápsula:	433	193	187	423	17		
Peso da Cápsula (g):	10.68	9.67	10.92	10.12	11.10		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.77	30.36	29.11	30.93	29.87		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.94	28.32	27.01	28.16	27.09		
Teor de Umidade (%):	8.61	10.94	13.05	15.35	17.39		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	65	133	49	45	43		
Peso do Cilindro (g):	5098.00	4998.00	5040.00	5021.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2141.58	2151.53	2112.93	2126.54	2099.38		
Teor de Umidade Médio (%)	8.6	10.9	13.1	15.4	17.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.65**	**1.75**	**1.69**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.69	0.60	0.52	0.57	0.65		
Porosidade (%)	40.80%	37.63%	34.04%	36.21%	39.29%		
Grau de Saturação (%)	33.10%	48.04%	67.00%	71.69%	71.20%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.756	Umidade Ótima (%):	13.572	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

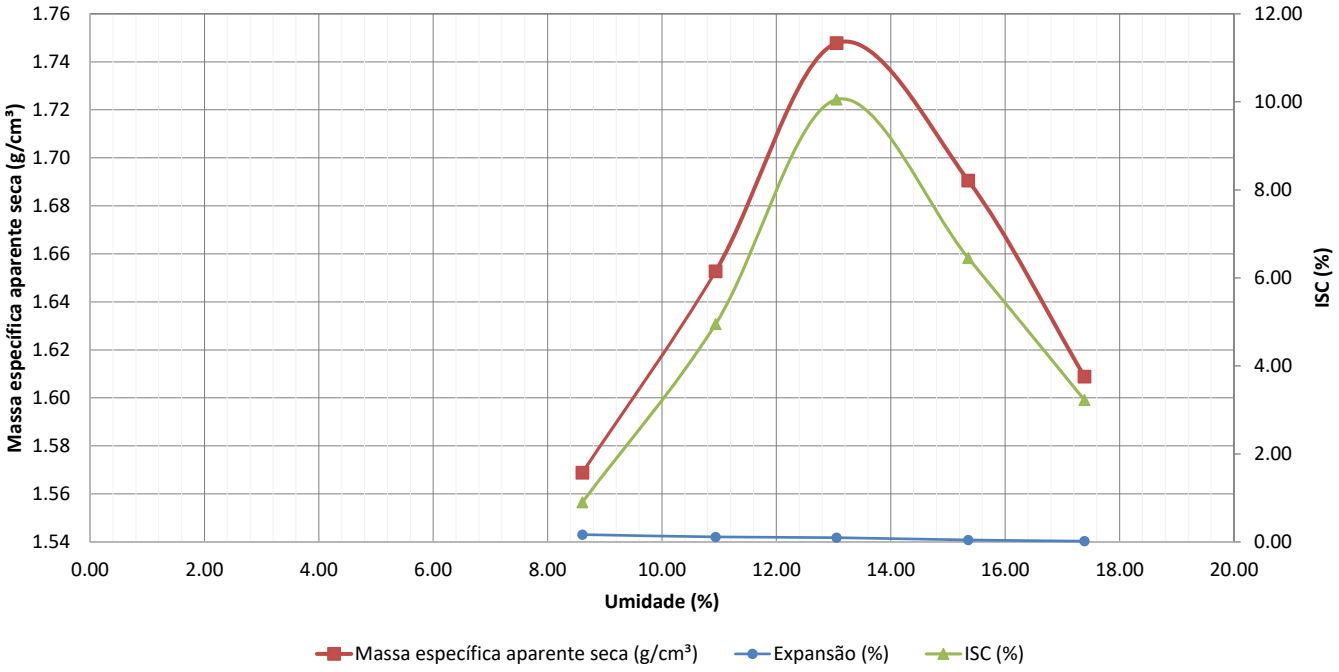
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.61	1.57	0.17	0.90
2	10.94	1.65	0.11	4.95
3	13.05	1.75	0.10	10.05
4	15.35	1.69	0.04	6.45
5	17.39	1.61	0.02	3.23

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.756
Umidade ótima:
13.572
ISC (%)
10.052

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

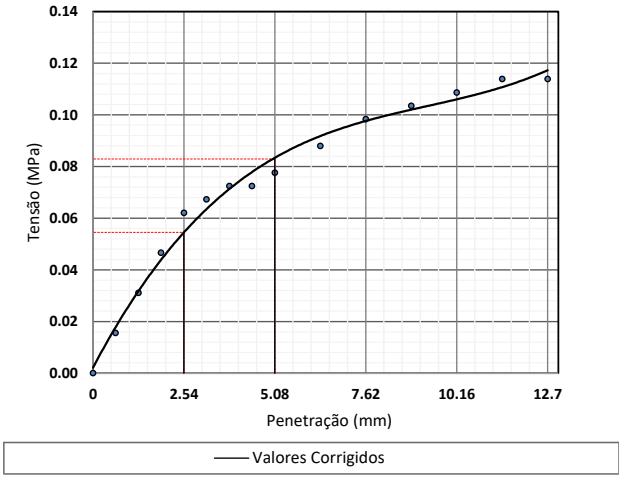
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	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

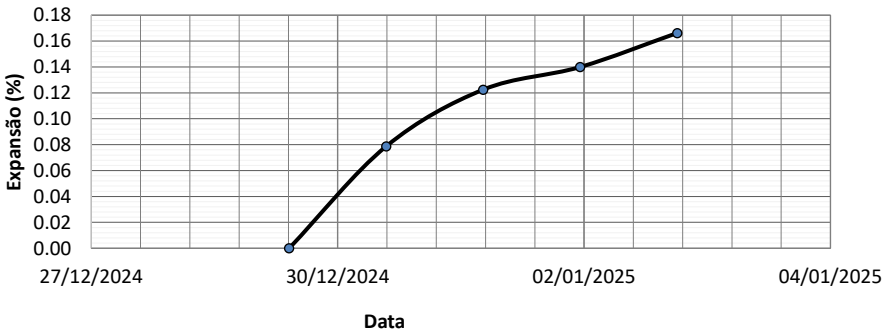


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.090		0.08
01/01/2025	08:07	0.140		0.12
02/01/2025	08:28	0.160		0.14
03/01/2025	08:04	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

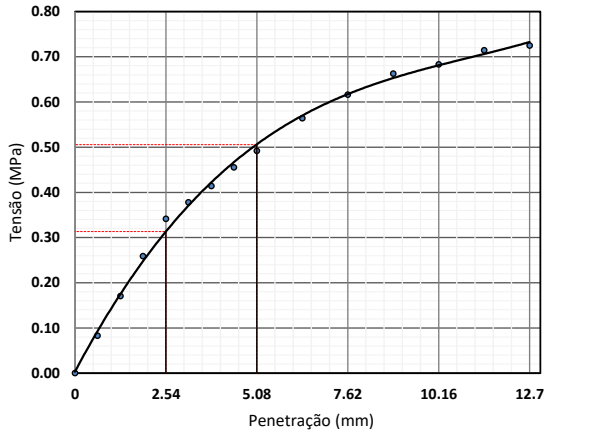
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

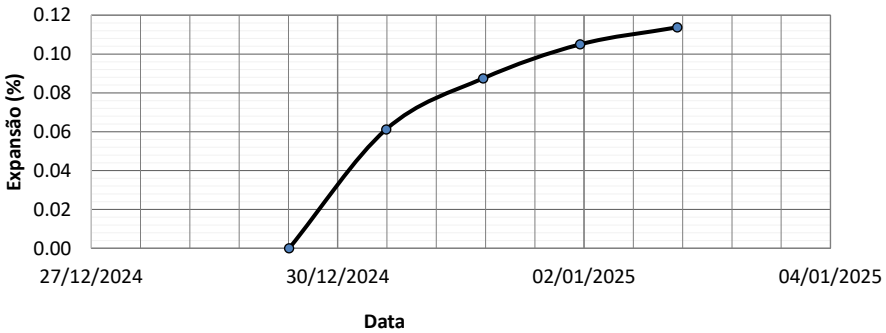
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	33.00	1.71	0.17
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	66.00	3.42	0.34
2.50	3.17	73.00	3.78	0.38
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
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	0.342	0.342	6.90	4.95
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	08:28	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.070		0.06
01/01/2025	08:07	0.100		0.09
02/01/2025	08:28	0.120		0.10
03/01/2025	08:04	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

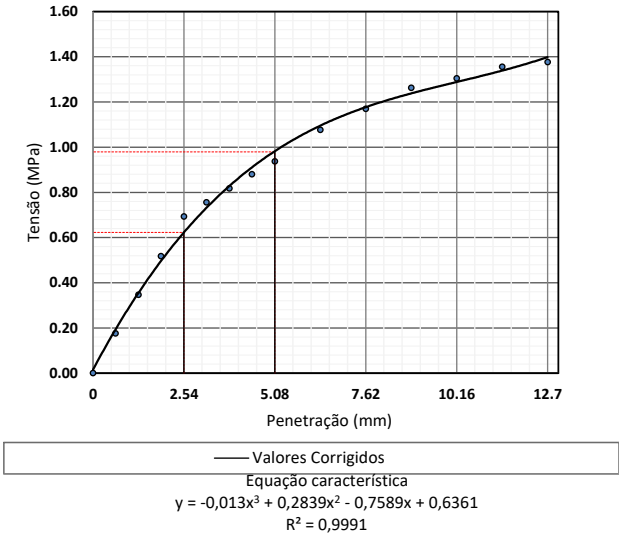
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

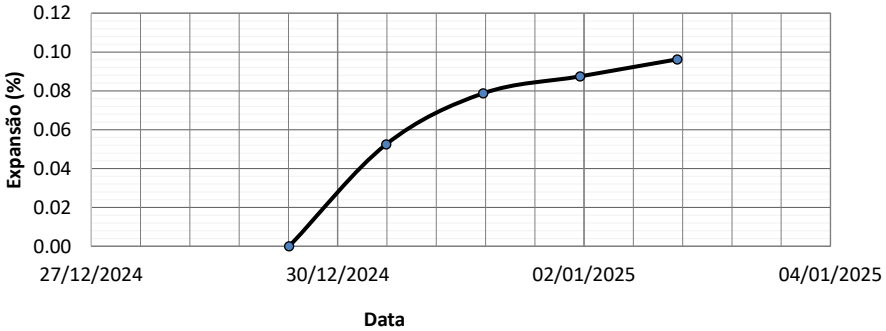
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	67.00	3.47	0.35
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	134.00	6.94	0.69
2.50	3.17	146.00	7.56	0.76
3.00	3.81	158.00	8.18	0.82
3.50	4.44	170.00	8.80	0.88
4.00	5.08	181.00	9.37	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.937	0.937	10.35	9.05

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	08:22	0.060		0.05
01/01/2025	08:07	0.090		0.08
02/01/2025	08:28	0.100		0.09
03/01/2025	08:04	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

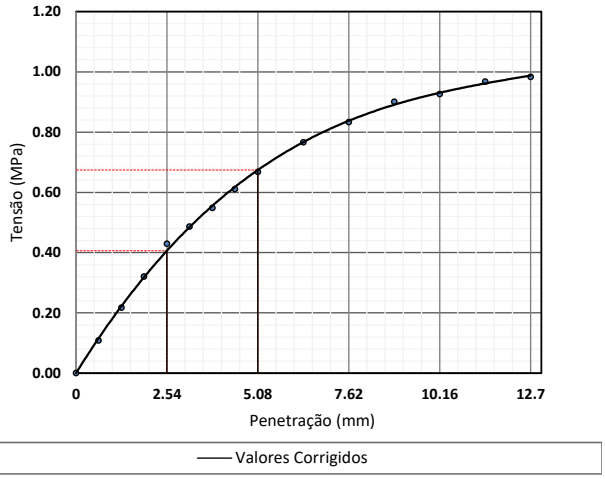
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

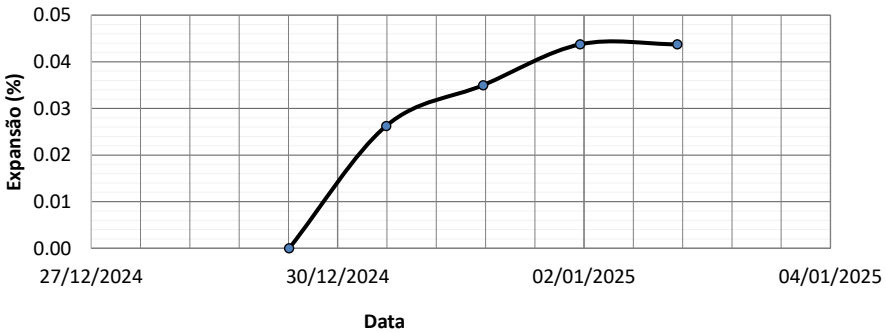


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.668	0.668	10.35	6.45

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	08:22	0.030		0.03
01/01/2025	08:07	0.040		0.03
02/01/2025	08:28	0.050		0.04
03/01/2025	08:04	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

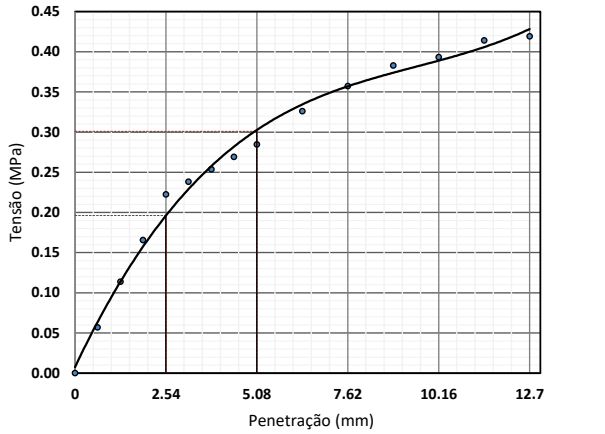
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

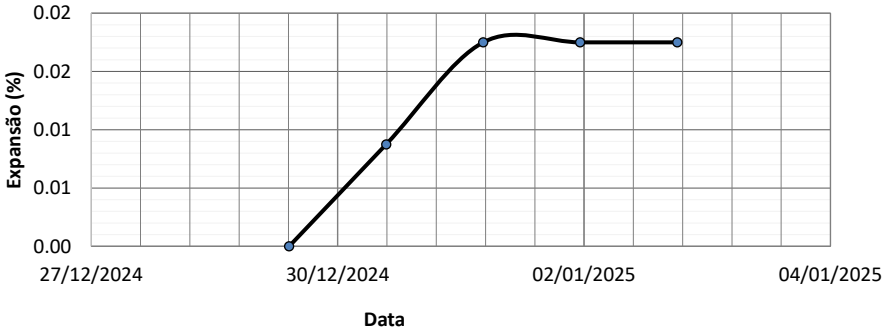
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	43.00	2.23	0.22
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	49.00	2.54	0.25
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
4.00	5.08	55.00	2.85	0.28
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	0.223	0.223	6.90	3.23
5.08	0.285	0.285	10.35	2.75

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	08:22	0.010		0.01
01/01/2025	08:07	0.020		0.02
02/01/2025	08:28	0.020		0.02
03/01/2025	08:04	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

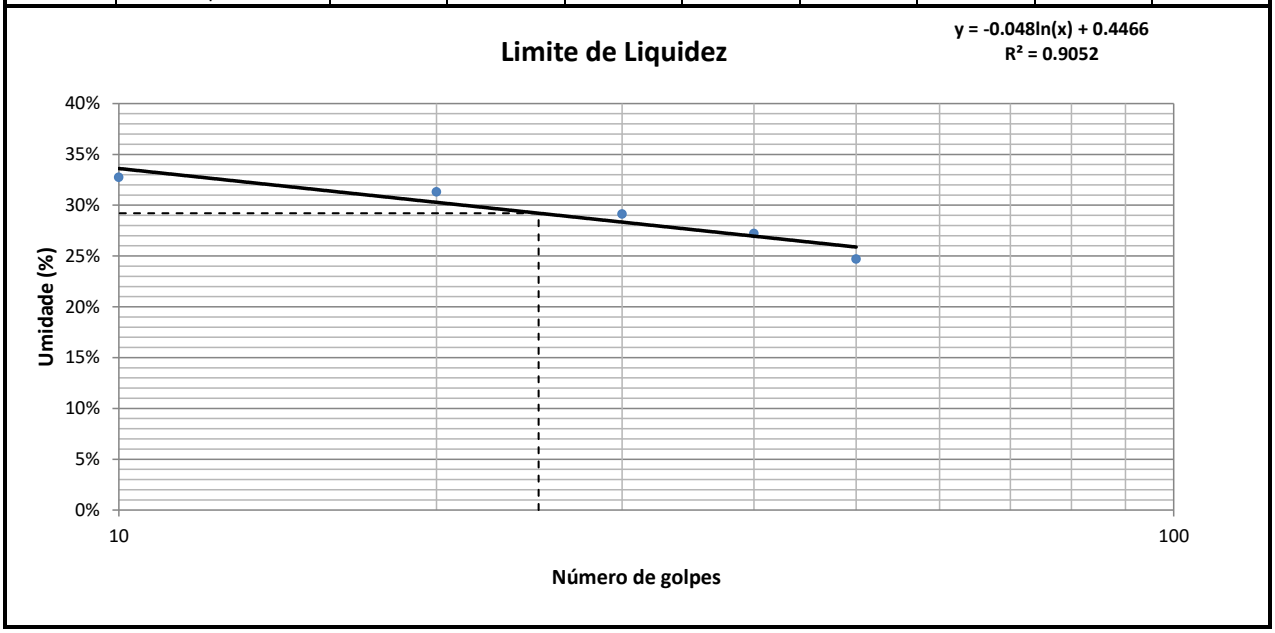
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	306	125	112	135	21			
2	Peso da Cápsula	11.15	9.75	9.07	10.65	9.79			
3	Peso Bruto Úmido	27.65	30.60	27.69	34.03	34.64			
4	Peso Bruto Seco	23.58	25.63	23.49	29.03	29.72			
5	Umidade	32.74%	31.30%	29.13%	27.20%	24.69%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	146	7	77	186	58			
2	Peso da Cápsula	9.48	9.83	10.20	10.82	10.60			
3	Peso Bruto Úmido	13.51	13.66	13.99	14.87	14.76			
4	Peso Bruto Seco	12.74	12.93	13.26	14.08	13.95			
5	Umidade	23.62%	23.55%	23.86%	24.23%	24.18%			

Resultados

Limite de Liquidez:	29.21%	Limite de Plasticidade:	23.89%	Índice de Plasticidade:	5.32%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1086-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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.	182	488		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.86	10.55		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.60	33.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.84%
Peso da Água		PBS	37.27	33.11		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.21%
Passado N° 10 Seca		w	1.30%	1.73%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.61%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.51%			Argila (<0,002mm)	32.34%

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%

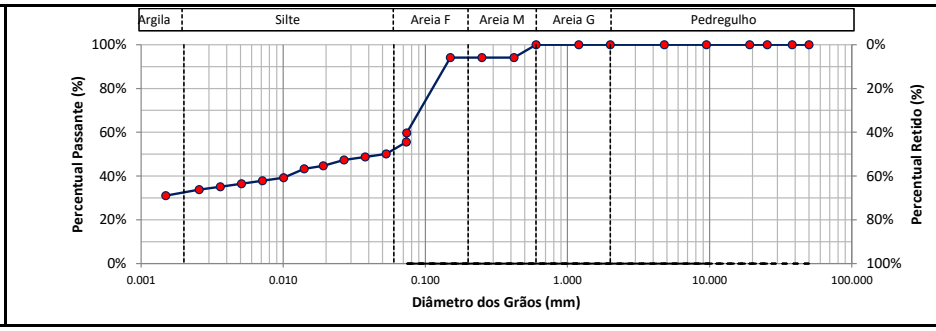
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.21
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	6.90	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	40.76	34.48%	40.32%	59.68%

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	55.53%
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	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.65%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.29%
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	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.49%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.13%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.77%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.05%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

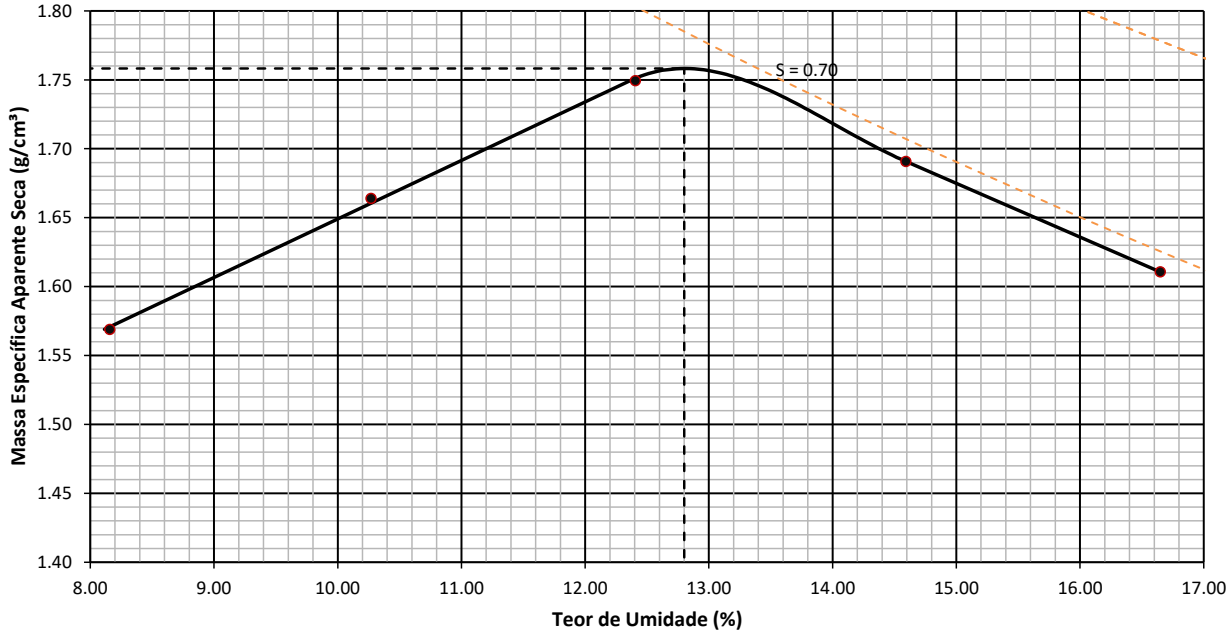
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8678.00	8828.00	9062.00	9048.00	9137.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3631.00	3896.00	4096.00	4006.00	3946.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.83	1.97	1.94	1.88		
Cápsula:	424	96	410	57	172		
Peso da Cápsula (g):	10.42	9.79	10.40	10.60	8.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.25	30.30	37.22	26.07	29.66		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.83	28.39	34.26	24.10	26.68		
Teor de Umidade (%):	8.16	10.27	12.41	14.59	16.65		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	119	122	149	148	144		
Peso do Cilindro (g):	5047.00	4932.00	4966.00	5042.00	5191.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2139.72	2123.31	2082.92	2067.58	2100.31		
Teor de Umidade Médio (%)	8.2	10.3	12.4	14.6	16.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.66**	**1.75**	**1.69**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.69	0.59	0.51	0.57	0.65		
Porosidade (%)	40.79%	37.21%	33.98%	36.20%	39.22%		
Grau de Saturação (%)	31.37%	45.92%	63.86%	68.17%	68.37%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.758	Umidade Ótima (%):	12.801	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

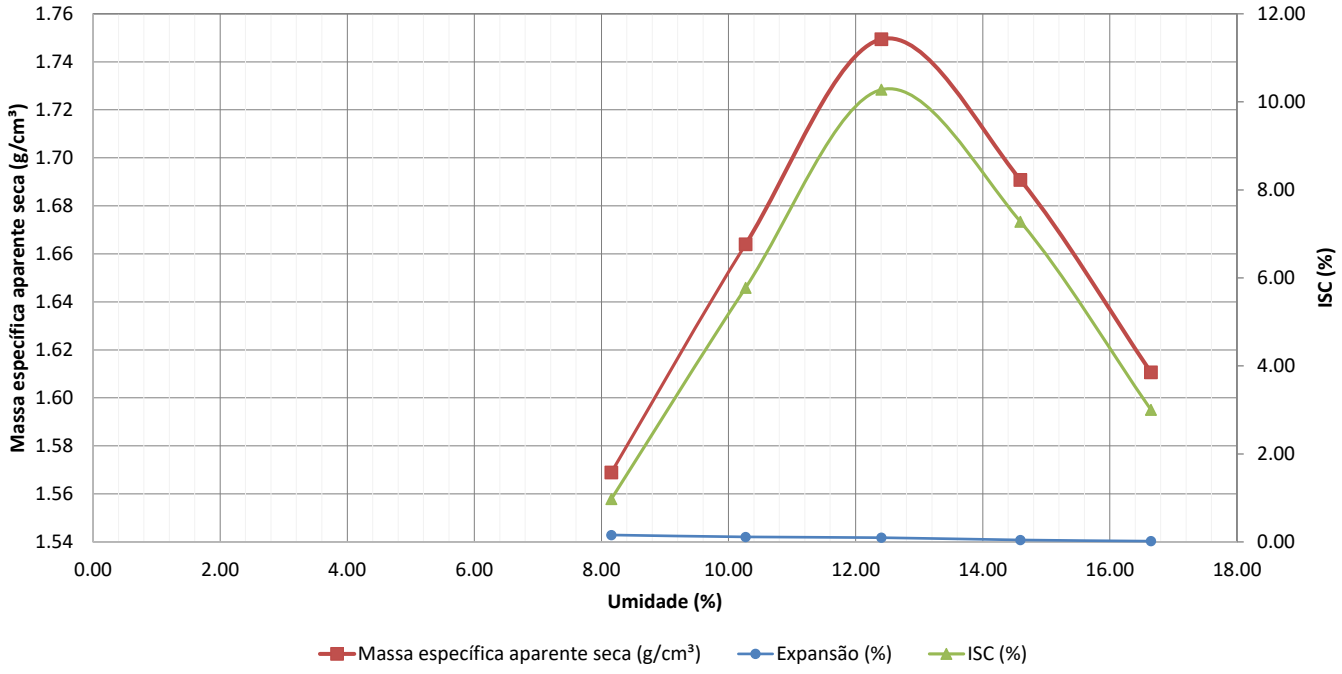
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.16	1.57	0.16	0.98
2	10.27	1.66	0.11	5.78
3	12.41	1.75	0.10	10.28
4	14.59	1.69	0.04	7.28
5	16.65	1.61	0.02	3.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.758
Umidade ótima:
12.801
ISC (%)
10.277

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

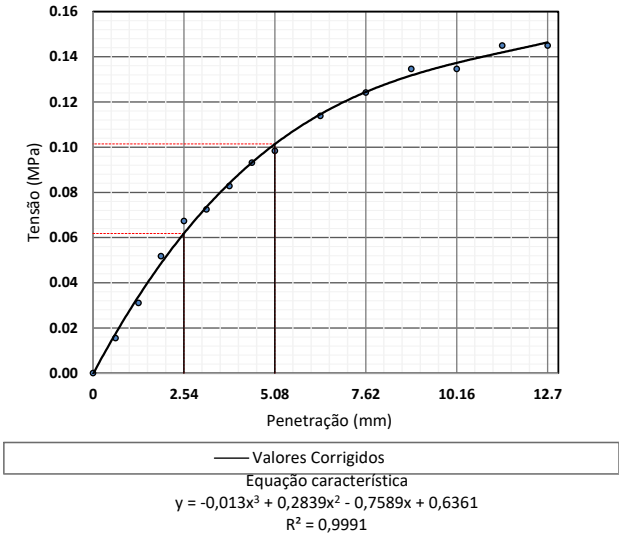
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

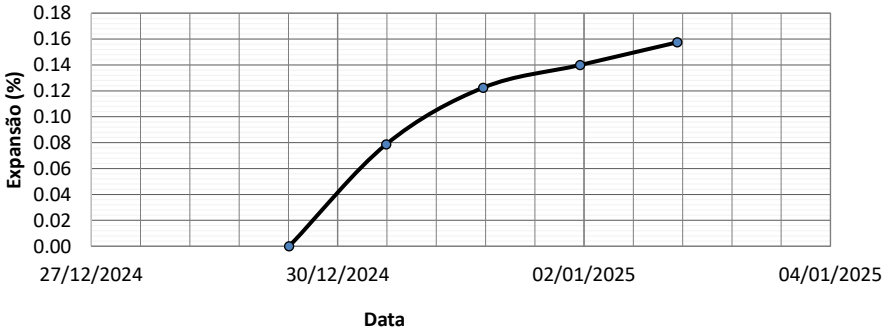
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	13.00	0.67	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
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	0.067	0.067	6.90	0.98
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.090		0.08
01/01/2025	08:18	0.140		0.12
02/01/2025	08:09	0.160		0.14
03/01/2025	08:23	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

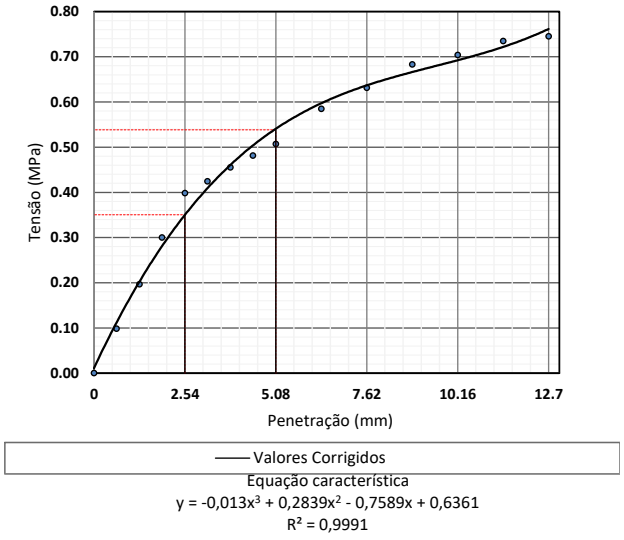
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

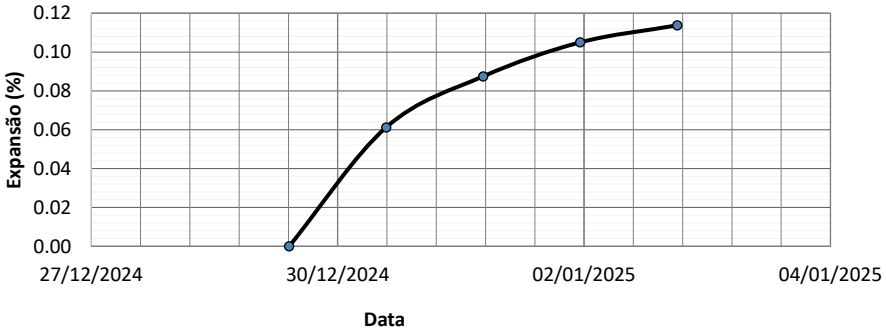
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	58.00	3.00	0.30
2.00	2.54	77.00	3.99	0.40
2.50	3.17	82.00	4.24	0.42
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	93.00	4.81	0.48
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.070		0.06
01/01/2025	08:18	0.100		0.09
02/01/2025	08:09	0.120		0.10
03/01/2025	08:23	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

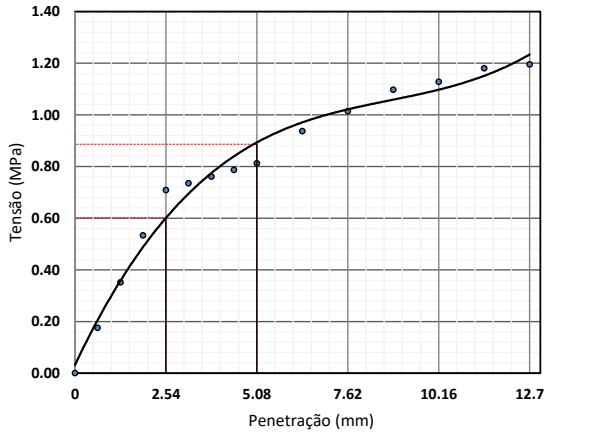
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

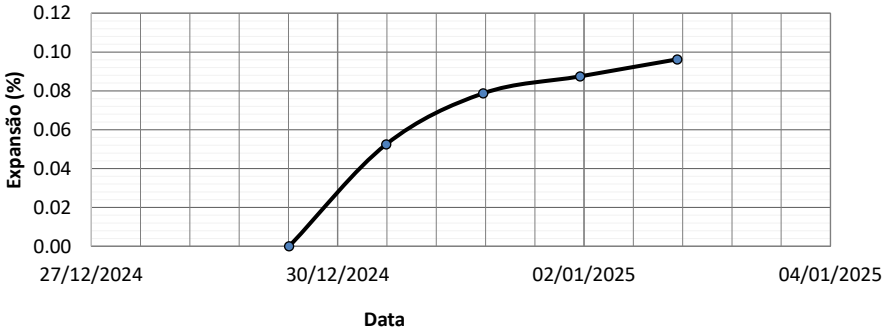
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	103.00	5.33	0.53
2.00	2.54	137.00	7.09	0.71
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	147.00	7.61	0.76
3.50	4.44	152.00	7.87	0.79
4.00	5.08	157.00	8.13	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



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.709	0.709	6.90	10.28
5.08	0.813	0.813	10.35	7.85

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	08:19	0.060		0.05
01/01/2025	08:18	0.090		0.08
02/01/2025	08:09	0.100		0.09
03/01/2025	08:23	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

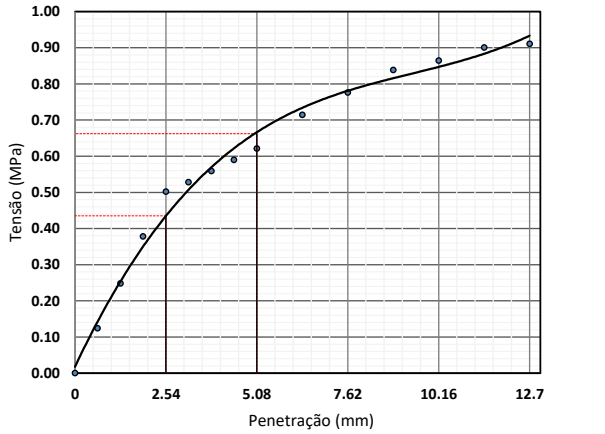
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

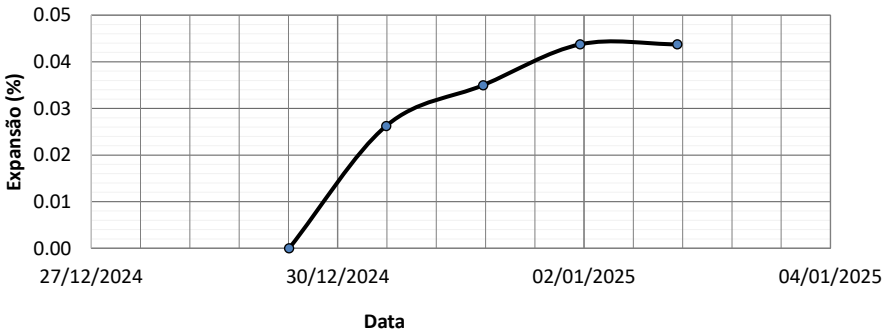
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	73.00	3.78	0.38
2.00	2.54	97.00	5.02	0.50
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	120.00	6.21	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	0.502	0.502	6.90	7.28
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:19	0.030		0.03
01/01/2025	08:18	0.040		0.03
02/01/2025	08:09	0.050		0.04
03/01/2025	08:23	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

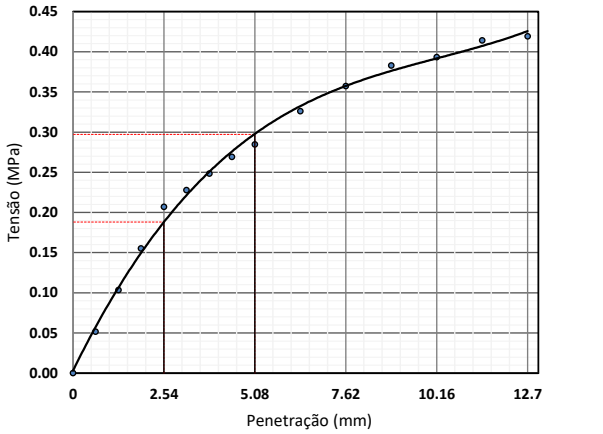
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

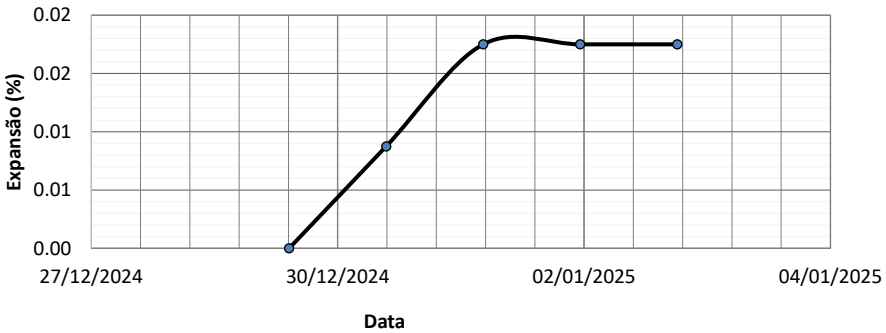
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	30.00	1.55	0.16
2.00	2.54	40.00	2.07	0.21
2.50	3.17	44.00	2.28	0.23
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
4.00	5.08	55.00	2.85	0.28
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	0.207	0.207	6.90	3.00
5.08	0.285	0.285	10.35	2.75

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	08:19	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	08:23	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

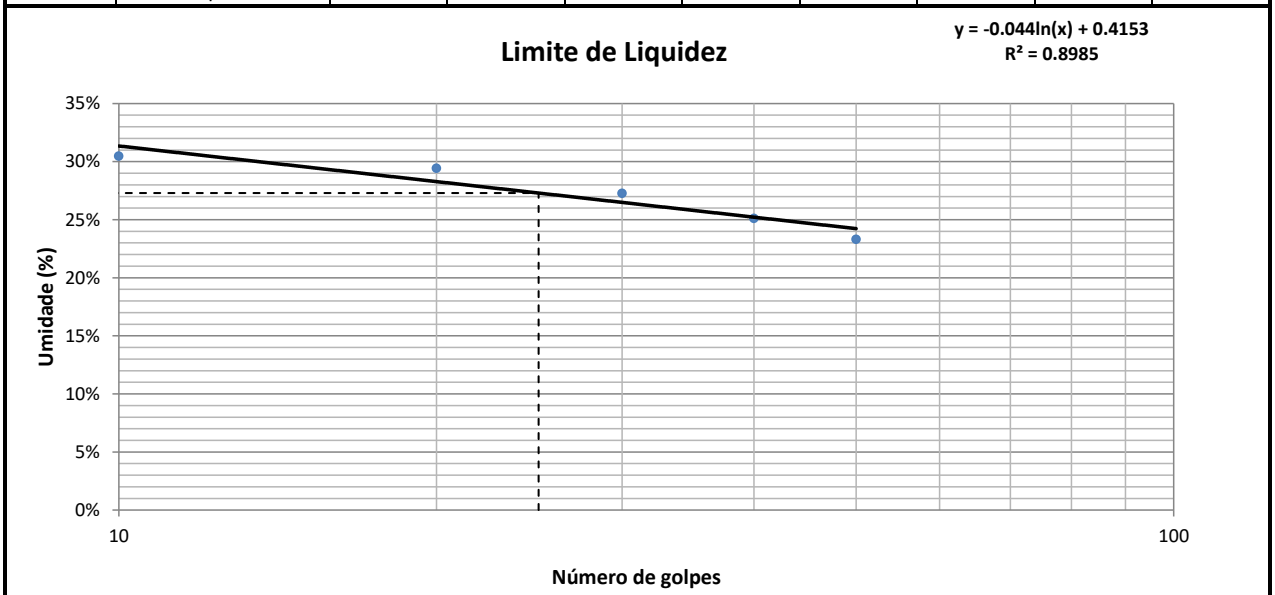
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	485	183	45	316	315			
2	Peso da Cápsula	9.58	9.06	9.62	10.80	10.96			
3	Peso Bruto Úmido	29.28	30.39	27.73	31.93	33.71			
4	Peso Bruto Seco	24.68	25.54	23.85	27.69	29.41			
5	Umidade	30.46%	29.43%	27.27%	25.10%	23.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	312	190	196	498	419			
2	Peso da Cápsula	11.02	10.64	9.23	10.22	9.44			
3	Peso Bruto Úmido	14.87	14.9	13.45	13.91	13.27			
4	Peso Bruto Seco	14.18	14.13	12.68	13.23	12.56			
5	Umidade	21.84%	22.06%	22.32%	22.59%	22.76%			

Resultados

Limite de Liquidez:	27.30%	Limite de Plasticidade:	22.31%	Índice de Plasticidade:	4.98%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1091-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	81		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.79	9.83		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.61	30.01		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.37%
Peso da Água		PBS	30.36	29.69		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	48.48%
Passado N° 10 Seca		w	1.22%	1.61%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.36%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.41%			Argila (<0,002mm)	26.79%

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%

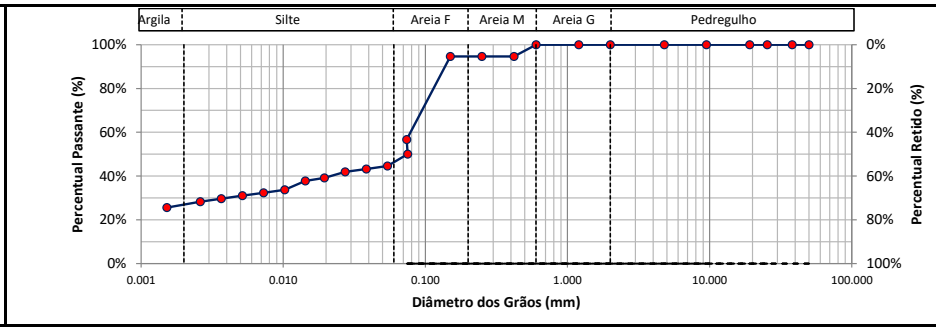
Peneiramento da Amostra Parcial

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	6.35	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	44.91	37.95%	43.32%	56.68%

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	50.04%
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	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.17%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.81%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.74%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.38%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	31.02%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.66%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.30%
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)
-	0.004	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

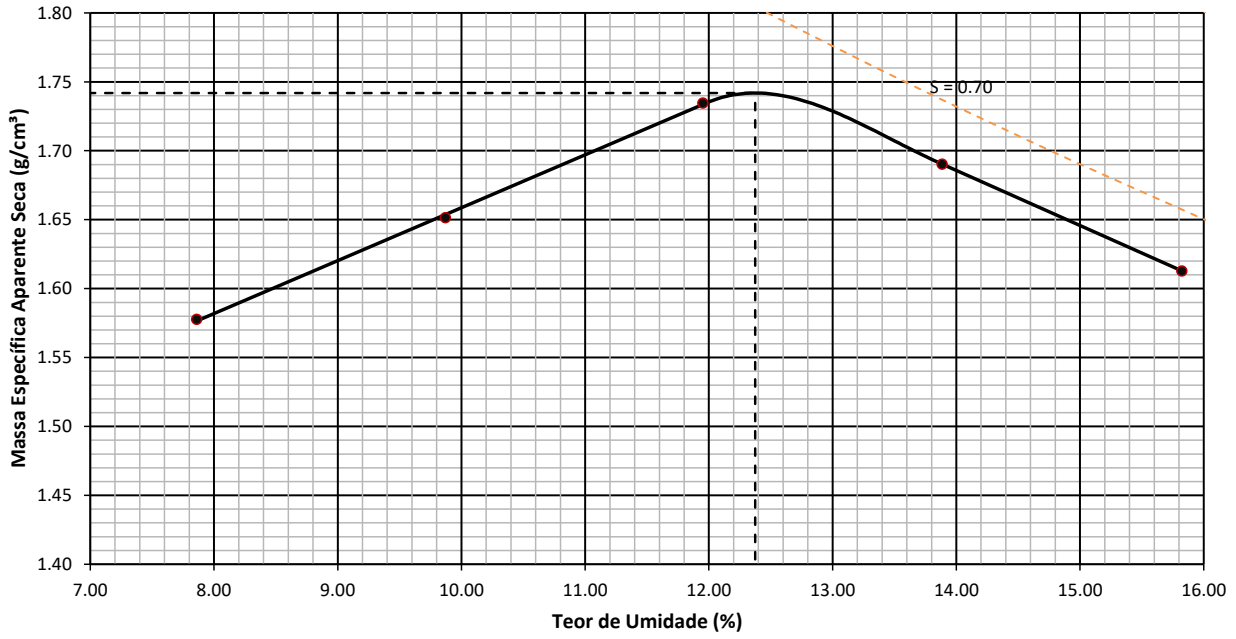
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8682.00	8934.00	9095.00	9095.00	8956.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3634.00	3856.00	4013.00	4036.00	3834.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.81	1.94	1.93	1.87		
Cápsula:	15	472	429	150	61		
Peso da Cápsula (g):	10.85	9.47	10.64	9.35	12.18		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.16	35.85	33.31	26.41	26.60		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.68	33.48	30.89	24.33	24.63		
Teor de Umidade (%):	7.86	9.87	11.95	13.89	15.82		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	84	116	66	102	98		
Peso do Cilindro (g):	5048.00	5078.00	5082.00	5059.00	5122.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2135.56	2125.15	2066.44	2096.62	2052.40		
Teor de Umidade Médio (%)	7.9	9.9	12.0	13.9	15.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.65**	**1.73**	**1.69**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.68	0.60	0.53	0.57	0.64		
Porosidade (%)	40.47%	37.68%	34.54%	36.21%	39.14%		
Grau de Saturação (%)	30.64%	43.26%	60.02%	64.81%	65.21%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.742	Umidade Ótima (%):	12.374	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

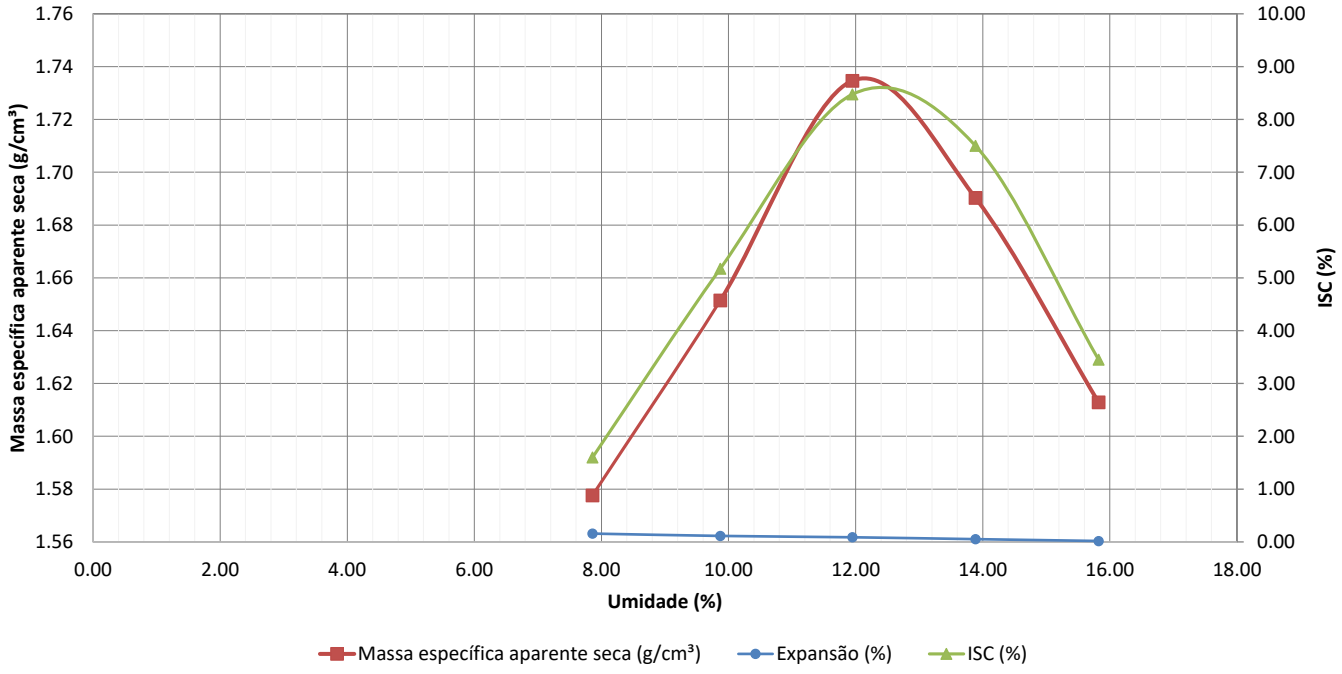
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.86	1.58	0.16	1.60
2	9.87	1.65	0.11	5.18
3	11.95	1.73	0.09	8.48
4	13.89	1.69	0.05	7.50
5	15.82	1.61	0.02	3.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.742
Umidade ótima:
12.374
ISC (%)
8.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

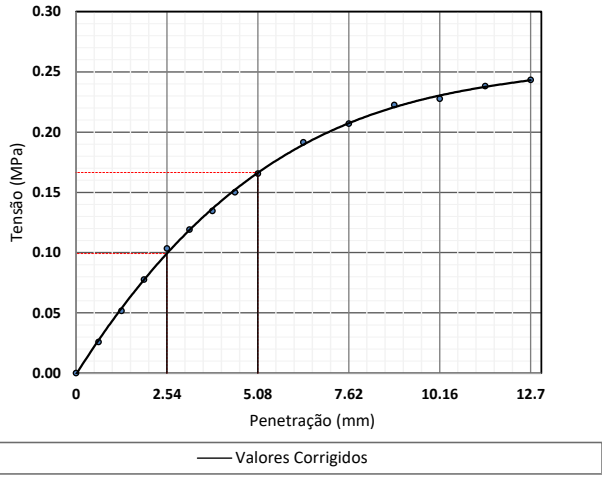
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	23.00	1.19	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

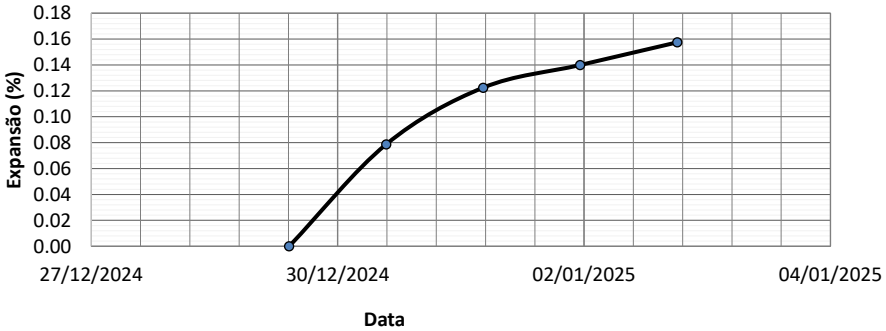


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

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	08:14	0.090		0.08
01/01/2025	08:26	0.140		0.12
02/01/2025	08:16	0.160		0.14
03/01/2025	08:04	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

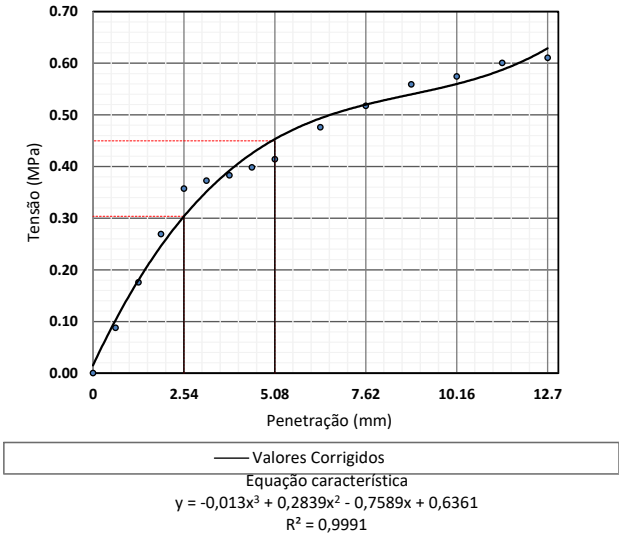
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

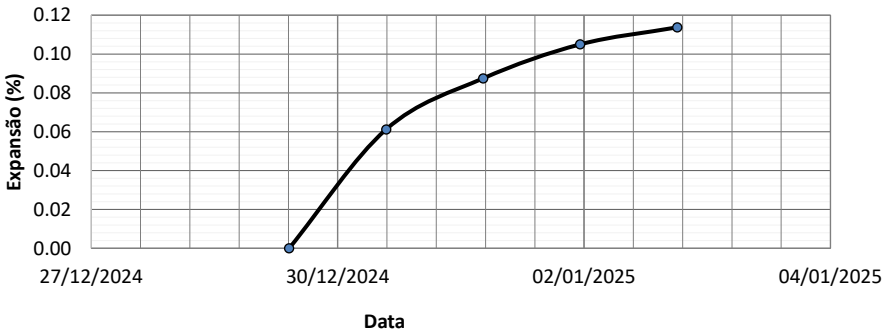
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	77.00	3.99	0.40
4.00	5.08	80.00	4.14	0.41
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	0.357	0.357	6.90	5.18
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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.070		0.06
01/01/2025	08:26	0.100		0.09
02/01/2025	08:16	0.120		0.10
03/01/2025	08:04	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

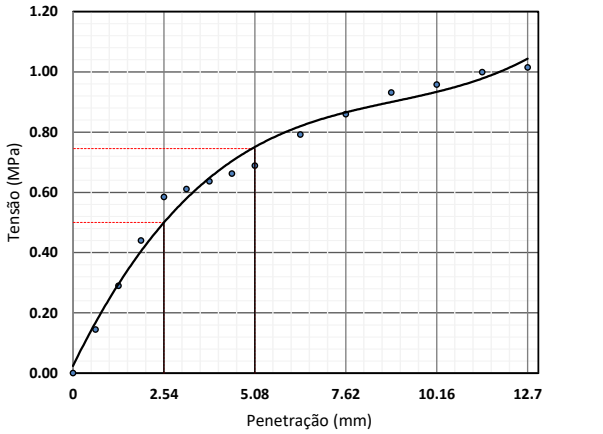
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

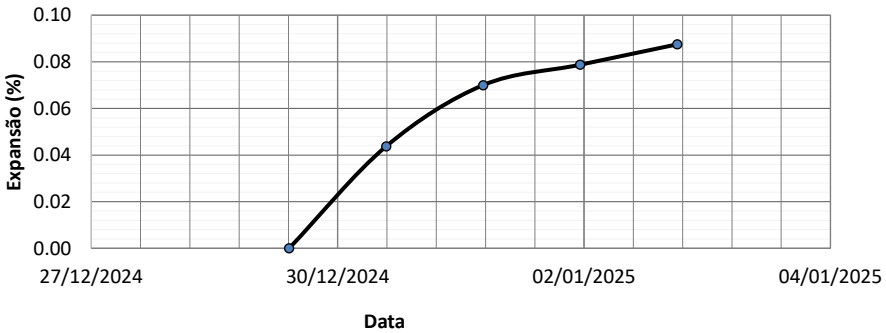
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	85.00	4.40	0.44
2.00	2.54	113.00	5.85	0.58
2.50	3.17	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	123.00	6.37	0.64
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	133.00	6.88	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.688	0.688	10.35	6.65

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	08:14	0.050		0.04
01/01/2025	08:26	0.080		0.07
02/01/2025	08:16	0.090		0.08
03/01/2025	08:04	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

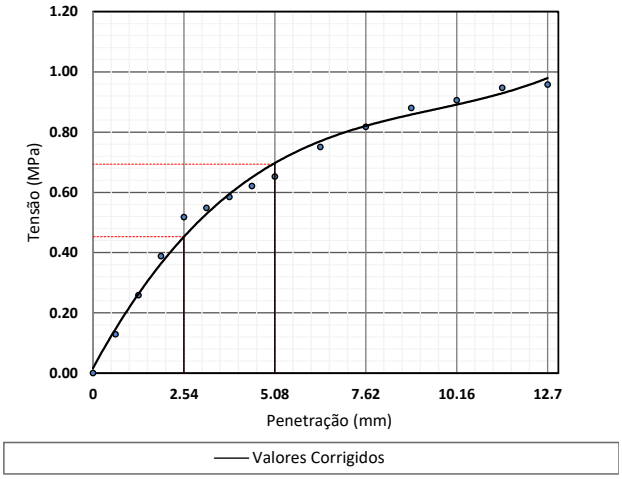
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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

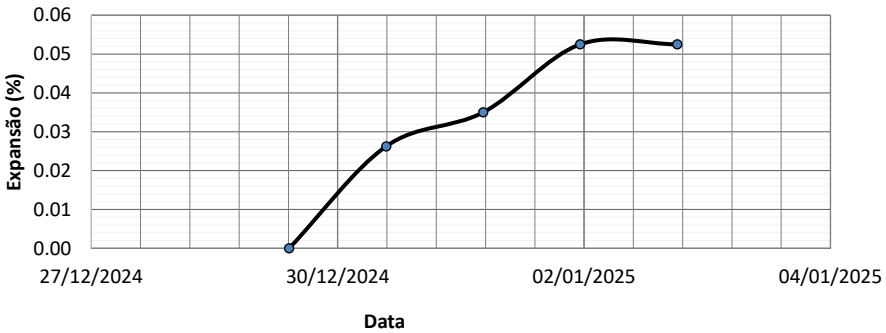


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.030		0.03
01/01/2025	08:26	0.040		0.03
02/01/2025	08:16	0.060		0.05
03/01/2025	08:04	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

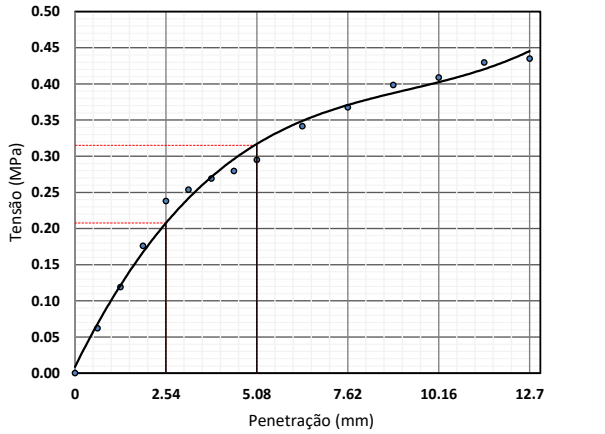
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

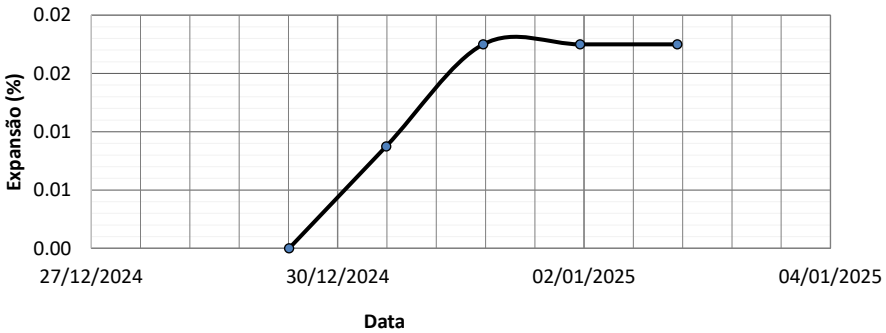
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	23.00	1.19	0.12
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	46.00	2.38	0.24
2.50	3.17	49.00	2.54	0.25
3.00	3.81	52.00	2.69	0.27
3.50	4.44	54.00	2.80	0.28
4.00	5.08	57.00	2.95	0.30
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	0.238	0.238	6.90	3.45
5.08	0.295	0.295	10.35	2.85

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	08:14	0.010		0.01
01/01/2025	08:26	0.020		0.02
02/01/2025	08:16	0.020		0.02
03/01/2025	08:04	0.020		0.02



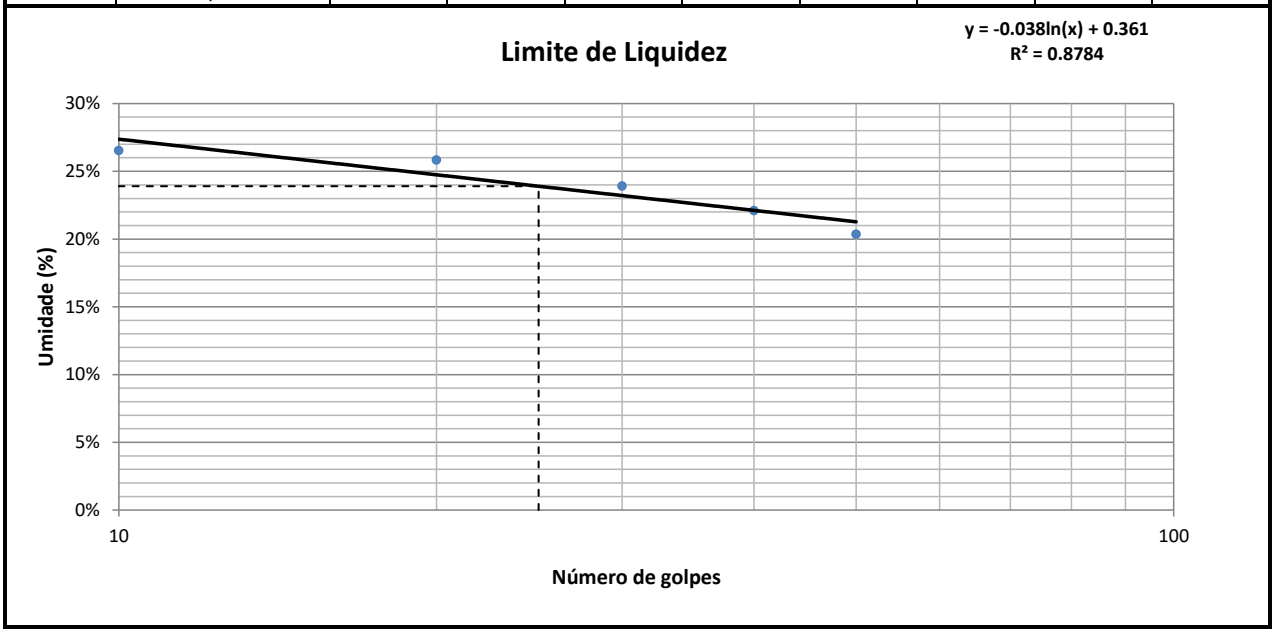
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	75	80	427	402	430			
2	Peso da Cápsula	11.75	9.87	9.15	8.28	10.64			
3	Peso Bruto Úmido	21.43	38.32	37.55	21.60	29.74			
4	Peso Bruto Seco	19.40	32.48	32.07	19.19	26.51			
5	Umidade	26.54%	25.83%	23.91%	22.09%	20.35%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	198	104	442	493	176			
2	Peso da Cápsula	10.27	11.88	10.02	11.08	9.40			
3	Peso Bruto Úmido	14.43	16.26	14.23	15.13	13.28			
4	Peso Bruto Seco	13.76	15.55	13.55	14.46	12.63			
5	Umidade	19.20%	19.35%	19.26%	19.82%	20.12%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.90%	Limite de Plasticidade:	19.55%	Índice de Plasticidade:	4.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1096-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	103		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.80	11.14		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	19.38	24.73		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.45%
Peso da Água		PBS	19.28	24.54		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.18%
Passado N° 10 Seca		w	1.05%	1.42%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.50%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	30.88%

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%

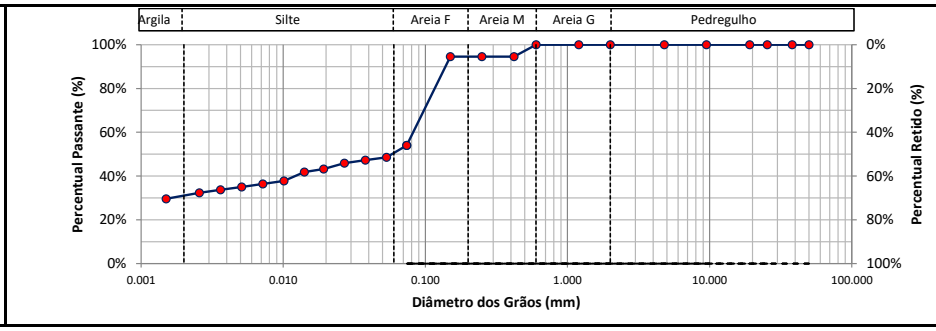
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.53
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	6.46	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	48.05	40.54%	45.99%	54.01%

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	54.03%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.60%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.24%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.89%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.17%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.82%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.75%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.39%
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	33.68%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.32%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.61%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.080			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

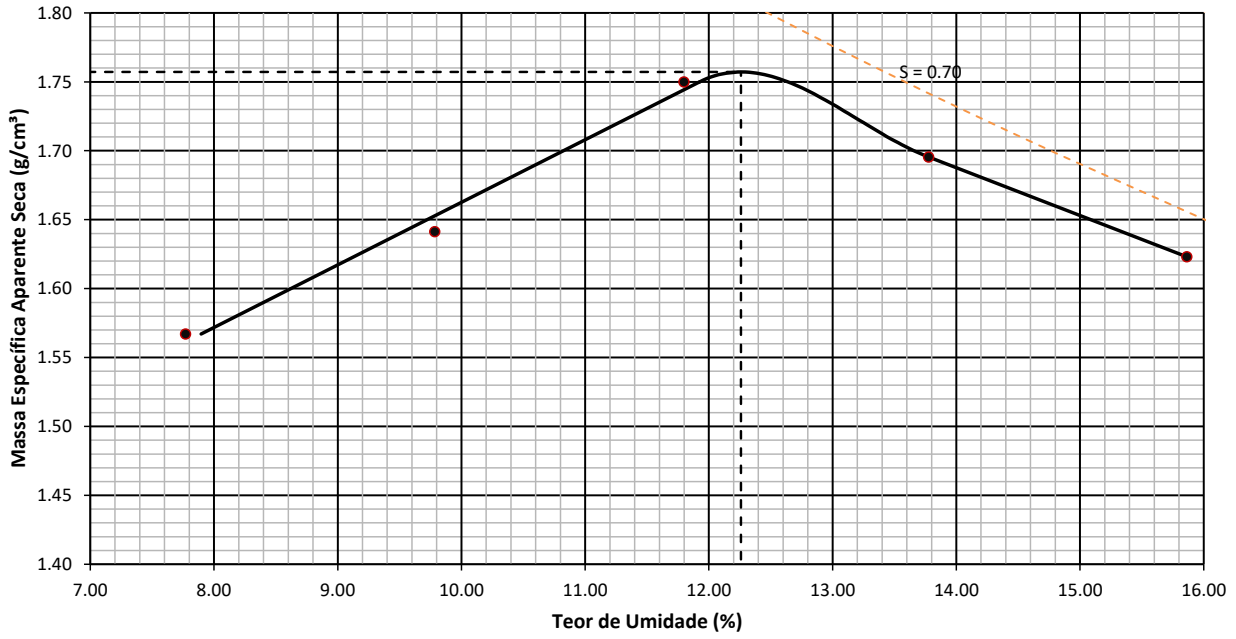
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	8800.00	8946.00	9160.00	9193.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3515.00	3812.00	3994.00	4060.00	4051.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.80	1.96	1.93	1.88		
Cápsula:	161	20	413	121	444		
Peso da Cápsula (g):	10.65	9.79	11.47	11.10	10.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.01	22.02	19.24	34.97	31.69		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.47	20.93	18.42	32.08	28.83		
Teor de Umidade (%):	7.77	9.78	11.80	13.78	15.86		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	80	110	131	87	135		
Peso do Cilindro (g):	5072.00	4988.00	4952.00	5100.00	5142.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2081.34	2115.47	2041.48	2104.66	2154.13		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.8	11.8	13.8	15.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.64**	**1.75**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.69	0.61	0.51	0.56	0.63		
Porosidade (%)	40.87%	38.06%	33.96%	36.02%	38.75%		
Grau de Saturação (%)	29.80%	42.19%	60.79%	64.84%	66.44%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.757	Umidade Ótima (%):	12.259	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

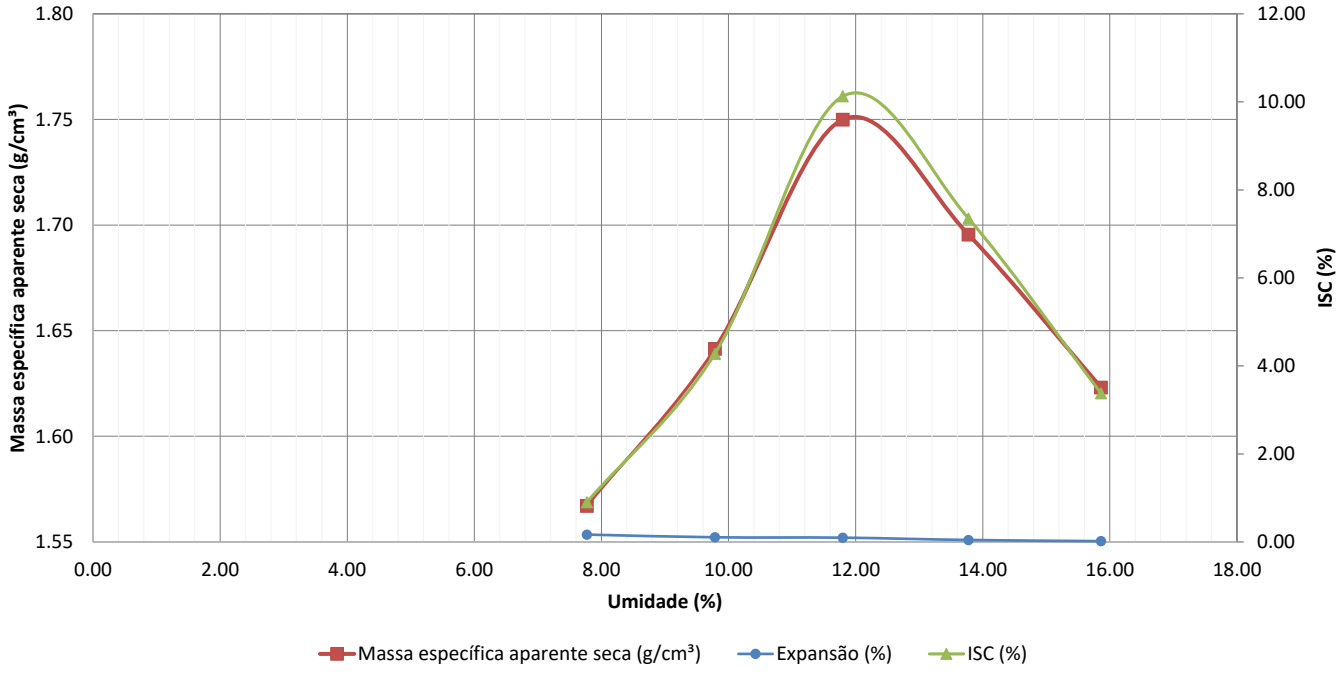
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.57	0.17	0.90
2	9.78	1.64	0.10	4.28
3	11.80	1.75	0.10	10.13
4	13.78	1.70	0.04	7.35
5	15.86	1.62	0.02	3.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.757
Umidade ótima:
12.259
ISC (%)
10.127

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

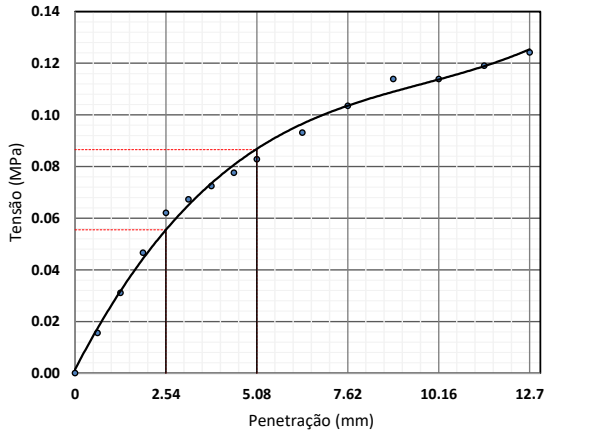
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

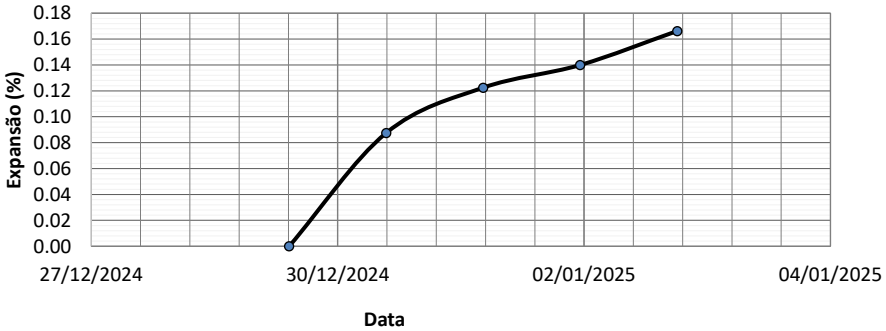
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	15.00	0.78	0.08
4.00	5.08	16.00	0.83	0.08
5.00	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	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.100		0.09
01/01/2025	08:08	0.140		0.12
02/01/2025	08:08	0.160		0.14
03/01/2025	08:11	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

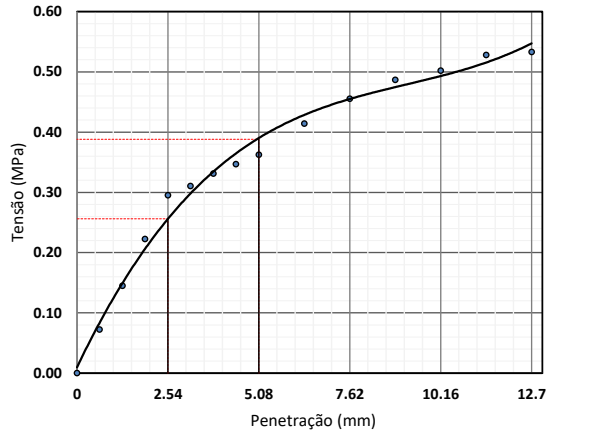
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

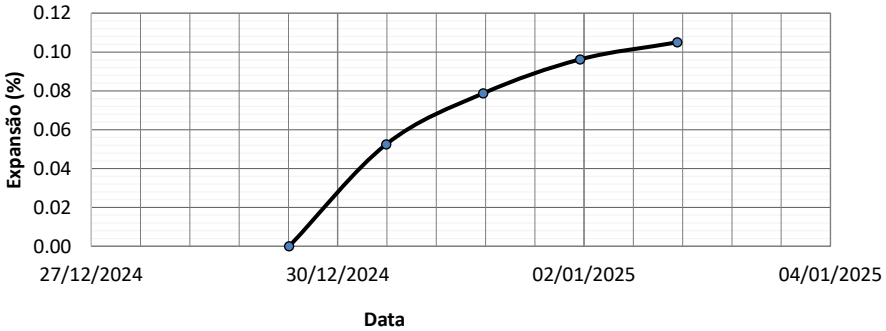
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	43.00	2.23	0.22
2.00	2.54	57.00	2.95	0.30
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	67.00	3.47	0.35
4.00	5.08	70.00	3.62	0.36
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	0.295	0.295	6.90	4.28
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	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.060		0.05
01/01/2025	08:08	0.090		0.08
02/01/2025	08:08	0.110		0.10
03/01/2025	08:11	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

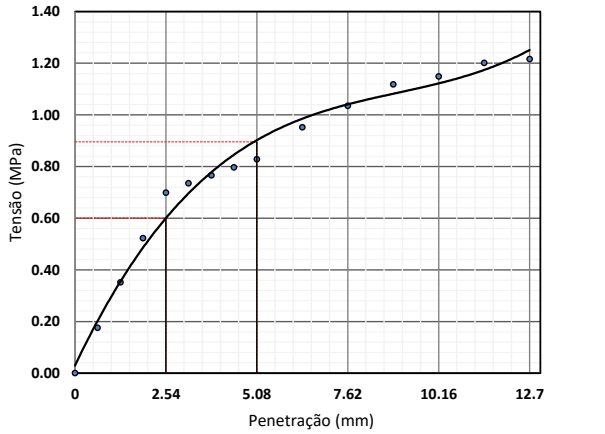
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

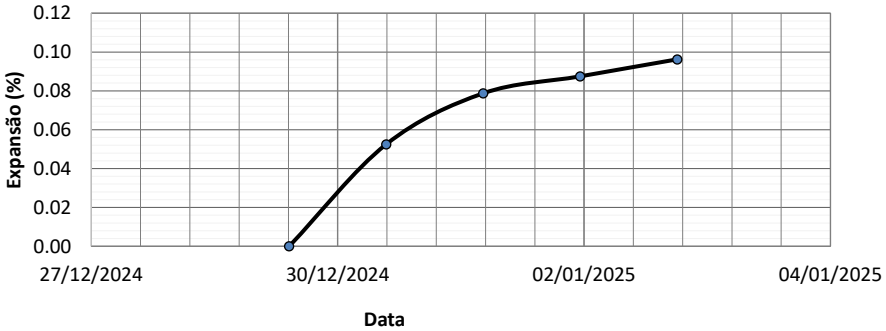
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	101.00	5.23	0.52
2.00	2.54	135.00	6.99	0.70
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	154.00	7.97	0.80
4.00	5.08	160.00	8.28	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	0.699	0.699	6.90	10.13
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.060		0.05
01/01/2025	08:08	0.090		0.08
02/01/2025	08:08	0.100		0.09
03/01/2025	08:11	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

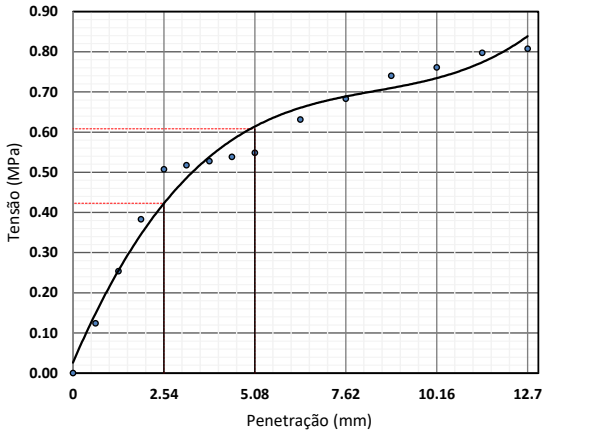
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

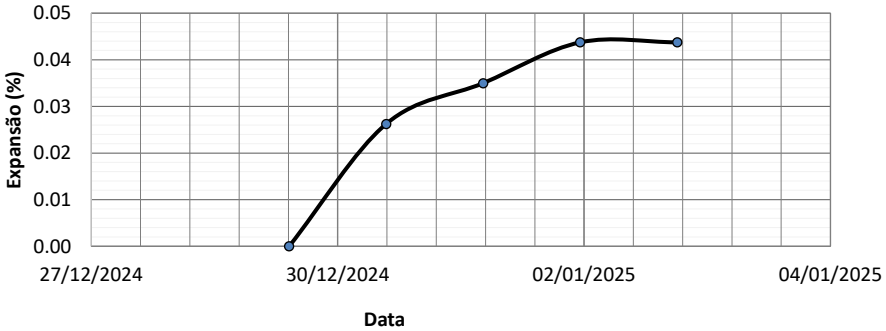
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
4.00	5.08	106.00	5.49	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	0.507	0.507	6.90	7.35
5.08	0.549	0.549	10.35	5.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.030		0.03
01/01/2025	08:08	0.040		0.03
02/01/2025	08:08	0.050		0.04
03/01/2025	08:11	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

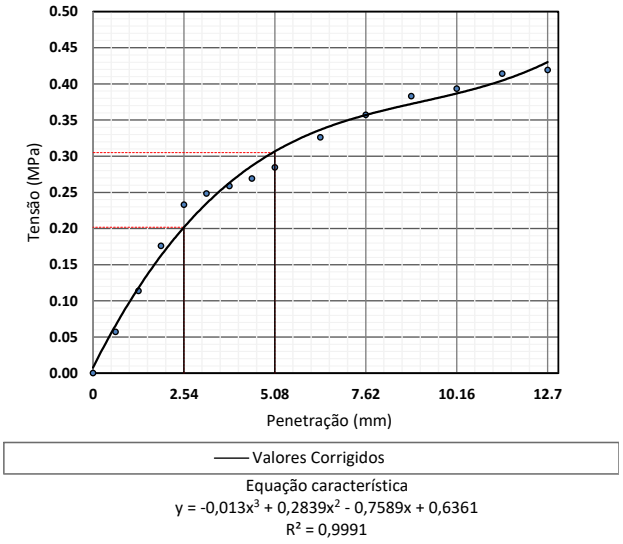
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
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

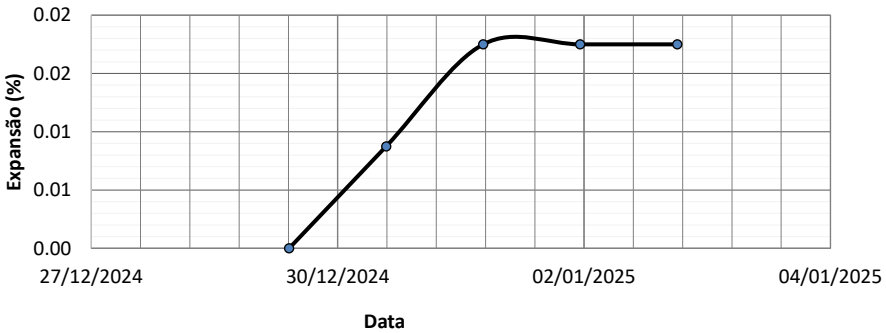


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.285	0.285	10.35	2.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:15	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.010		0.01
01/01/2025	08:08	0.020		0.02
02/01/2025	08:08	0.020		0.02
03/01/2025	08:11	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

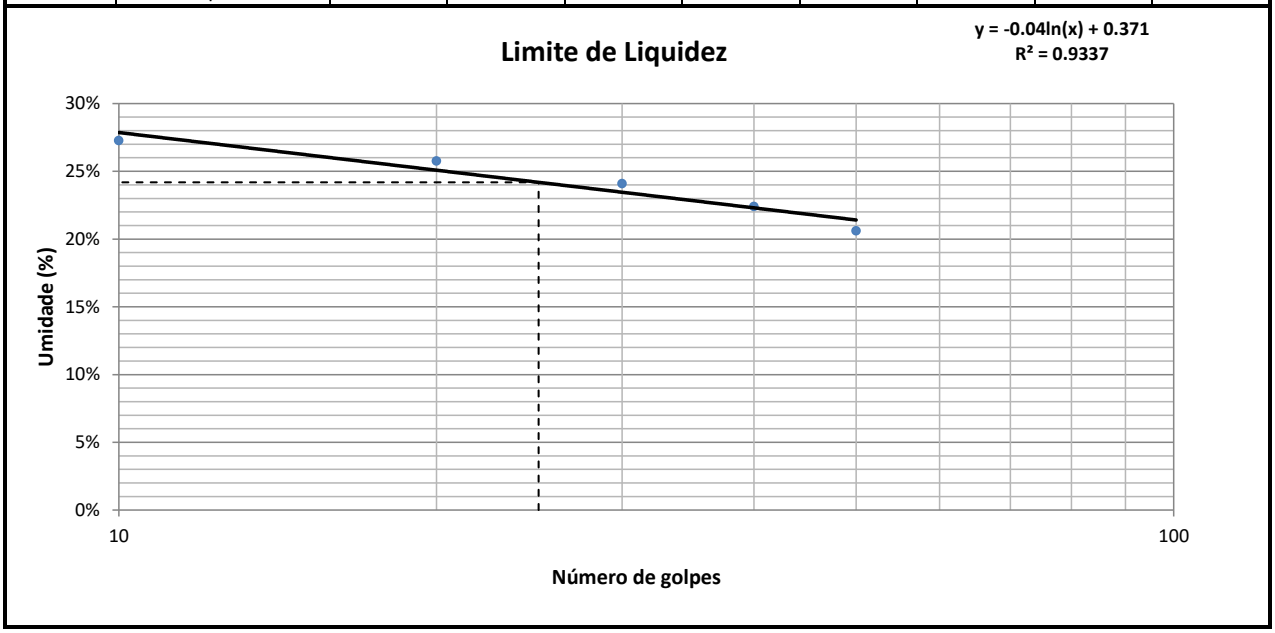
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-54
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	31	127	140	192	74			
2	Peso da Cápsula	9.46	9.90	10.71	12.01	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	30.09	34.46	36.78	24.58	33.84			
4	Peso Bruto Seco	25.67	29.43	31.72	22.28	29.92			
5	Umidade	27.27%	25.76%	24.08%	22.40%	20.61%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	10	50	90	179	168			
2	Peso da Cápsula	10.90	9.85	9.64	9.09	10.78			
3	Peso Bruto Úmido	14.99	14.08	13.65	13.51	14.97			
4	Peso Bruto Seco	14.32	13.39	12.99	12.77	14.27			
5	Umidade	19.59%	19.49%	19.70%	20.11%	20.06%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.19%	Limite de Plasticidade:	19.79%	Índice de Plasticidade:	4.40%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1101-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-54
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.	453	443		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.55	10.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	23.25	23.45		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.26%
Peso da Água		PBS	23.12	23.27		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	50.49%
Passado N° 10 Seca		w	1.03%	1.44%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.64%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	22.61%

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%

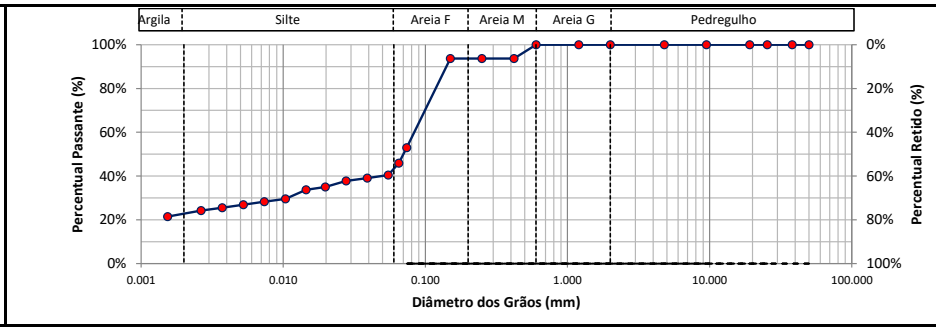
Peneiramento da Amostra Parcial

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	7.42	6.26%	6.26%	93.74%
60	0.250		0.00%	6.26%	93.74%
100	0.150		0.00%	6.26%	93.74%
200	0.074	48.31	40.76%	47.02%	52.98%

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	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0649	45.89%
1.00	60.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0548	40.46%
2.00	120.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0389	39.10%
4.00	240.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0277	37.75%
8.00	480.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0197	35.03%
15.00	900.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0145	33.68%
30.00	1800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0104	29.61%
60.00	3600.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0074	28.25%
120.00	7200.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0052	26.89%
240.00	14400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0037	25.54%
480.00	28800.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0026	24.18%
1440.00	86400.00	1.0180	27.00	0.0009	1.0189	8.7234	21.36	0.0015	21.47%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.011	0.081			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

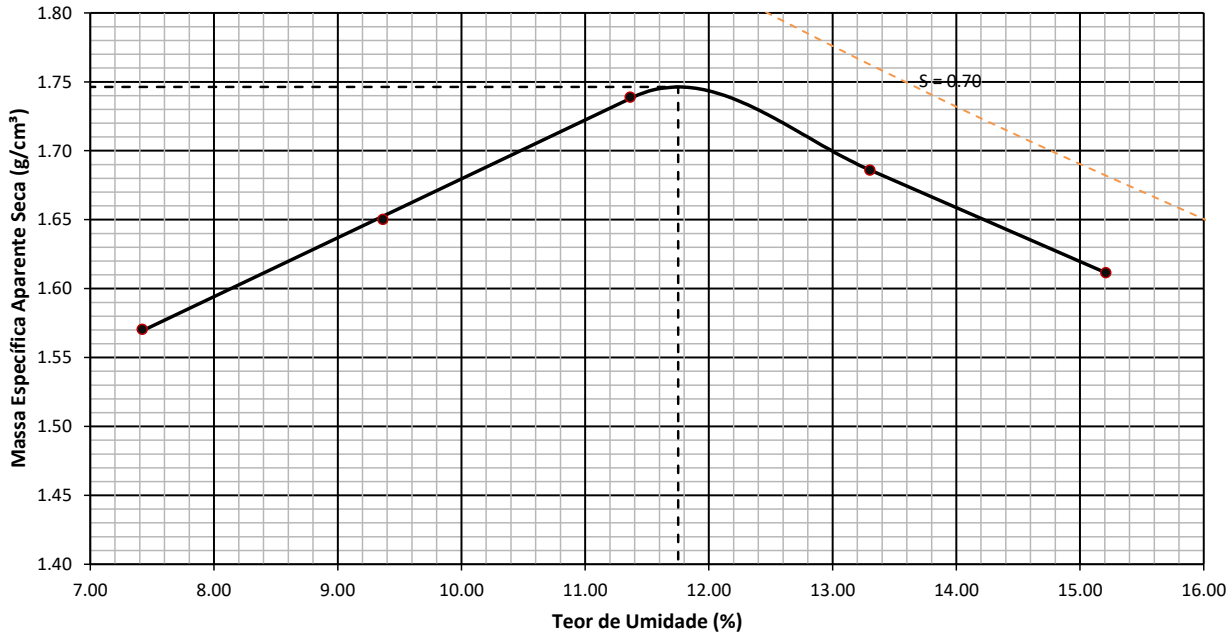
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8387.00	8789.00	9131.00	9064.00	9008.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3436.00	3792.00	3997.00	4073.00	3928.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.80	1.94	1.91	1.86		
Cápsula:	162	128	456	489	308		
Peso da Cápsula (g):	10.57	10.93	10.68	10.96	11.26		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.84	27.98	21.46	41.88	33.76		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.44	26.52	20.36	38.25	30.79		
Teor de Umidade (%):	7.42	9.36	11.36	13.30	15.21		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	58	125	128	86	78		
Peso do Cilindro (g):	4951.00	4997.00	5134.00	4991.00	5080.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2036.81	2101.00	2064.00	2132.09	2115.70		
Teor de Umidade Médio (%)	7.4	9.4	11.4	13.3	15.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.65**	**1.74**	**1.69**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.69	0.61	0.52	0.57	0.64		
Porosidade (%)	40.74%	37.72%	34.38%	36.38%	39.19%		
Grau de Saturação (%)	28.60%	40.97%	57.48%	61.66%	62.54%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.746	Umidade Ótima (%):	11.752	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

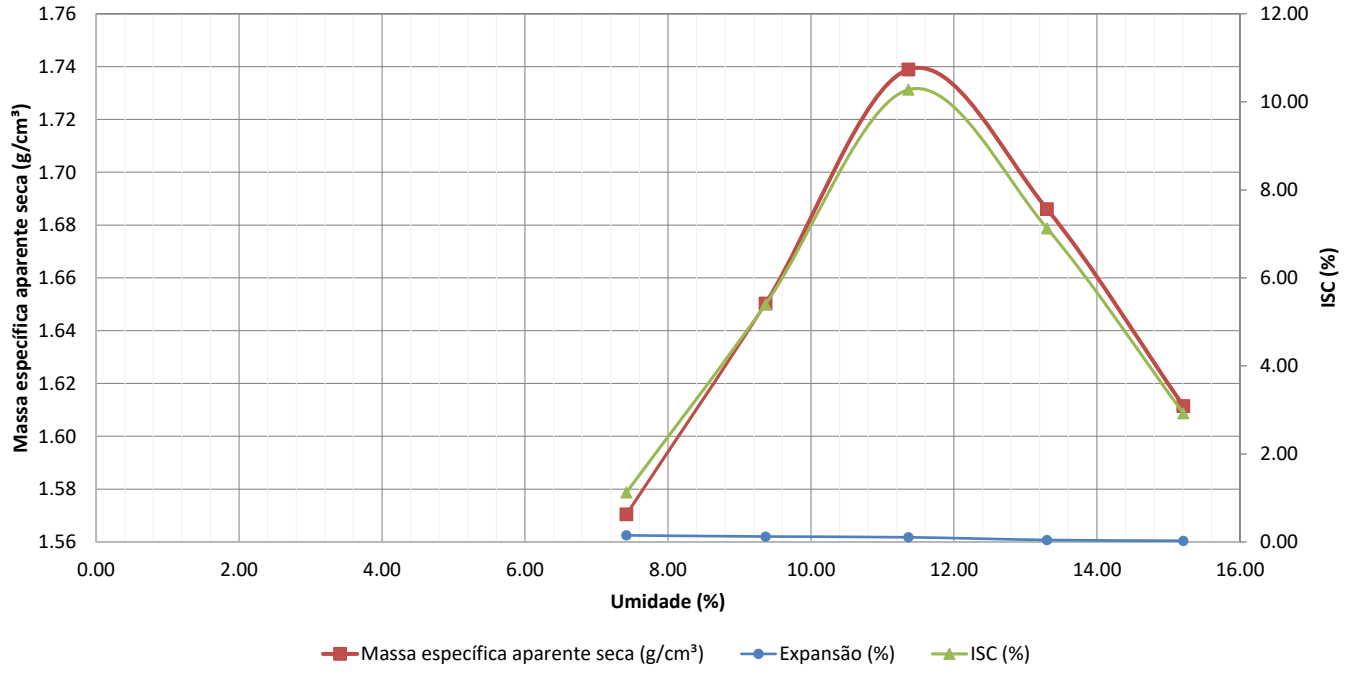
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.42	1.57	0.15	1.13
2	9.36	1.65	0.12	5.40
3	11.36	1.74	0.10	10.28
4	13.30	1.69	0.04	7.13
5	15.21	1.61	0.03	2.93

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.746
Umidade ótima:
11.752
ISC (%)
10.277

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

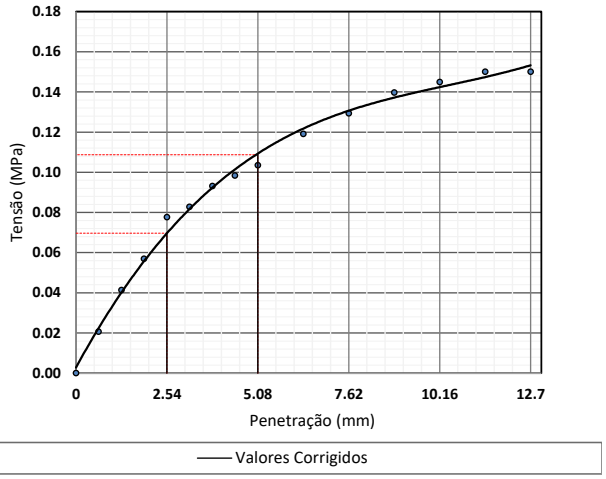
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	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

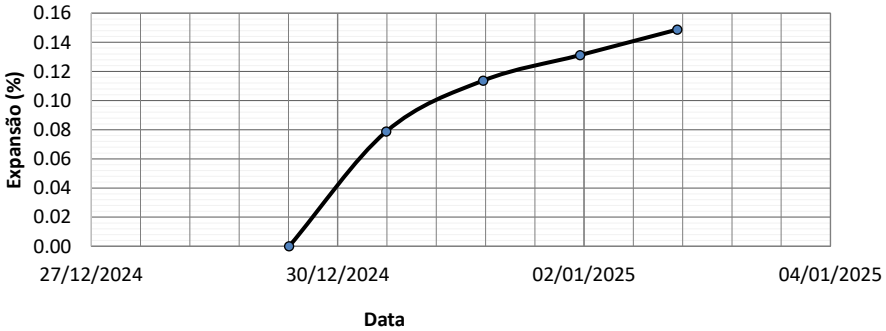


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.090		0.08
01/01/2025	08:26	0.130		0.11
02/01/2025	08:19	0.150		0.13
03/01/2025	08:06	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

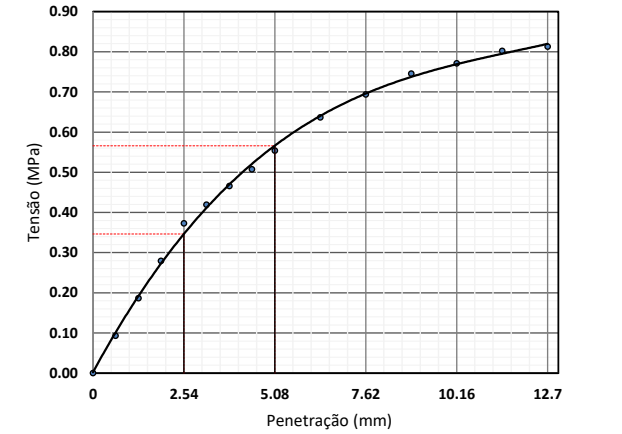
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

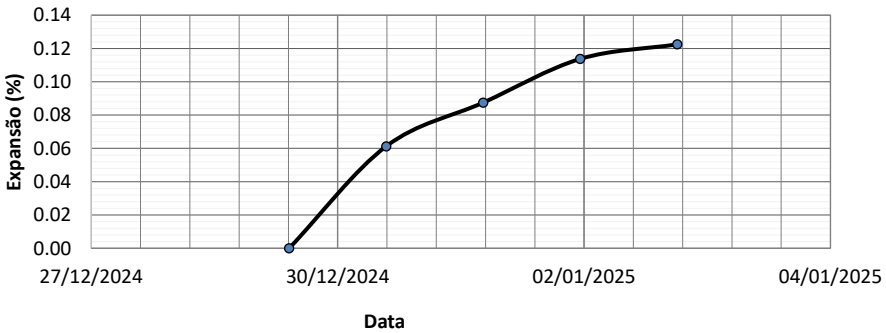
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	81.00	4.19	0.42
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	107.00	5.54	0.55
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	0.373	0.373	6.90	5.40
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:02	0.070		0.06
01/01/2025	08:26	0.100		0.09
02/01/2025	08:19	0.130		0.11
03/01/2025	08:06	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

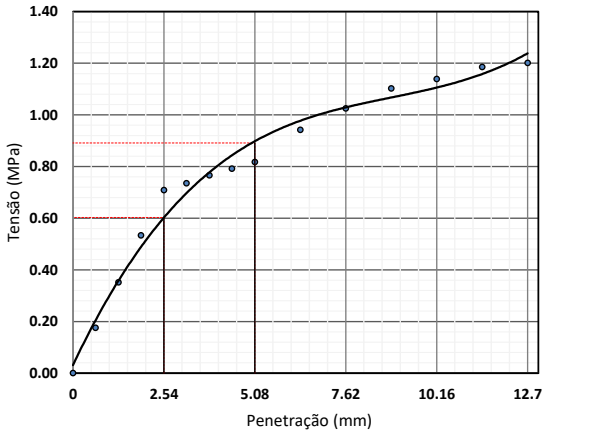
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

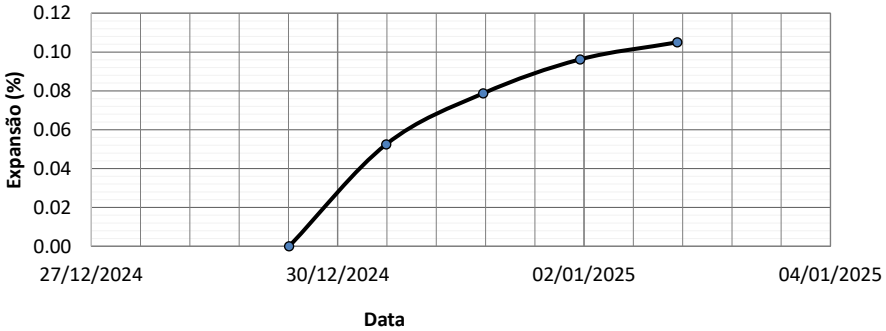
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	103.00	5.33	0.53
2.00	2.54	137.00	7.09	0.71
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	153.00	7.92	0.79
4.00	5.08	158.00	8.18	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	0.709	0.709	6.90	10.28
5.08	0.818	0.818	10.35	7.90

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	08:02	0.060		0.05
01/01/2025	08:26	0.090		0.08
02/01/2025	08:19	0.110		0.10
03/01/2025	08:06	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

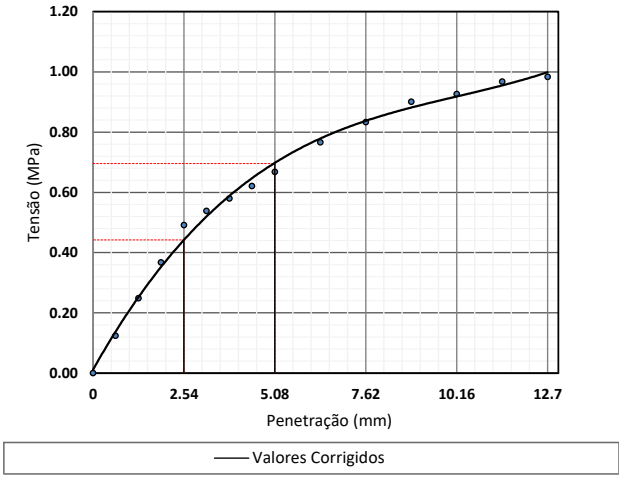
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

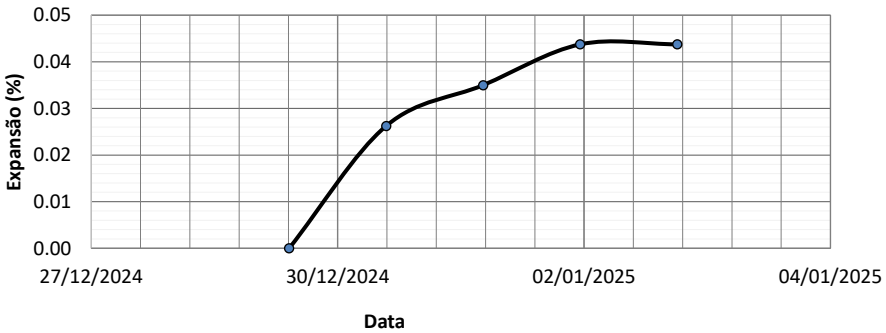


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.668	0.668	10.35	6.45

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	08:02	0.030		0.03
01/01/2025	08:26	0.040		0.03
02/01/2025	08:19	0.050		0.04
03/01/2025	08:06	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

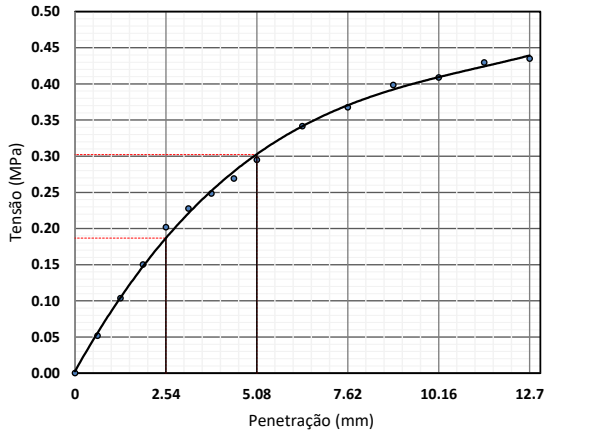
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

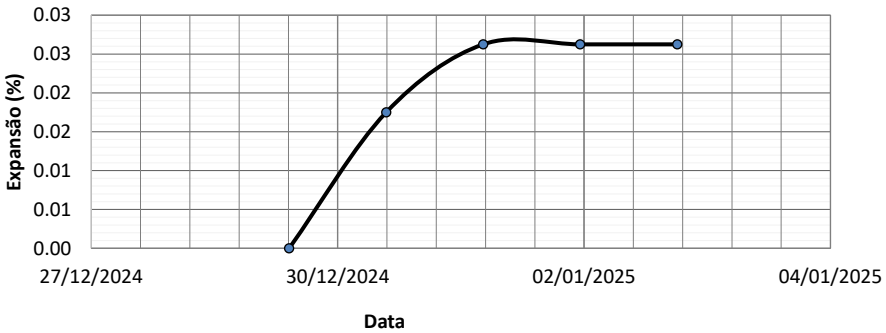
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	44.00	2.28	0.23
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
4.00	5.08	57.00	2.95	0.30
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	0.202	0.202	6.90	2.93
5.08	0.295	0.295	10.35	2.85

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	08:02	0.020		0.02
01/01/2025	08:26	0.030		0.03
02/01/2025	08:19	0.030		0.03
03/01/2025	08:06	0.030		0.03



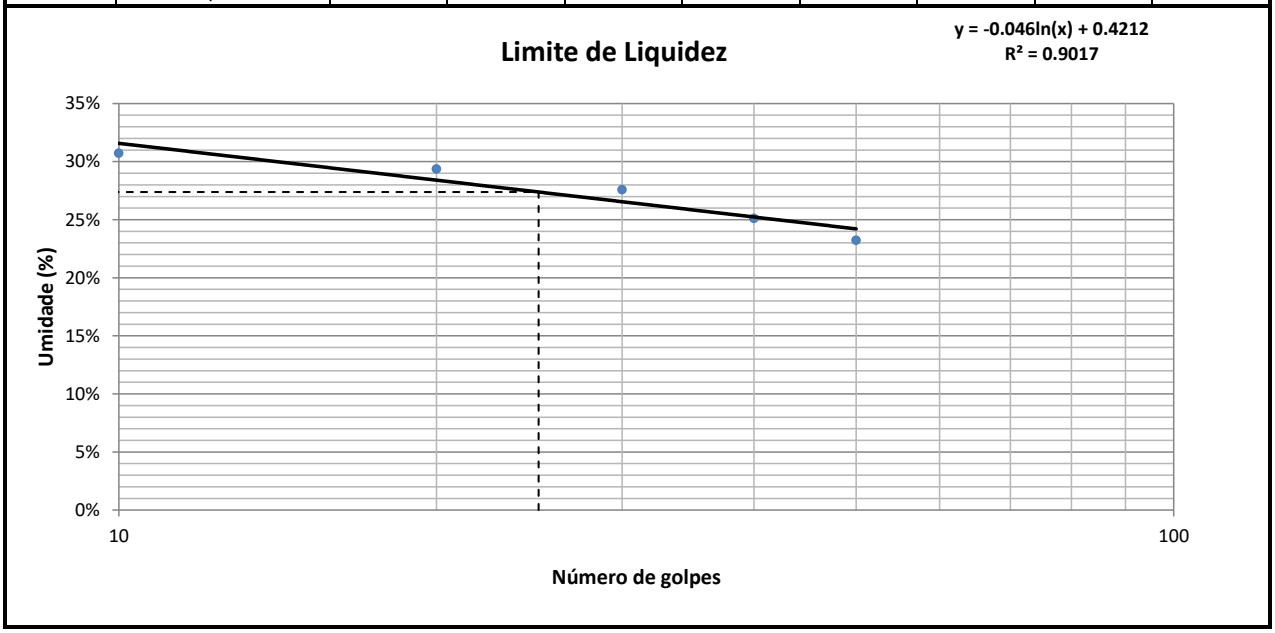
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	35	59	156	22	23			
2	Peso da Cápsula	9.18	11.50	9.67	9.49	9.07			
3	Peso Bruto Úmido	31.09	32.56	37.57	31.52	30.83			
4	Peso Bruto Seco	25.94	27.78	31.54	27.10	26.73			
5	Umidade	30.73%	29.36%	27.57%	25.10%	23.22%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	37	441	467	1	131			
2	Peso da Cápsula	9.85	10.28	9.38	10.90	9.42			
3	Peso Bruto Úmido	13.74	14.35	13.15	14.65	13.31			
4	Peso Bruto Seco	13.03	13.61	12.47	13.96	12.59			
5	Umidade	22.33%	22.22%	22.01%	22.55%	22.71%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.38%	Limite de Plasticidade:	22.36%	Índice de Plasticidade:	5.02%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1106-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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.	462	138		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.09	10.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.80	28.94		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.08%
Peso da Água		PBS	31.56	28.65		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.02%
Passado N° 10 Seca		w	1.23%	1.62%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.59%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.43%			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%

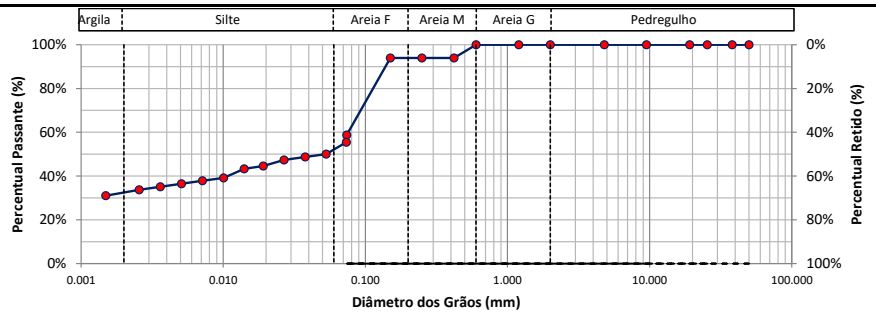
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.31
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	7.19	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	41.59	35.15%	41.23%	58.77%

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	55.49%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.05%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.69%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.33%
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	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.18%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.82%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.46%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.10%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.74%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.02%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.075			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

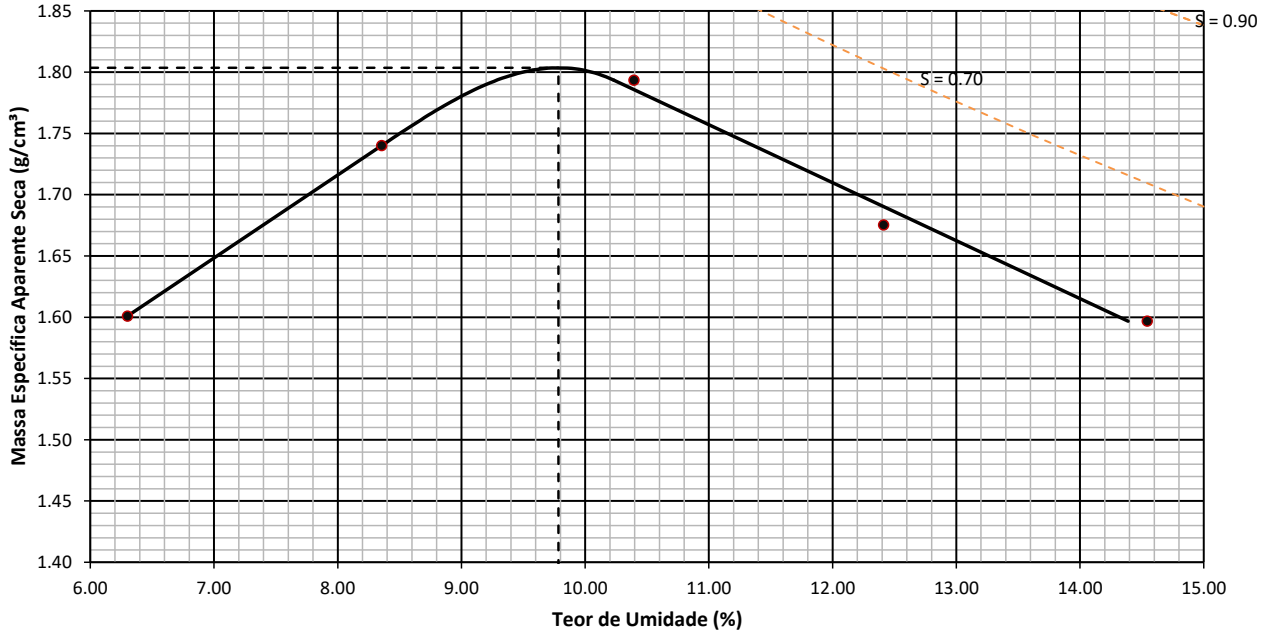
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8618.00	8996.00	9078.00	8774.00	8890.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3516.00	3924.00	4032.00	3871.00	3818.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.89	1.98	1.88	1.83		
Cápsula:	42	471	133	475	139		
Peso da Cápsula (g):	9.30	9.94	11.01	9.91	10.71		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.09	29.91	21.10	22.68	30.48		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.68	28.37	20.15	21.27	27.97		
Teor de Umidade (%):	6.30	8.36	10.39	12.41	14.54		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	32	76	46	143	34		
Peso do Cilindro (g):	5102.00	5072.00	5046.00	4903.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.05	2081.06	2036.49	2055.41	2087.51		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.4	10.4	12.4	14.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.74**	**1.79**	**1.68**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.66	0.52	0.48	0.58	0.66		
Porosidade (%)	39.59%	34.33%	32.32%	36.78%	39.74%		
Grau de Saturação (%)	25.48%	42.35%	57.67%	56.54%	58.42%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.804	Umidade Ótima (%):	9.784	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

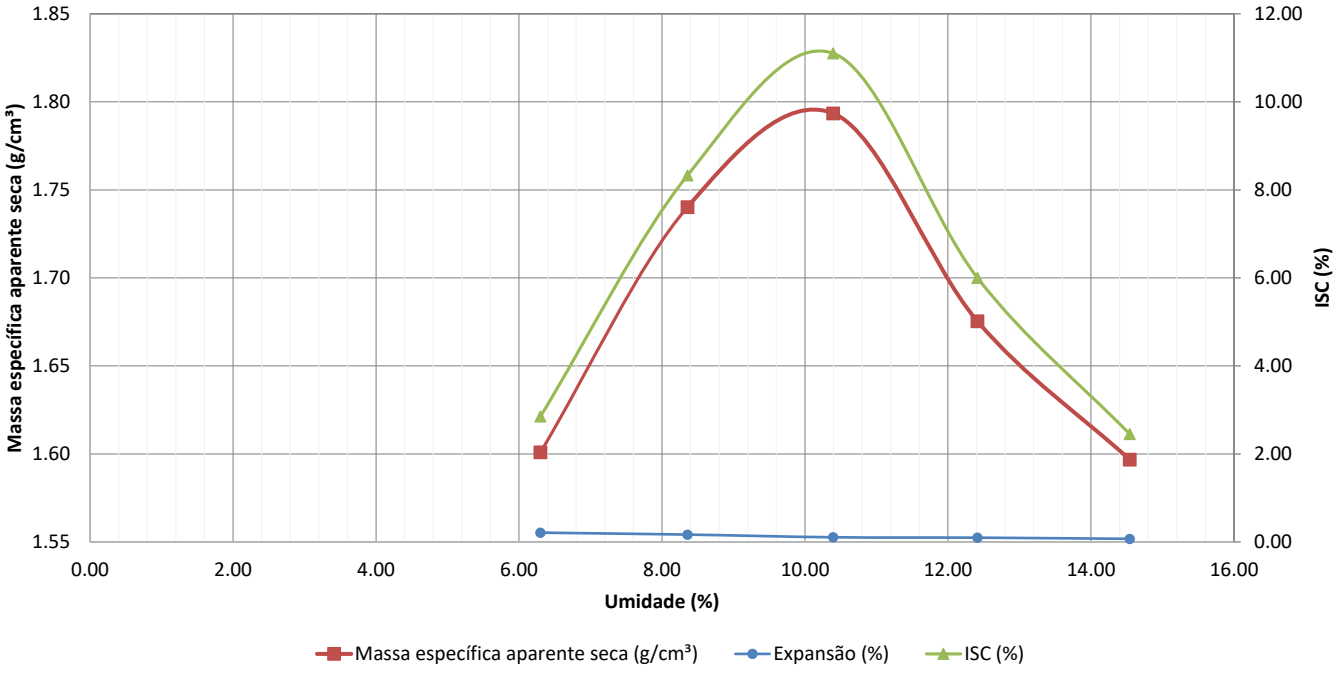
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.60	0.21	2.85
2	8.36	1.74	0.17	8.33
3	10.39	1.79	0.10	11.10
4	12.41	1.68	0.10	6.00
5	14.54	1.60	0.07	2.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.804
Umidade ótima:
9.784
ISC (%)
11.102

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

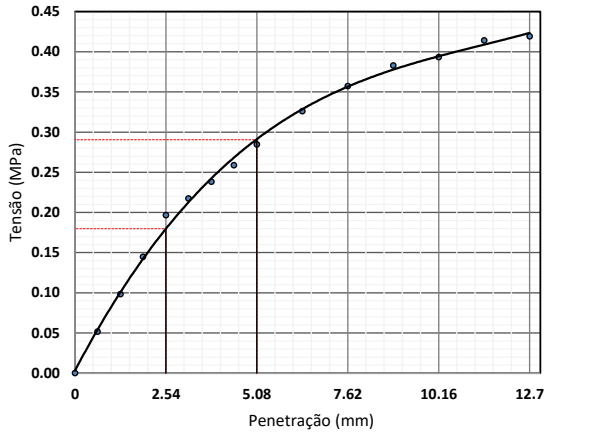
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

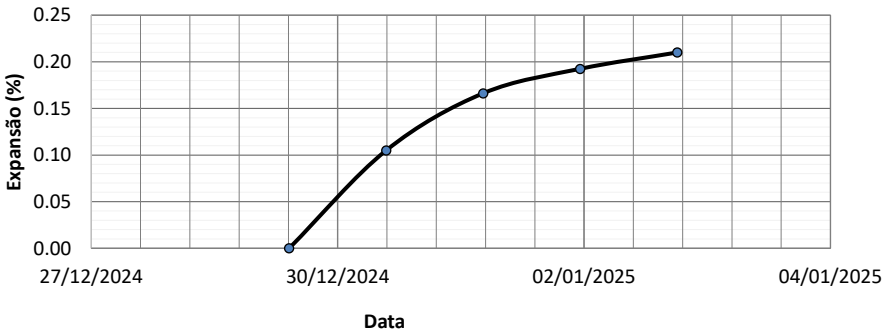
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	50.00	2.59	0.26
4.00	5.08	55.00	2.85	0.28
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	0.197	0.197	6.90	2.85
5.08	0.285	0.285	10.35	2.75

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	08:07	0.120		0.10
01/01/2025	08:20	0.190		0.17
02/01/2025	08:06	0.220		0.19
03/01/2025	08:06	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

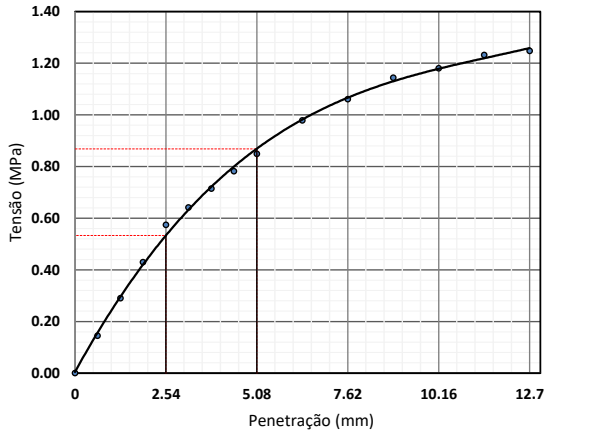
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

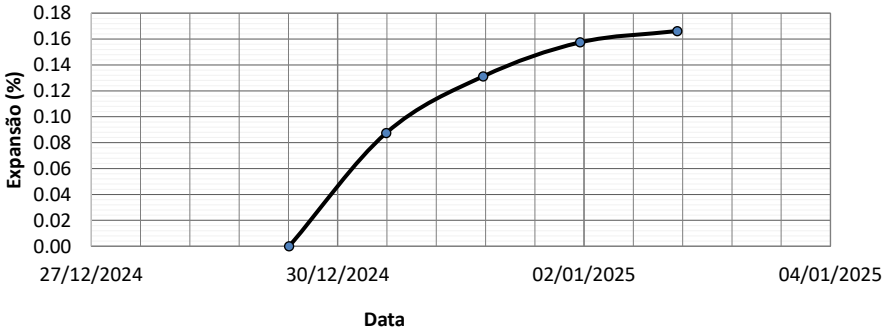
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	83.00	4.30	0.43
2.00	2.54	111.00	5.75	0.57
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	138.00	7.14	0.71
3.50	4.44	151.00	7.82	0.78
4.00	5.08	164.00	8.49	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	0.575	0.575	6.90	8.33
5.08	0.849	0.849	10.35	8.20

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	08:07	0.100		0.09
01/01/2025	08:20	0.150		0.13
02/01/2025	08:06	0.180		0.16
03/01/2025	08:06	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

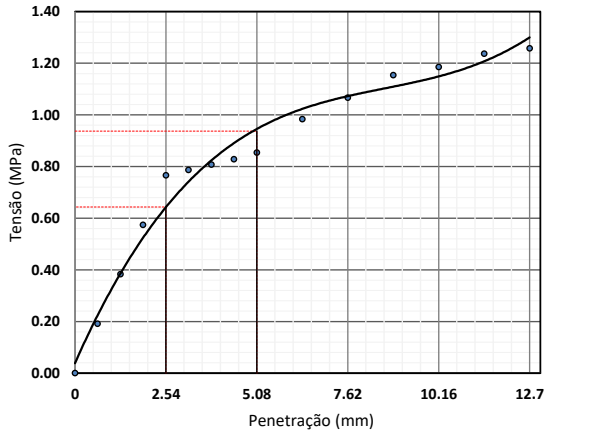
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

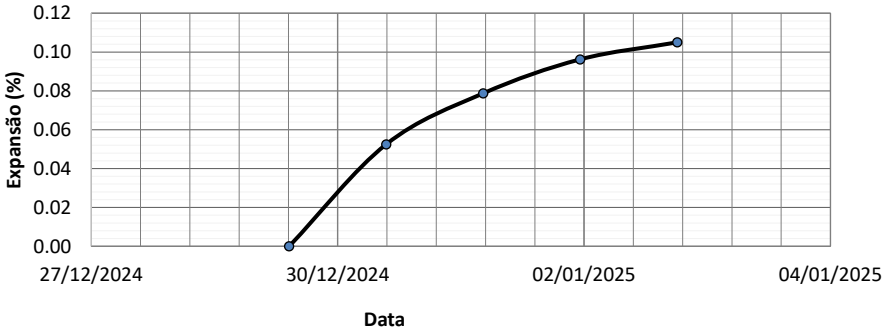
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	1.92	0.19
1.00	1.27	74.00	3.83	0.38
1.50	1.9	111.00	5.75	0.57
2.00	2.54	148.00	7.66	0.77
2.50	3.17	152.00	7.87	0.79
3.00	3.81	156.00	8.07	0.81
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	165.00	8.54	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	0.766	0.766	6.90	11.10
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.060		0.05
01/01/2025	08:20	0.090		0.08
02/01/2025	08:06	0.110		0.10
03/01/2025	08:06	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

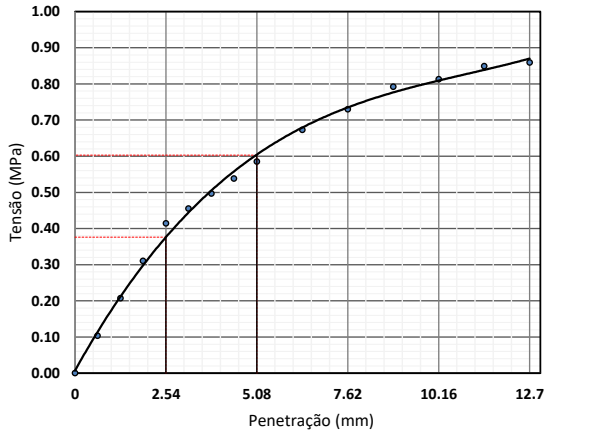
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

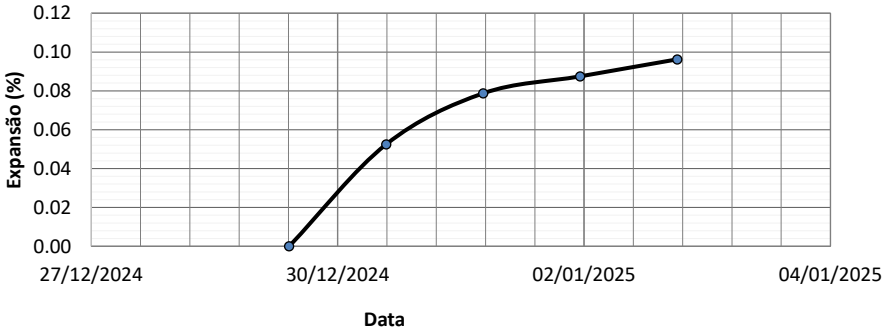
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	60.00	3.11	0.31
2.00	2.54	80.00	4.14	0.41
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
4.00	5.08	113.00	5.85	0.58
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	0.414	0.414	6.90	6.00
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.060		0.05
01/01/2025	08:20	0.090		0.08
02/01/2025	08:06	0.100		0.09
03/01/2025	08:06	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

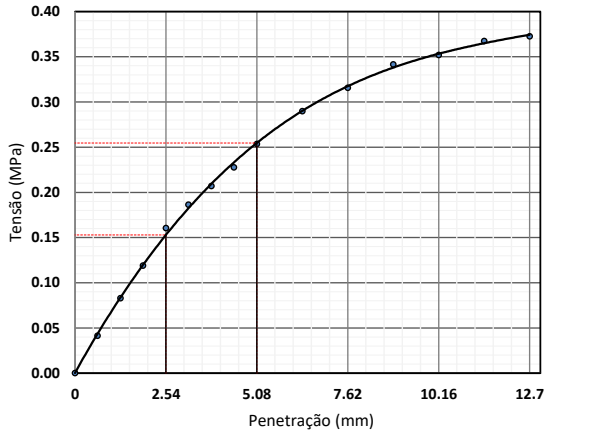
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

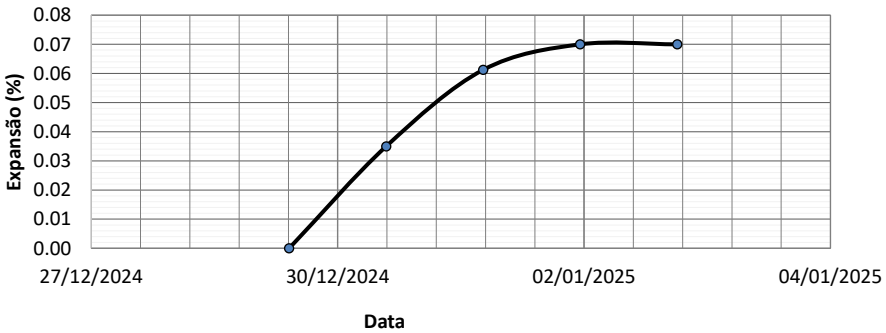
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	49.00	2.54	0.25
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	0.160	0.160	6.90	2.33
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	08:20	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.040		0.03
01/01/2025	08:20	0.070		0.06
02/01/2025	08:06	0.080		0.07
03/01/2025	08:06	0.080		0.07



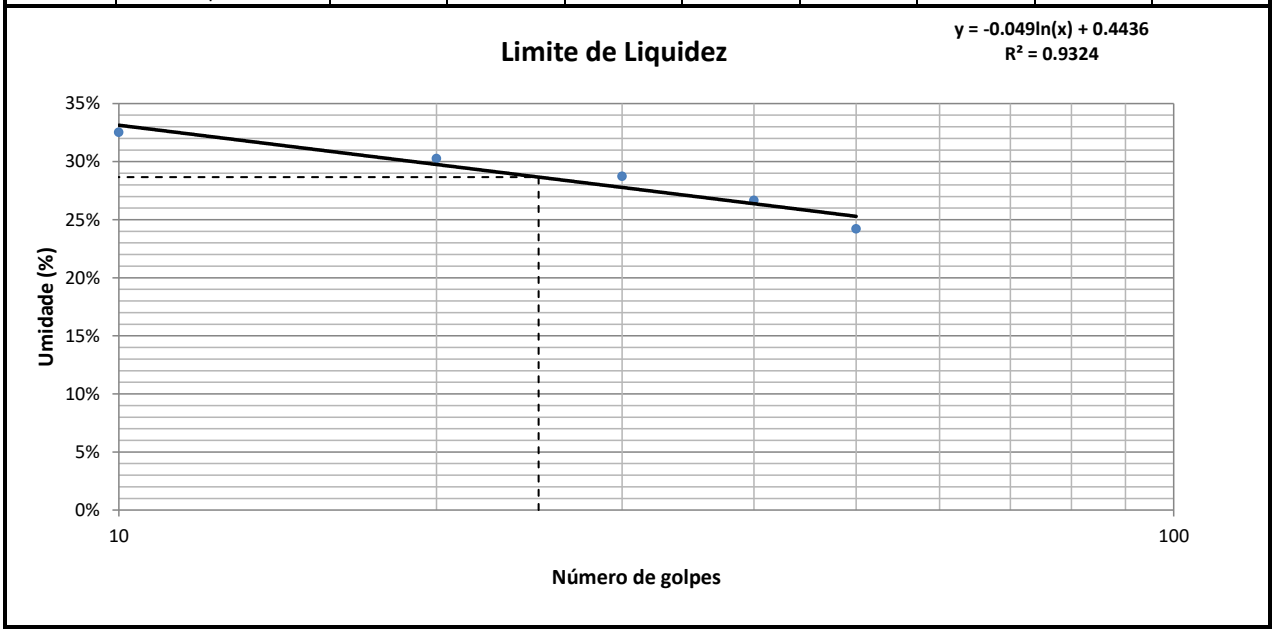
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	434	311	301	6	56			
2	Peso da Cápsula	10.68	11.19	11.16	8.99	10.91			
3	Peso Bruto Úmido	34.40	39.30	27.25	24.96	28.72			
4	Peso Bruto Seco	28.58	32.77	23.66	21.60	25.25			
5	Umidade	32.51%	30.26%	28.72%	26.65%	24.20%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	170	420	87	123	466			
2	Peso da Cápsula	10.16	9.81	9.93	10.12	10.35			
3	Peso Bruto Úmido	13.97	14.09	13.9	14.34	14.35			
4	Peso Bruto Seco	13.28	13.32	13.18	13.57	13.60			
5	Umidade	22.12%	21.94%	22.15%	22.32%	23.08%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.67%	Limite de Plasticidade:	22.32%	Índice de Plasticidade:	6.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1111-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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.	425	303		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.42	11.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.05	30.29		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.58%
Peso da Água		PBS	26.90	29.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.96%
Passado N° 10 Seca		w	0.91%	1.59%		Silte (0,002- 0,06mm)	17.21%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.25%			Argila (<0,002mm)	28.25%

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%

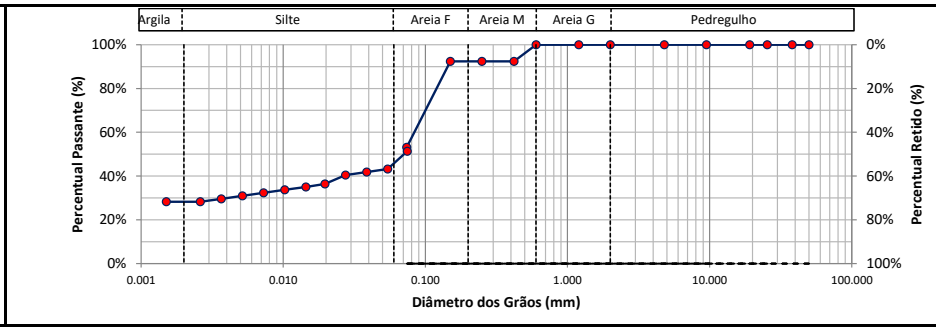
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.52
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	8.98	7.58%	7.58%	92.42%
60	0.250		0.00%	7.58%	92.42%
100	0.150		0.00%	7.58%	92.42%
200	0.074	46.57	39.29%	46.87%	53.13%

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	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.32%
1.00	60.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0543	43.18%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.82%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.46%
8.00	480.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0196	36.39%
15.00	900.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0144	35.04%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.68%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.32%
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	1.0230	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)
-	0.004	0.081			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

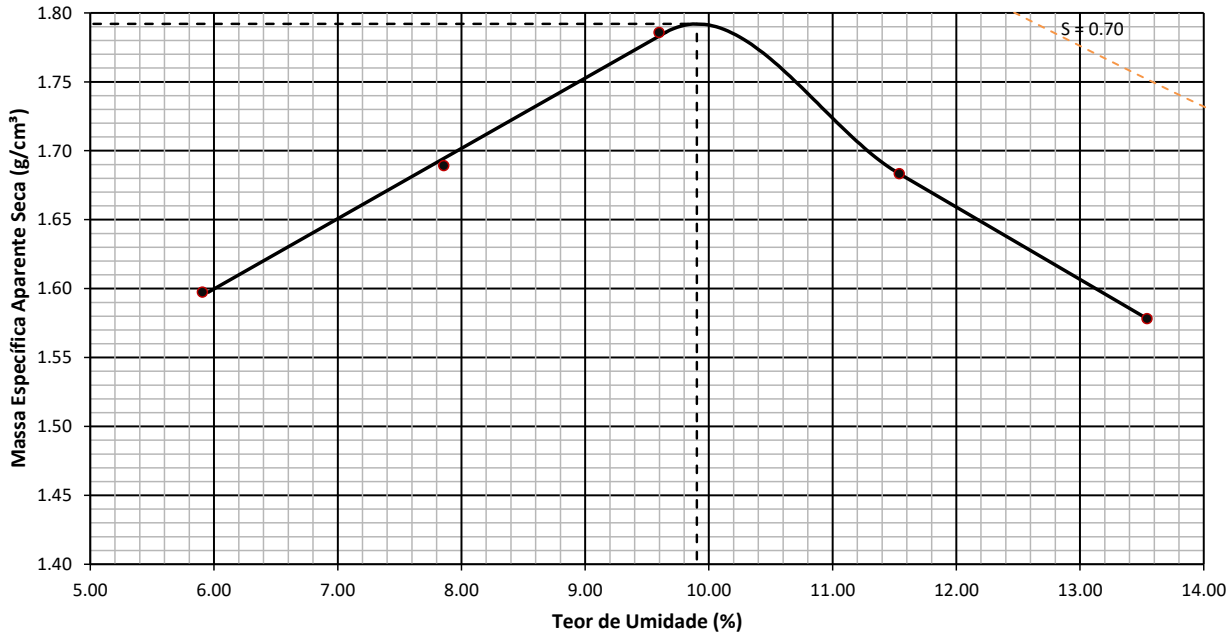
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8568.00	8791.00	9071.00	9026.00	8764.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3504.00	3818.00	4050.00	3972.00	3809.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.82	1.96	1.88	1.79		
Cápsula:	86	63	416	47	89		
Peso da Cápsula (g):	9.93	9.61	9.42	9.80	9.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.91	41.73	28.72	26.04	19.87		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.74	39.39	27.03	24.36	18.65		
Teor de Umidade (%):	5.91	7.86	9.60	11.54	13.54		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	56	39	61	127	145		
Peso do Cilindro (g):	5064.00	4973.00	5021.00	5054.00	4955.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2071.23	2095.51	2069.23	2115.47	2125.59		
Teor de Umidade Médio (%)	5.9	7.9	9.6	11.5	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.69**	**1.79**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.66	0.57	0.48	0.57	0.68		
Porosidade (%)	39.72%	36.25%	32.61%	36.48%	40.44%		
Grau de Saturação (%)	23.75%	36.61%	52.56%	53.25%	52.84%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.792	Umidade Ótima (%):	9.903	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

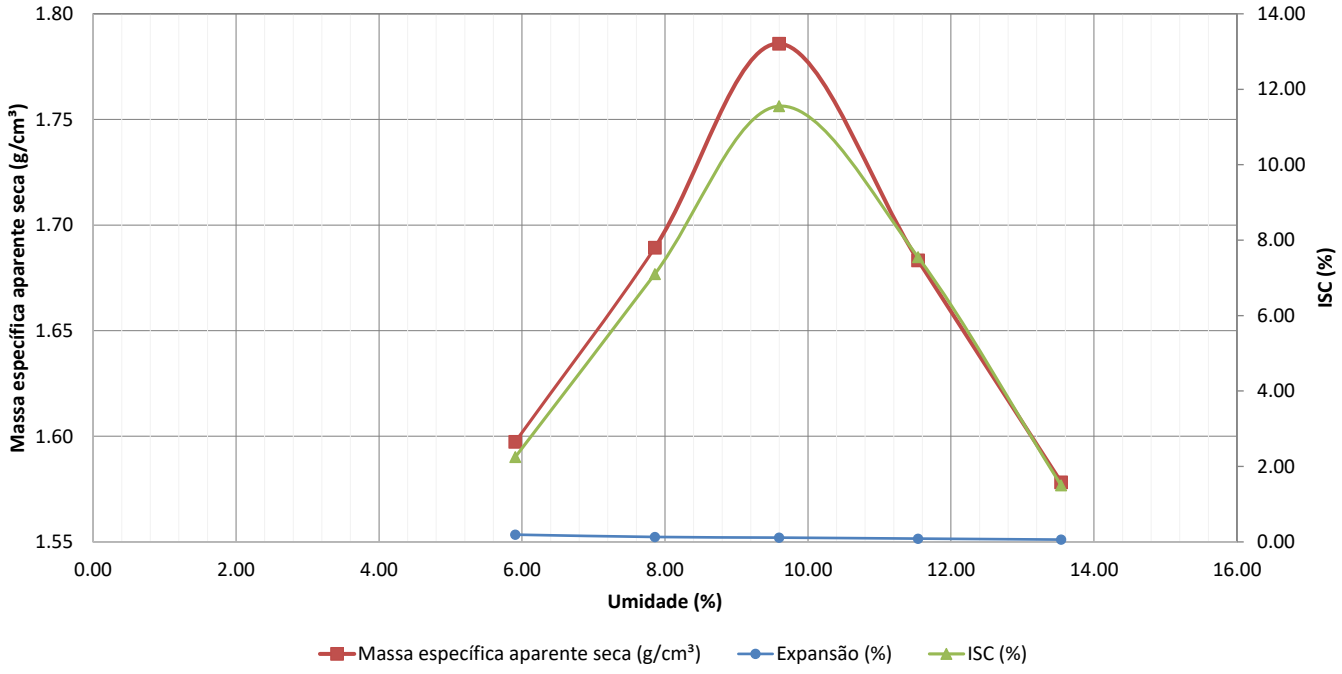
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.60	0.19	2.25
2	7.86	1.69	0.13	7.10
3	9.60	1.79	0.11	11.55
4	11.54	1.68	0.09	7.55
5	13.54	1.58	0.06	1.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.792
Umidade ótima:
9.903
ISC (%)
11.552

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

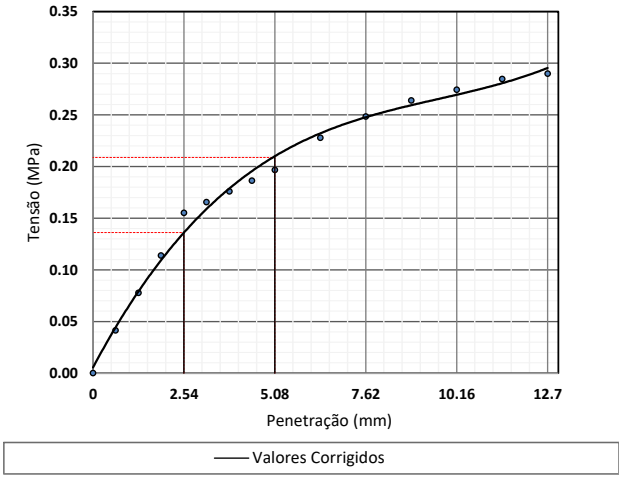
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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

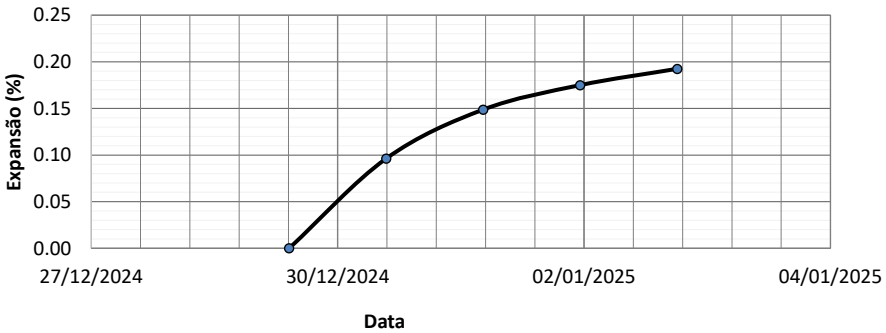


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.110		0.10
01/01/2025	08:13	0.170		0.15
02/01/2025	08:11	0.200		0.17
03/01/2025	08:13	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

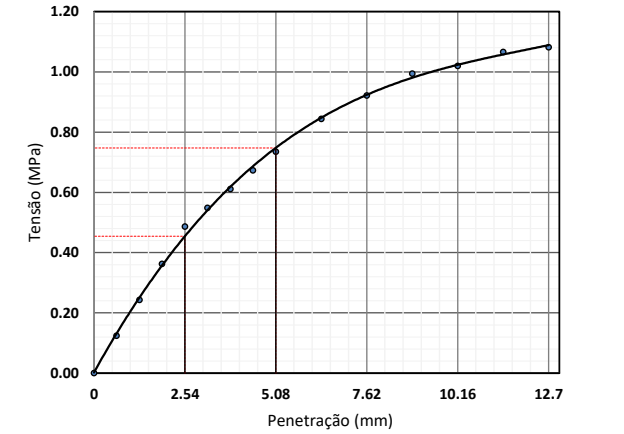
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

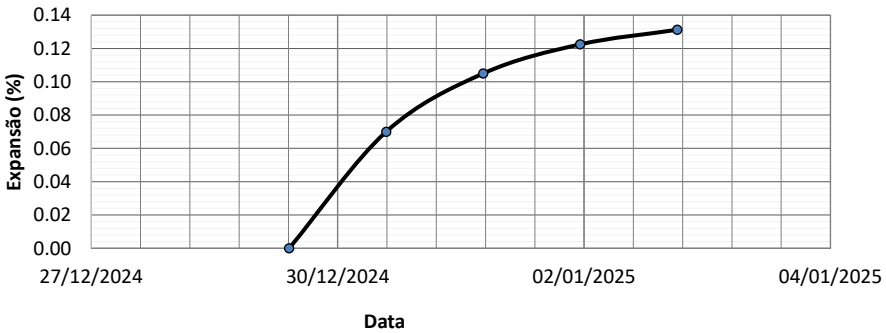
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	47.00	2.43	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	94.00	4.87	0.49
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	142.00	7.35	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	0.487	0.487	6.90	7.05
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	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.080		0.07
01/01/2025	08:13	0.120		0.10
02/01/2025	08:11	0.140		0.12
03/01/2025	08:13	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

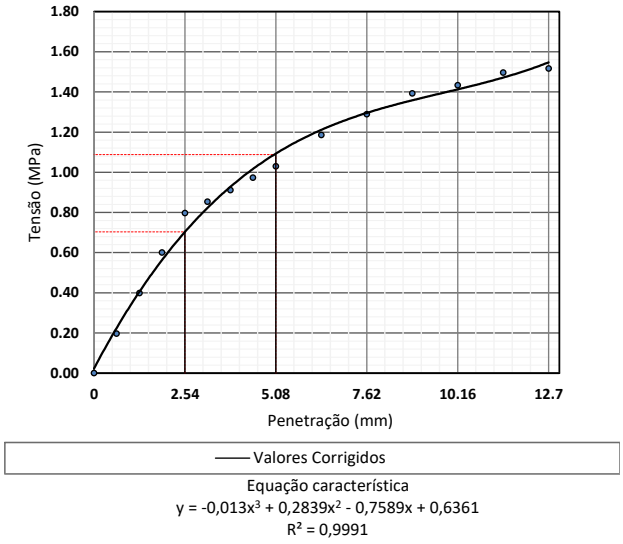
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	77.00	3.99	0.40
1.50	1.9	116.00	6.00	0.60
2.00	2.54	154.00	7.97	0.80
2.50	3.17	165.00	8.54	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	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

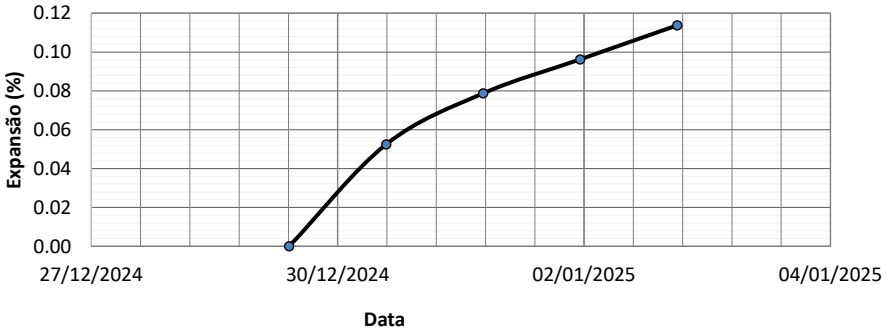


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.797	0.797	6.90	11.55
5.08	1.030	1.030	10.35	9.95

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	08:12	0.060		0.05
01/01/2025	08:13	0.090		0.08
02/01/2025	08:11	0.110		0.10
03/01/2025	08:13	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

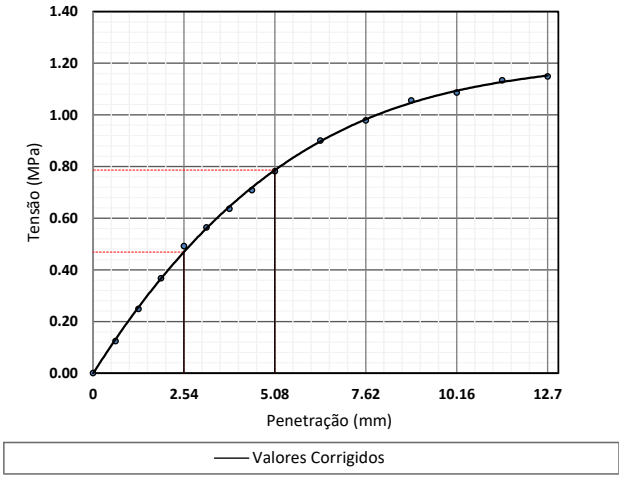
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	109.00	5.64	0.56
3.00	3.81	123.00	6.37	0.64
3.50	4.44	137.00	7.09	0.71
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

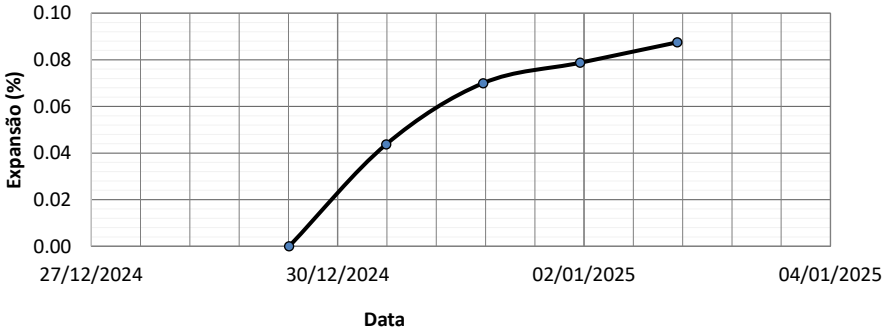


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.782	0.782	10.35	7.55

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	08:12	0.050		0.04
01/01/2025	08:13	0.080		0.07
02/01/2025	08:11	0.090		0.08
03/01/2025	08:13	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

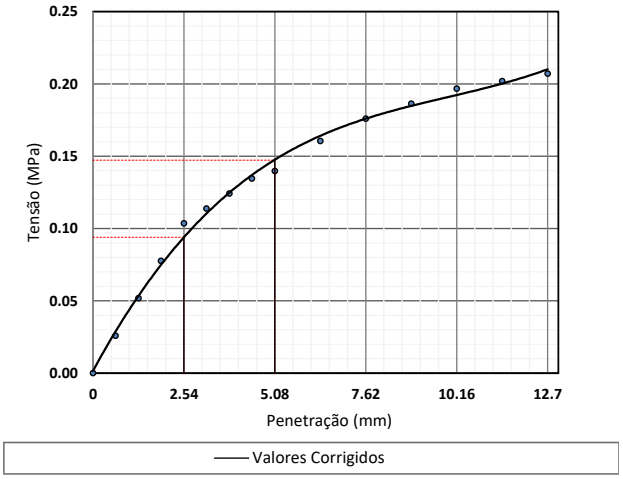
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	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

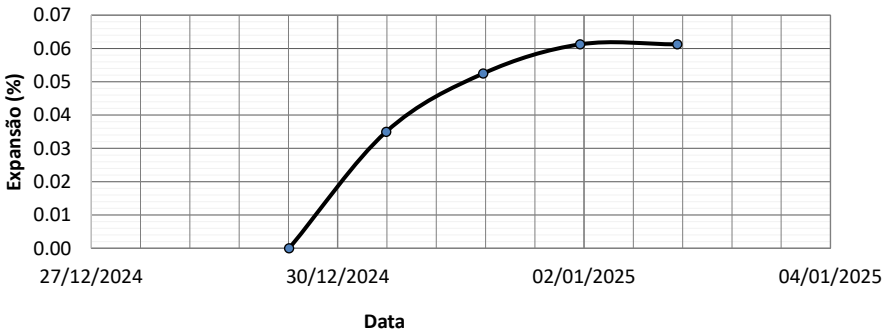


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:00	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:12	0.040		0.03
01/01/2025	08:13	0.060		0.05
02/01/2025	08:11	0.070		0.06
03/01/2025	08:13	0.070		0.06



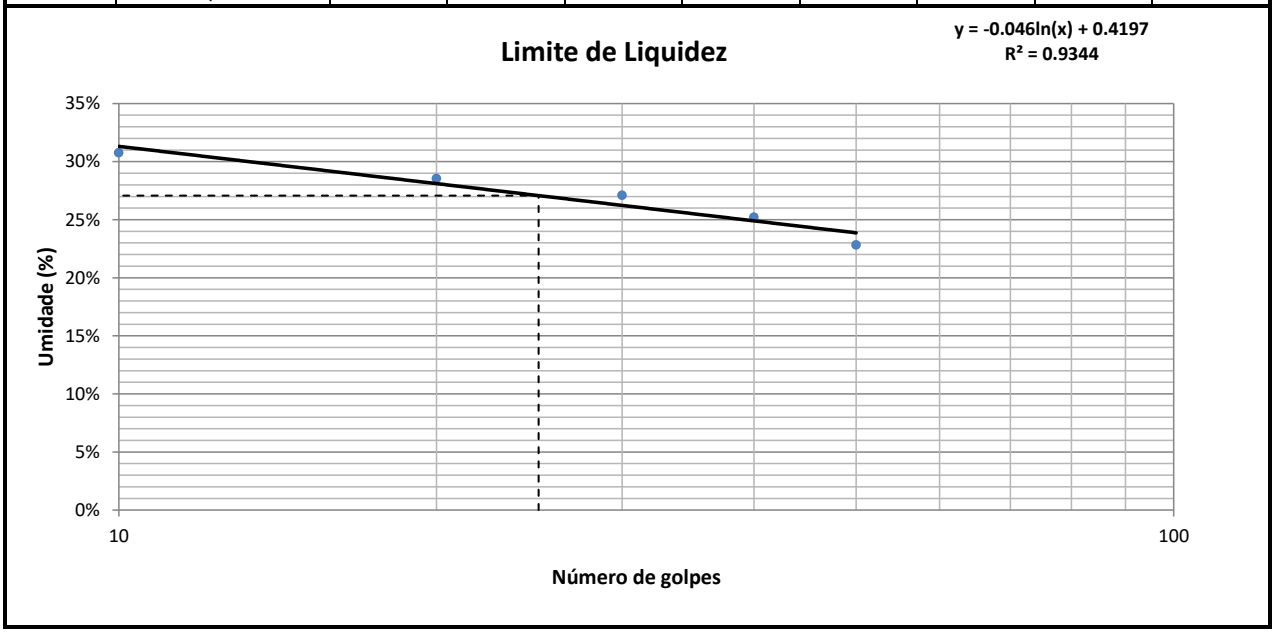
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	448	4	19	166	73			
2	Peso da Cápsula	10.61	9.01	10.67	10.55	10.58			
3	Peso Bruto Úmido	29.36	35.31	24.65	22.27	26.40			
4	Peso Bruto Seco	24.95	29.47	21.67	19.91	23.46			
5	Umidade	30.75%	28.54%	27.09%	25.21%	22.83%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	500	199	38	114	439			
2	Peso da Cápsula	10.37	9.57	9.43	9.74	10.22			
3	Peso Bruto Úmido	14.6	13.62	13.46	13.92	14.09			
4	Peso Bruto Seco	13.87	12.93	12.77	13.19	13.40			
5	Umidade	20.86%	20.54%	20.66%	21.16%	21.70%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.08%	Limite de Plasticidade:	20.98%	Índice de Plasticidade:	6.09%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1116-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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.	132	458		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.86	9.93		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.67	34.89		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.82%
Peso da Água		PBS	27.53	34.53		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	48.83%
Passado N° 10 Seca		w	0.84%	1.46%		Silte (0,002- 0,06mm)	18.24%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.15%			Argila (<0,002mm)	26.11%

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%

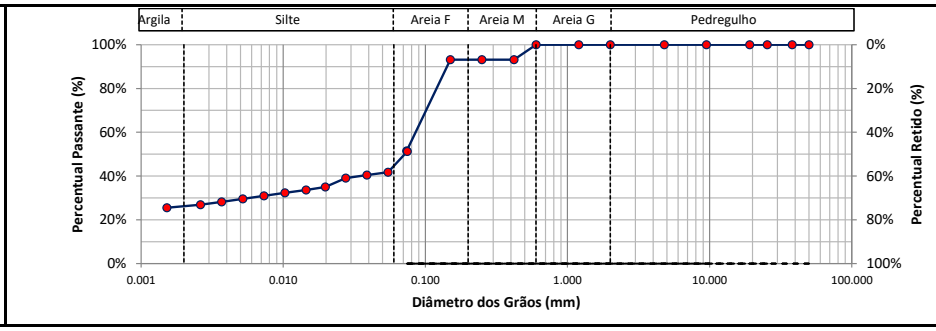
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.63
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	8.09	6.82%	6.82%	93.18%
60	0.250		0.00%	6.82%	93.18%
100	0.150		0.00%	6.82%	93.18%
200	0.074	49.46	41.69%	48.51%	51.49%

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	51.27%
1.00	60.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0546	41.78%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.43%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.07%
8.00	480.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0197	35.00%
15.00	900.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0145	33.65%
30.00	1800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0103	32.29%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	30.94%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.58%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.23%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.87%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.52%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.006	0.082			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

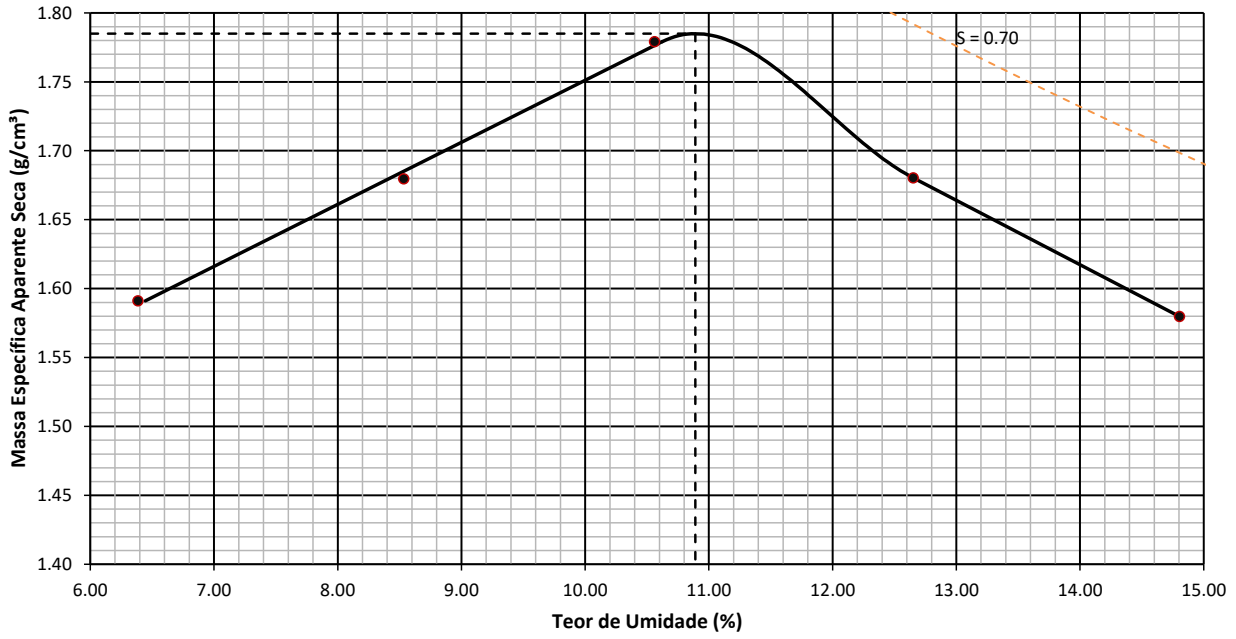
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8405.00	8807.00	9018.00	8881.00	8750.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3467.00	3851.00	4060.00	3967.00	3766.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.82	1.97	1.89	1.81		
Cápsula:	79	13	446	108	122		
Peso da Cápsula (g):	9.87	10.67	10.39	10.48	10.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.03	34.58	17.30	20.72	25.94		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.94	32.70	16.64	19.57	23.90		
Teor de Umidade (%):	6.39	8.53	10.56	12.65	14.80		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	91	75	150	89	83		
Peso do Cilindro (g):	4938.00	4956.00	4958.00	4914.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2048.22	2112.48	2064.00	2095.71	2076.53		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.5	10.6	12.7	14.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.68**	**1.78**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.67	0.58	0.49	0.58	0.68		
Porosidade (%)	39.96%	36.62%	32.86%	36.59%	40.39%		
Grau de Saturação (%)	25.43%	39.14%	57.17%	58.10%	57.91%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.785	Umidade Ótima (%):	10.891	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

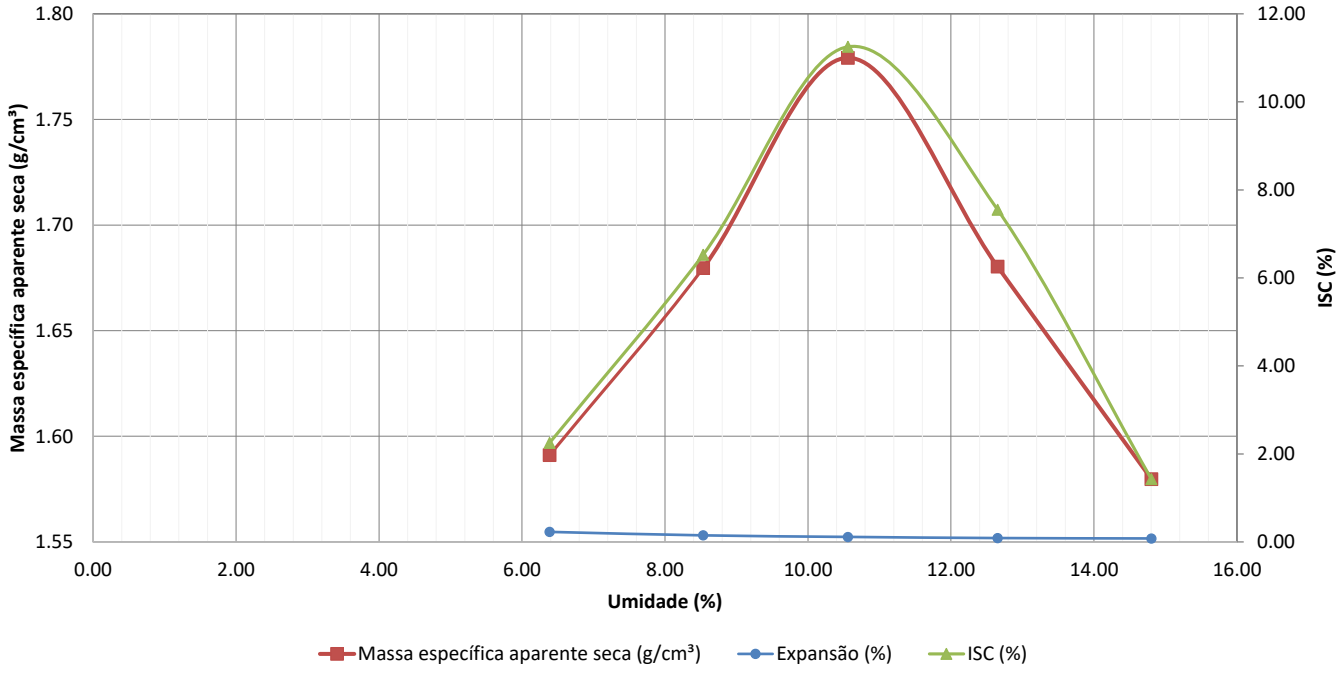
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.59	0.23	2.25
2	8.53	1.68	0.15	6.53
3	10.56	1.78	0.11	11.25
4	12.65	1.68	0.09	7.55
5	14.80	1.58	0.08	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.785
Umidade ótima:
10.891
ISC (%)
11.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

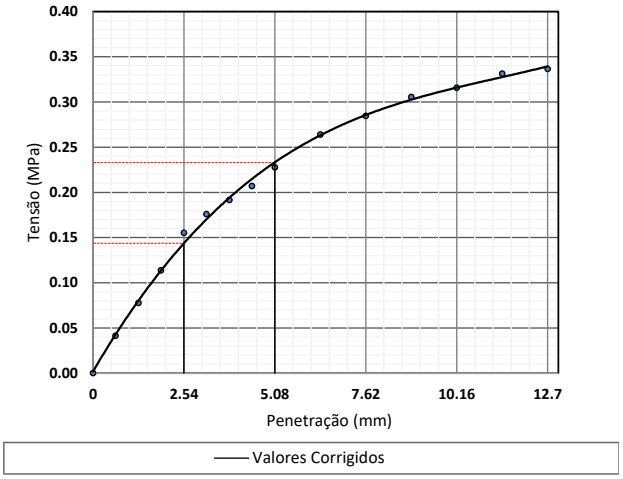
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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

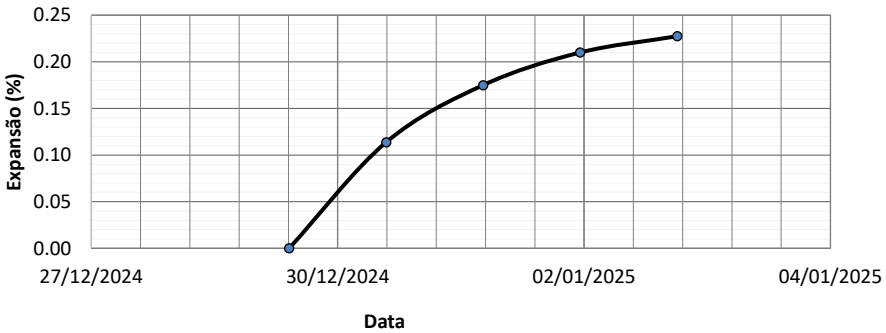


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.130		0.11
01/01/2025	08:29	0.200		0.17
02/01/2025	08:01	0.240		0.21
03/01/2025	08:07	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

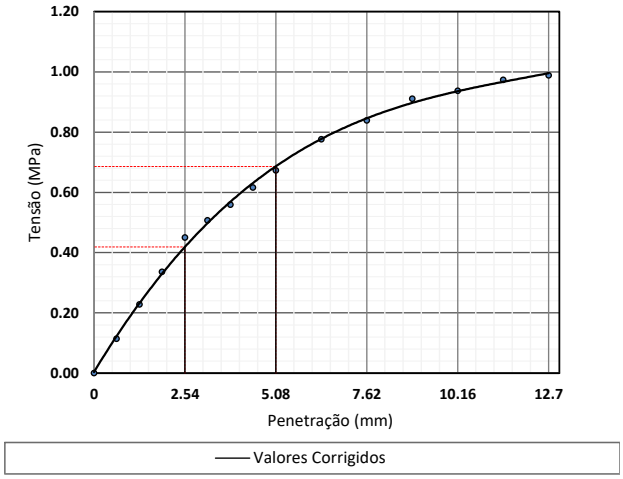
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	119.00	6.16	0.62
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

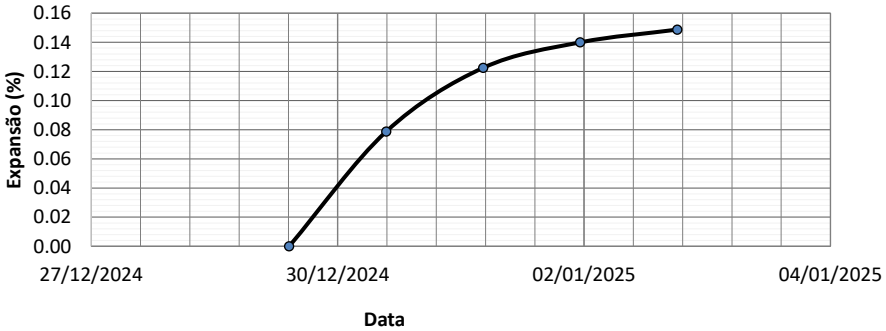


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.450	0.450	6.90	6.53
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	08:07	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:00	0.090		0.08
01/01/2025	08:29	0.140		0.12
02/01/2025	08:01	0.160		0.14
03/01/2025	08:07	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

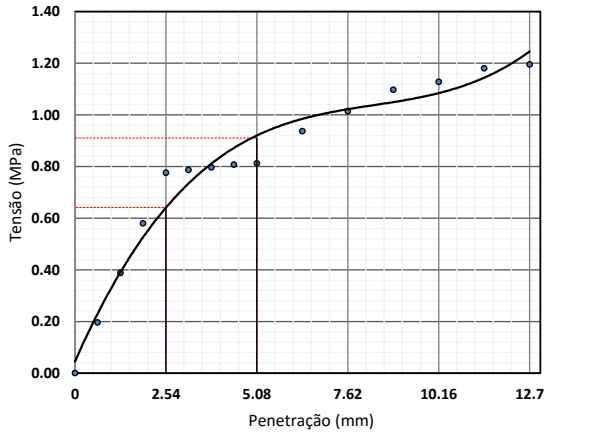
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

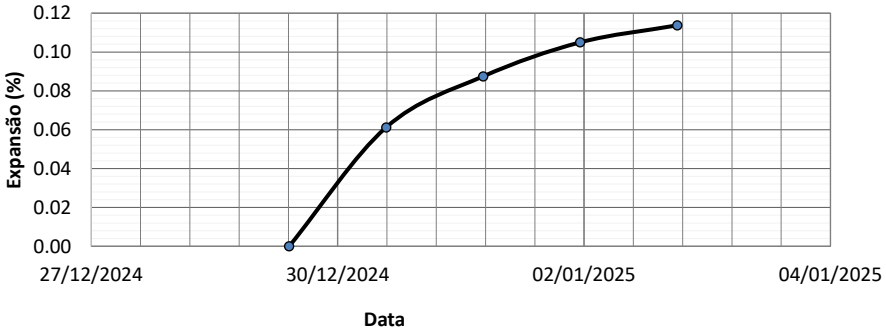
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	75.00	3.88	0.39
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	150.00	7.76	0.78
2.50	3.17	152.00	7.87	0.79
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	156.00	8.07	0.81
4.00	5.08	157.00	8.13	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.813	0.813	10.35	7.85

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	08:00	0.070		0.06
01/01/2025	08:29	0.100		0.09
02/01/2025	08:01	0.120		0.10
03/01/2025	08:07	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

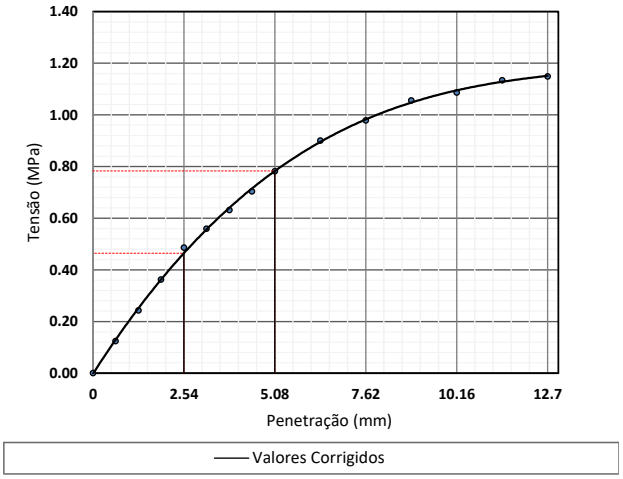
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	136.00	7.04	0.70
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

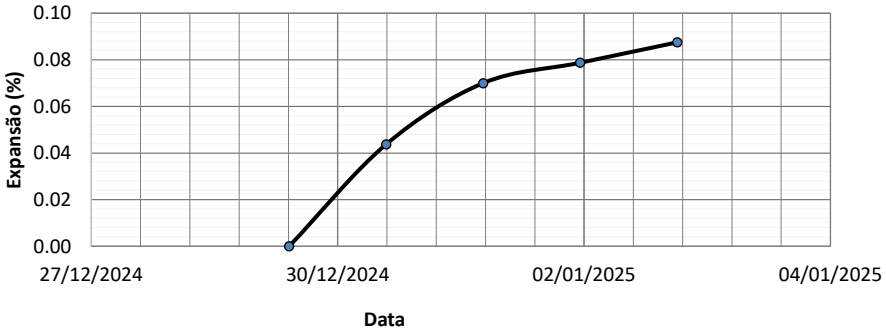


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.487	0.487	6.90	7.05
5.08	0.782	0.782	10.35	7.55

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	08:00	0.050		0.04
01/01/2025	08:29	0.080		0.07
02/01/2025	08:01	0.090		0.08
03/01/2025	08:07	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

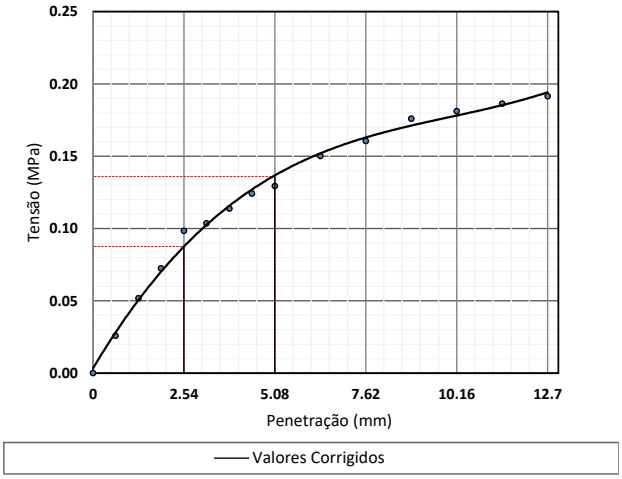
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	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

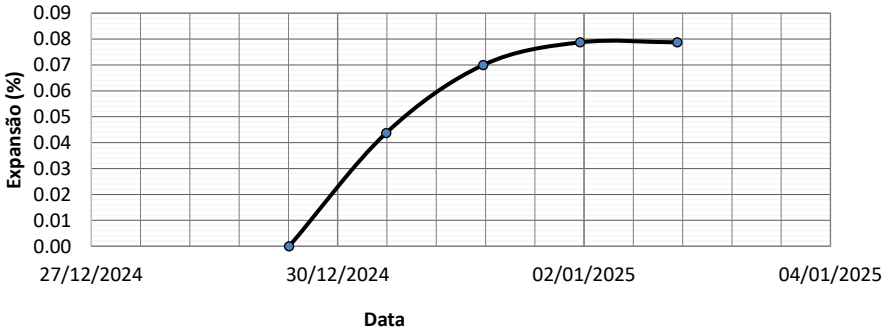


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

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	08:00	0.050		0.04
01/01/2025	08:29	0.080		0.07
02/01/2025	08:01	0.090		0.08
03/01/2025	08:07	0.090		0.08



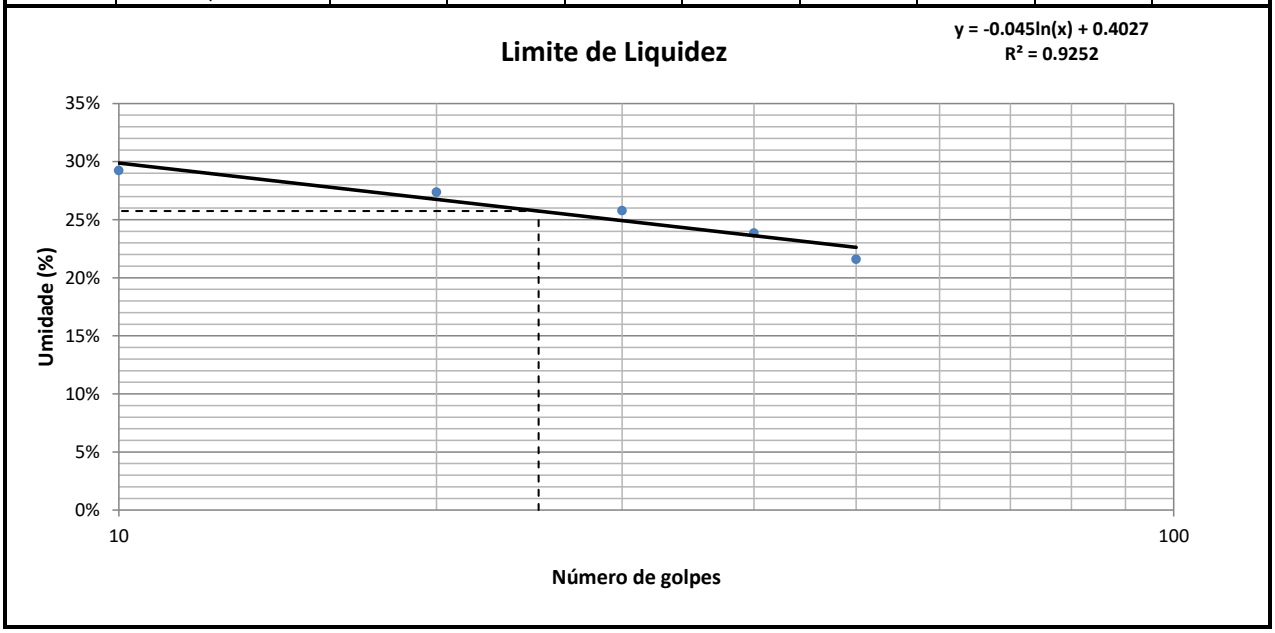
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	137	69	71	46	484			
2	Peso da Cápsula	10.64	9.48	10.94	9.73	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	28.37	29.35	27.97	28.74	23.49			
4	Peso Bruto Seco	24.36	25.08	24.48	25.08	21.25			
5	Umidade	29.23%	27.37%	25.78%	23.84%	21.58%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	34	491	26	431	401			
2	Peso da Cápsula	9.52	10.29	8.81	9.91	12.68			
3	Peso Bruto Úmido	13.71	14.2	12.76	14.07	17.06			
4	Peso Bruto Seco	13.02	13.56	12.11	13.37	16.31			
5	Umidade	19.71%	19.57%	19.70%	20.23%	20.66%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.75%	Limite de Plasticidade:	19.98%	Índice de Plasticidade:	5.77%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1121-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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.	14	191		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.67	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.19	28.85		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.75%
Peso da Água		PBS	30.03	28.59		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.66%
Passado N° 10 Seca		w	0.83%	1.41%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.08%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.12%			Argila (<0,002mm)	25.51%

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%

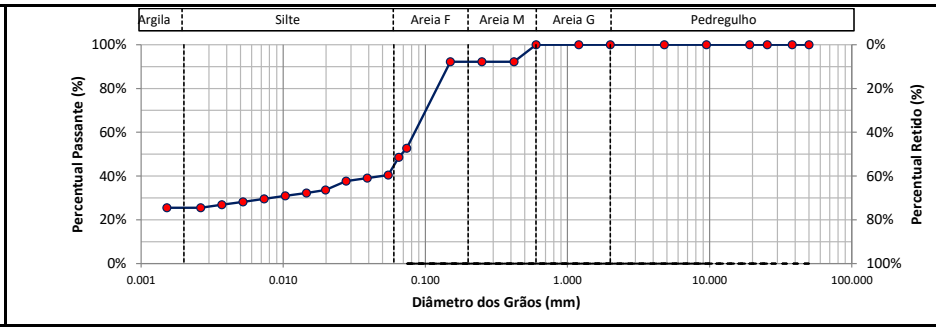
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.67
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	9.20	7.75%	7.75%	92.25%
60	0.250		0.00%	7.75%	92.25%
100	0.150		0.00%	7.75%	92.25%
200	0.074	46.97	39.58%	47.33%	52.67%

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	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0649	48.54%
1.00	60.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0548	40.41%
2.00	120.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0389	39.06%
4.00	240.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0277	37.70%
8.00	480.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0198	33.64%
15.00	900.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0145	32.28%
30.00	1800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0103	30.93%
60.00	3600.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0073	29.57%
120.00	7200.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0052	28.22%
240.00	14400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0037	26.86%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.51%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.51%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.008	0.082			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

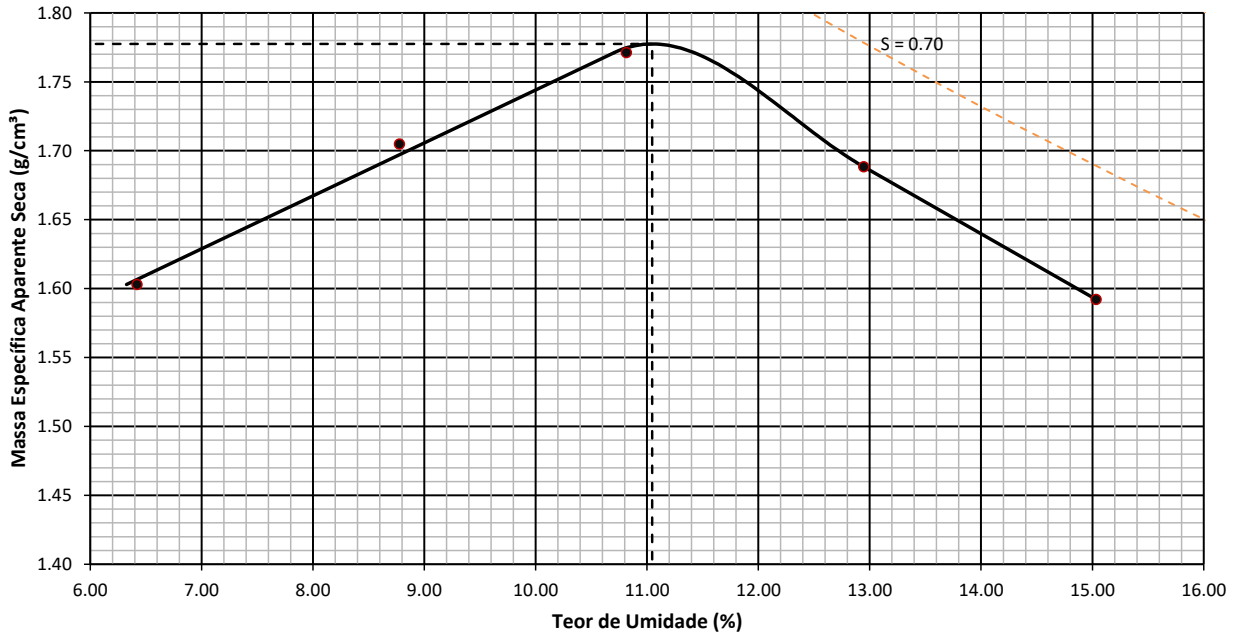
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8756.00	8904.00	9083.00	9212.00	8791.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3553.00	3898.00	4091.00	4080.00	3790.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	1.96	1.91	1.83		
Cápsula:	144	412	438	174	53		
Peso da Cápsula (g):	10.60	10.53	10.22	9.03	11.13		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.49	43.00	32.25	28.05	31.79		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.23	40.38	30.10	25.87	29.09		
Teor de Umidade (%):	6.42	8.78	10.81	12.95	15.03		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	93	129	54	106	123		
Peso do Cilindro (g):	5203.00	5006.00	4992.00	5132.00	5001.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.83	2101.89	2084.27	2139.49	2069.35		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.8	10.8	12.9	15.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.77**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.65	0.55	0.50	0.57	0.66		
Porosidade (%)	39.51%	35.66%	33.16%	36.29%	39.92%		
Grau de Saturação (%)	26.04%	41.96%	57.77%	60.24%	59.96%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.778	Umidade Ótima (%):	11.046	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

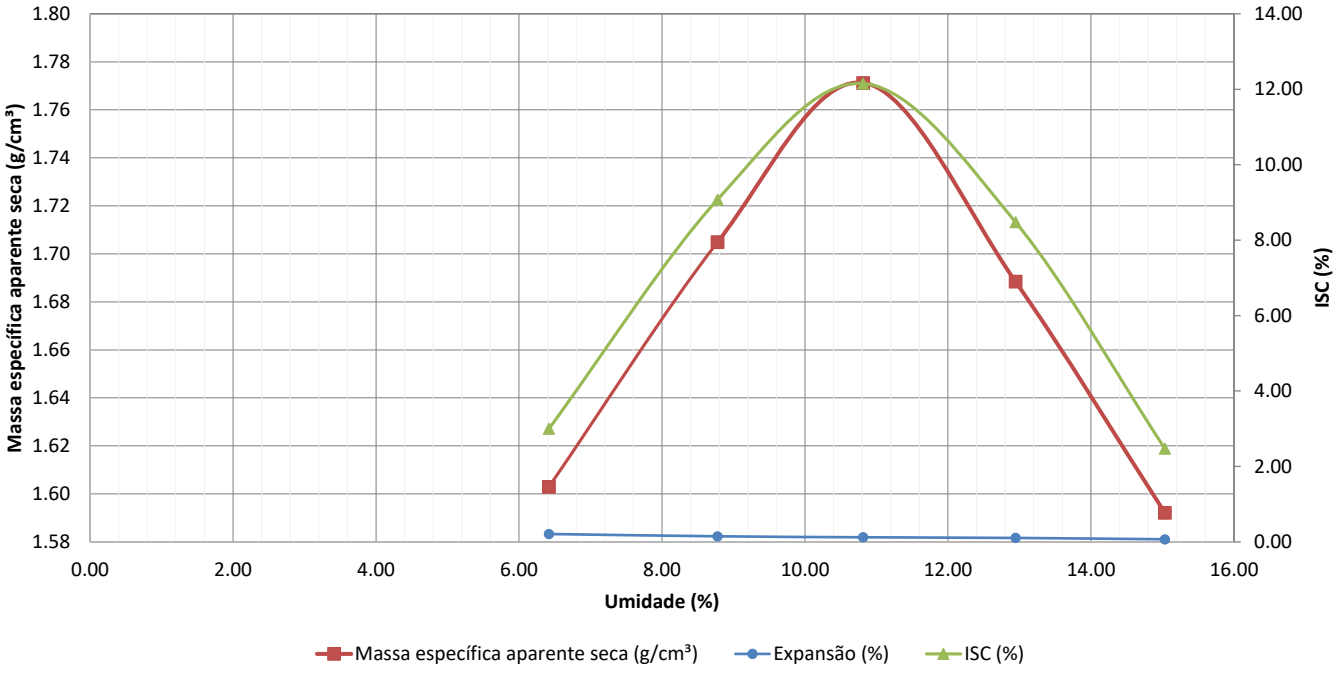
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.42	1.60	0.21	3.00
2	8.78	1.70	0.15	9.08
3	10.81	1.77	0.12	12.15
4	12.95	1.69	0.10	8.48
5	15.03	1.59	0.07	2.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.778
Umidade ótima:
11.046
ISC (%)
12.152

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

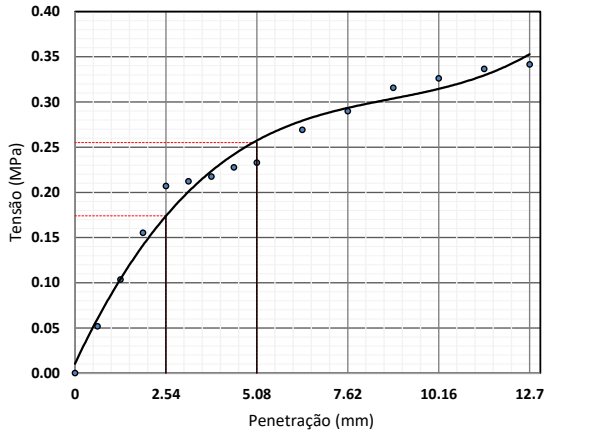
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

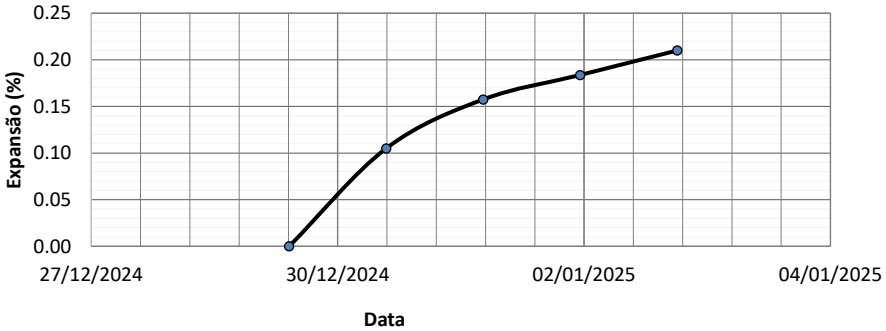
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	30.00	1.55	0.16
2.00	2.54	40.00	2.07	0.21
2.50	3.17	41.00	2.12	0.21
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
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	0.207	0.207	6.90	3.00
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	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.120		0.10
01/01/2025	08:04	0.180		0.16
02/01/2025	08:15	0.210		0.18
03/01/2025	08:02	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

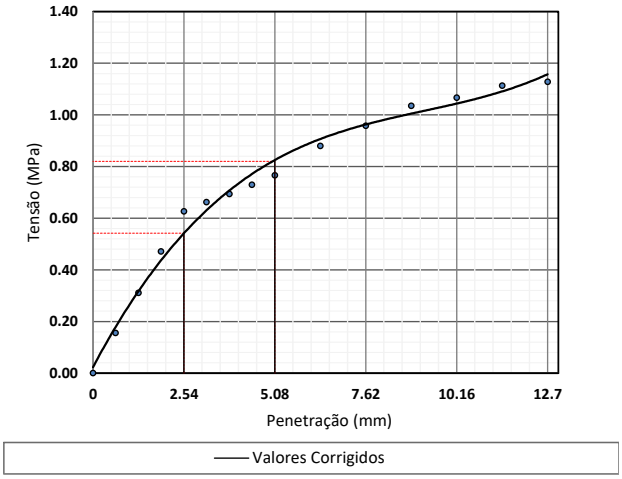
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	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

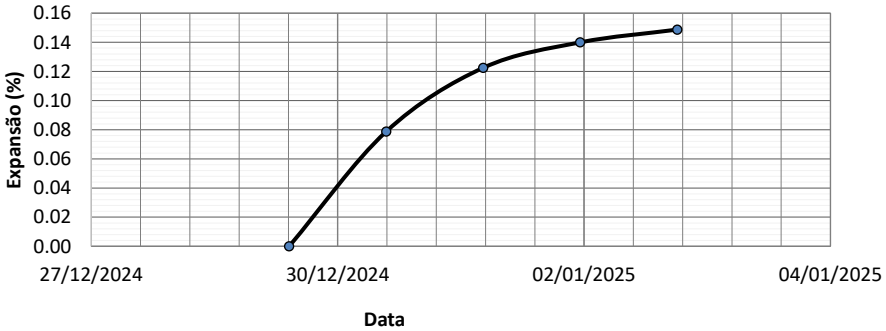


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.090		0.08
01/01/2025	08:04	0.140		0.12
02/01/2025	08:15	0.160		0.14
03/01/2025	08:02	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

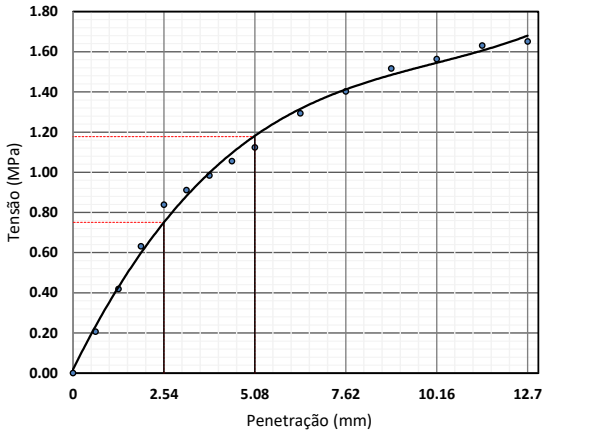
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

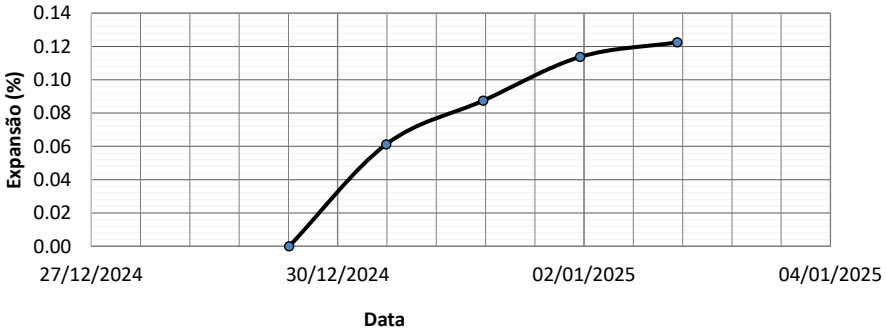
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	81.00	4.19	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	162.00	8.39	0.84
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	204.00	10.56	1.06
4.00	5.08	217.00	11.23	1.12
5.00	6.35	250.00	12.94	1.29
6.00	7.62	271.00	14.03	1.40
7.00	8.89	293.00	15.17	1.52
8.00	10.16	302.00	15.63	1.56
9.00	11.43	315.00	16.30	1.63
10.00	12.7	319.00	16.51	1.65



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	0.839	0.839	6.90	12.15
5.08	1.123	1.123	10.35	10.85

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	08:23	0.070		0.06
01/01/2025	08:04	0.100		0.09
02/01/2025	08:15	0.130		0.11
03/01/2025	08:02	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

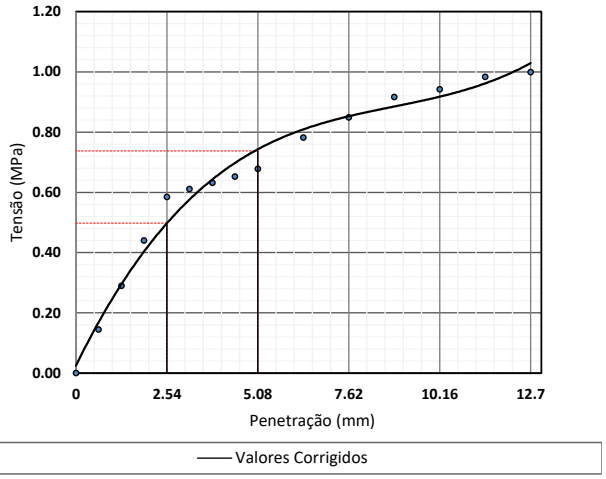
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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	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	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

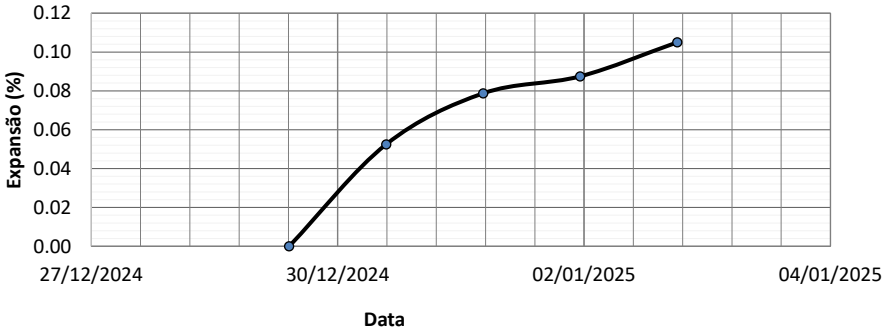


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.585	0.585	6.90	8.48
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	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.060		0.05
01/01/2025	08:04	0.090		0.08
02/01/2025	08:15	0.100		0.09
03/01/2025	08:02	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

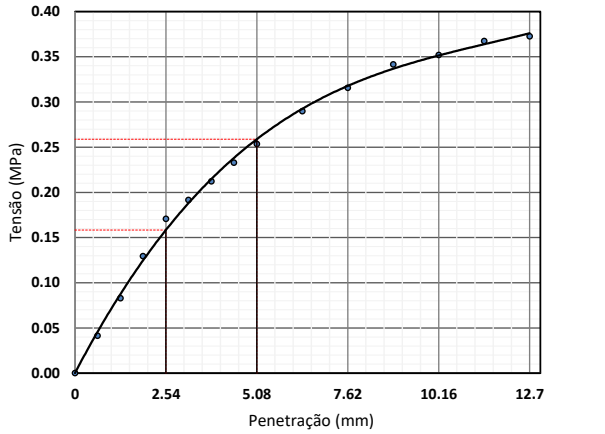
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

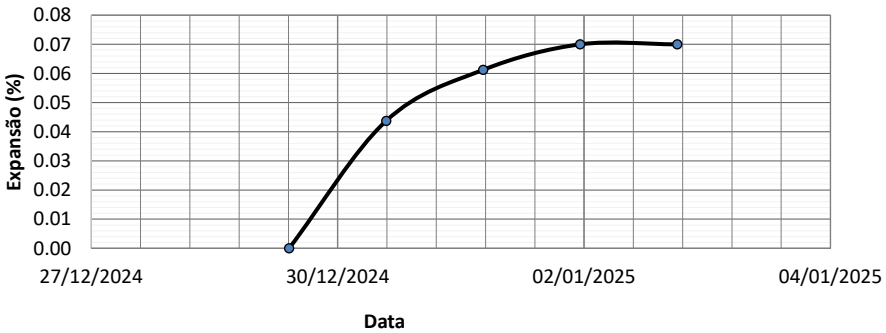
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	37.00	1.92	0.19
3.00	3.81	41.00	2.12	0.21
3.50	4.44	45.00	2.33	0.23
4.00	5.08	49.00	2.54	0.25
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	0.171	0.171	6.90	2.48
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	08:24	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:23	0.050		0.04
01/01/2025	08:04	0.070		0.06
02/01/2025	08:15	0.080		0.07
03/01/2025	08:02	0.080		0.07



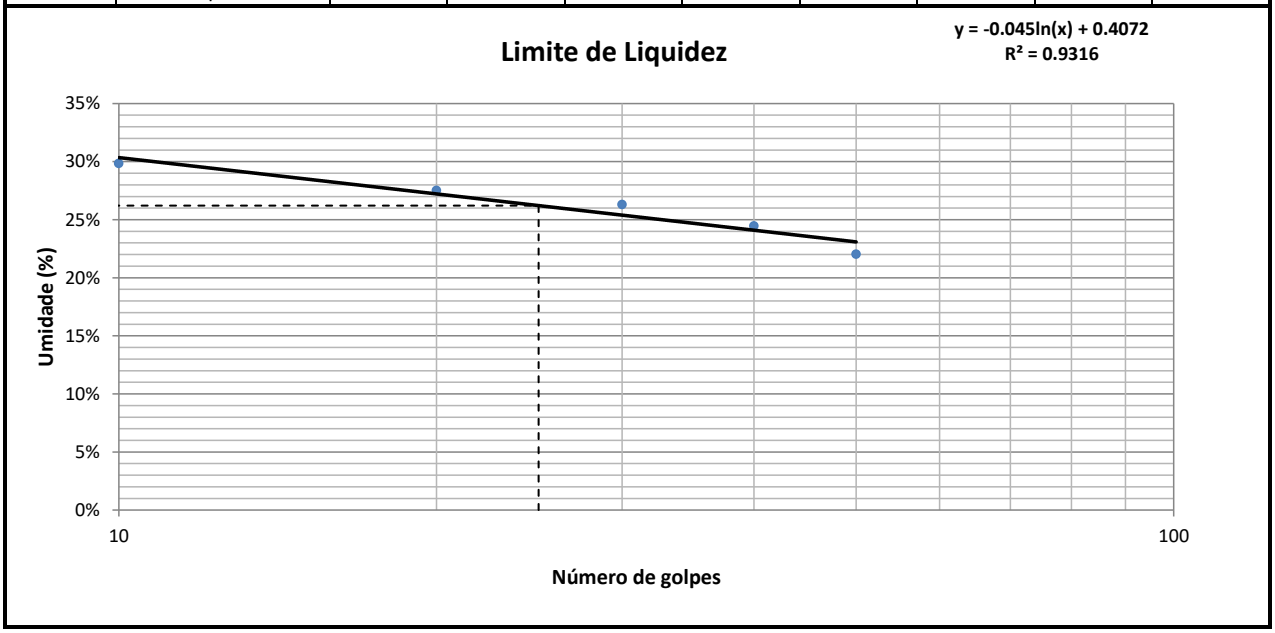
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-55
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	415	60	409	400	181			
2	Peso da Cápsula	9.18	11.95	10.12	10.08	10.68			
3	Peso Bruto Úmido	30.72	29.56	36.78	27.43	26.91			
4	Peso Bruto Seco	25.77	25.76	31.23	24.02	23.98			
5	Umidade	29.84%	27.52%	26.29%	24.46%	22.03%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	88	422	82	426	27			
2	Peso da Cápsula	9.80	9.75	9.85	8.83	9.42			
3	Peso Bruto Úmido	13.48	13.97	13.74	13.17	13.73			
4	Peso Bruto Seco	12.86	13.27	13.09	12.43	12.99			
5	Umidade	20.26%	19.89%	20.06%	20.56%	20.73%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.21%	Limite de Plasticidade:	20.30%	Índice de Plasticidade:	5.91%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1126-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-55
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.	461	30		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.14	8.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.88	26.02		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.30%
Peso da Água		PBS	31.70	25.78		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	48.76%
Passado N° 10 Seca		w	0.83%	1.43%		Silte (0,002- 0,06mm)	17.07%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.13%			Argila (<0,002mm)	26.87%

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%

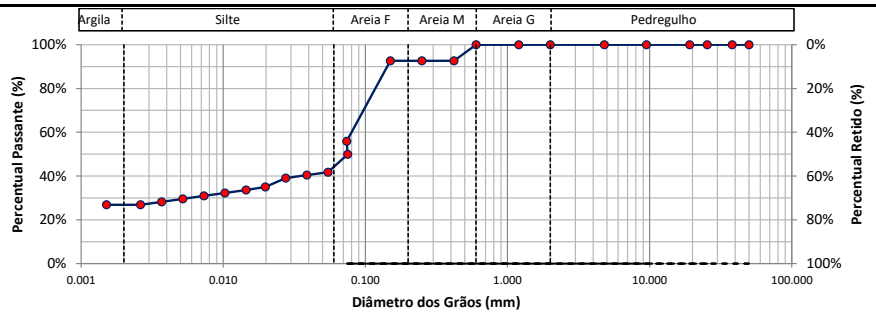
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.66
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	8.66	7.30%	7.30%	92.70%
60	0.250		0.00%	7.30%	92.70%
100	0.150		0.00%	7.30%	92.70%
200	0.074	43.66	36.79%	44.09%	55.91%

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	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0750	49.90%
1.00	60.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0546	41.77%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.42%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.06%
8.00	480.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0197	35.00%
15.00	900.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0145	33.64%
30.00	1800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0103	32.29%
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	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.22%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.87%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.87%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.006	0.079			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

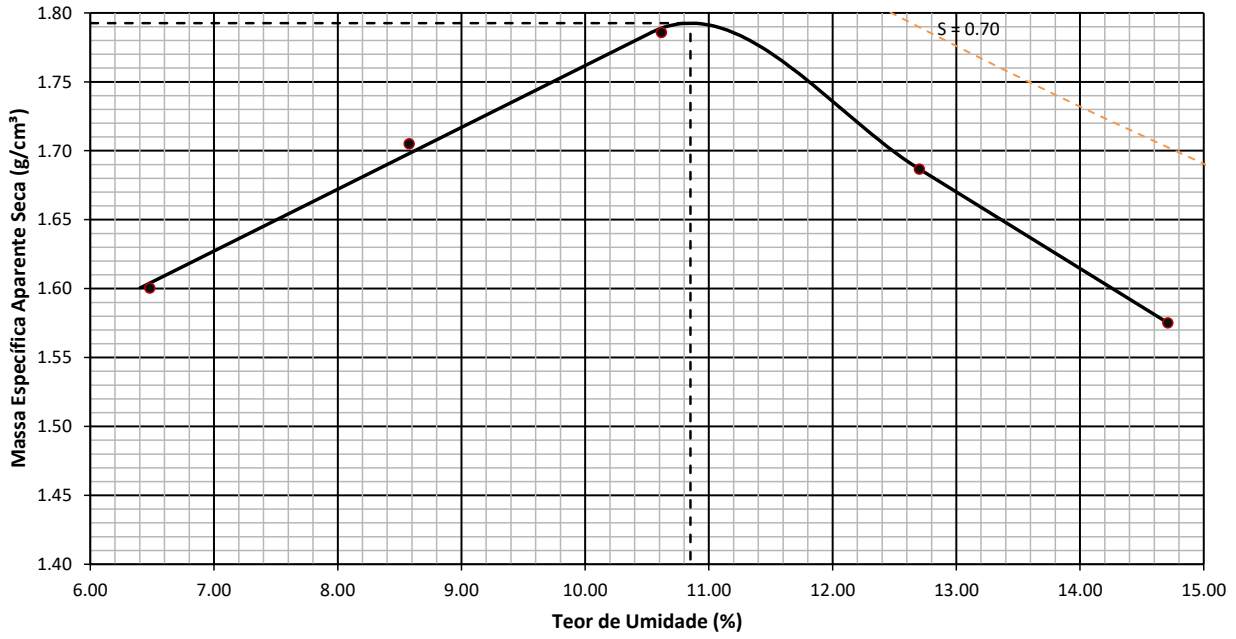
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8533.00	8907.00	9160.00	9041.00	8895.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3602.00	3931.00	4228.00	4067.00	3864.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.85	1.98	1.90	1.81		
Cápsula:	12	200	3	95	418		
Peso da Cápsula (g):	11.31	11.16	9.01	11.01	9.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.96	30.15	20.68	30.53	31.04		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.19	28.65	19.56	28.33	28.27		
Teor de Umidade (%):	6.48	8.58	10.62	12.70	14.71		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	95	88	69	42	115		
Peso do Cilindro (g):	4931.00	4976.00	4932.00	4974.00	5031.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2113.63	2123.29	2140.40	2139.50	2138.58		
Teor de Umidade Médio (%)	6.5	8.6	10.6	12.7	14.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.71**	**1.79**	**1.69**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.66	0.55	0.48	0.57	0.68		
Porosidade (%)	39.61%	35.66%	32.61%	36.35%	40.56%		
Grau de Saturação (%)	26.19%	41.01%	58.13%	58.94%	57.12%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.793	Umidade Ótima (%):	10.851	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

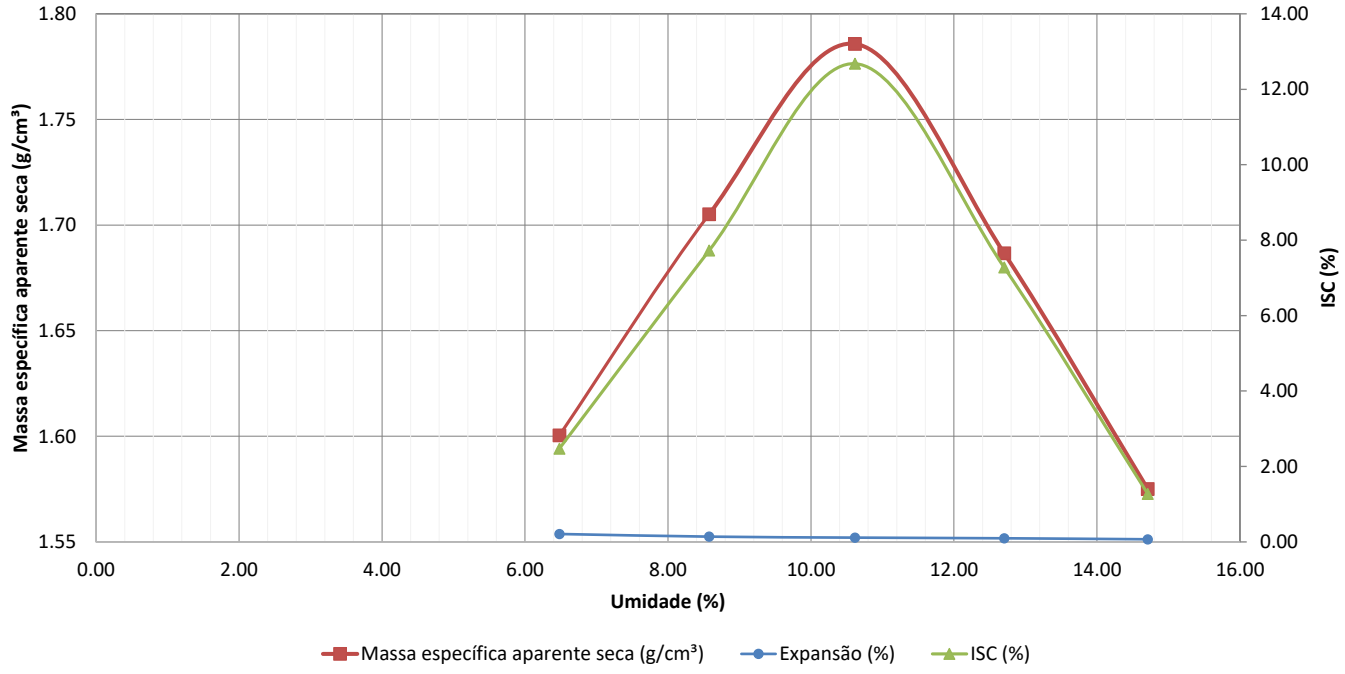
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.48	1.60	0.21	2.48
2	8.58	1.71	0.14	7.73
3	10.62	1.79	0.11	12.68
4	12.70	1.69	0.10	7.28
5	14.71	1.58	0.07	1.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.793
Umidade ótima:
10.851
ISC (%)
12.677

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

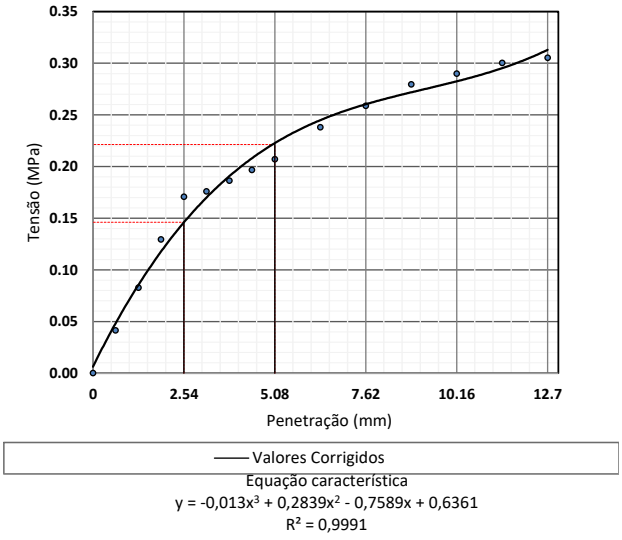
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

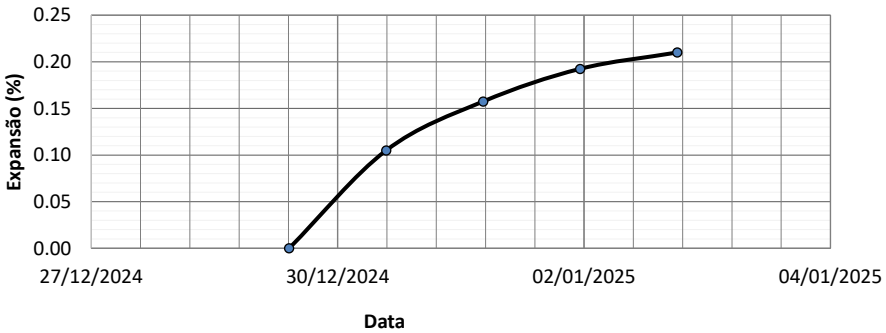
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
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	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.120		0.10
01/01/2025	08:07	0.180		0.16
02/01/2025	08:11	0.220		0.19
03/01/2025	08:14	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

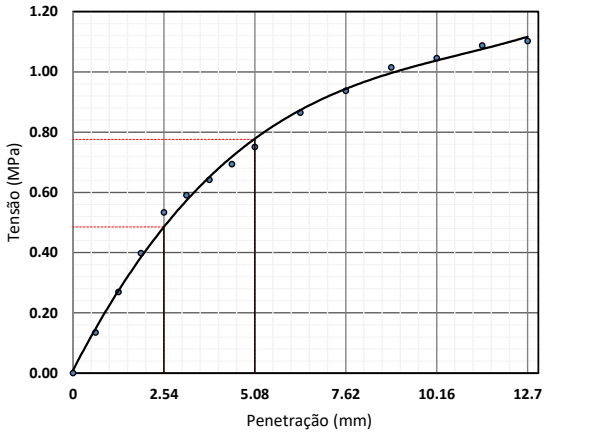
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

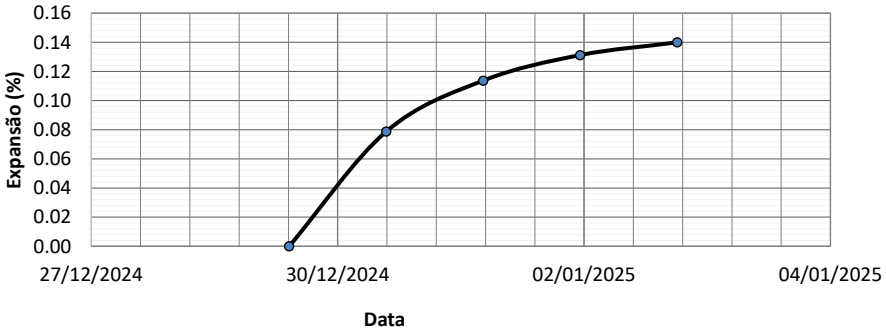
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	77.00	3.99	0.40
2.00	2.54	103.00	5.33	0.53
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	134.00	6.94	0.69
4.00	5.08	145.00	7.51	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	0.533	0.533	6.90	7.73
5.08	0.751	0.751	10.35	7.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.090		0.08
01/01/2025	08:07	0.130		0.11
02/01/2025	08:11	0.150		0.13
03/01/2025	08:14	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

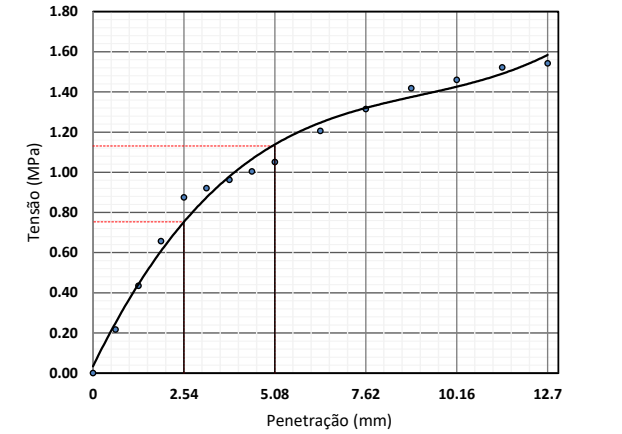
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

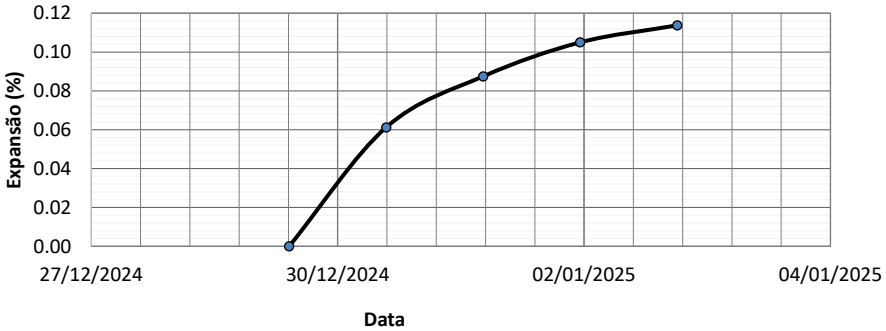
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	127.00	6.57	0.66
2.00	2.54	169.00	8.75	0.87
2.50	3.17	178.00	9.21	0.92
3.00	3.81	186.00	9.63	0.96
3.50	4.44	194.00	10.04	1.00
4.00	5.08	203.00	10.51	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	0.875	0.875	6.90	12.68
5.08	1.051	1.051	10.35	10.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.070		0.06
01/01/2025	08:07	0.100		0.09
02/01/2025	08:11	0.120		0.10
03/01/2025	08:14	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

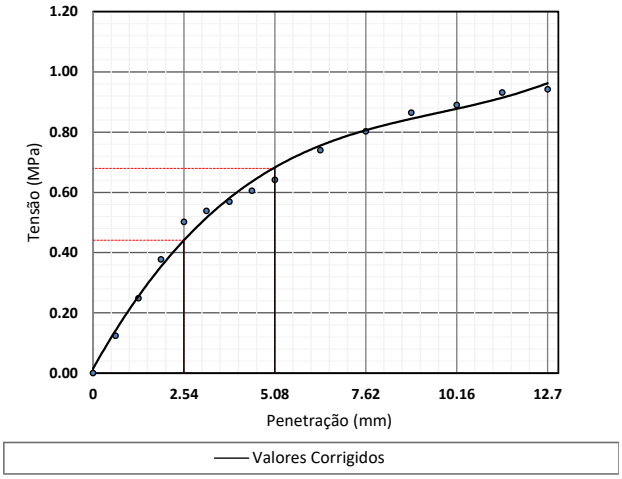
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
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	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	117.00	6.06	0.61
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

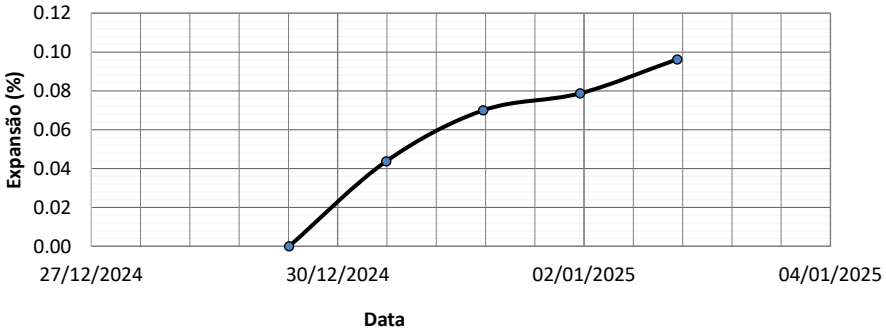


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.502	0.502	6.90	7.28
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	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.050		0.04
01/01/2025	08:07	0.080		0.07
02/01/2025	08:11	0.090		0.08
03/01/2025	08:14	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

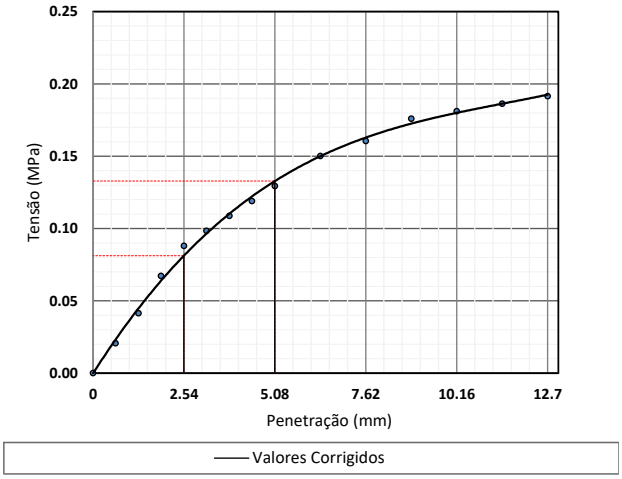
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
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	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

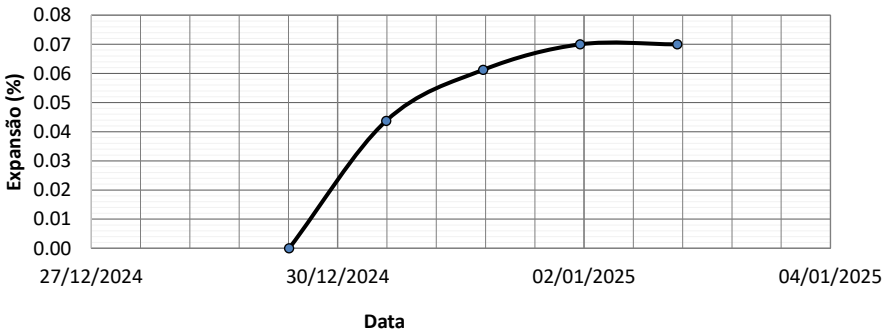


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:24	0.050		0.04
01/01/2025	08:07	0.070		0.06
02/01/2025	08:11	0.080		0.07
03/01/2025	08:14	0.080		0.07



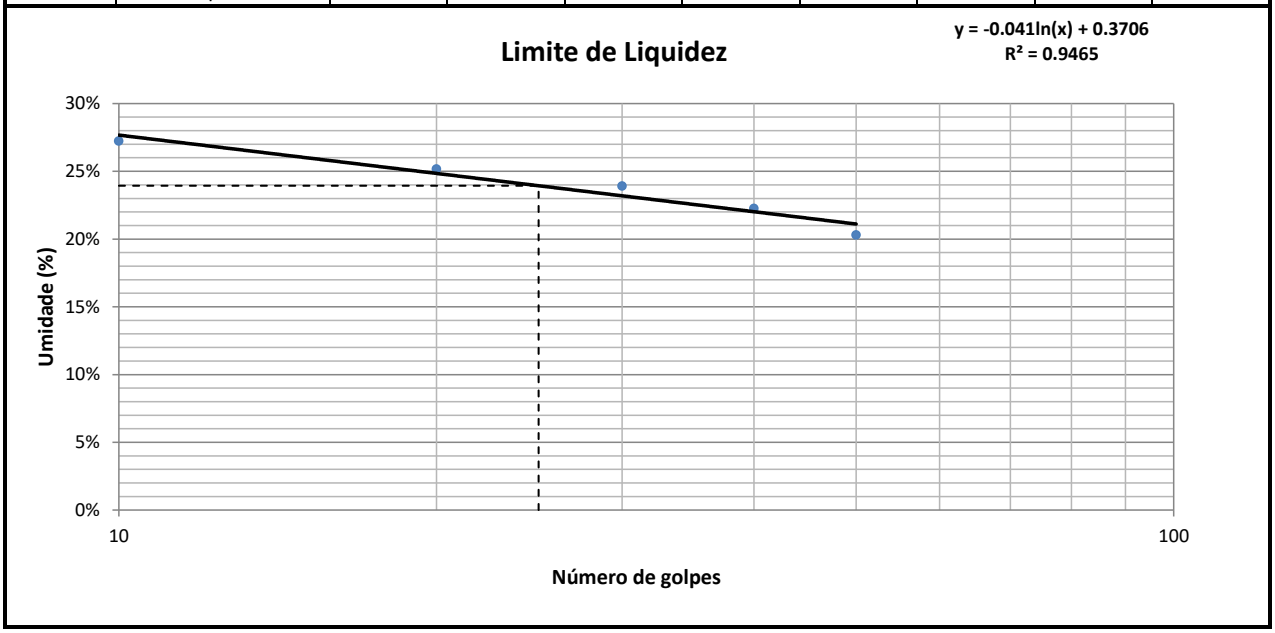
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	78	194	450	113	468			
2	Peso da Cápsula	12.25	9.67	10.02	8.88	11.57			
3	Peso Bruto Úmido	33.18	30.56	40.19	19.43	33.92			
4	Peso Bruto Seco	28.70	26.36	34.37	17.51	30.15			
5	Umidade	27.23%	25.16%	23.90%	22.25%	20.29%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	477	100	175	495	452			
2	Peso da Cápsula	9.84	10.93	9.03	9.25	9.97			
3	Peso Bruto Úmido	14.19	15.11	12.82	13.28	14.19			
4	Peso Bruto Seco	13.51	14.47	12.23	12.64	13.51			
5	Umidade	18.53%	18.08%	18.44%	18.88%	19.21%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.94%	Limite de Plasticidade:	18.63%	Índice de Plasticidade:	5.31%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1131-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
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.	447	41		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.39	9.76		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.56	23.45		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.82%
Peso da Água		PBS	26.44	23.27		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.34%
Passado N° 10 Seca		w	0.75%	1.33%		Silte (0,002- 0,06mm)	18.03%
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%

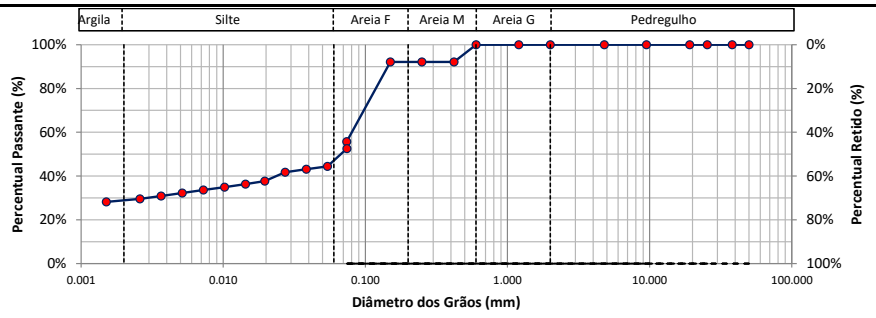
Peneiramento da Amostra Parcial

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	9.29	7.82%	7.82%	92.18%
60	0.250		0.00%	7.82%	92.18%
100	0.150		0.00%	7.82%	92.18%
200	0.074	43.28	36.44%	44.26%	55.74%

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	52.57%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.44%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.09%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.74%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.67%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.32%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	34.97%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.61%
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	0.079			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

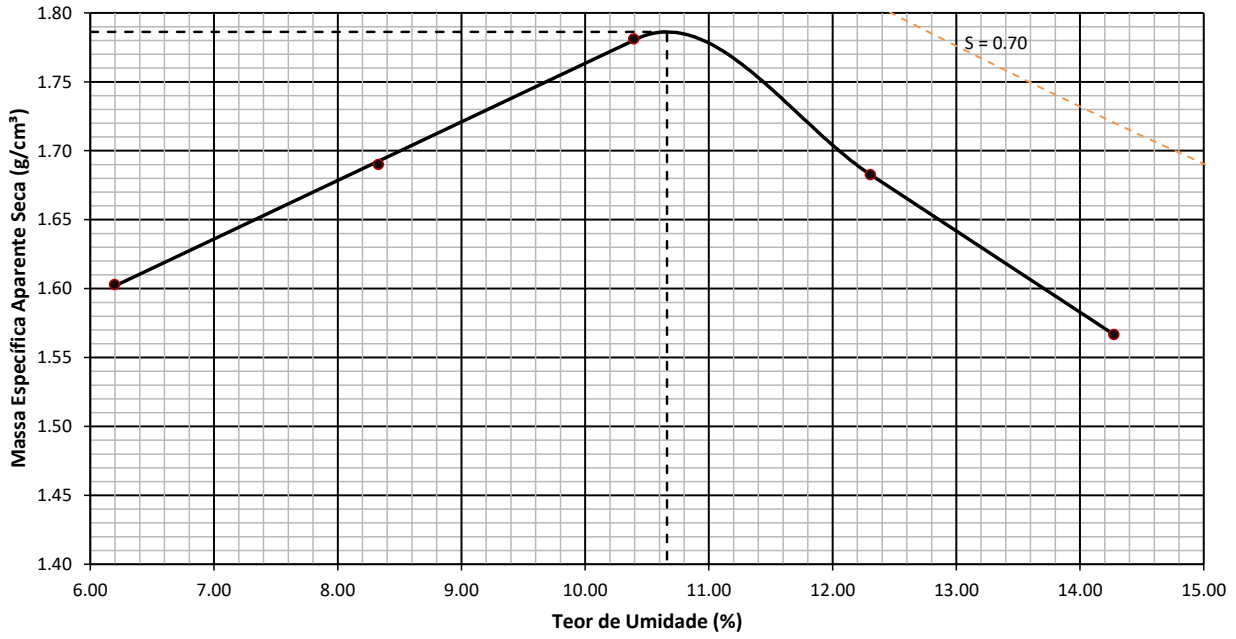
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
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	8843.00	9144.00	8970.00	8706.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3523.00	3766.00	4144.00	3973.00	3663.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.83	1.97	1.89	1.79		
Cápsula:	494	102	302	164	142		
Peso da Cápsula (g):	9.25	11.14	11.07	10.92	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.19	32.73	22.33	29.72	34.57		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.91	31.07	21.27	27.66	31.43		
Teor de Umidade (%):	6.20	8.33	10.39	12.31	14.27		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	100	82	94	44	101		
Peso do Cilindro (g):	4935.00	5077.00	5000.00	4997.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.63	2056.93	2107.42	2102.37	2045.94		
Teor de Umidade Médio (%)	6.2	8.3	10.4	12.3	14.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.69**	**1.78**	**1.68**	**1.57**		
Índice de Vazios	0.65	0.57	0.49	0.57	0.69		
Porosidade (%)	39.51%	36.22%	32.78%	36.50%	40.88%		
Grau de Saturação (%)	25.13%	38.86%	56.47%	56.73%	54.70%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.786	Umidade Ótima (%):	10.661	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

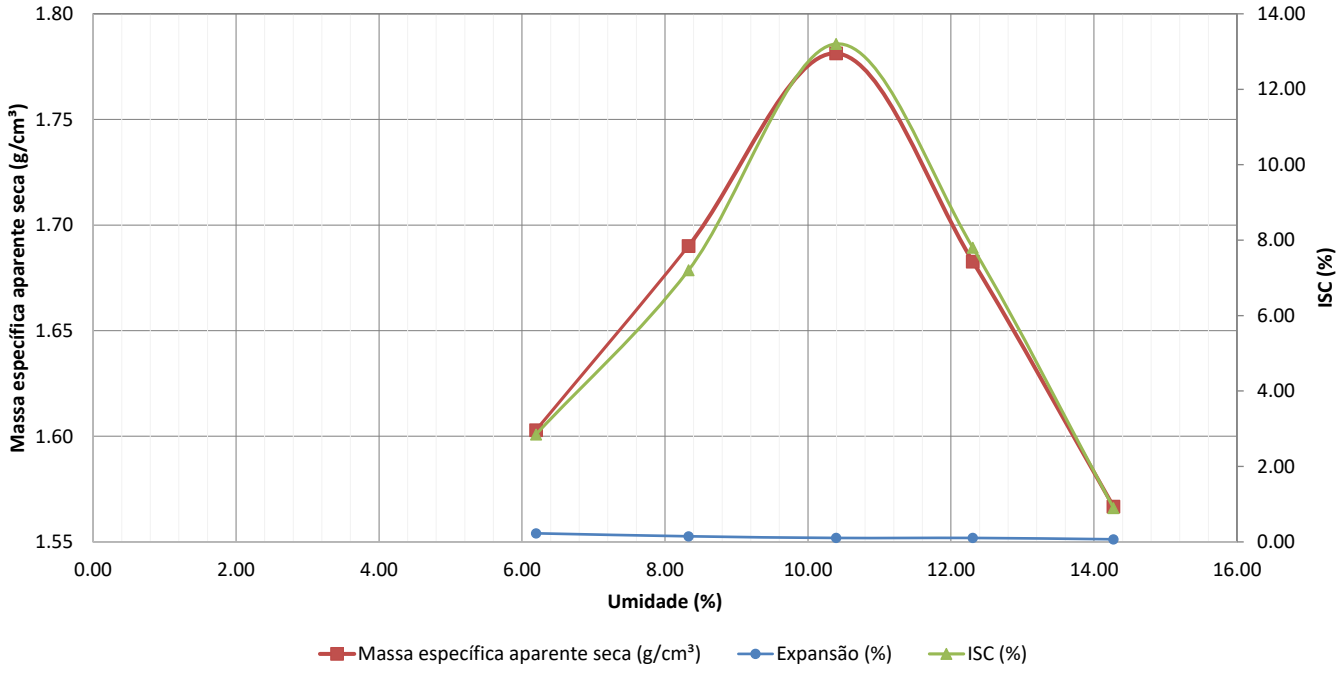
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.20	1.60	0.23	2.85
2	8.33	1.69	0.15	7.20
3	10.39	1.78	0.10	13.20
4	12.31	1.68	0.10	7.80
5	14.27	1.57	0.07	0.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.786
Umidade ótima:
10.661
ISC (%)
13.203

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

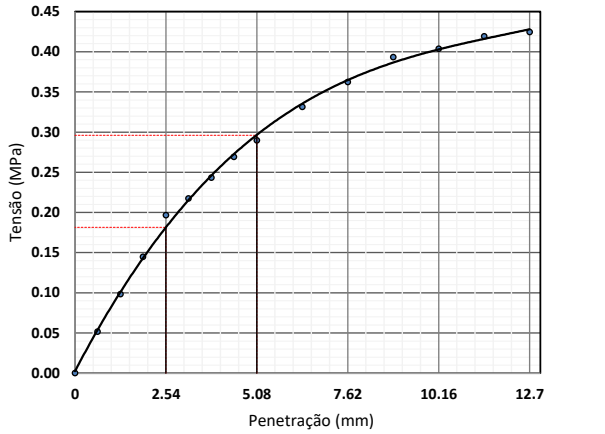
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

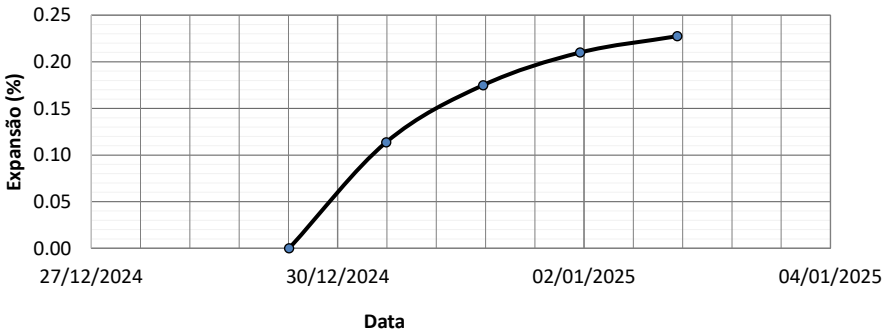
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	47.00	2.43	0.24
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
4.00	5.08	56.00	2.90	0.29
5.00	6.35	64.00	3.31	0.33
6.00	7.62	70.00	3.62	0.36
7.00	8.89	76.00	3.93	0.39
8.00	10.16	78.00	4.04	0.40
9.00	11.43	81.00	4.19	0.42
10.00	12.7	82.00	4.24	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	0.197	0.197	6.90	2.85
5.08	0.290	0.290	10.35	2.80

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	08:28	0.130		0.11
01/01/2025	08:12	0.200		0.17
02/01/2025	08:21	0.240		0.21
03/01/2025	08:19	0.260		0.23



Labotatorista de Solos

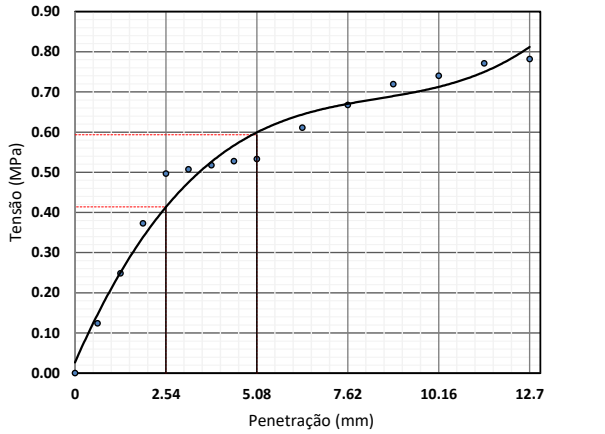
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

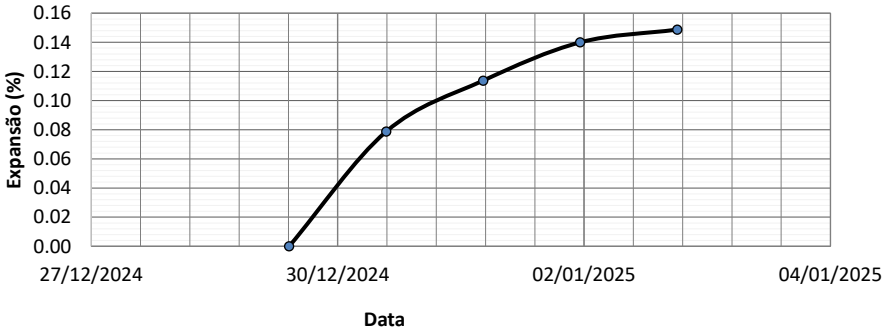
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	103.00	5.33	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	0.497	0.497	6.90	7.20
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.090		0.08
01/01/2025	08:12	0.130		0.11
02/01/2025	08:21	0.160		0.14
03/01/2025	08:19	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

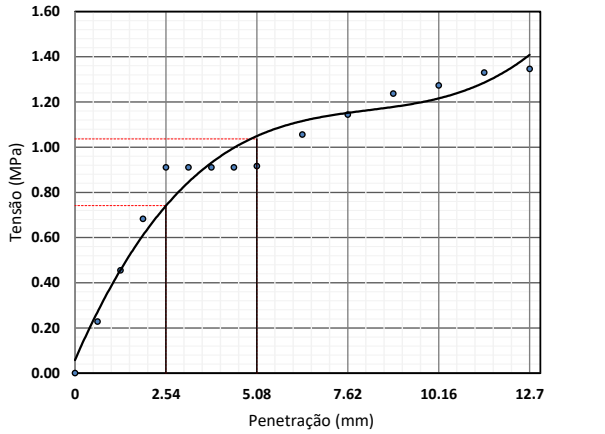
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

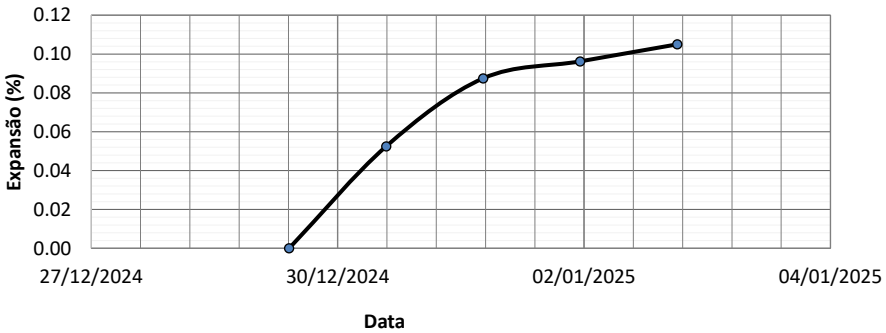
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	88.00	4.55	0.46
1.50	1.9	132.00	6.83	0.68
2.00	2.54	176.00	9.11	0.91
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	176.00	9.11	0.91
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	177.00	9.16	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	0.911	0.911	6.90	13.20
5.08	0.916	0.916	10.35	8.85

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	08:28	0.060		0.05
01/01/2025	08:12	0.100		0.09
02/01/2025	08:21	0.110		0.10
03/01/2025	08:19	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

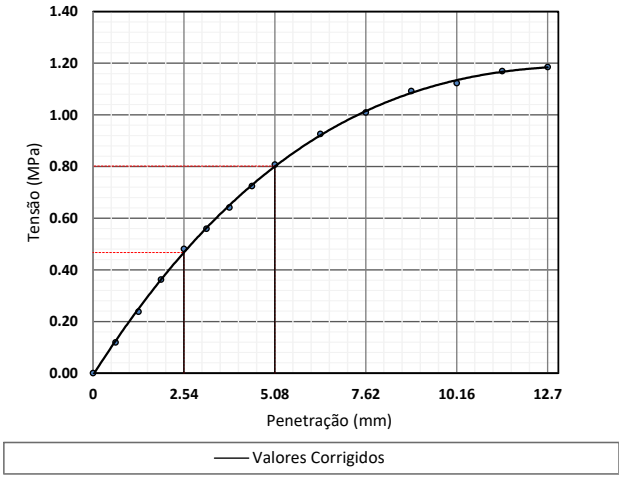
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
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	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	140.00	7.25	0.72
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

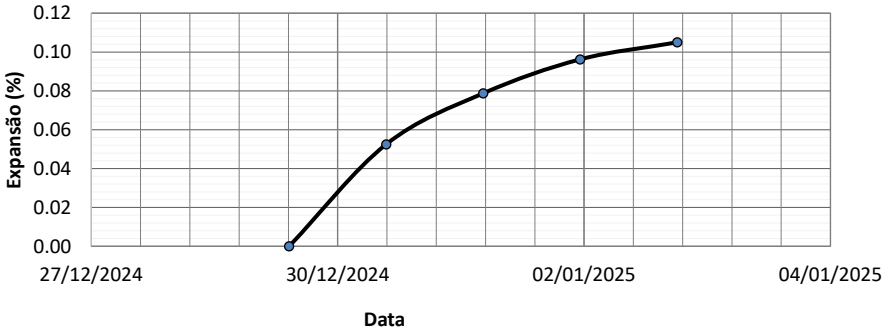


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.481	0.481	6.90	6.98
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	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.060		0.05
01/01/2025	08:12	0.090		0.08
02/01/2025	08:21	0.110		0.10
03/01/2025	08:19	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

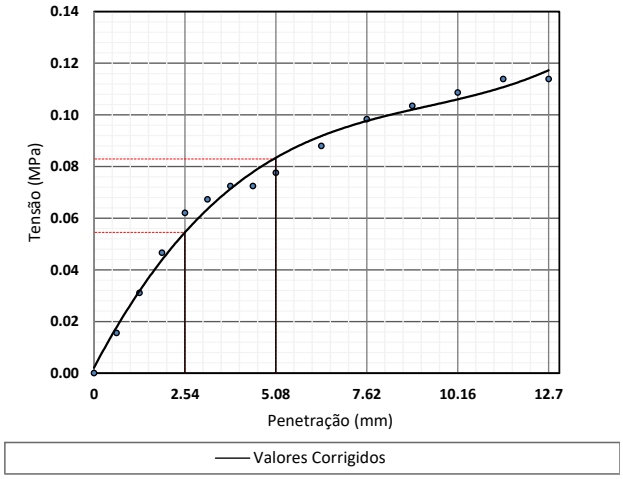
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
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

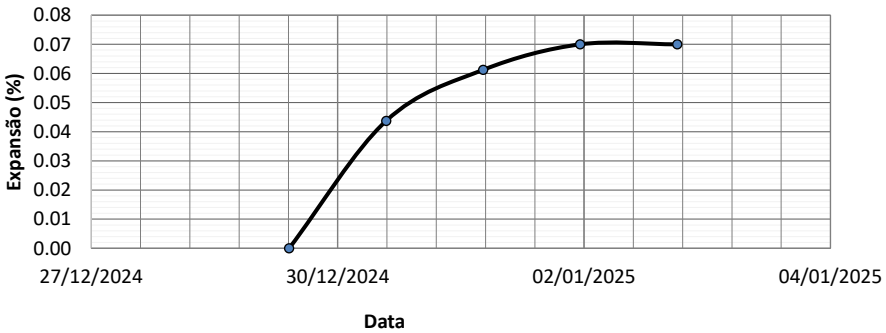


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:27	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:28	0.050		0.04
01/01/2025	08:12	0.070		0.06
02/01/2025	08:21	0.080		0.07
03/01/2025	08:19	0.080		0.07



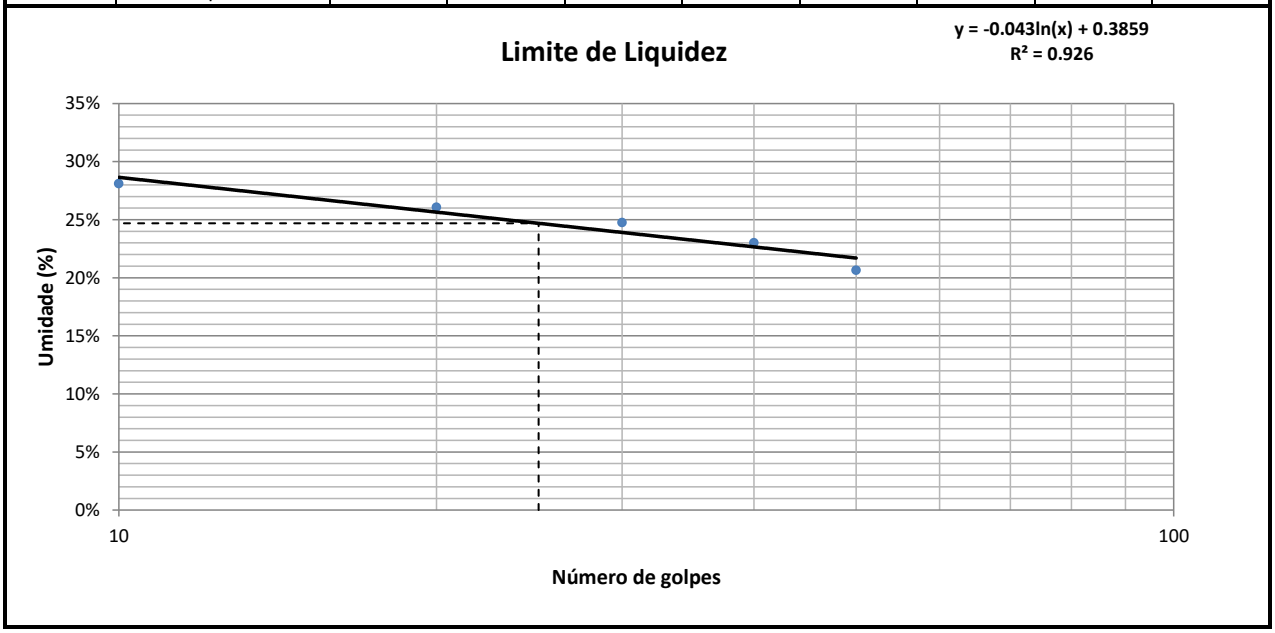
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-56
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	98	153	115	483	2			
2	Peso da Cápsula	11.44	9.26	9.13	9.94	9.51			
3	Peso Bruto Úmido	39.66	34.80	36.7	30.42	29.26			
4	Peso Bruto Seco	33.47	29.52	31.23	26.59	25.88			
5	Umidade	28.10%	26.06%	24.75%	23.00%	20.65%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	480	109	440	305	5			
2	Peso da Cápsula	9.40	10.48	12.11	11.49	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	13.32	14.32	16.42	15.32	13.6			
4	Peso Bruto Seco	12.69	13.71	15.74	14.71	12.94			
5	Umidade	19.15%	18.89%	18.73%	18.94%	19.53%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.69%	Limite de Plasticidade:	19.05%	Índice de Plasticidade:	5.64%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1136-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-56
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.	313	99		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.08	11.54		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.25	39.94		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.32%
Peso da Água		PBS	32.09	39.56		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	51.13%
Passado N° 10 Seca		w	0.80%	1.36%		Silte (0,002- 0,06mm)	18.76%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.08%			Argila (<0,002mm)	22.79%

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%

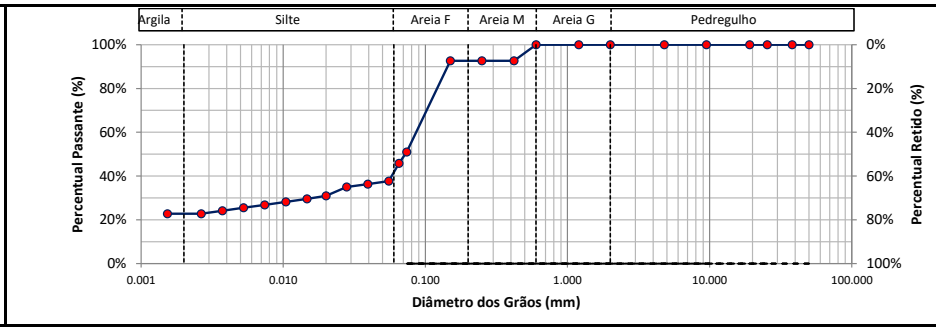
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.72
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	8.69	7.32%	7.32%	92.68%
60	0.250		0.00%	7.32%	92.68%
100	0.150		0.00%	7.32%	92.68%
200	0.074	49.51	41.70%	49.02%	50.98%

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	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0652	45.81%
1.00	60.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0553	37.69%
2.00	120.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0393	36.33%
4.00	240.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0279	34.98%
8.00	480.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0200	30.91%
15.00	900.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0147	29.56%
30.00	1800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0104	28.21%
60.00	3600.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0074	26.85%
120.00	7200.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0053	25.50%
240.00	14400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0037	24.14%
480.00	28800.00	1.0190	27.00	0.0009	1.0199	8.7234	21.19	0.0026	22.79%
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)
-	0.016	0.083			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

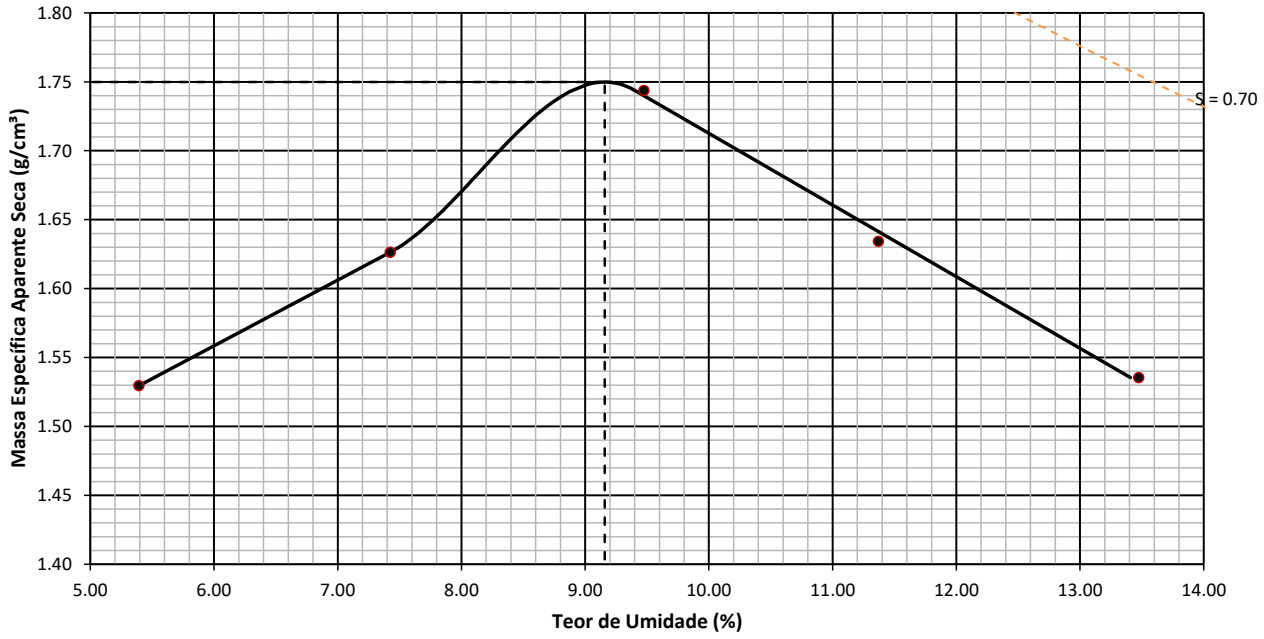
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-57
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8593.00	8735.00	8838.00	8793.00	8829.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3486.00	3690.00	3852.00	3778.00	3731.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.61	1.75	1.91	1.82	1.74		
Cápsula:	33	497	157	72	173		
Peso da Cápsula (g):	9.52	10.22	9.74	10.58	9.36		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.59	29.03	31.58	31.15	31.51		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.87	27.73	29.69	29.05	28.88		
Teor de Umidade (%):	5.39	7.42	9.47	11.37	13.47		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	121	71	117	103	138		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	5045.00	4986.00	5015.00	5098.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2162.48	2112.02	2017.81	2075.84	2141.36		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.4	9.5	11.4	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.53**	**1.63**	**1.74**	**1.63**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.73	0.63	0.52	0.62	0.73		
Porosidade (%)	42.28%	38.63%	34.20%	38.33%	42.06%		
Grau de Saturação (%)	19.51%	31.26%	48.31%	48.47%	49.19%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.750	Umidade Ótima (%):	9.158	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

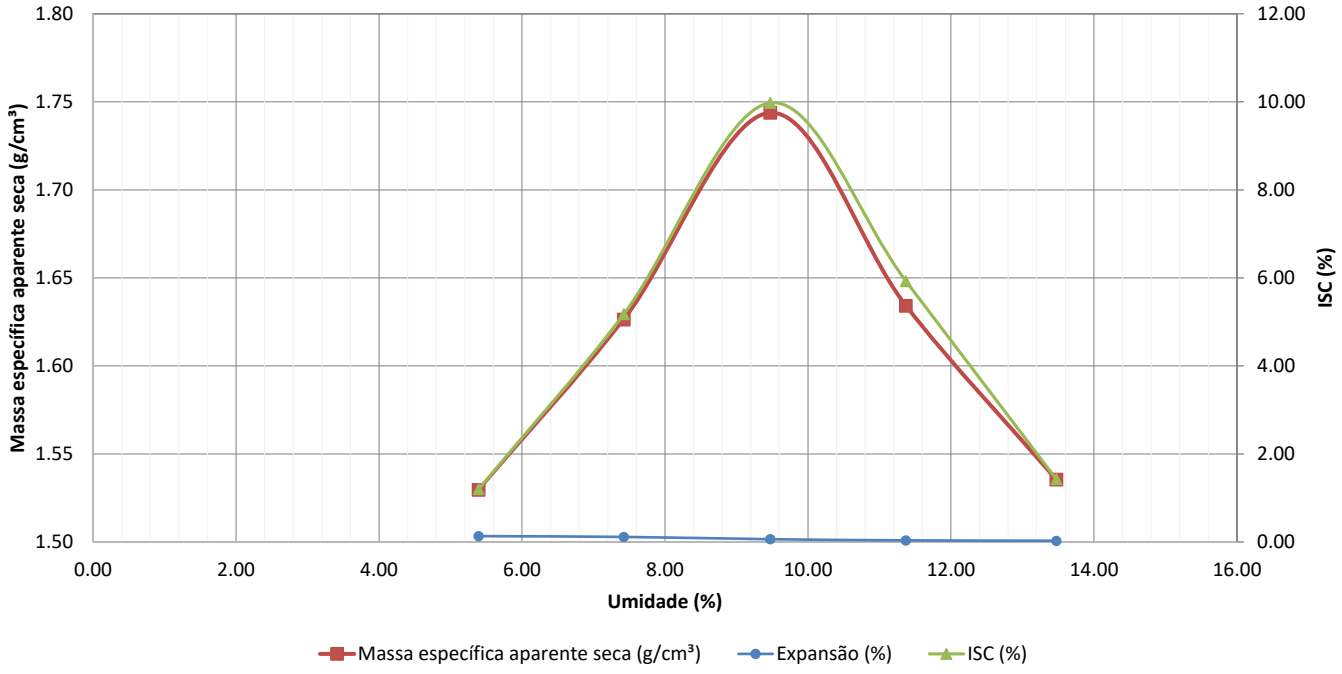
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-57
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.39	1.53	0.13	1.20
2	7.42	1.63	0.11	5.18
3	9.47	1.74	0.06	9.98
4	11.37	1.63	0.03	5.93
5	13.47	1.54	0.03	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.750
Umidade ótima:
9.158
ISC (%)
9.977

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

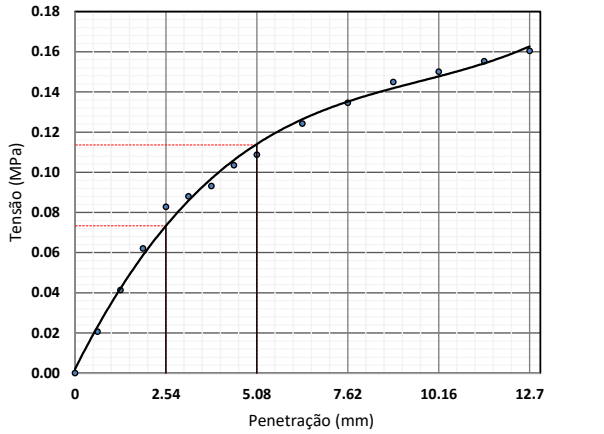
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-57
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

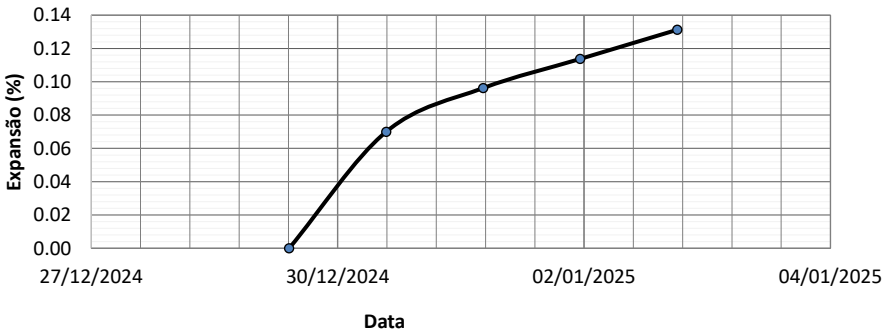
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	17.00	0.88	0.09
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
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 (%)
30/12/2024	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.080		0.07
01/01/2025	08:24	0.110		0.10
02/01/2025	08:04	0.130		0.11
03/01/2025	08:30	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

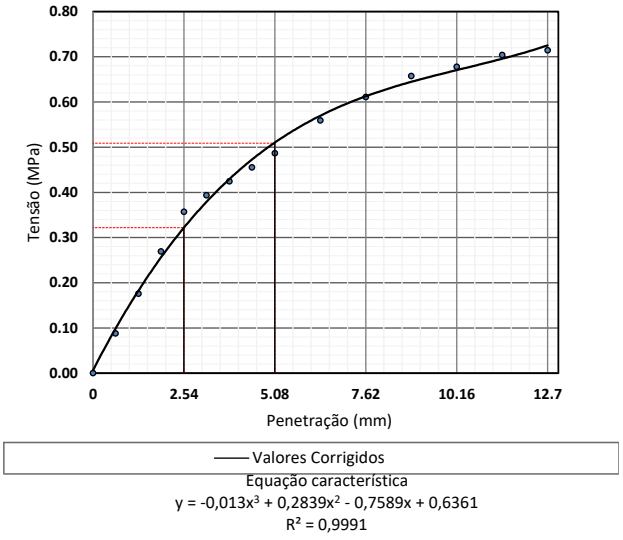
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-57
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

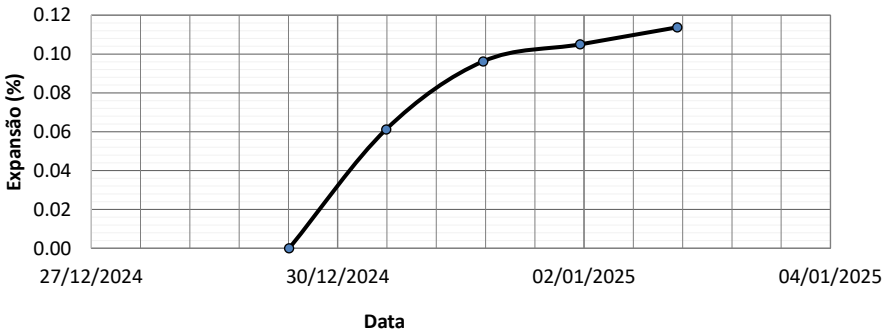
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	94.00	4.87	0.49
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	0.357	0.357	6.90	5.18
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	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.070		0.06
01/01/2025	08:24	0.110		0.10
02/01/2025	08:04	0.120		0.10
03/01/2025	08:30	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

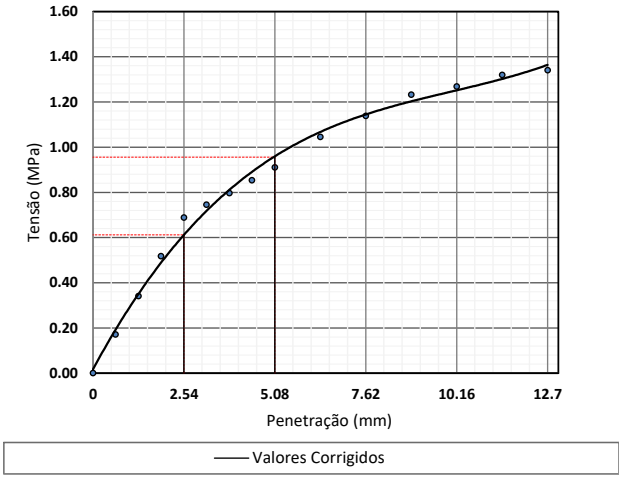
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-57
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	144.00	7.45	0.75
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	165.00	8.54	0.85
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

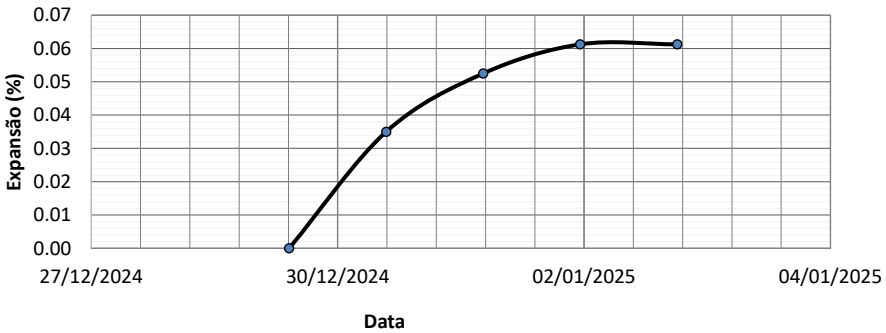


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	0.911	0.911	10.35	8.80

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	08:07	0.040		0.03
01/01/2025	08:24	0.060		0.05
02/01/2025	08:04	0.070		0.06
03/01/2025	08:30	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

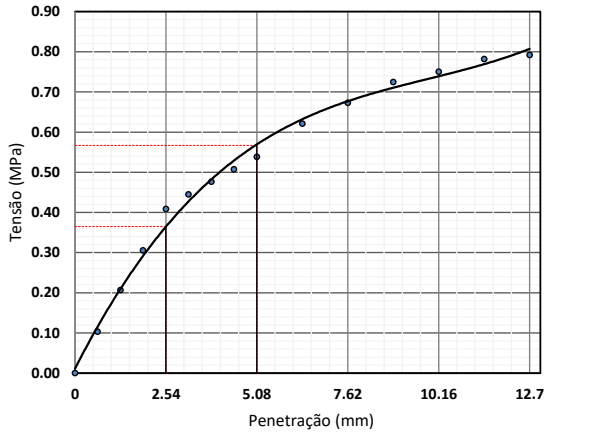
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-57
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

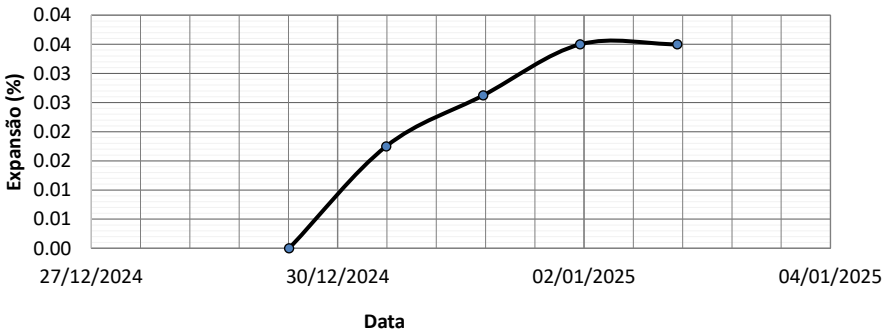
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	59.00	3.05	0.31
2.00	2.54	79.00	4.09	0.41
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	92.00	4.76	0.48
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	104.00	5.38	0.54
5.00	6.35	120.00	6.21	0.62
6.00	7.62	130.00	6.73	0.67
7.00	8.89	140.00	7.25	0.72
8.00	10.16	145.00	7.51	0.75
9.00	11.43	151.00	7.82	0.78
10.00	12.7	153.00	7.92	0.79



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	0.409	0.409	6.90	5.93
5.08	0.538	0.538	10.35	5.20

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	08:07	0.020		0.02
01/01/2025	08:24	0.030		0.03
02/01/2025	08:04	0.040		0.03
03/01/2025	08:30	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

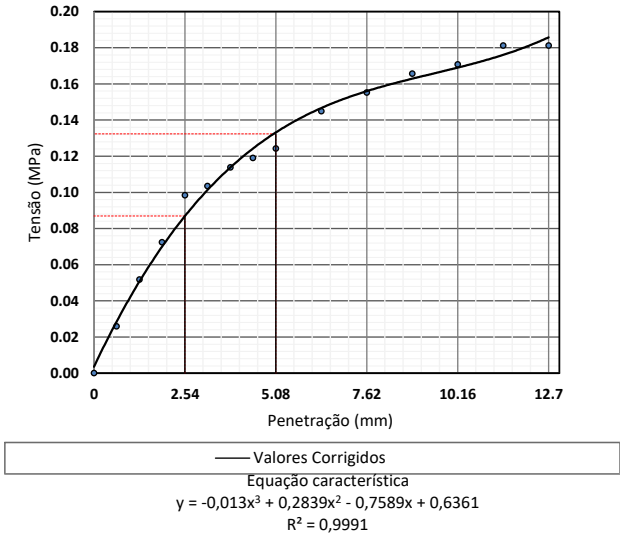
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-57
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

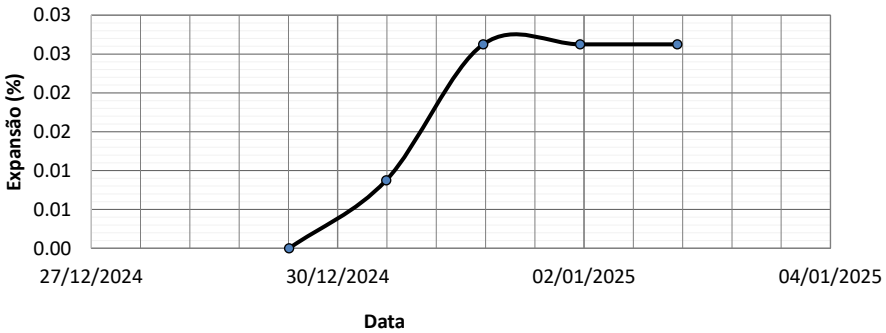
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	23.00	1.19	0.12
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
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 (%)
30/12/2024	08:02	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.010		0.01
01/01/2025	08:24	0.030		0.03
02/01/2025	08:04	0.030		0.03
03/01/2025	08:30	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

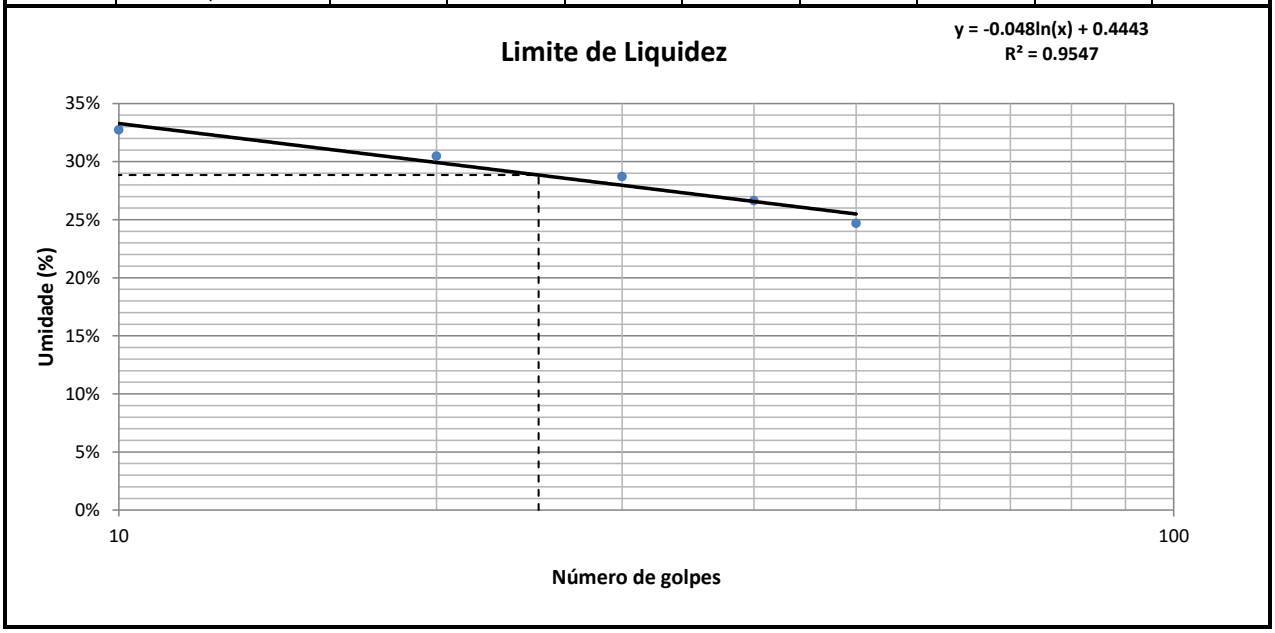
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-57
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	68	463	70	152	465			
2	Peso da Cápsula	9.96	10.80	9.50	9.65	10.56			
3	Peso Bruto Úmido	29.02	34.10	31.06	17.59	32.88			
4	Peso Bruto Seco	24.32	28.66	26.25	15.92	28.46			
5	Umidade	32.73%	30.46%	28.72%	26.63%	24.69%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	111	469	117	83	25			
2	Peso da Cápsula	9.16	10.92	9.51	9.74	9.43			
3	Peso Bruto Úmido	13.03	15.39	13.3	13.58	13.74			
4	Peso Bruto Seco	12.29	14.52	12.57	12.82	12.89			
5	Umidade	23.64%	24.17%	23.86%	24.68%	24.57%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.85%	Limite de Plasticidade:	24.18%	Índice de Plasticidade:	4.66%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1141-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-57
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	479		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.64	11.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.39	34.31		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.67%
Peso da Água		PBS	30.26	33.94		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.05%
Passado N° 10 Seca		w	0.66%	1.62%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.54%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.14%			Argila (<0,002mm)	37.74%

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%

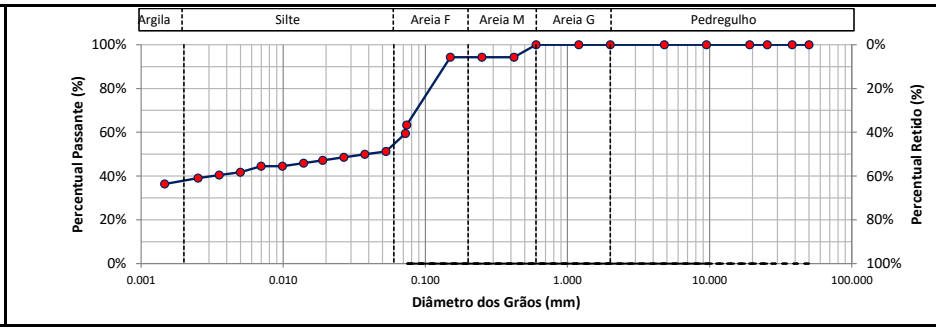
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.65
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	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	36.84	31.05%	36.72%	63.28%

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	59.40%
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	49.91%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.55%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.20%
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	44.49%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.49%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.78%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.42%
480.00	28800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0025	39.07%
1440.00	86400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0015	36.36%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

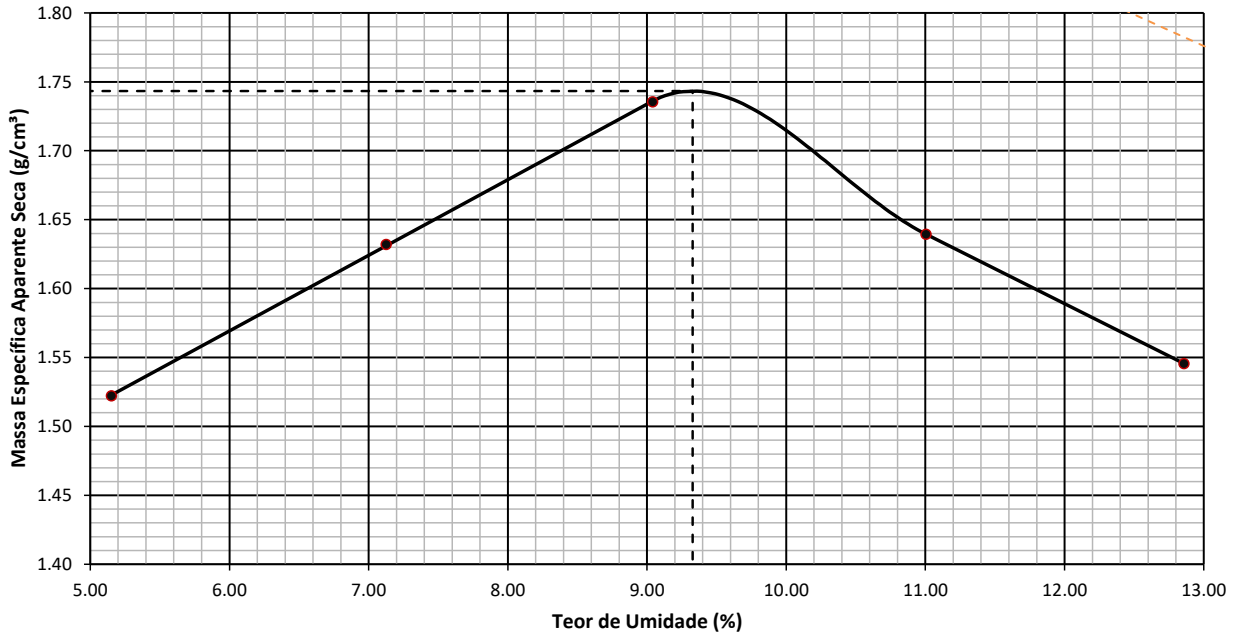
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
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	8452.00	8919.00	8783.00	8680.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3355.00	3649.00	3880.00	3789.00	3629.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.60	1.75	1.89	1.82	1.74		
Cápsula:	3	448	408	181	304		
Peso da Cápsula (g):	9.01	10.85	10.12	11.86	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	39.83	23.93	29.42	26.89	31.59		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.32	23.06	27.82	25.40	29.30		
Teor de Umidade (%):	5.15	7.13	9.04	11.00	12.86		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	79	35	47	147	130		
Peso do Cilindro (g):	4990.00	4803.00	5039.00	4994.00	5051.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.94	2087.20	2050.31	2082.03	2080.42		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.1	9.0	11.0	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.52**	**1.63**	**1.74**	**1.64**	**1.55**		
Índice de Vazios	0.74	0.62	0.53	0.62	0.71		
Porosidade (%)	42.56%	38.42%	34.51%	38.13%	41.67%		
Grau de Saturação (%)	18.43%	30.27%	45.46%	47.31%	47.69%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.743	Umidade Ótima (%):	9.328	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

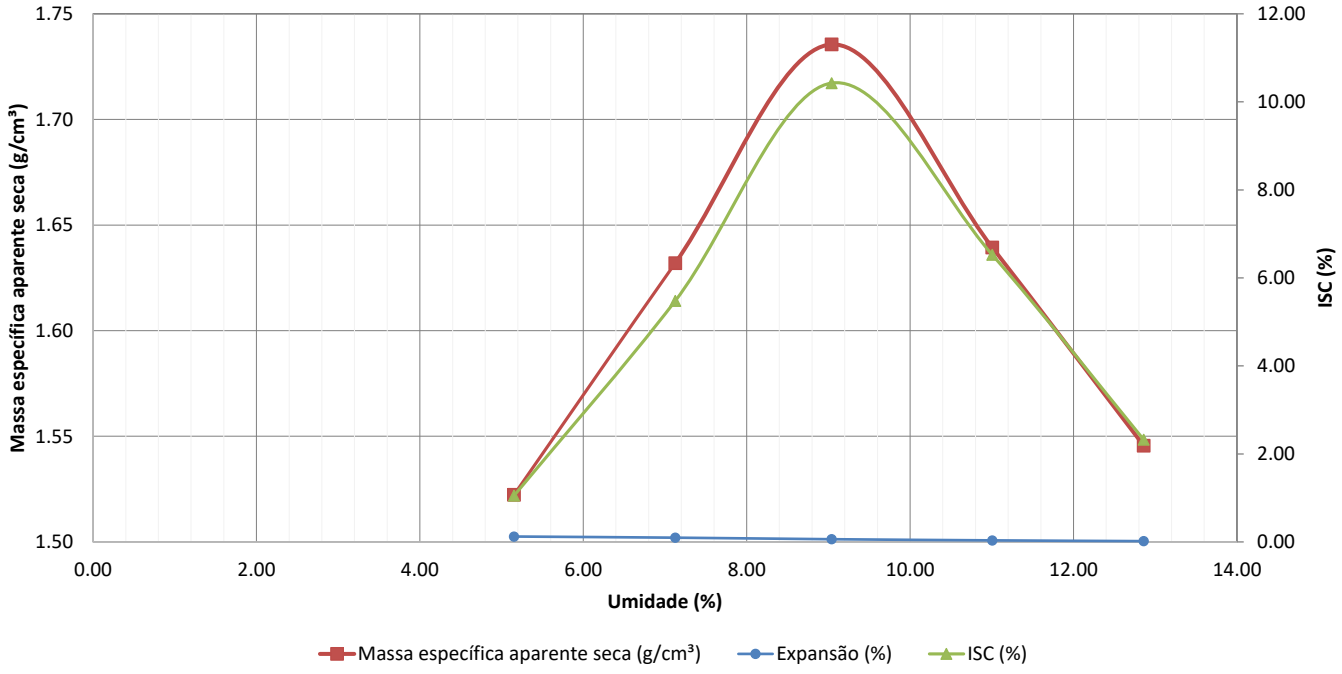
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.15	1.52	0.12	1.05
2	7.13	1.63	0.10	5.48
3	9.04	1.74	0.06	10.43
4	11.00	1.64	0.03	6.53
5	12.86	1.55	0.02	2.33

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.743
Umidade ótima:
9.328
ISC (%)
10.427

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

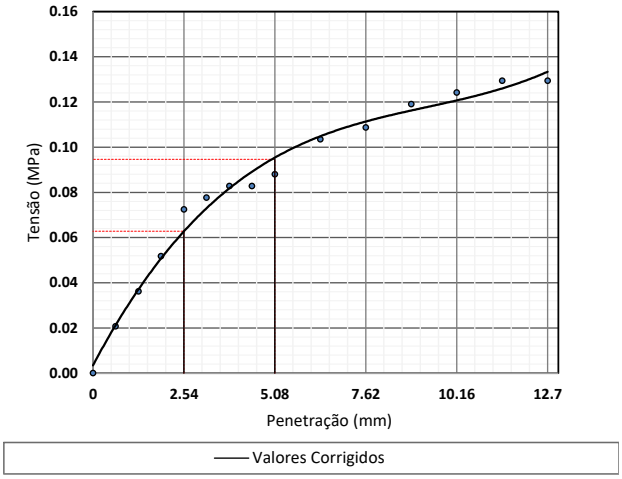
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
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	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

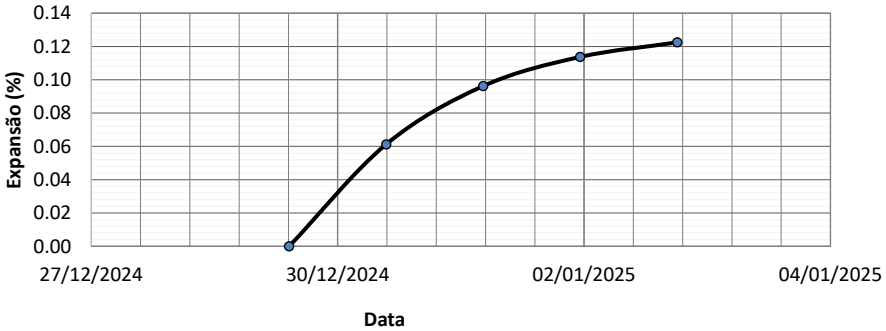


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.070		0.06
01/01/2025	08:22	0.110		0.10
02/01/2025	08:04	0.130		0.11
03/01/2025	08:12	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

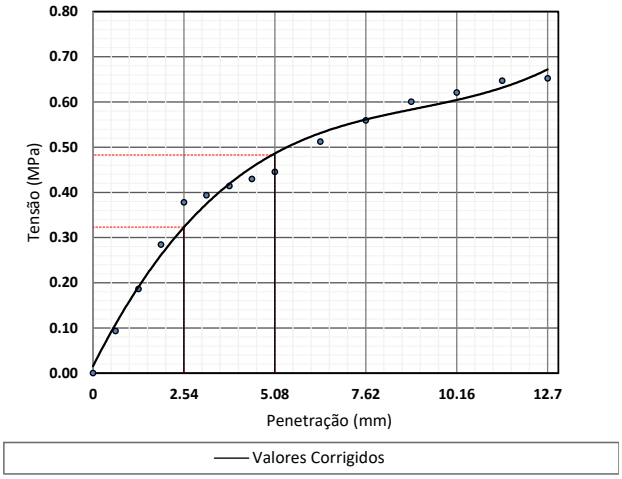
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
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	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	83.00	4.30	0.43
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

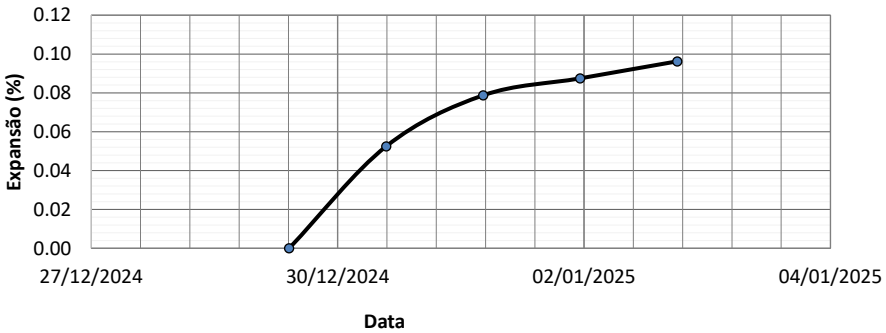


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.445	0.445	10.35	4.30

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	08:13	0.060		0.05
01/01/2025	08:22	0.090		0.08
02/01/2025	08:04	0.100		0.09
03/01/2025	08:12	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

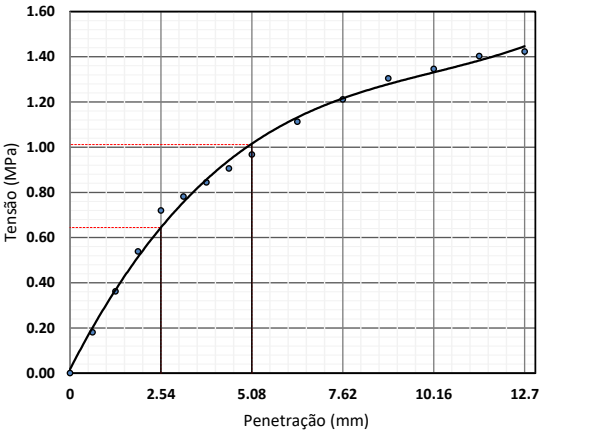
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

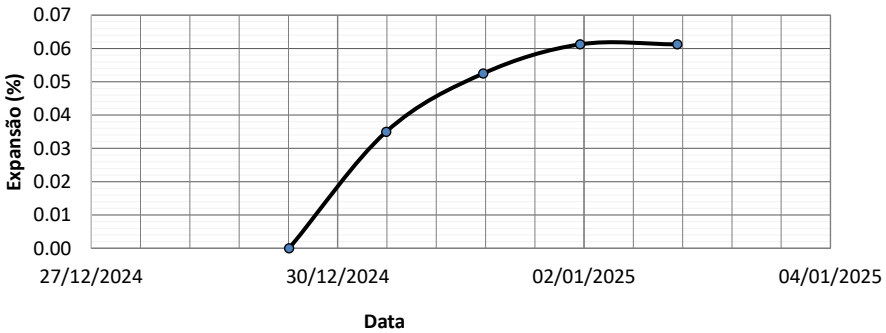
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	139.00	7.19	0.72
2.50	3.17	151.00	7.82	0.78
3.00	3.81	163.00	8.44	0.84
3.50	4.44	175.00	9.06	0.91
4.00	5.08	187.00	9.68	0.97
5.00	6.35	215.00	11.13	1.11
6.00	7.62	234.00	12.11	1.21
7.00	8.89	252.00	13.04	1.30
8.00	10.16	260.00	13.46	1.35
9.00	11.43	271.00	14.03	1.40
10.00	12.7	275.00	14.23	1.42



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	0.719	0.719	6.90	10.43
5.08	0.968	0.968	10.35	9.35

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	08:13	0.040		0.03
01/01/2025	08:22	0.060		0.05
02/01/2025	08:04	0.070		0.06
03/01/2025	08:12	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

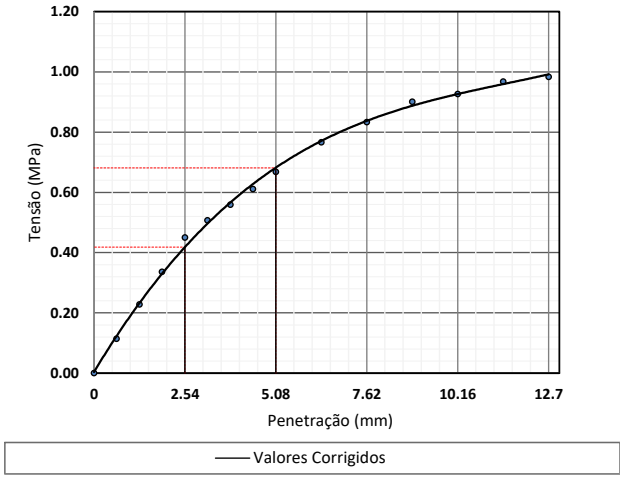
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
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	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	118.00	6.11	0.61
4.00	5.08	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

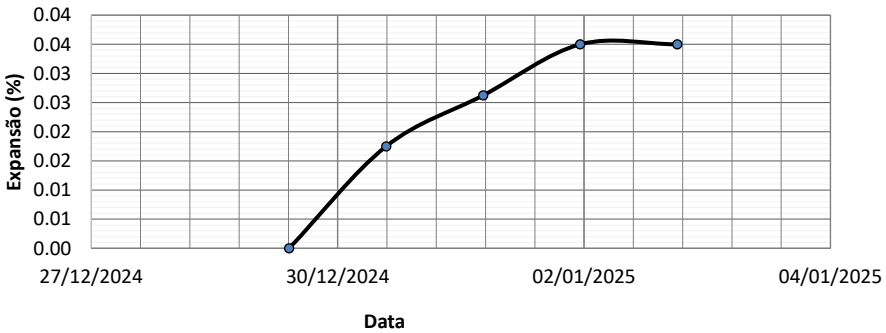


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.668	0.668	10.35	6.45

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	08:13	0.020		0.02
01/01/2025	08:22	0.030		0.03
02/01/2025	08:04	0.040		0.03
03/01/2025	08:12	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

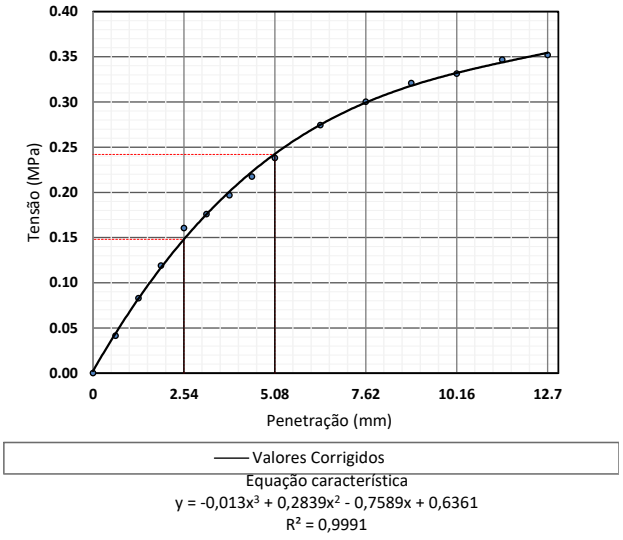
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

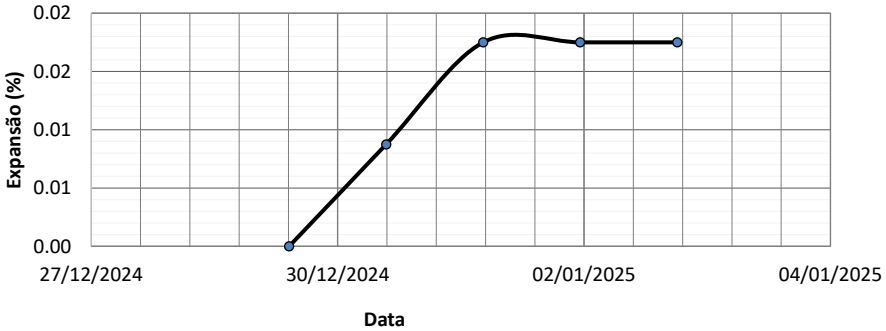
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	42.00	2.17	0.22
4.00	5.08	46.00	2.38	0.24
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	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.238	0.238	10.35	2.30

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	08:13	0.010		0.01
01/01/2025	08:22	0.020		0.02
02/01/2025	08:04	0.020		0.02
03/01/2025	08:12	0.020		0.02



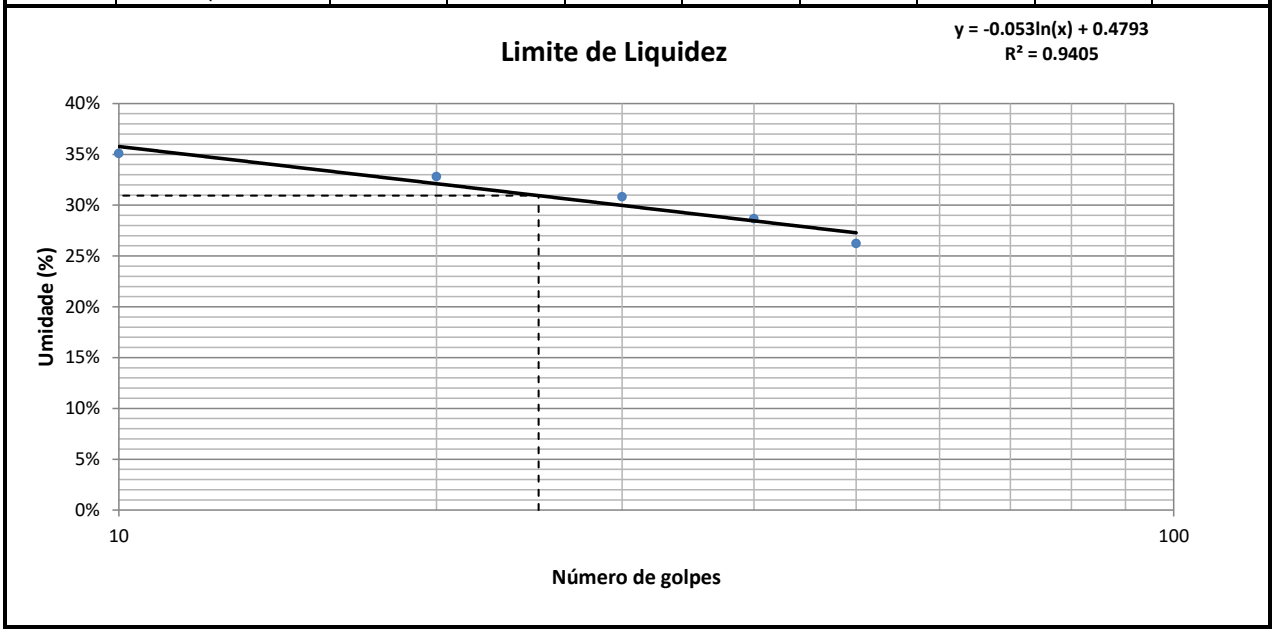
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	108	147	152	460	27			
2	Peso da Cápsula	10.91	11.44	9.65	10.72	9.42			
3	Peso Bruto Úmido	32.78	36.13	28.07	29.39	27.52			
4	Peso Bruto Seco	27.10	30.03	23.73	25.23	23.76			
5	Umidade	35.08%	32.81%	30.82%	28.67%	26.22%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	64	77	498	54	90			
2	Peso da Cápsula	9.61	10.20	10.22	11.13	9.64			
3	Peso Bruto Úmido	13.48	14.07	14.2	15.03	13.86			
4	Peso Bruto Seco	12.70	13.27	13.39	14.21	12.97			
5	Umidade	25.24%	26.06%	25.55%	26.62%	26.73%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.94%	Limite de Plasticidade:	26.04%	Índice de Plasticidade:	4.90%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1146-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
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.	173	183		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.78	9.06		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.21	23.41		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.41%
Peso da Água		PBS	30.05	23.16		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.73%
Passado N° 10 Seca		w	0.75%	1.77%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.45%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			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%

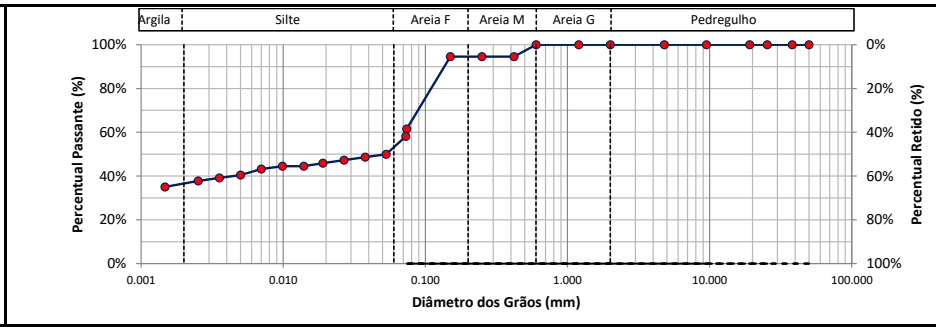
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.50
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	6.41	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	39.25	33.12%	38.53%	61.47%

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	58.11%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	49.97%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.61%
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	45.90%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.54%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.54%
60.00	3600.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0070	43.18%
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	37.76%
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)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

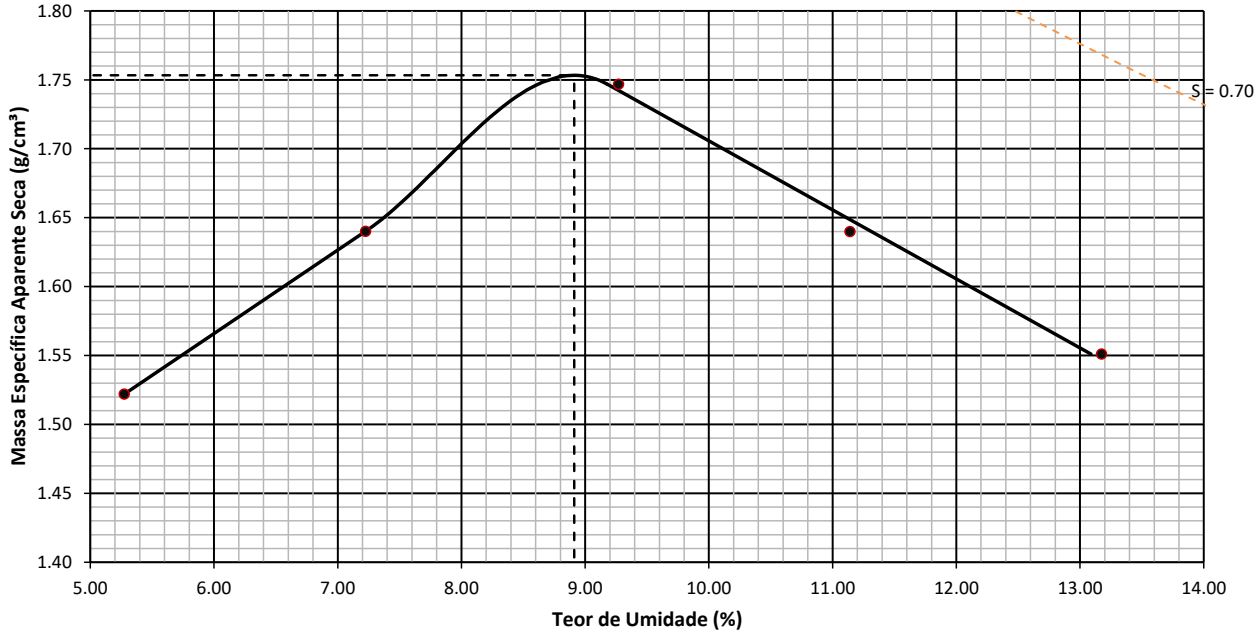
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8422.00	8697.00	8903.00	8795.00	8622.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3377.00	3684.00	3877.00	3787.00	3613.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.60	1.76	1.91	1.82	1.76		
Cápsula:	492	437	431	415	178		
Peso da Cápsula (g):	11.08	10.98	10.44	10.55	9.09		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.63	24.04	29.89	19.23	31.17		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.40	23.16	28.24	18.36	28.60		
Teor de Umidade (%):	5.27	7.22	9.27	11.14	13.17		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	140	114	81	109	51		
Peso do Cilindro (g):	5045.00	5013.00	5026.00	5008.00	5009.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2107.66	2094.81	2031.13	2077.83	2058.29		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.2	9.3	11.1	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.52**	**1.64**	**1.75**	**1.64**	**1.55**		
Índice de Vazios	0.74	0.62	0.52	0.62	0.71		
Porosidade (%)	42.57%	38.11%	34.08%	38.12%	41.47%		
Grau de Saturação (%)	18.86%	31.10%	47.51%	47.93%	49.27%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.753	Umidade Ótima (%):	8.912	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

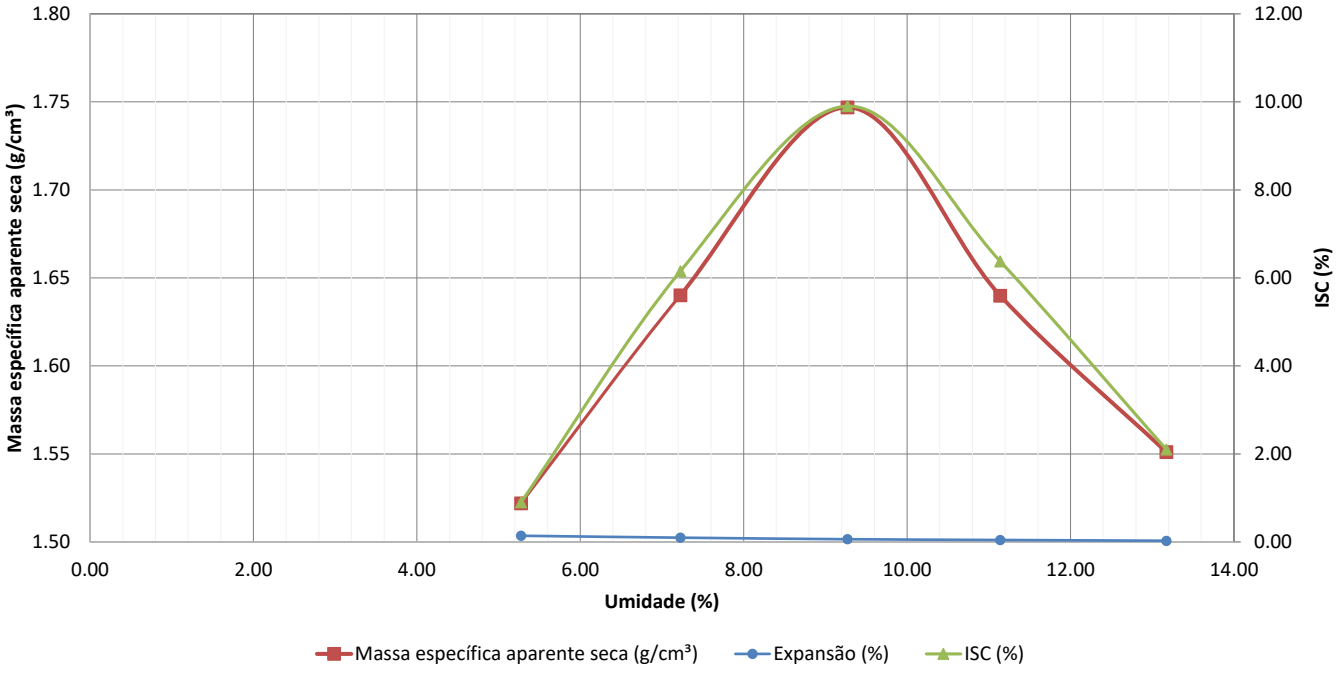
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.27	1.52	0.14	0.90
2	7.22	1.64	0.10	6.15
3	9.27	1.75	0.06	9.90
4	11.14	1.64	0.04	6.38
5	13.17	1.55	0.03	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.753
Umidade ótima:
8.912
ISC (%)
9.902

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

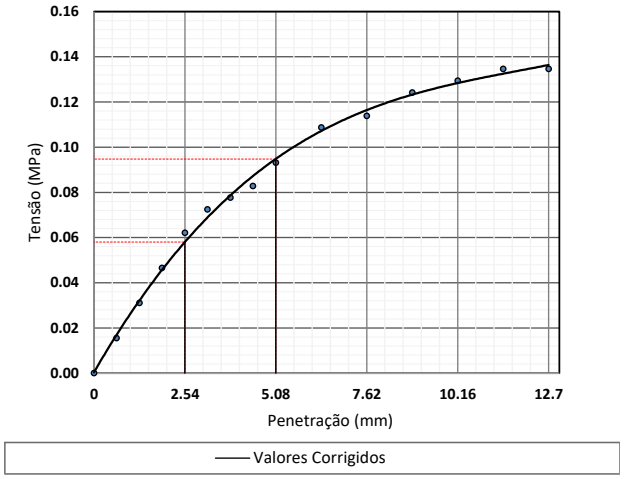
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
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	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	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

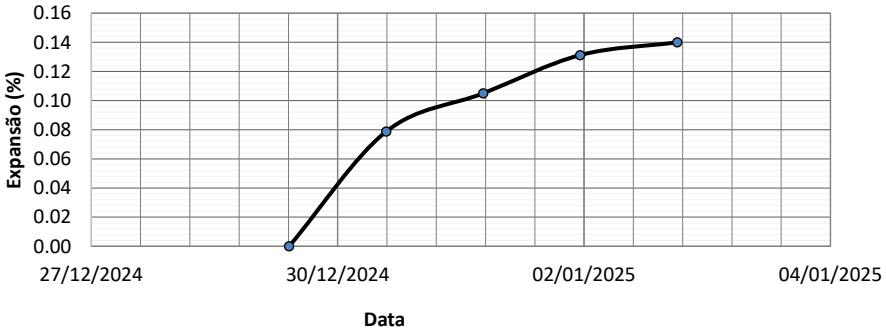


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.062	0.062	6.90	0.90
5.08	0.093	0.093	10.35	0.90

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	08:10	0.090		0.08
01/01/2025	08:23	0.120		0.10
02/01/2025	08:26	0.150		0.13
03/01/2025	08:29	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

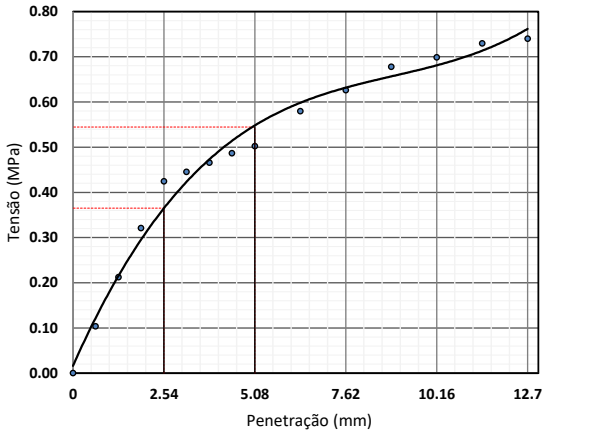
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

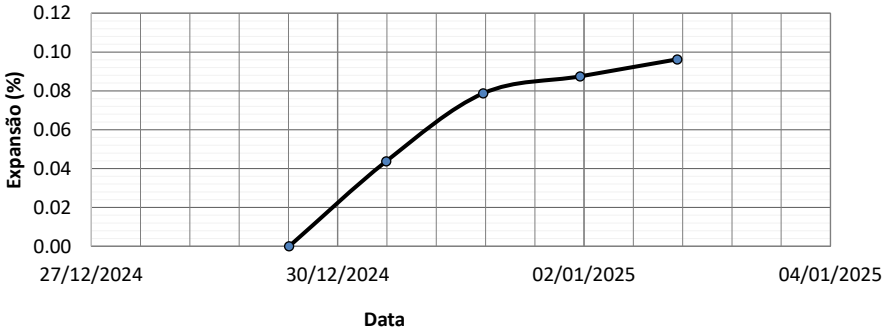
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	86.00	4.45	0.45
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	94.00	4.87	0.49
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
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	0.424	0.424	6.90	6.15
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.050		0.04
01/01/2025	08:23	0.090		0.08
02/01/2025	08:26	0.100		0.09
03/01/2025	08:29	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

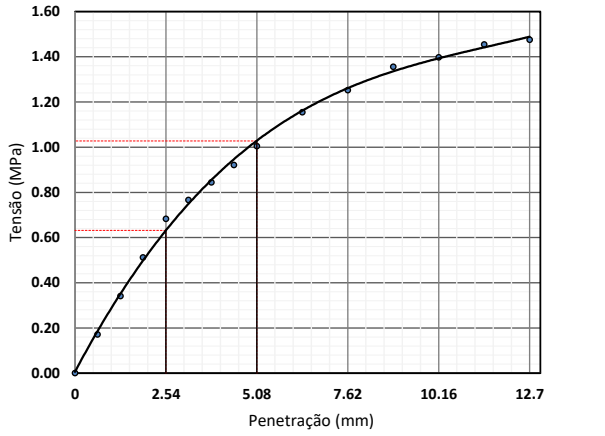
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

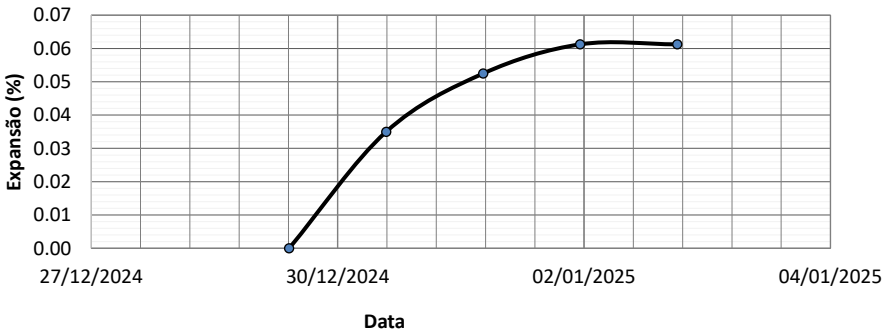
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	99.00	5.12	0.51
2.00	2.54	132.00	6.83	0.68
2.50	3.17	148.00	7.66	0.77
3.00	3.81	163.00	8.44	0.84
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	194.00	10.04	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	0.683	0.683	6.90	9.90
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.040		0.03
01/01/2025	08:23	0.060		0.05
02/01/2025	08:26	0.070		0.06
03/01/2025	08:29	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

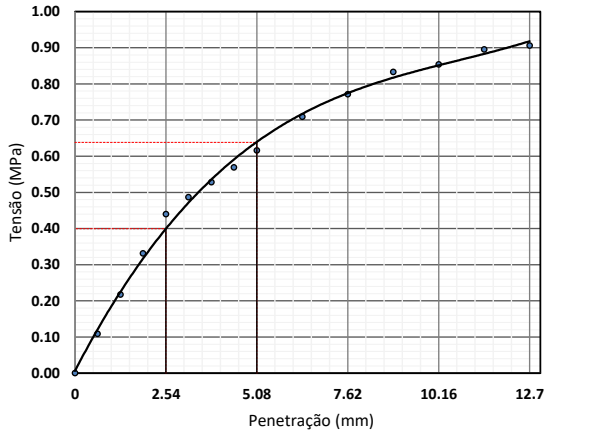
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

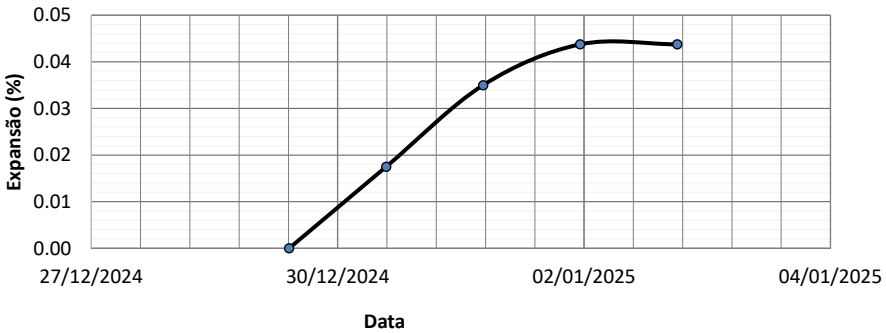
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	110.00	5.69	0.57
4.00	5.08	119.00	6.16	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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:10	0.020		0.02
01/01/2025	08:23	0.040		0.03
02/01/2025	08:26	0.050		0.04
03/01/2025	08:29	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

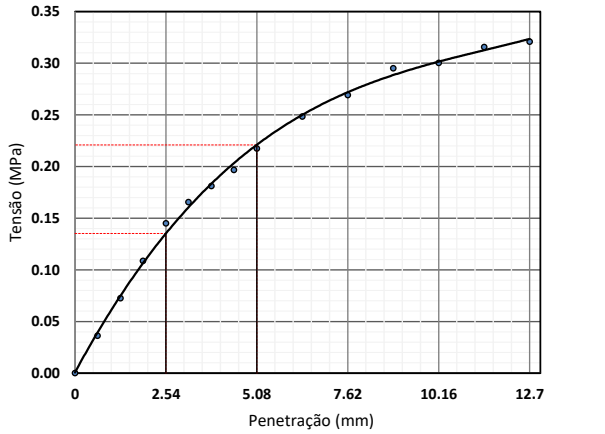
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

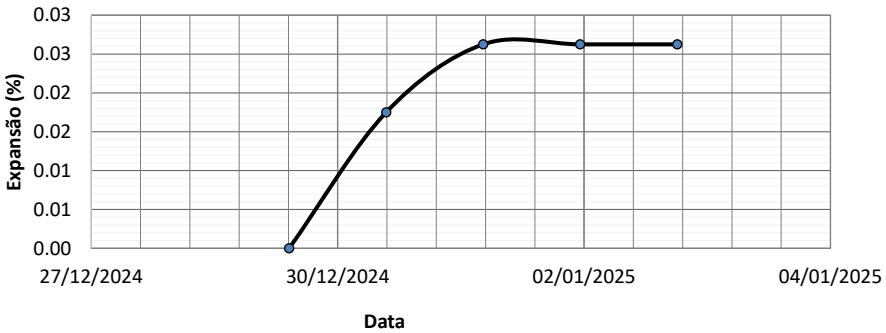
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	35.00	1.81	0.18
3.50	4.44	38.00	1.97	0.20
4.00	5.08	42.00	2.17	0.22
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	0.145	0.145	6.90	2.10
5.08	0.217	0.217	10.35	2.10

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	08:10	0.020		0.02
01/01/2025	08:23	0.030		0.03
02/01/2025	08:26	0.030		0.03
03/01/2025	08:29	0.030		0.03



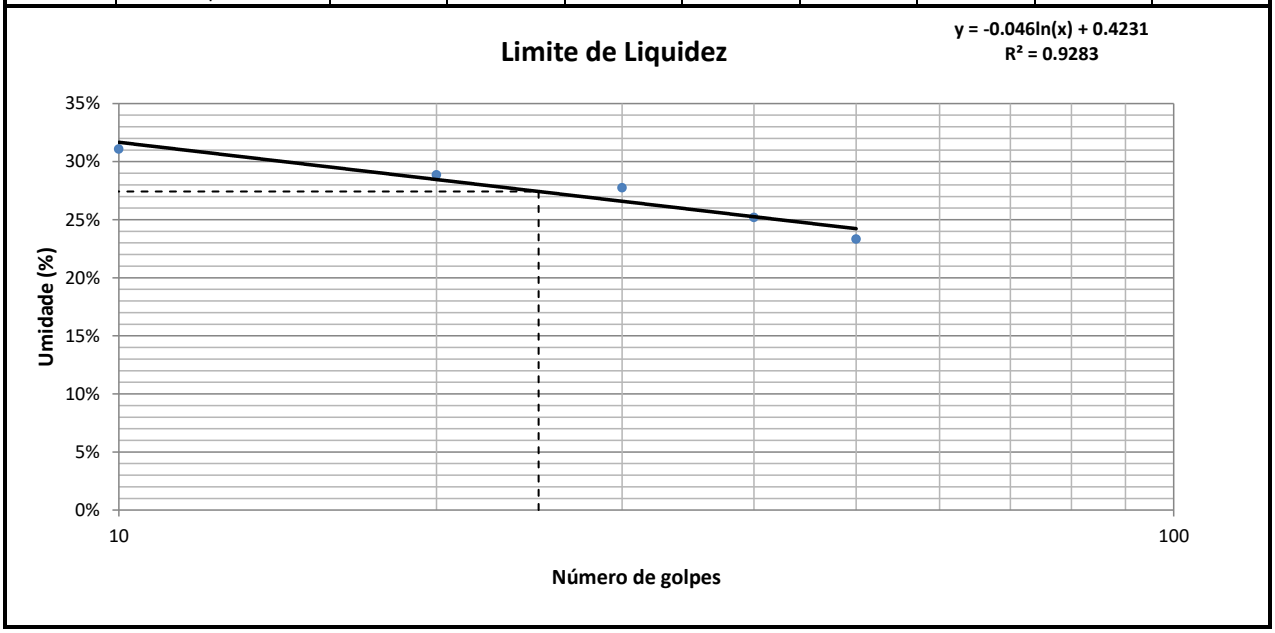
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-58
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	444	461	58	402	44			
2	Peso da Cápsula	11.88	10.14	10.60	8.28	9.25			
3	Peso Bruto Úmido	33.01	27.82	22.57	15.24	32.46			
4	Peso Bruto Seco	28.00	23.86	19.97	13.84	28.07			
5	Umidade	31.08%	28.86%	27.75%	25.18%	23.33%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	10	120	198	127	75			
2	Peso da Cápsula	10.90	9.29	10.27	9.90	11.75			
3	Peso Bruto Úmido	15.23	13.5	14.17	13.4	15.7			
4	Peso Bruto Seco	14.44	12.72	13.45	12.74	14.96			
5	Umidade	22.32%	22.74%	22.64%	23.24%	23.05%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.43%	Limite de Plasticidade:	22.80%	Índice de Plasticidade:	4.63%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1151-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-58
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	177		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.20	9.95		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.51	27.54		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.05%
Peso da Água		PBS	33.36	27.27		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.69%
Passado N° 10 Seca		w	0.65%	1.56%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.53%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	37.72%

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%

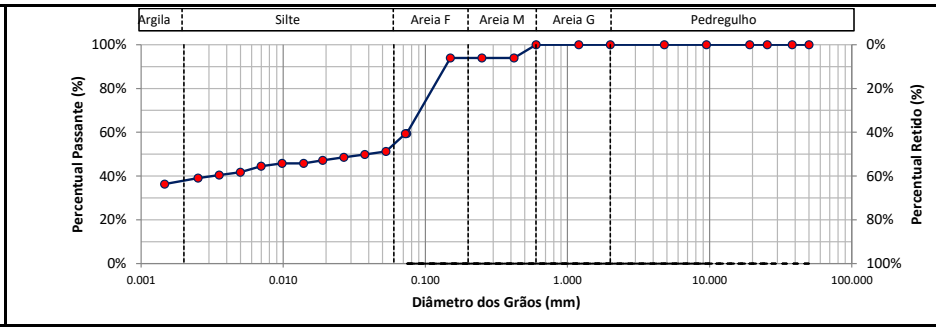
Peneiramento da Amostra Parcial

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	7.18	6.05%	6.05%	93.95%
60	0.250		0.00%	6.05%	93.95%
100	0.150		0.00%	6.05%	93.95%
200	0.074	40.94	34.49%	40.54%	59.46%

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	59.37%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.25%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.89%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.54%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.18%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.83%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.83%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.47%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.76%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.41%
480.00	28800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0025	39.05%
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)
-	-	0.075			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

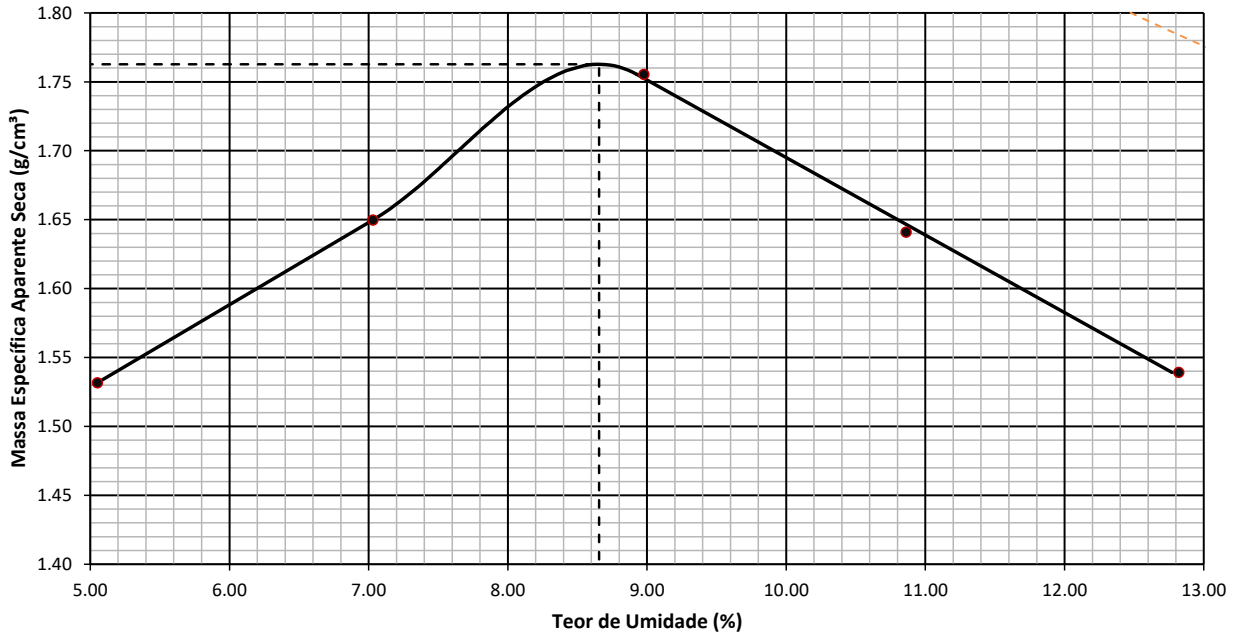
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8367.00	8790.00	9000.00	8666.00	8686.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3340.00	3678.00	3919.00	3714.00	3684.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.61	1.77	1.91	1.82	1.74		
Cápsula:	62	401	122	32	50		
Peso da Cápsula (g):	9.76	8.28	10.12	9.47	12.57		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.52	27.46	31.85	35.09	40.29		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.57	26.20	30.06	32.58	37.14		
Teor de Umidade (%):	5.05	7.03	8.98	10.86	12.82		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	139	70	85	31	105		
Peso do Cilindro (g):	5027.00	5112.00	5081.00	4952.00	5002.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2075.84	2082.90	2048.59	2041.48	2121.47		
Teor de Umidade Médio (%)	5.1	7.0	9.0	10.9	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.53**	**1.65**	**1.76**	**1.64**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.73	0.61	0.51	0.61	0.72		
Porosidade (%)	42.20%	37.74%	33.76%	38.07%	41.92%		
Grau de Saturação (%)	18.33%	30.73%	46.68%	46.81%	47.08%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.763	Umidade Ótima (%):	8.656	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

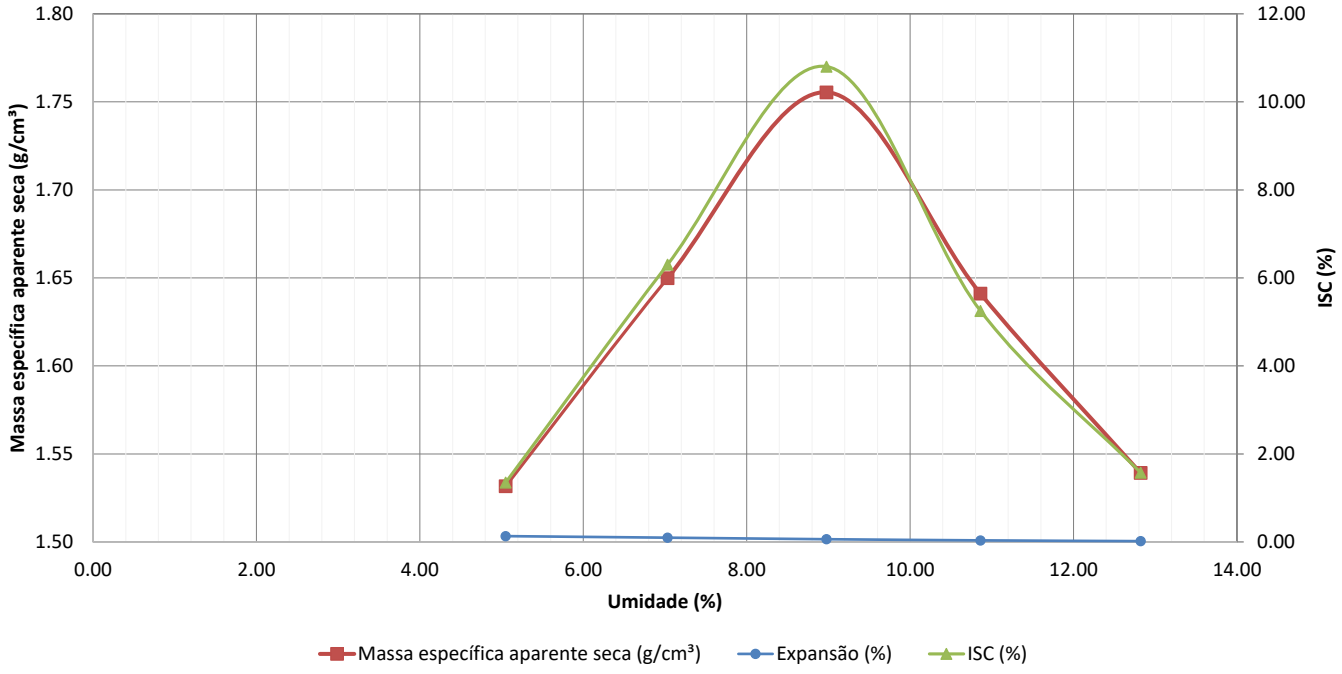
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.53	0.13	1.35
2	7.03	1.65	0.10	6.30
3	8.98	1.76	0.06	10.80
4	10.86	1.64	0.03	5.25
5	12.82	1.54	0.02	1.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.763
Umidade ótima:
8.656
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

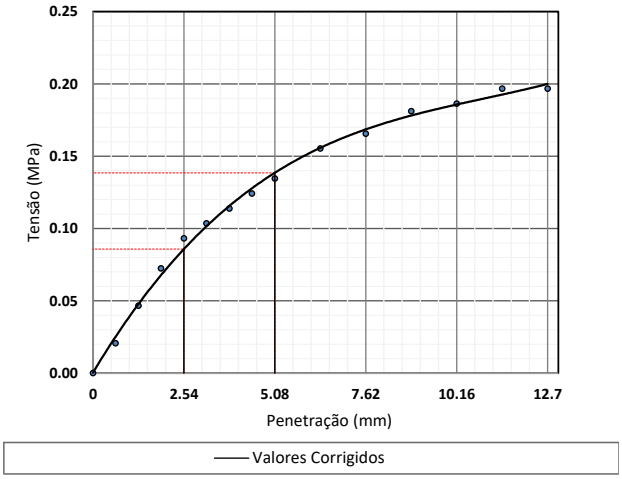
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	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	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

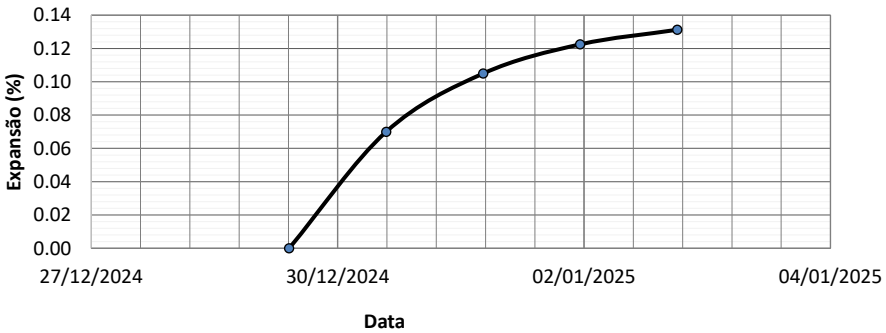


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.093	0.093	6.90	1.35
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:29	0.080		0.07
01/01/2025	08:22	0.120		0.10
02/01/2025	08:20	0.140		0.12
03/01/2025	08:01	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

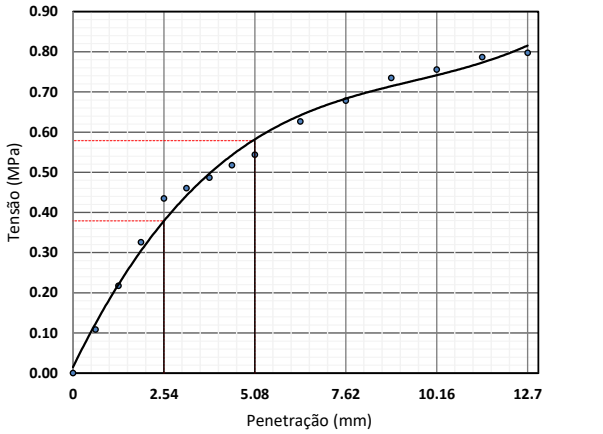
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

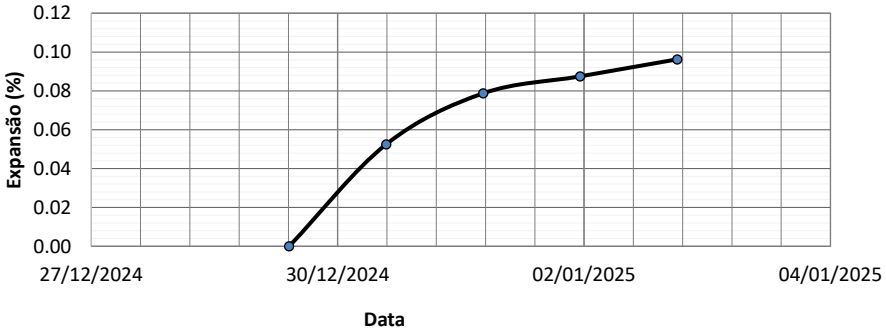
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	89.00	4.61	0.46
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
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	0.435	0.435	6.90	6.30
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	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:29	0.060		0.05
01/01/2025	08:22	0.090		0.08
02/01/2025	08:20	0.100		0.09
03/01/2025	08:01	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

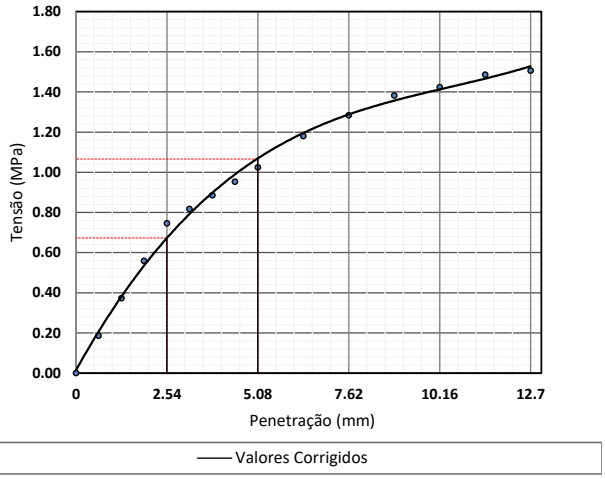
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	171.00	8.85	0.89
3.50	4.44	184.00	9.52	0.95
4.00	5.08	198.00	10.25	1.02
5.00	6.35	228.00	11.80	1.18
6.00	7.62	248.00	12.84	1.28
7.00	8.89	267.00	13.82	1.38
8.00	10.16	275.00	14.23	1.42
9.00	11.43	287.00	14.86	1.49
10.00	12.7	291.00	15.06	1.51

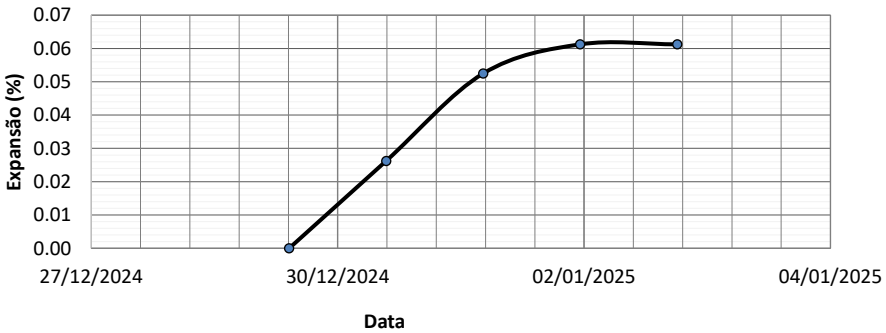


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.025	1.025	10.35	9.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:29	0.030		0.03
01/01/2025	08:22	0.060		0.05
02/01/2025	08:20	0.070		0.06
03/01/2025	08:01	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

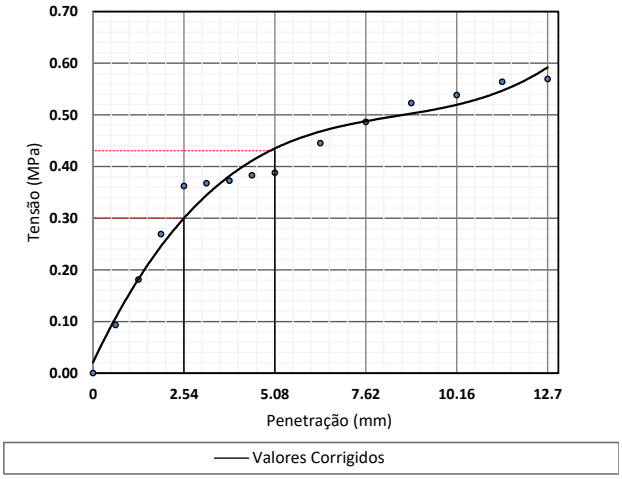
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	71.00	3.67	0.37
3.00	3.81	72.00	3.73	0.37
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
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

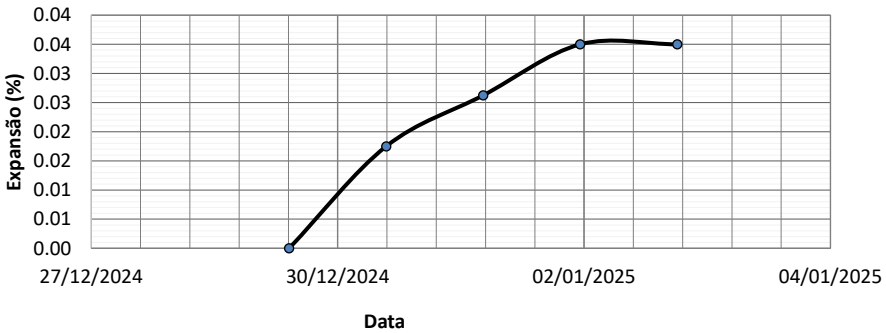


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.388	0.388	10.35	3.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:29	0.020		0.02
01/01/2025	08:22	0.030		0.03
02/01/2025	08:20	0.040		0.03
03/01/2025	08:01	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

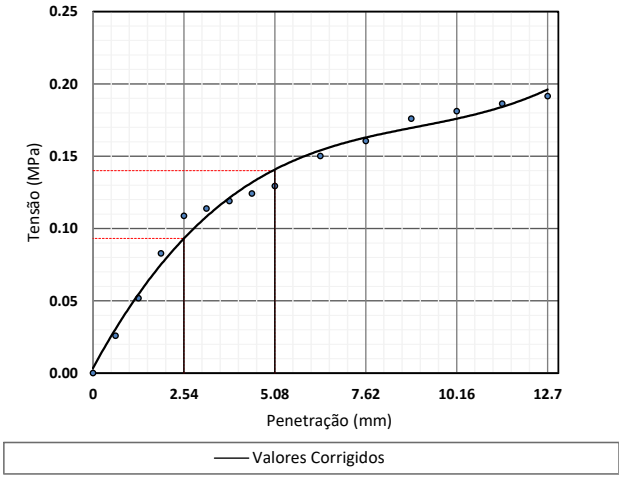
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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

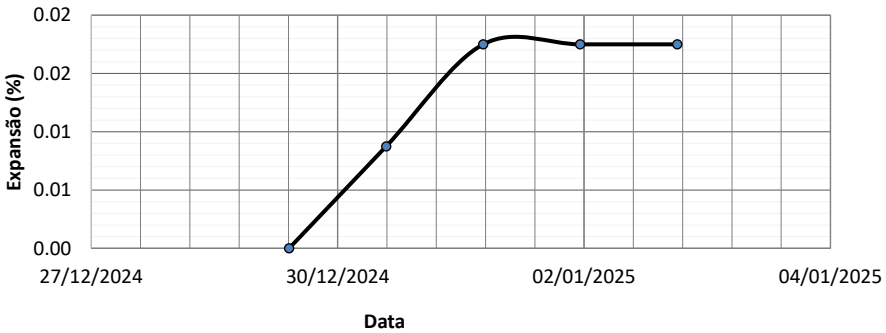


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
30/12/2024	08:05	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:29	0.010		0.01
01/01/2025	08:22	0.020		0.02
02/01/2025	08:20	0.020		0.02
03/01/2025	08:01	0.020		0.02



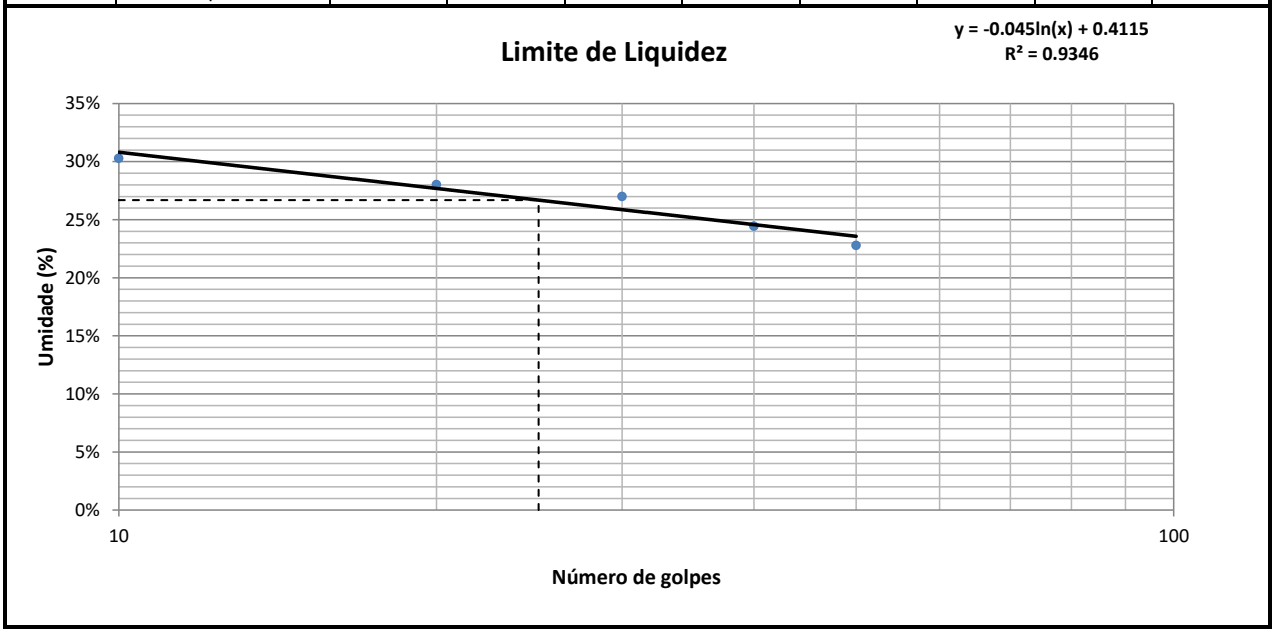
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	454	43	456	56	66			
2	Peso da Cápsula	10.98	9.30	10.71	10.91	9.66			
3	Peso Bruto Úmido	23.93	29.45	43.22	36.88	30.03			
4	Peso Bruto Seco	20.92	25.04	36.31	31.78	26.25			
5	Umidade	30.28%	28.02%	26.99%	24.44%	22.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	465	452	438	55	423			
2	Peso da Cápsula	10.56	9.97	10.98	11.04	10.89			
3	Peso Bruto Úmido	14.28	14.15	14.92	15.28	14.64			
4	Peso Bruto Seco	13.61	13.40	14.21	14.50	13.95			
5	Umidade	21.97%	21.87%	21.98%	22.54%	22.55%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.69%	Limite de Plasticidade:	22.18%	Índice de Plasticidade:	4.51%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1156-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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.	30	188		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.97	10.92		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	20.85	32.53		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.19%
Peso da Água		PBS	20.78	32.21		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	46.50%
Passado N° 10 Seca		w	0.59%	1.50%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.12%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.05%			Argila (<0,002mm)	32.20%

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%

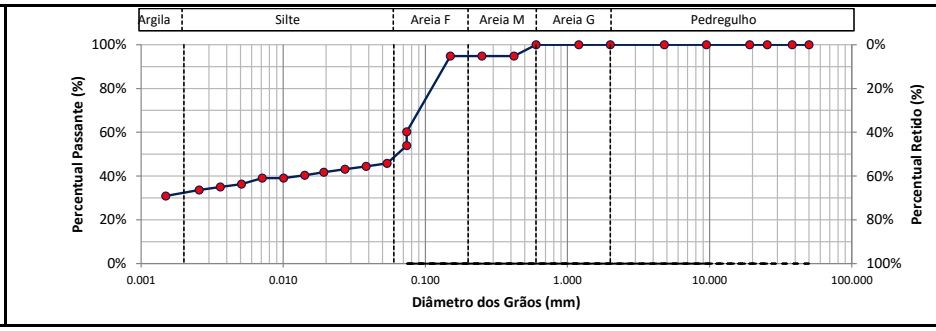
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.76
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	6.16	5.19%	5.19%	94.81%
60	0.250		0.00%	5.19%	94.81%
100	0.150		0.00%	5.19%	94.81%
200	0.074	41.04	34.56%	39.75%	60.25%

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	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	53.93%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.80%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.45%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.09%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.74%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.38%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.03%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.03%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.32%
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	33.61%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.91%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

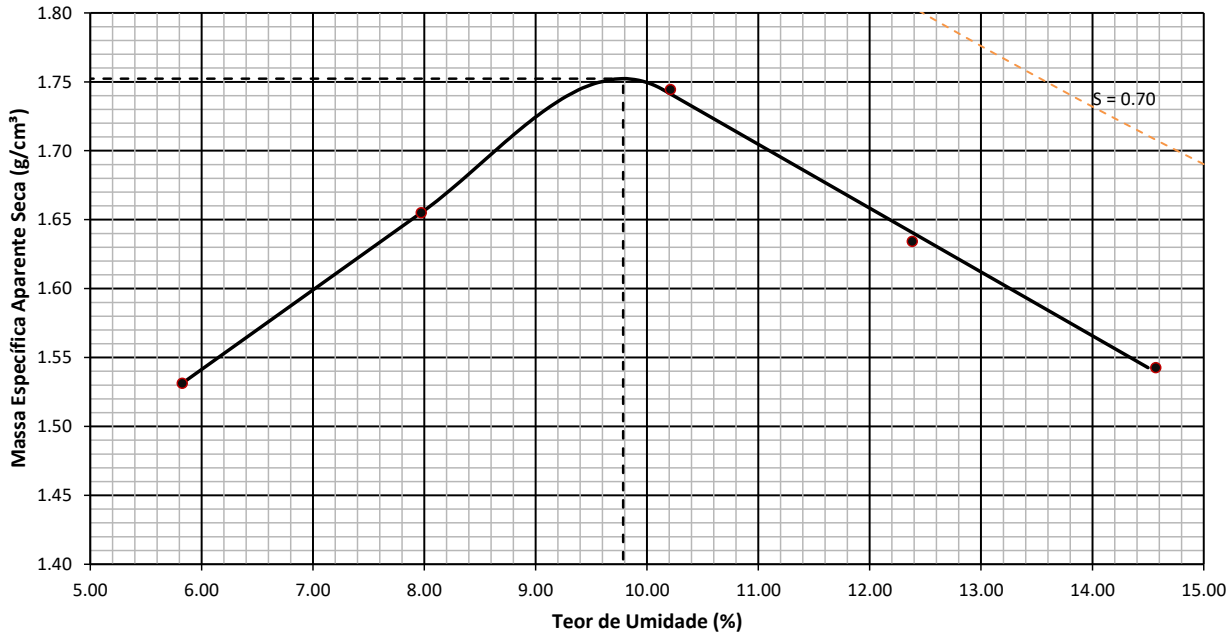
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8504.00	8768.00	9004.00	8798.00	8649.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3409.00	3692.00	4048.00	3839.00	3678.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.62	1.79	1.92	1.84	1.77		
Cápsula:	71	187	439	317	142		
Peso da Cápsula (g):	10.99	10.92	12.11	11.28	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.16	31.10	29.38	21.99	27.99		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.27	29.61	27.78	20.81	25.63		
Teor de Umidade (%):	5.82	7.97	10.21	12.38	14.57		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	62	132	41	90	96		
Peso do Cilindro (g):	5095.00	5076.00	4956.00	4959.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2103.75	2066.01	2105.59	2090.22	2081.06		
Teor de Umidade Médio (%)	5.8	8.0	10.2	12.4	14.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.53**	**1.66**	**1.74**	**1.63**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.73	0.60	0.52	0.62	0.72		
Porosidade (%)	42.22%	37.54%	34.17%	38.33%	41.79%		
Grau de Saturação (%)	21.13%	35.14%	52.12%	52.80%	53.78%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.752	Umidade Ótima (%):	9.785	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

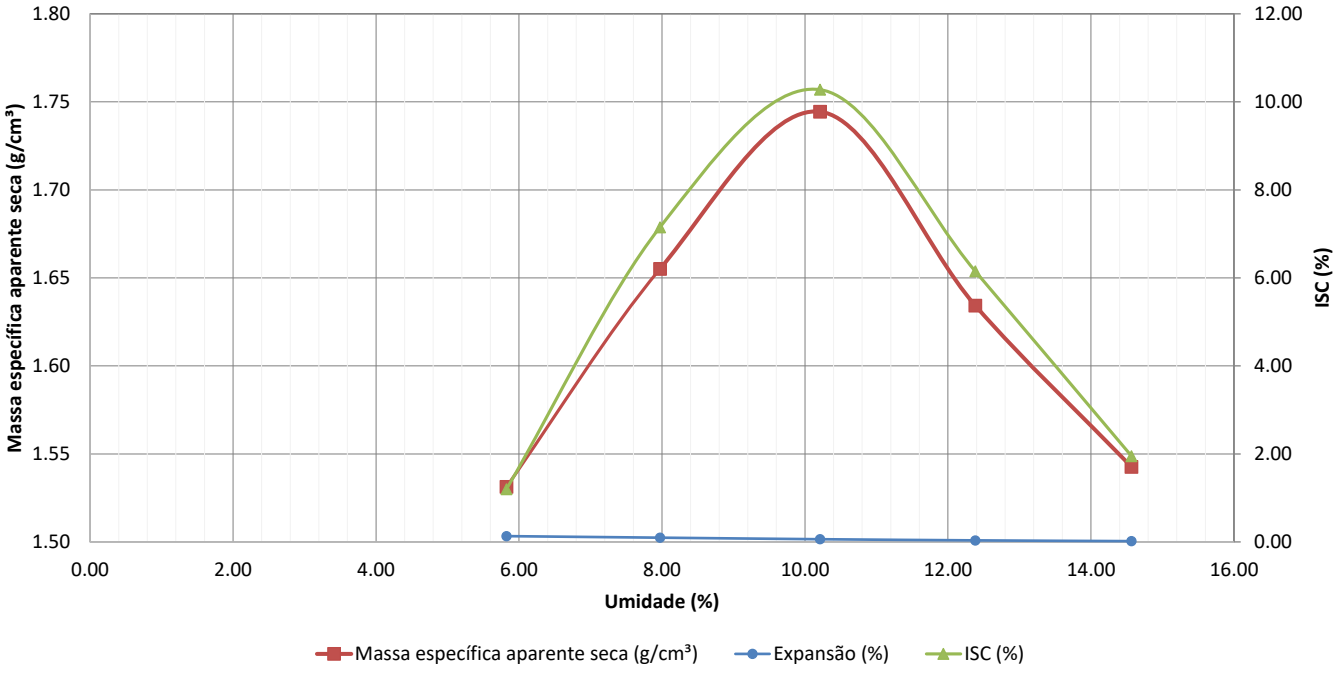
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.82	1.53	0.13	1.20
2	7.97	1.66	0.10	7.15
3	10.21	1.74	0.06	10.28
4	12.38	1.63	0.03	6.15
5	14.57	1.54	0.02	1.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.752
Umidade ótima:
9.785
ISC (%)
10.277

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

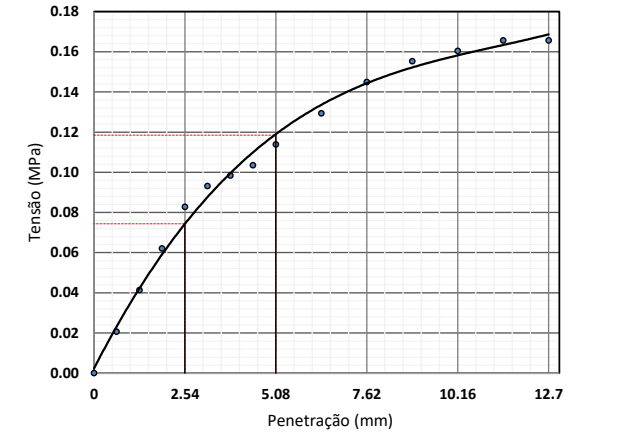
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

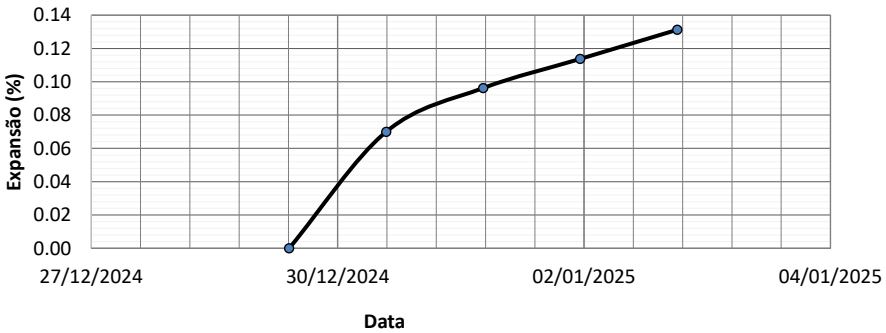
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	19.00	0.98	0.10
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	22.00	1.14	0.11
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 (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.080		0.07
01/01/2025	08:19	0.110		0.10
02/01/2025	08:02	0.130		0.11
03/01/2025	08:07	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

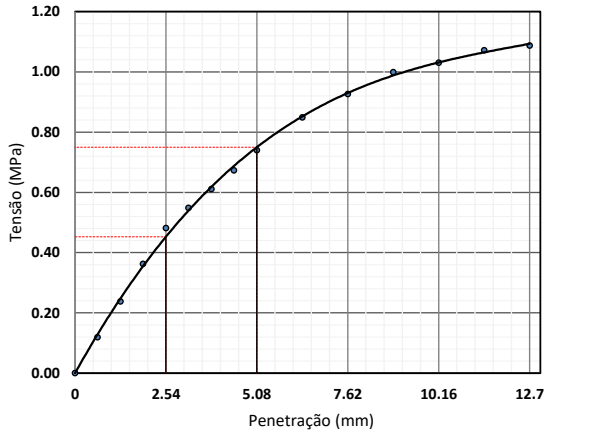
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

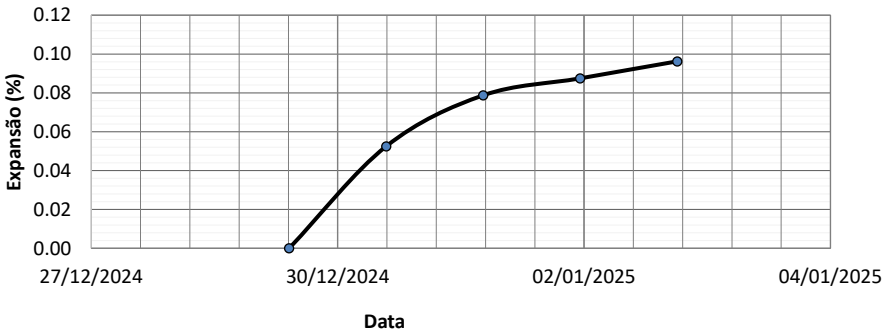
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	143.00	7.40	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	0.481	0.481	6.90	6.98
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.060		0.05
01/01/2025	08:19	0.090		0.08
02/01/2025	08:02	0.100		0.09
03/01/2025	08:07	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

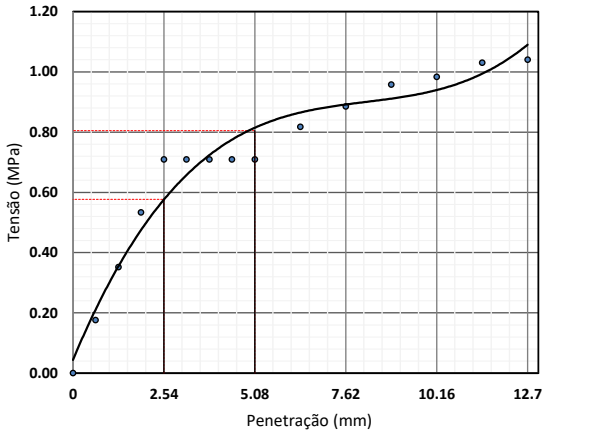
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

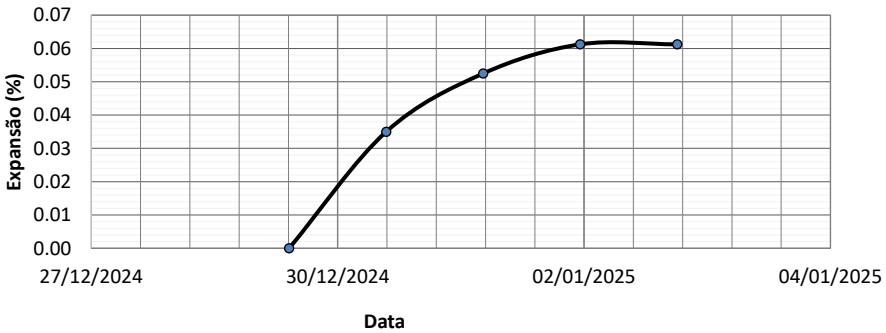
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	68.00	3.52	0.35
1.50	1.9	103.00	5.33	0.53
2.00	2.54	137.00	7.09	0.71
2.50	3.17	137.00	7.09	0.71
3.00	3.81	137.00	7.09	0.71
3.50	4.44	137.00	7.09	0.71
4.00	5.08	137.00	7.09	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	0.709	0.709	6.90	10.28
5.08	0.709	0.709	10.35	6.85

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	08:17	0.040		0.03
01/01/2025	08:19	0.060		0.05
02/01/2025	08:02	0.070		0.06
03/01/2025	08:07	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

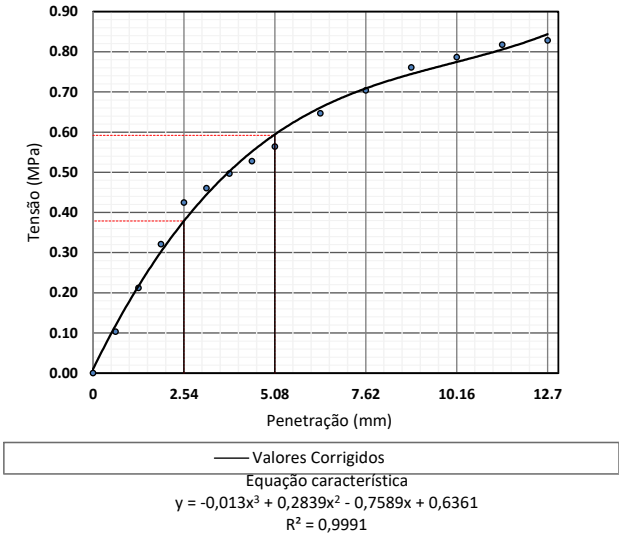
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

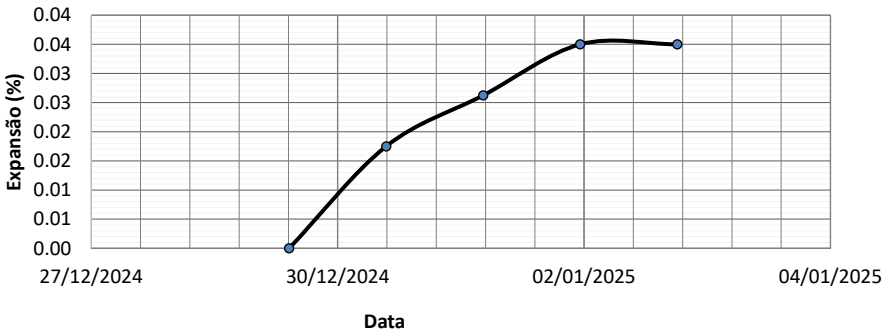
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	89.00	4.61	0.46
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	109.00	5.64	0.56
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	0.424	0.424	6.90	6.15
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.020		0.02
01/01/2025	08:19	0.030		0.03
02/01/2025	08:02	0.040		0.03
03/01/2025	08:07	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

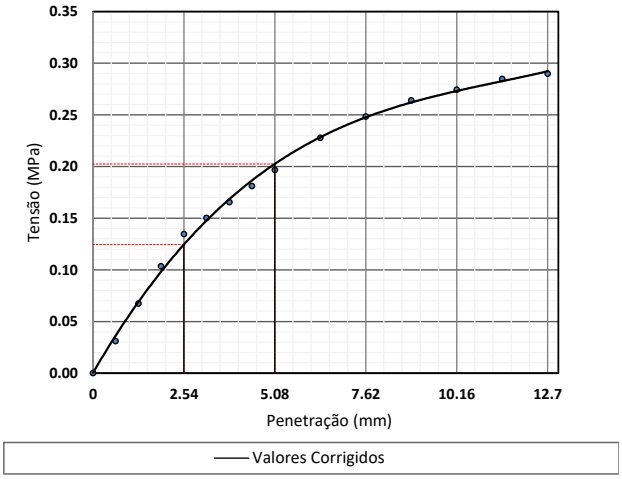
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	29.00	1.50	0.15
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

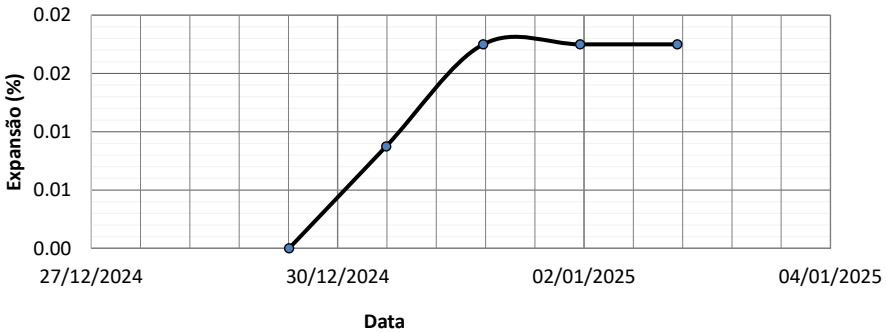


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.135	0.135	6.90	1.95
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:17	0.010		0.01
01/01/2025	08:19	0.020		0.02
02/01/2025	08:02	0.020		0.02
03/01/2025	08:07	0.020		0.02



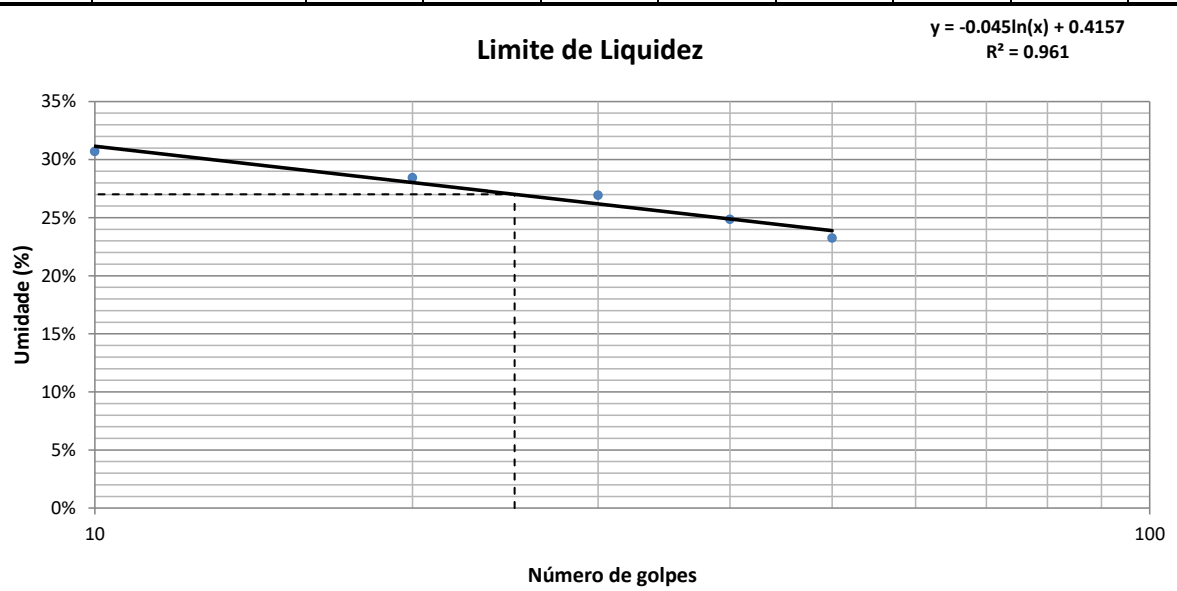
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	301	491	100	441	144			
2	Peso da Cápsula	11.16	10.29	10.93	10.28	9.41			
3	Peso Bruto Úmido	31.51	21.63	36.85	31.03	29.51			
4	Peso Bruto Seco	26.73	19.12	31.35	26.90	25.72			
5	Umidade	30.70%	28.43%	26.93%	24.85%	23.24%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	435	419	482	467	31			
2	Peso da Cápsula	10.23	9.44	11.88	9.38	9.46			
3	Peso Bruto Úmido	14.36	13.29	15.69	13.57	13.58			
4	Peso Bruto Seco	13.61	12.58	15.00	12.78	12.81			
5	Umidade	22.19%	22.61%	22.12%	23.24%	22.99%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.02%	Limite de Plasticidade:	22.63%	Índice de Plasticidade:	4.39%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1161-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	190		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.98	10.64		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.36	28.71		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.83%
Peso da Água		PBS	31.23	28.44		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.47%
Passado N° 10 Seca		w	0.64%	1.52%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.85%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.08%			Argila (<0,002mm)	41.85%

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%

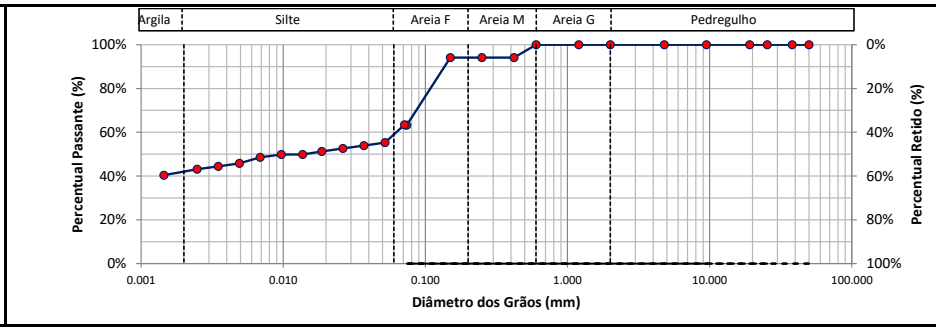
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.72
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	36.73	30.94%	36.77%	63.23%

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	63.42%
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	53.94%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.59%
8.00	480.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0186	51.23%
15.00	900.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0137	49.88%
30.00	1800.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0097	49.88%
60.00	3600.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0069	48.52%
120.00	7200.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0049	45.81%
240.00	14400.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0035	44.46%
480.00	28800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0025	43.11%
1440.00	86400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0014	40.40%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.063			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

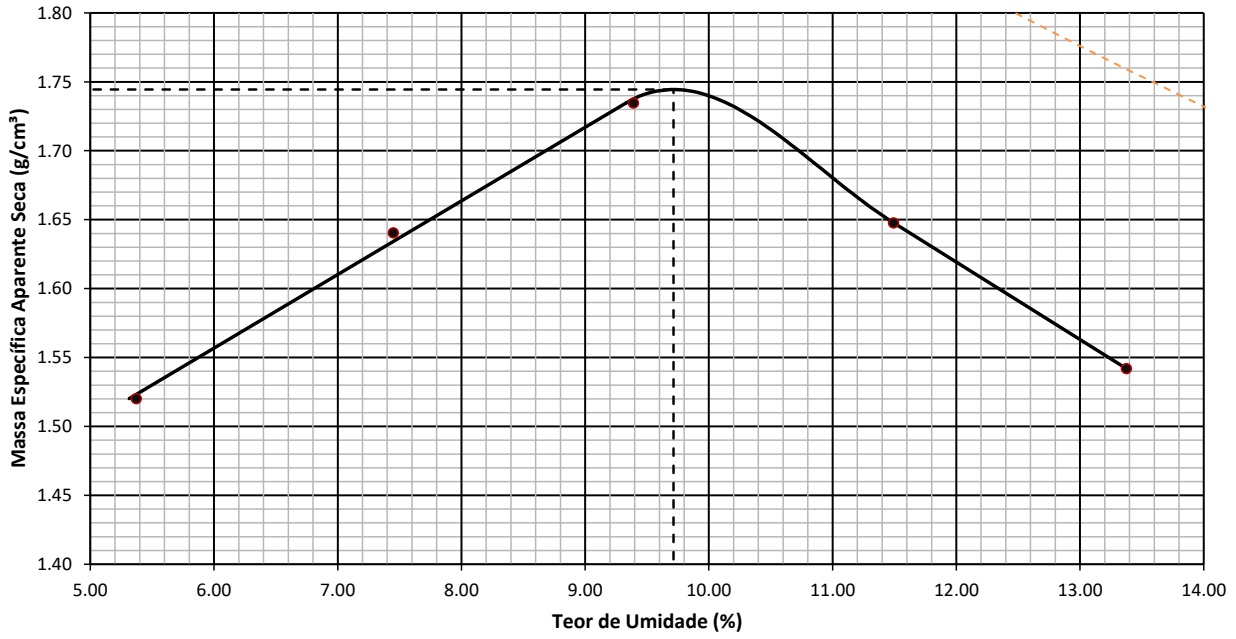
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8440.00	8709.00	9124.00	8859.00	8762.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3468.00	3725.00	4077.00	3806.00	3645.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.60	1.76	1.90	1.84	1.75		
Cápsula:	24	9	406	473	21		
Peso da Cápsula (g):	9.43	10.90	12.19	11.60	9.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.77	25.47	25.12	22.95	24.41		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.09	24.46	24.01	21.78	22.65		
Teor de Umidade (%):	5.37	7.45	9.39	11.49	13.37		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	74	104	64	92	113		
Peso do Cilindro (g):	4972.00	4984.00	5047.00	5053.00	5117.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2165.01	2113.40	2148.54	2071.73	2084.96		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.4	9.4	11.5	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.52**	**1.64**	**1.73**	**1.65**	**1.54**		
Índice de Vazios	0.74	0.62	0.53	0.61	0.72		
Porosidade (%)	42.63%	38.10%	34.54%	37.82%	41.81%		
Grau de Saturação (%)	19.15%	32.07%	47.16%	50.07%	49.32%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.744	Umidade Ótima (%):	9.714	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

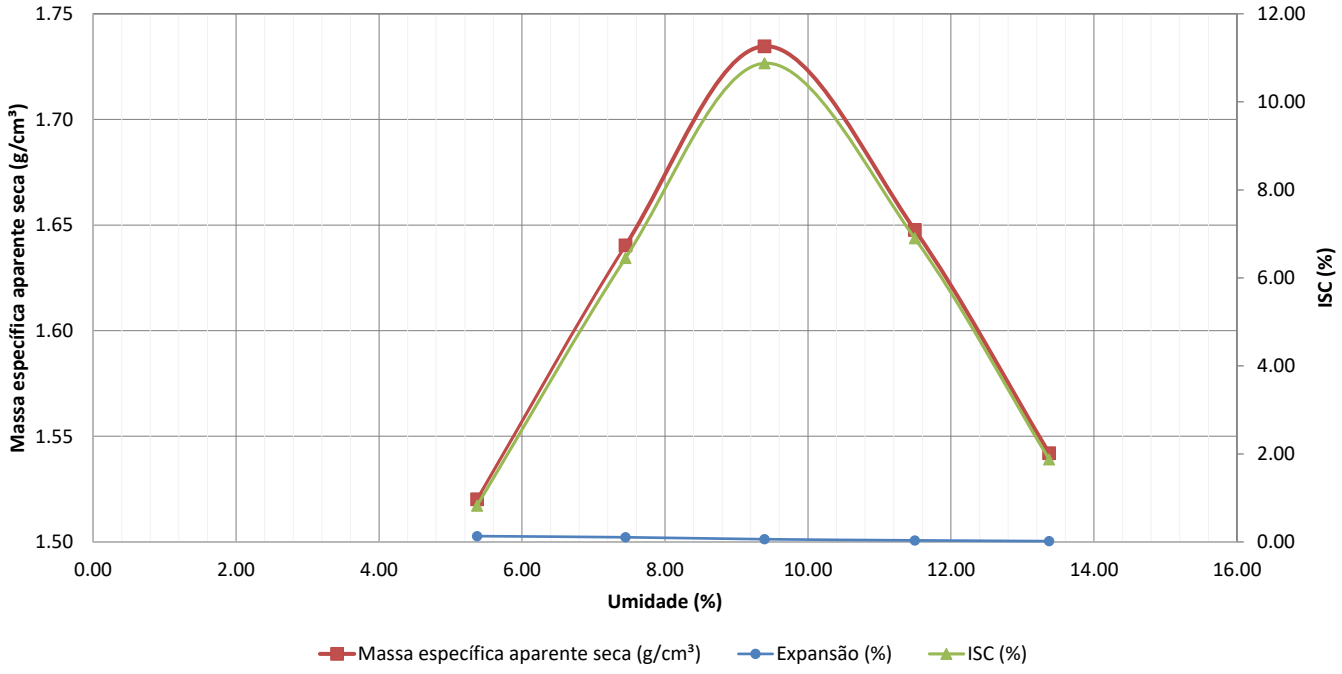
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.52	0.13	0.83
2	7.45	1.64	0.10	6.45
3	9.39	1.73	0.06	10.88
4	11.49	1.65	0.03	6.90
5	13.37	1.54	0.02	1.88

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.744
Umidade ótima:
9.714
ISC (%)
10.877

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

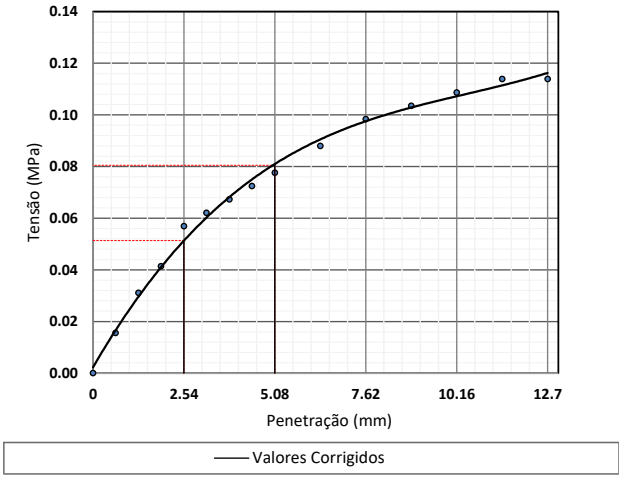
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	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

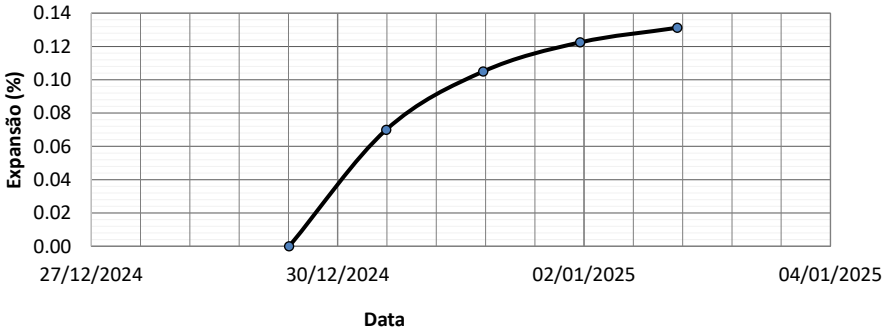


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.080		0.07
01/01/2025	08:28	0.120		0.10
02/01/2025	08:18	0.140		0.12
03/01/2025	08:27	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

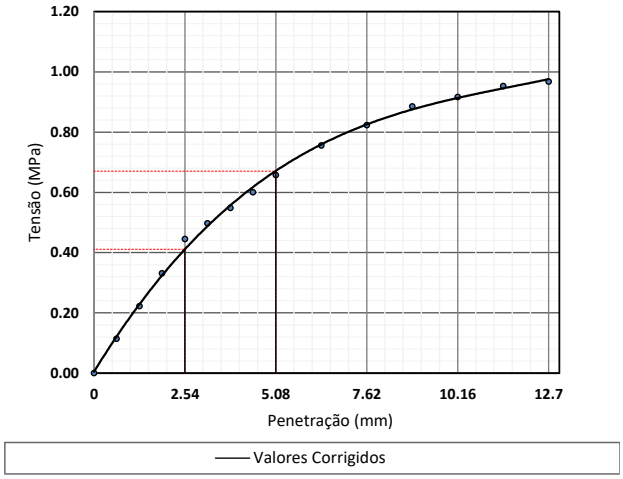
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	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	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	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

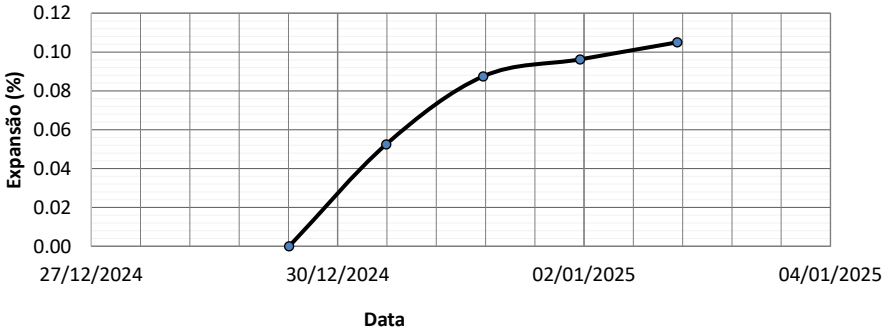


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.657	0.657	10.35	6.35

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	08:13	0.060		0.05
01/01/2025	08:28	0.100		0.09
02/01/2025	08:18	0.110		0.10
03/01/2025	08:27	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

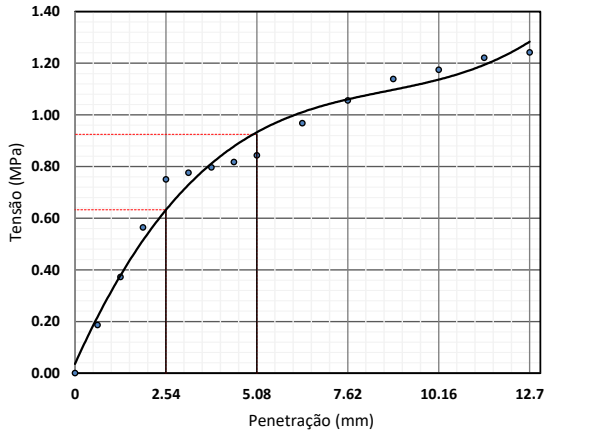
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

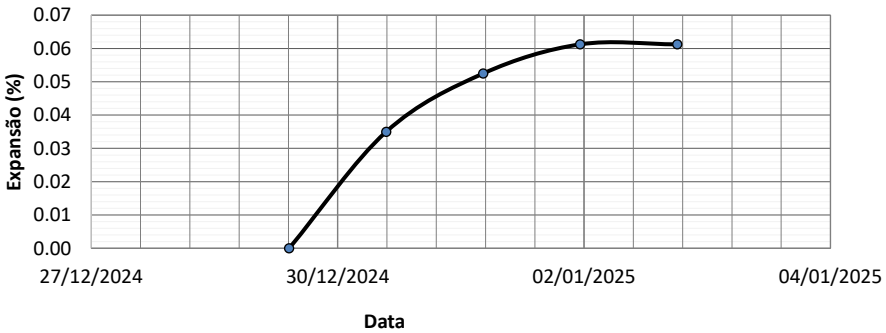
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	109.00	5.64	0.56
2.00	2.54	145.00	7.51	0.75
2.50	3.17	150.00	7.76	0.78
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	158.00	8.18	0.82
4.00	5.08	163.00	8.44	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	0.751	0.751	6.90	10.88
5.08	0.844	0.844	10.35	8.15

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	08:13	0.040		0.03
01/01/2025	08:28	0.060		0.05
02/01/2025	08:18	0.070		0.06
03/01/2025	08:27	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

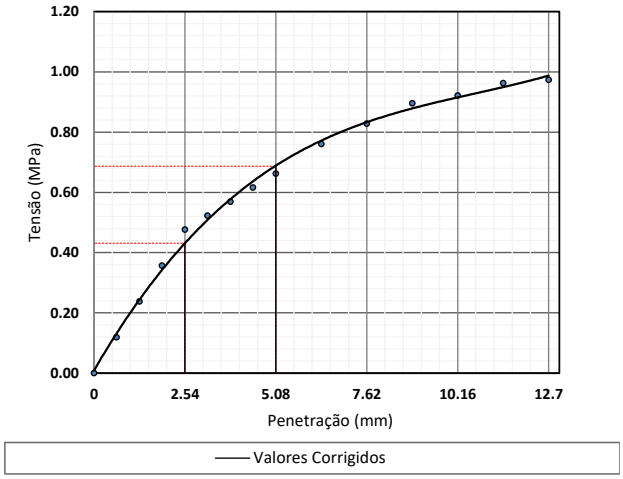
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	69.00	3.57	0.36
2.00	2.54	92.00	4.76	0.48
2.50	3.17	101.00	5.23	0.52
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	119.00	6.16	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

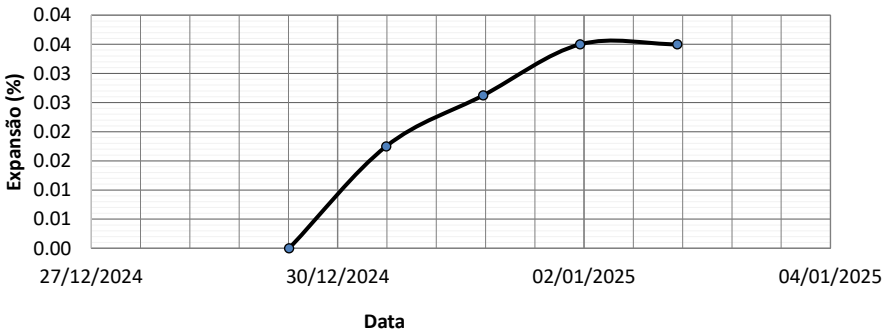


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.476	0.476	6.90	6.90
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	08:25	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:13	0.020		0.02
01/01/2025	08:28	0.030		0.03
02/01/2025	08:18	0.040		0.03
03/01/2025	08:27	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

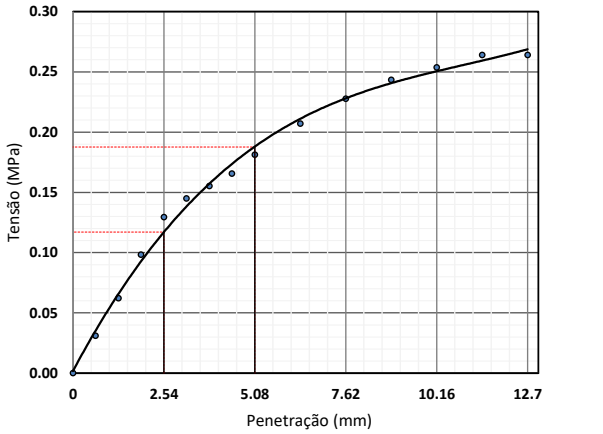
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

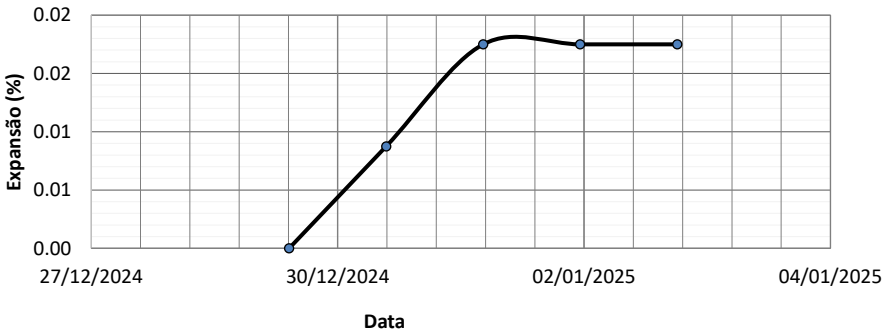
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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	0.129	0.129	6.90	1.88
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	08:13	0.010		0.01
01/01/2025	08:28	0.020		0.02
02/01/2025	08:18	0.020		0.02
03/01/2025	08:27	0.020		0.02



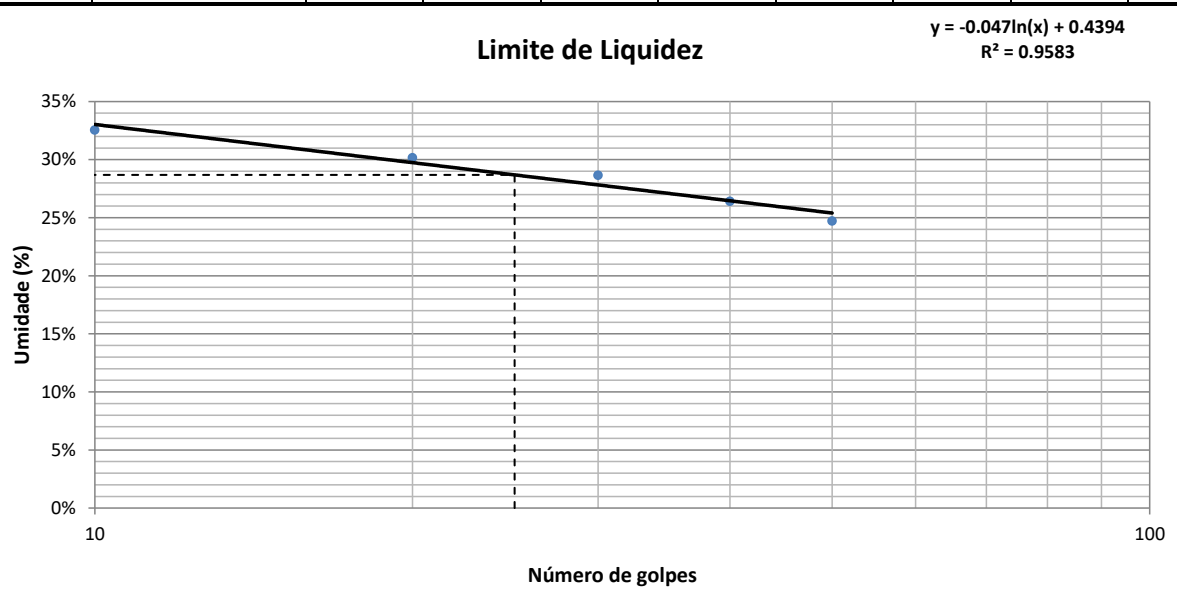
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	497	52	313	161	126			
2	Peso da Cápsula	10.77	12.07	12.08	11.49	10.69			
3	Peso Bruto Úmido	33.50	21.78	36.78	31.98	26.64			
4	Peso Bruto Seco	27.92	19.53	31.28	27.70	23.48			
5	Umidade	32.54%	30.16%	28.65%	26.40%	24.71%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	470	480	443	13	60			
2	Peso da Cápsula	10.65	9.40	10.79	11.31	11.95			
3	Peso Bruto Úmido	14.7	13.32	14.85	15.29	15.75			
4	Peso Bruto Seco	13.93	12.56	14.06	14.51	15.00			
5	Umidade	23.48%	24.05%	24.16%	24.38%	24.59%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.69%	Limite de Plasticidade:	24.13%	Índice de Plasticidade:	4.56%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1166-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	23		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.82	9.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.84	28.76		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.19%
Peso da Água		PBS	28.71	28.44		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.51%
Passado N° 10 Seca		w	0.69%	1.65%		Silte (0,002- 0,06mm)	16.54%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.17%			Argila (<0,002mm)	37.75%

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%

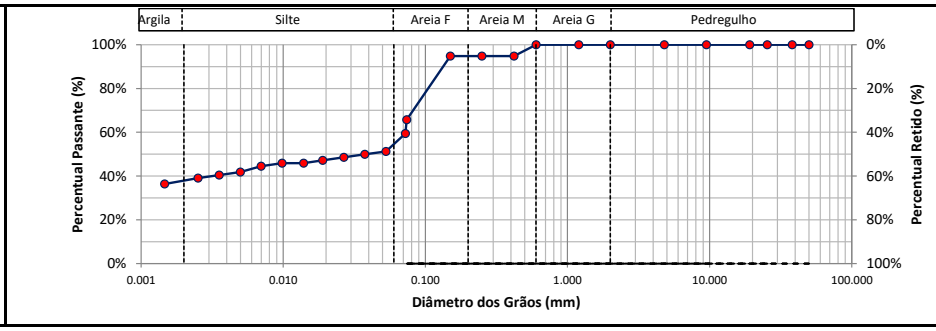
Peneiramento da Amostra Parcial

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	6.16	5.19%	5.19%	94.81%
60	0.250		0.00%	5.19%	94.81%
100	0.150		0.00%	5.19%	94.81%
200	0.074	34.44	29.04%	34.23%	65.77%

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	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.41%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.28%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.92%
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	47.21%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.86%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.86%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.50%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.79%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.43%
480.00	28800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0025	39.08%
1440.00	86400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0015	36.37%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.072			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

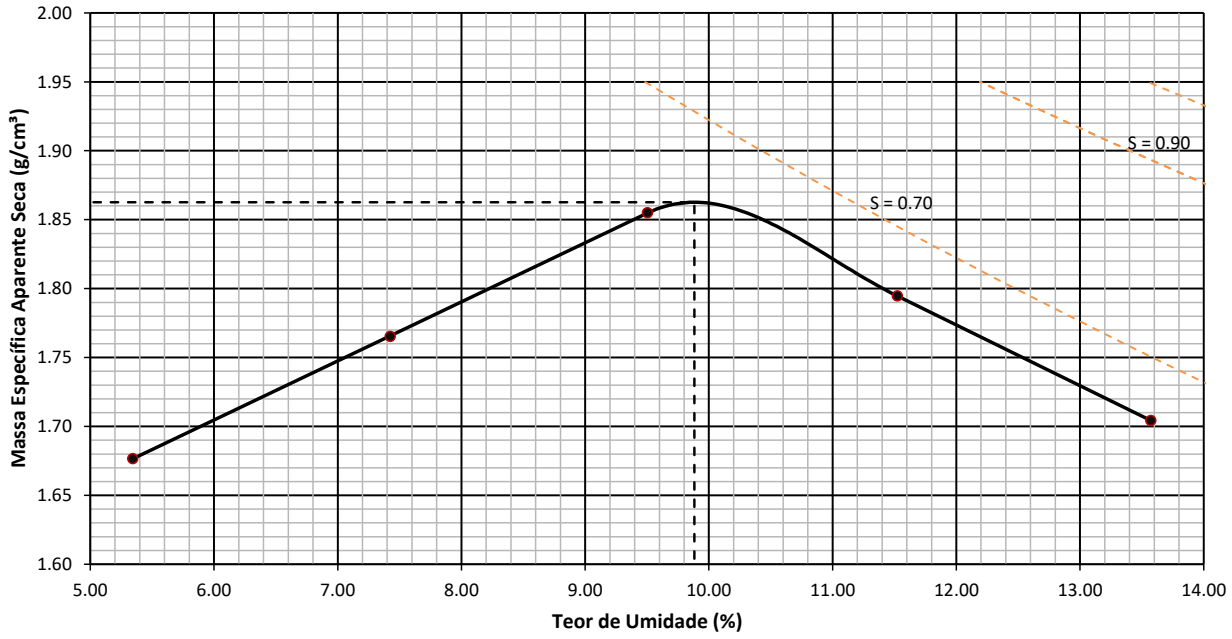
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8659.00	8992.00	9100.00	9377.00	9008.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3695.00	4060.00	4269.00	4283.00	3915.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.90	2.03	2.00	1.94		
Cápsula:	33	166	38	146	409		
Peso da Cápsula (g):	9.52	11.01	9.12	11.44	10.45		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.62	24.90	36.89	27.99	27.94		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.55	23.94	34.48	26.28	25.85		
Teor de Umidade (%):	5.34	7.42	9.50	11.52	13.57		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	77	141	37	134	107		
Peso do Cilindro (g):	4964.00	4932.00	4831.00	5094.00	5093.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2092.05	2140.88	2101.66	2139.96	2022.57		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.4	9.5	11.5	13.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.77**	**1.85**	**1.79**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.43	0.48	0.55		
Porosidade (%)	36.73%	33.38%	30.00%	32.28%	35.68%		
Grau de Saturação (%)	24.38%	39.26%	58.76%	64.07%	64.82%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.863	Umidade Ótima (%):	9.883	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

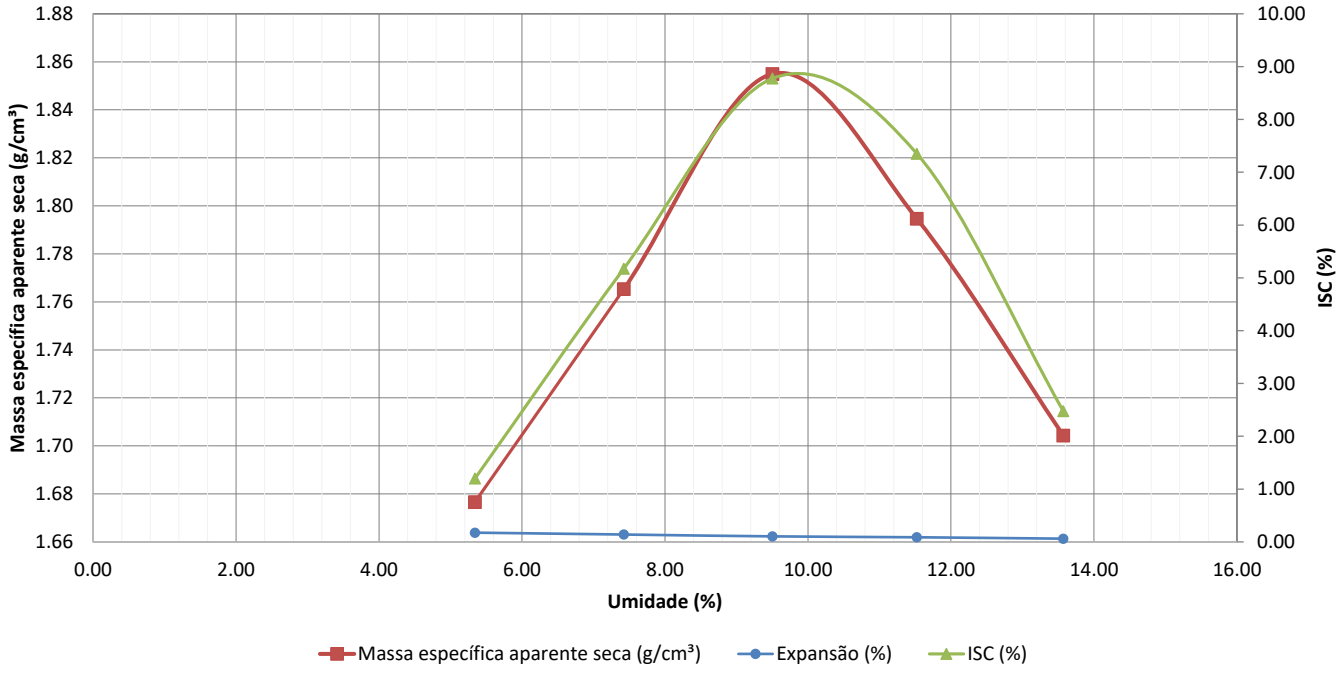
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.68	0.17	1.20
2	7.42	1.77	0.14	5.18
3	9.50	1.85	0.10	8.78
4	11.52	1.79	0.09	7.35
5	13.57	1.70	0.06	2.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.863
Umidade ótima:
9.883
ISC (%)
8.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

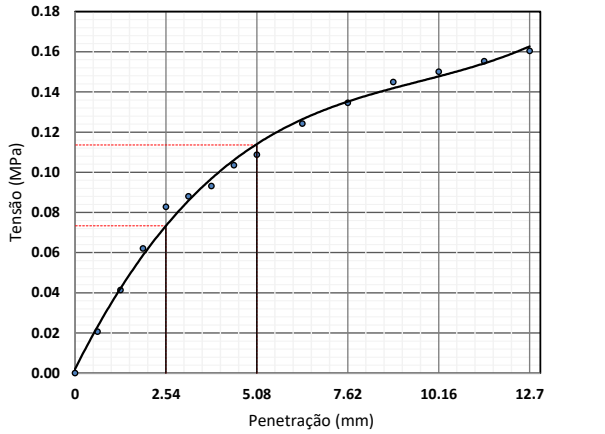
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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

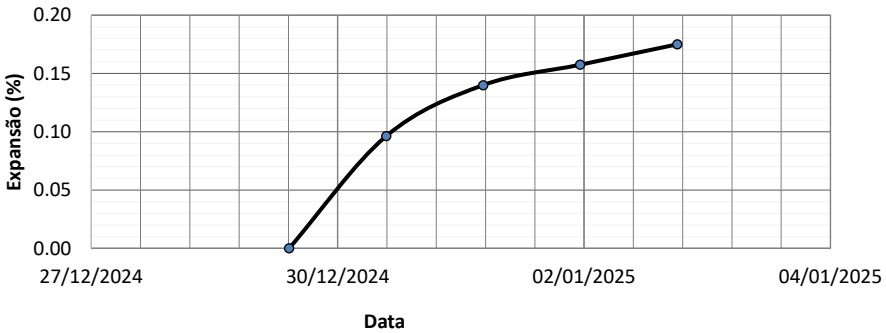


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.083	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 (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.110		0.10
01/01/2025	08:00	0.160		0.14
02/01/2025	08:06	0.180		0.16
03/01/2025	08:13	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

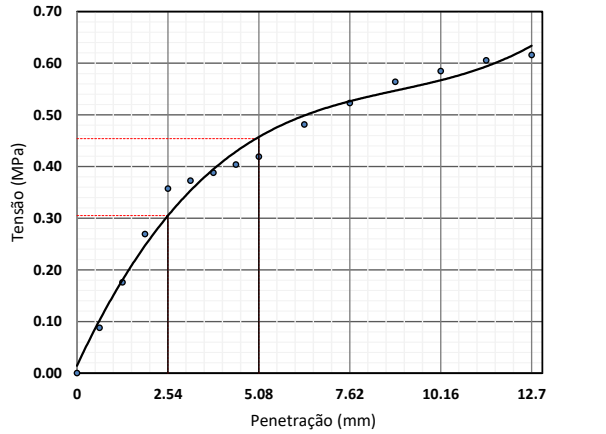
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

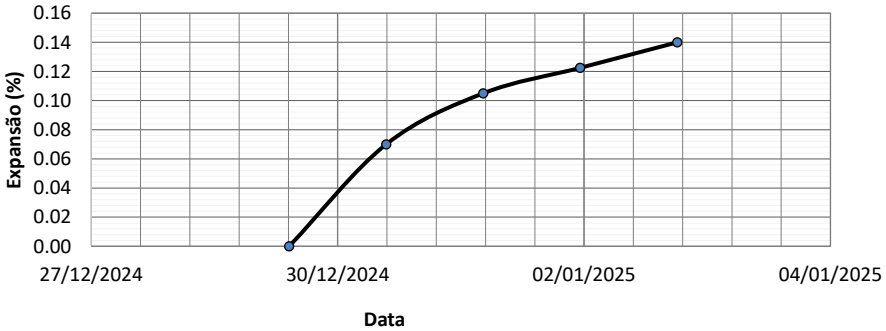
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	75.00	3.88	0.39
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	81.00	4.19	0.42
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 (%)
30/12/2024	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.080		0.07
01/01/2025	08:00	0.120		0.10
02/01/2025	08:06	0.140		0.12
03/01/2025	08:13	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

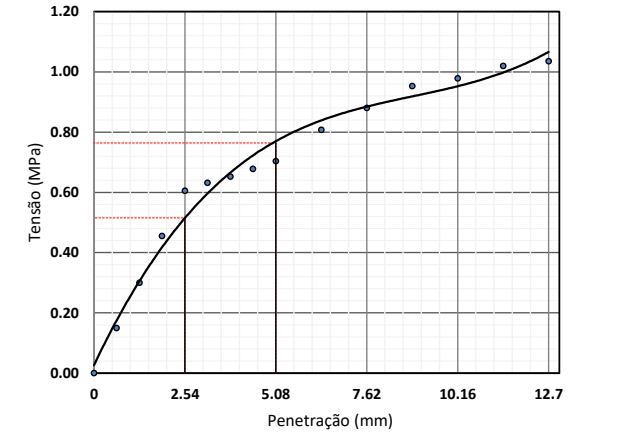
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

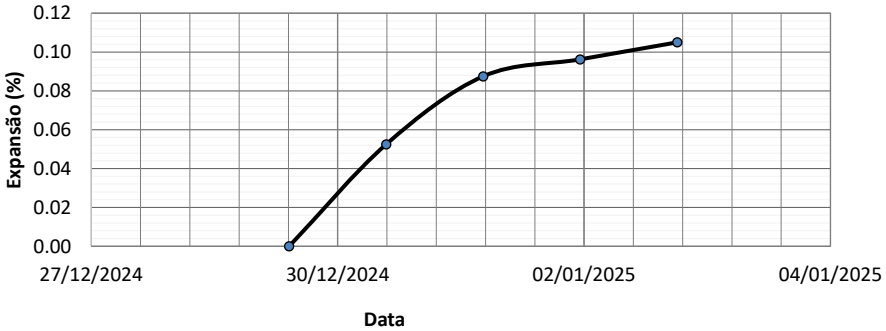
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	117.00	6.06	0.61
2.50	3.17	122.00	6.31	0.63
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	131.00	6.78	0.68
4.00	5.08	136.00	7.04	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	0.606	0.606	6.90	8.78
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.060		0.05
01/01/2025	08:00	0.100		0.09
02/01/2025	08:06	0.110		0.10
03/01/2025	08:13	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

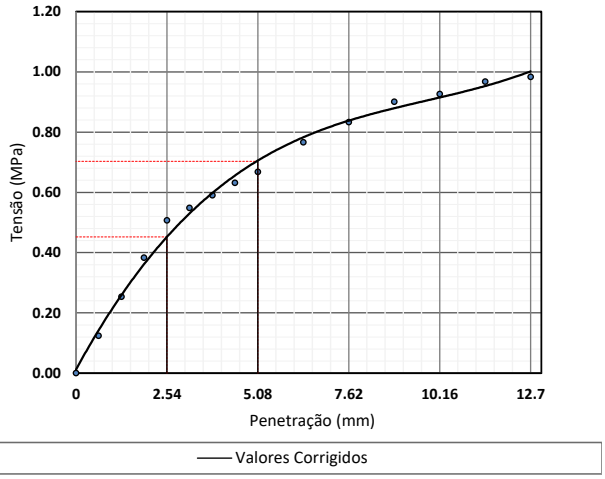
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	129.00	6.68	0.67
5.00	6.35	148.00	7.66	0.77
6.00	7.62	161.00	8.33	0.83
7.00	8.89	174.00	9.01	0.90
8.00	10.16	179.00	9.27	0.93
9.00	11.43	187.00	9.68	0.97
10.00	12.7	190.00	9.83	0.98

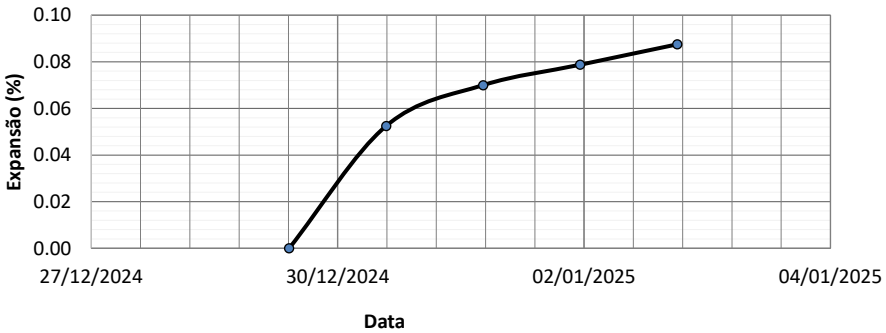


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.668	0.668	10.35	6.45

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	08:16	0.060		0.05
01/01/2025	08:00	0.080		0.07
02/01/2025	08:06	0.090		0.08
03/01/2025	08:13	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

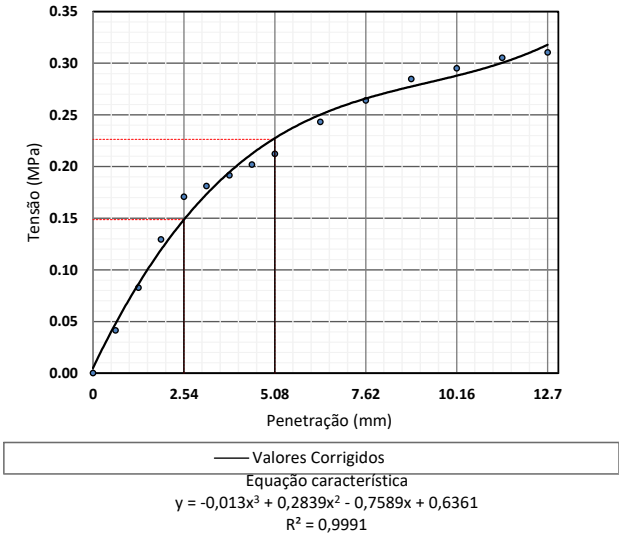
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

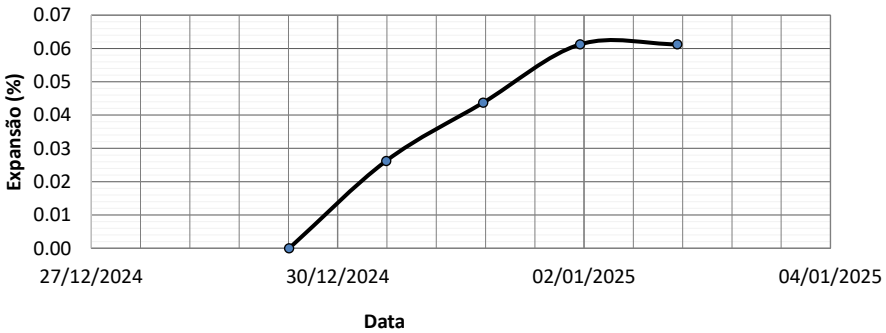
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	37.00	1.92	0.19
3.50	4.44	39.00	2.02	0.20
4.00	5.08	41.00	2.12	0.21
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	0.171	0.171	6.90	2.48
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	08:26	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.030		0.03
01/01/2025	08:00	0.050		0.04
02/01/2025	08:06	0.070		0.06
03/01/2025	08:13	0.070		0.06



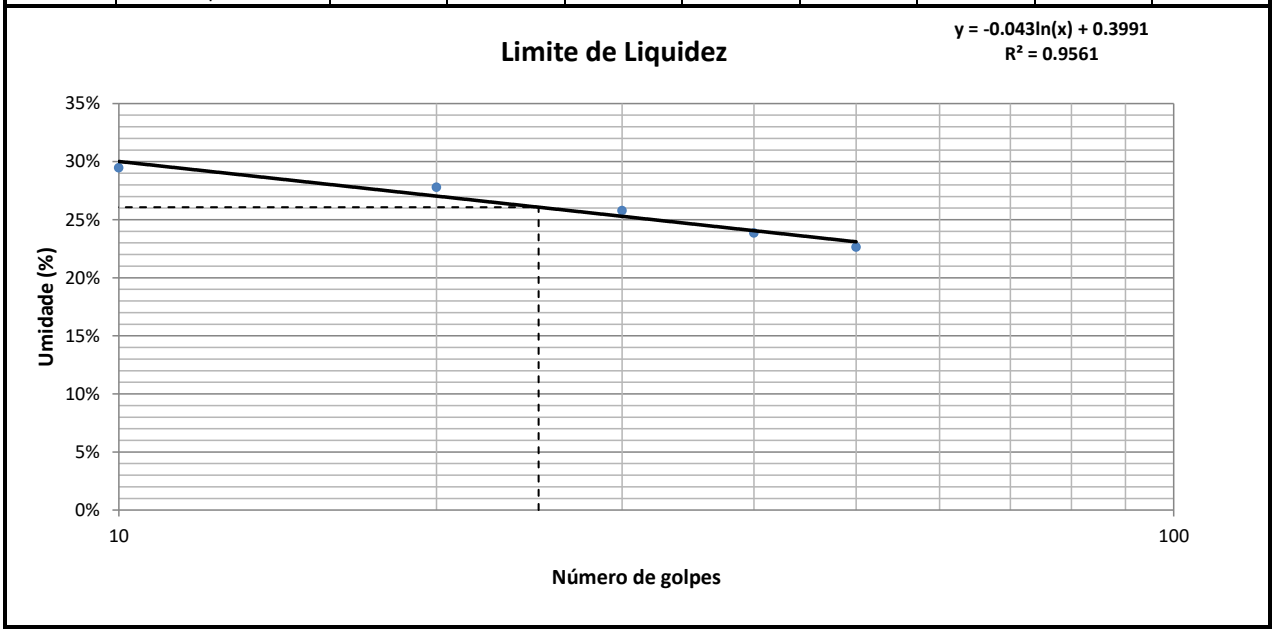
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	195	131	78	25	407			
2	Peso da Cápsula	10.98	9.42	12.25	9.43	12.19			
3	Peso Bruto Úmido	21.79	34.71	28.65	46.25	29.10			
4	Peso Bruto Seco	19.33	29.21	25.29	39.16	25.98			
5	Umidade	29.46%	27.79%	25.77%	23.85%	22.63%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	167	446	445	157	495			
2	Peso da Cápsula	11.01	9.55	10.80	10.48	9.25			
3	Peso Bruto Úmido	14.71	13.37	14.74	14.06	13.25			
4	Peso Bruto Seco	14.07	12.71	14.04	13.43	12.53			
5	Umidade	20.92%	20.89%	21.60%	21.36%	21.95%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.08%	Limite de Plasticidade:	21.34%	Índice de Plasticidade:	4.73%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1171-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	411		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.69	10.40		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.38	38.52		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.66%
Peso da Água		PBS	36.13	38.15		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	48.58%
Passado N° 10 Seca		w	0.98%	1.33%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.28%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.16%			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%

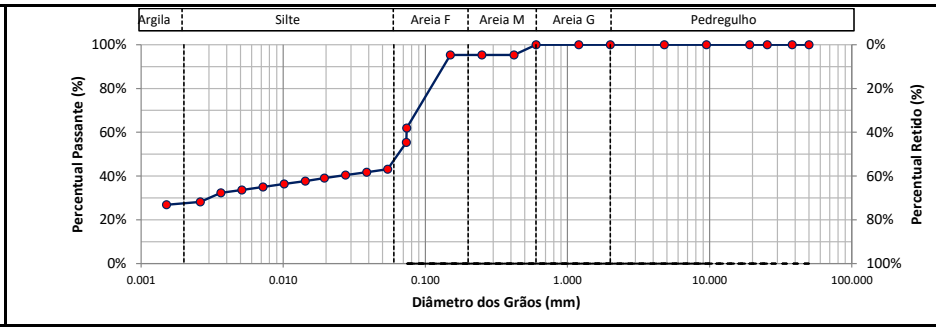
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.63
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	4.66%	4.66%	95.34%
60	0.250		0.00%	4.66%	95.34%
100	0.150		0.00%	4.66%	95.34%
200	0.074	39.57	33.36%	38.02%	61.98%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.34%
1.00	60.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0543	43.14%
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	40.43%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.07%
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	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.01%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.65%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.30%
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	26.87%

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

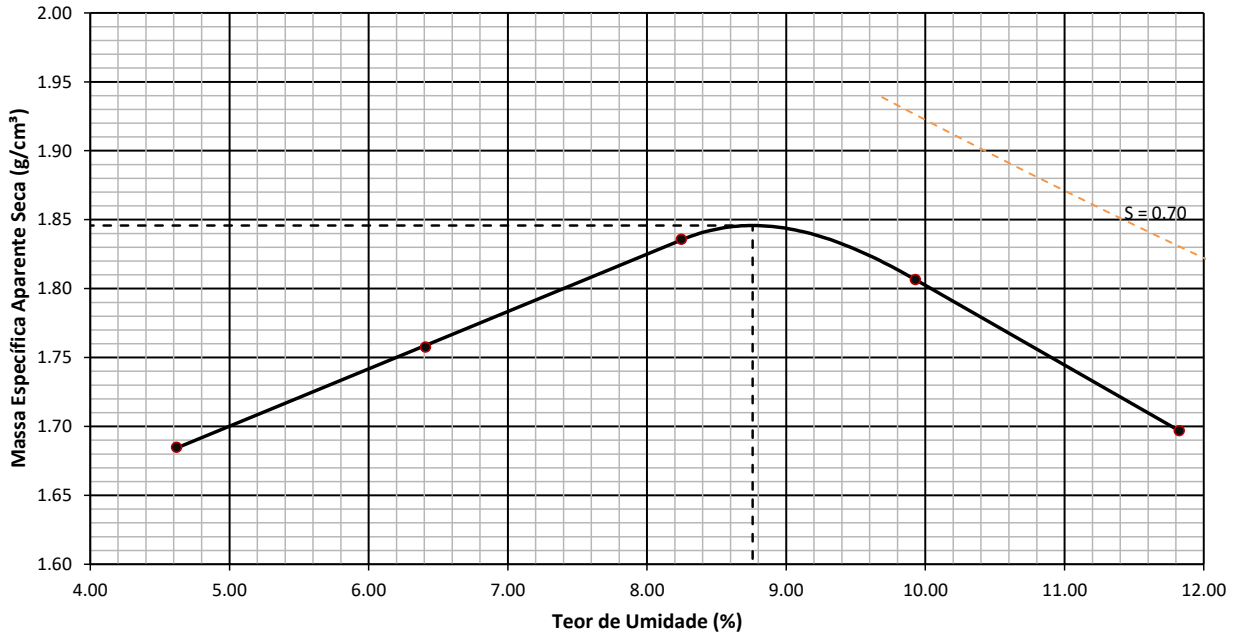
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8796.00	8937.00	9242.00	9255.00	8749.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3774.00	3931.00	4197.00	4151.00	3893.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.76	1.87	1.99	1.99	1.90		
Cápsula:	412	139	39	189	153		
Peso da Cápsula (g):	10.53	10.71	9.77	10.64	11.88		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.55	24.99	31.56	30.35	31.74		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.71	24.13	29.90	28.57	29.64		
Teor de Umidade (%):	4.62	6.41	8.25	9.93	11.82		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	63	129	71	40	33		
Peso do Cilindro (g):	5022.00	5006.00	5045.00	5104.00	4856.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2101.89	2112.02	2090.24	2051.65		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.4	8.2	9.9	11.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.76**	**1.84**	**1.81**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.57	0.51	0.44	0.47	0.56		
Porosidade (%)	36.42%	33.68%	30.72%	31.83%	35.97%		
Grau de Saturação (%)	21.38%	33.45%	49.27%	56.35%	55.78%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.846	Umidade Ótima (%):	8.759	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

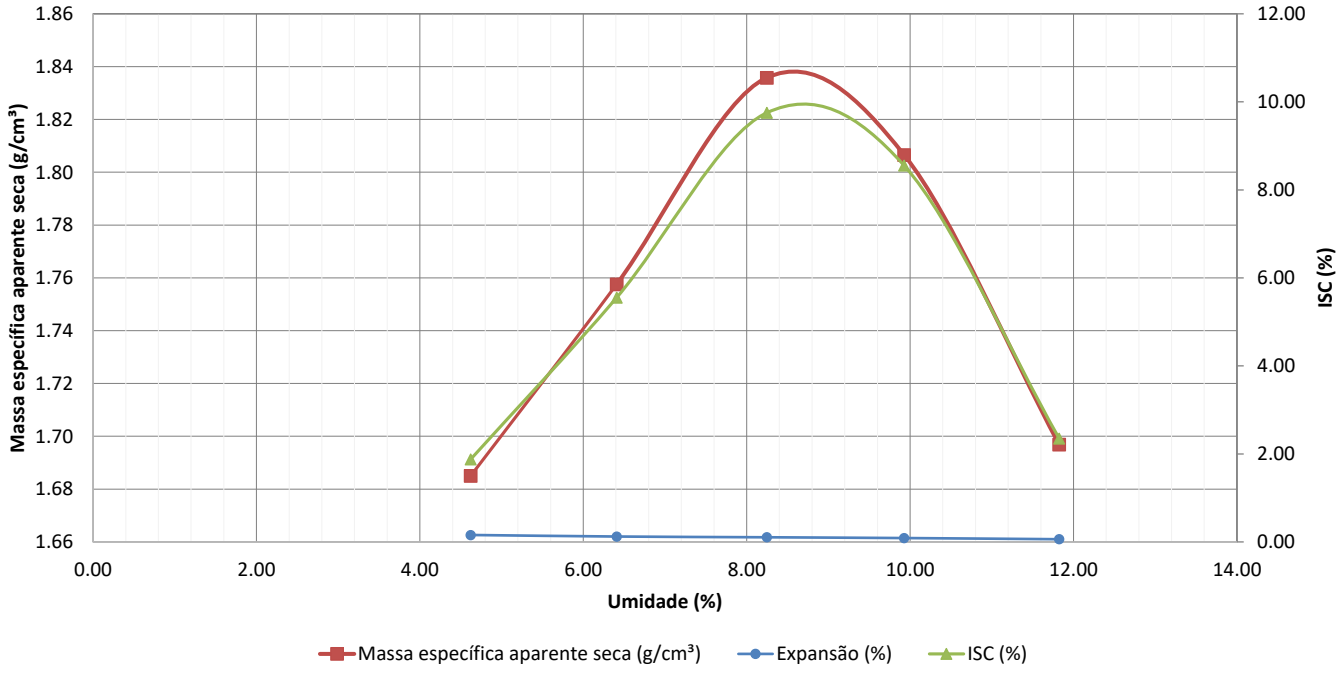
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.62	1.68	0.16	1.88
2	6.41	1.76	0.12	5.55
3	8.25	1.84	0.10	9.75
4	9.93	1.81	0.09	8.55
5	11.82	1.70	0.06	2.35

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.846
Umidade ótima:
8.759
ISC (%)
9.752

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

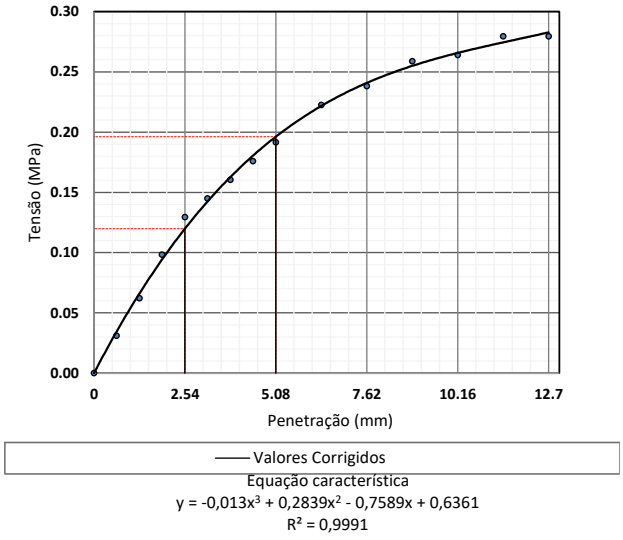
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

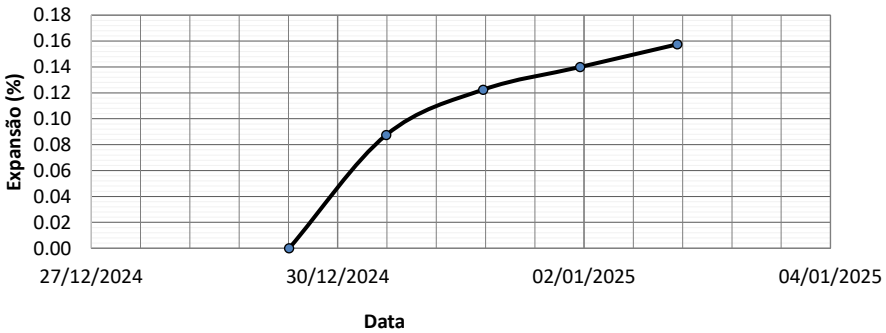
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	37.00	1.92	0.19
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 (%)
30/12/2024	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.100		0.09
01/01/2025	08:16	0.140		0.12
02/01/2025	08:02	0.160		0.14
03/01/2025	08:18	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

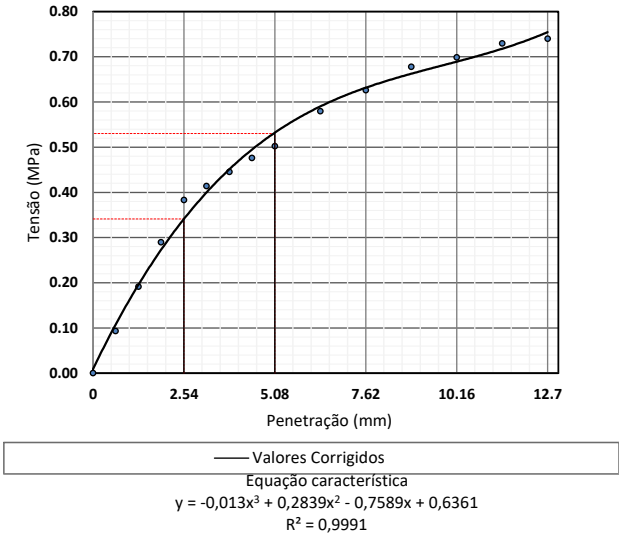
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

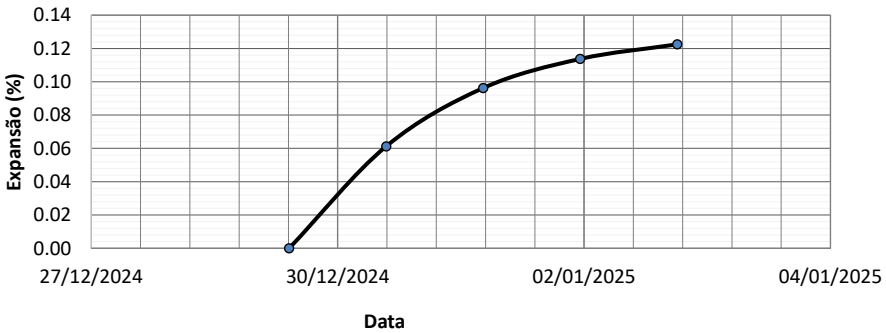
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
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	0.383	0.383	6.90	5.55
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	08:12	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:16	0.070		0.06
01/01/2025	08:16	0.110		0.10
02/01/2025	08:02	0.130		0.11
03/01/2025	08:18	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

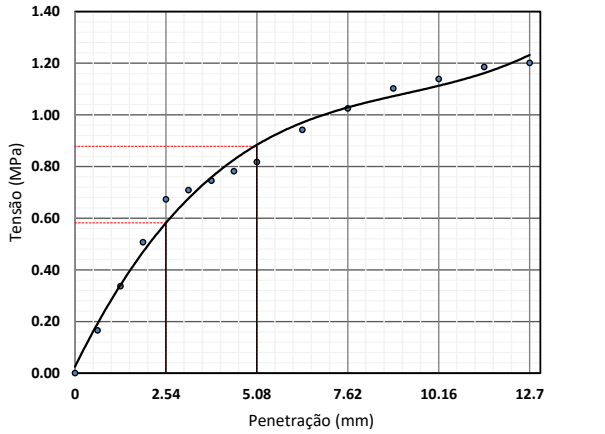
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

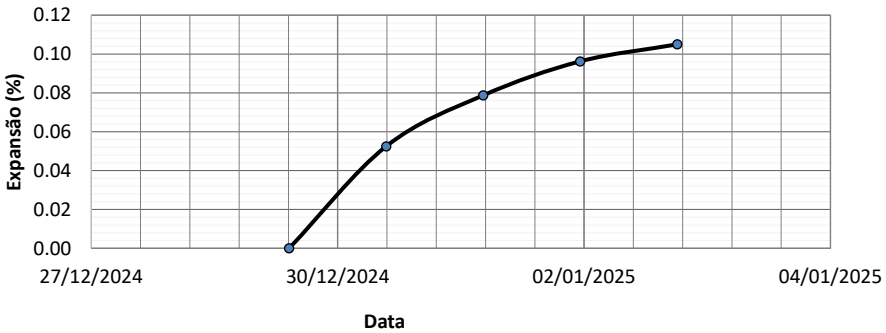
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	65.00	3.36	0.34
1.50	1.9	98.00	5.07	0.51
2.00	2.54	130.00	6.73	0.67
2.50	3.17	137.00	7.09	0.71
3.00	3.81	144.00	7.45	0.75
3.50	4.44	151.00	7.82	0.78
4.00	5.08	158.00	8.18	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	0.673	0.673	6.90	9.75
5.08	0.818	0.818	10.35	7.90

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	08:16	0.060		0.05
01/01/2025	08:16	0.090		0.08
02/01/2025	08:02	0.110		0.10
03/01/2025	08:18	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

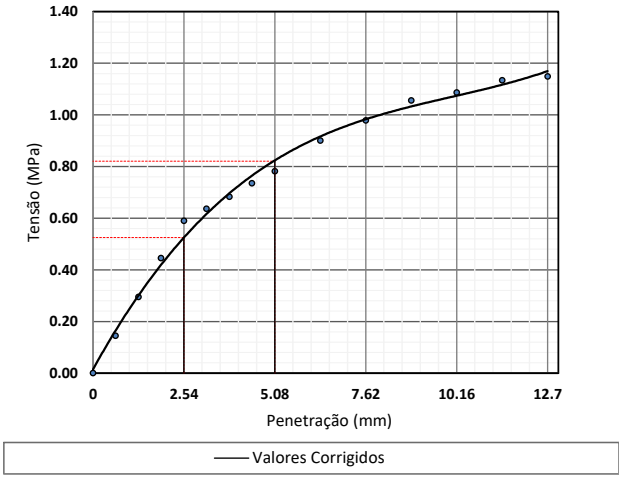
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	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	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

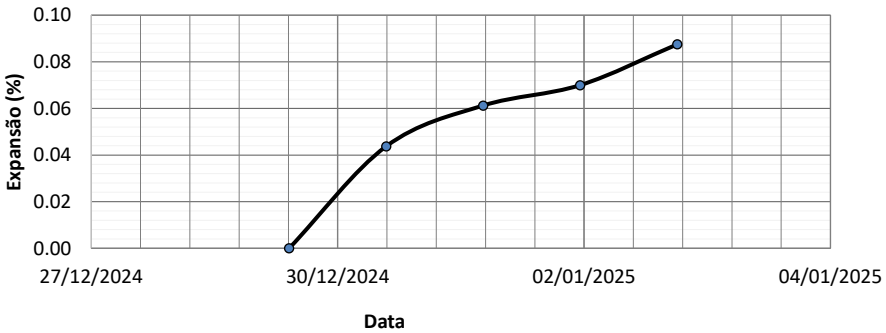


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.590	0.590	6.90	8.55
5.08	0.782	0.782	10.35	7.55

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	08:16	0.050		0.04
01/01/2025	08:16	0.070		0.06
02/01/2025	08:02	0.080		0.07
03/01/2025	08:18	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

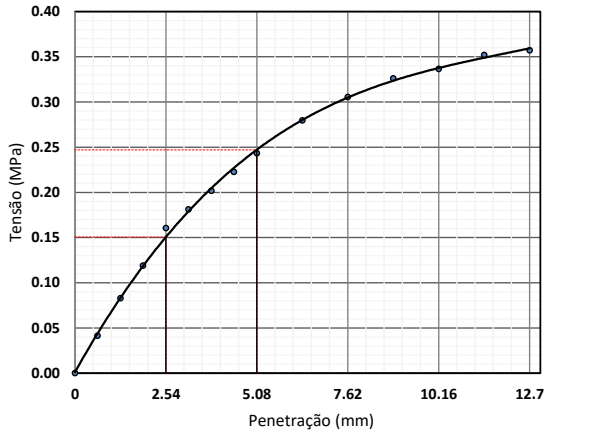
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	39.00	2.02	0.20
3.50	4.44	43.00	2.23	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

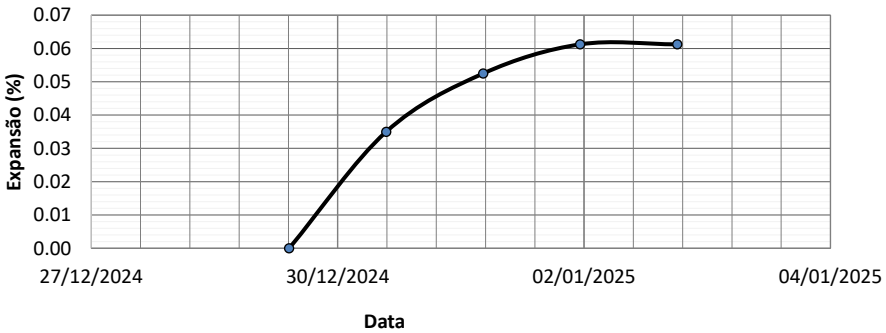


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.243	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	08:16	0.040		0.03
01/01/2025	08:16	0.060		0.05
02/01/2025	08:02	0.070		0.06
03/01/2025	08:18	0.070		0.06



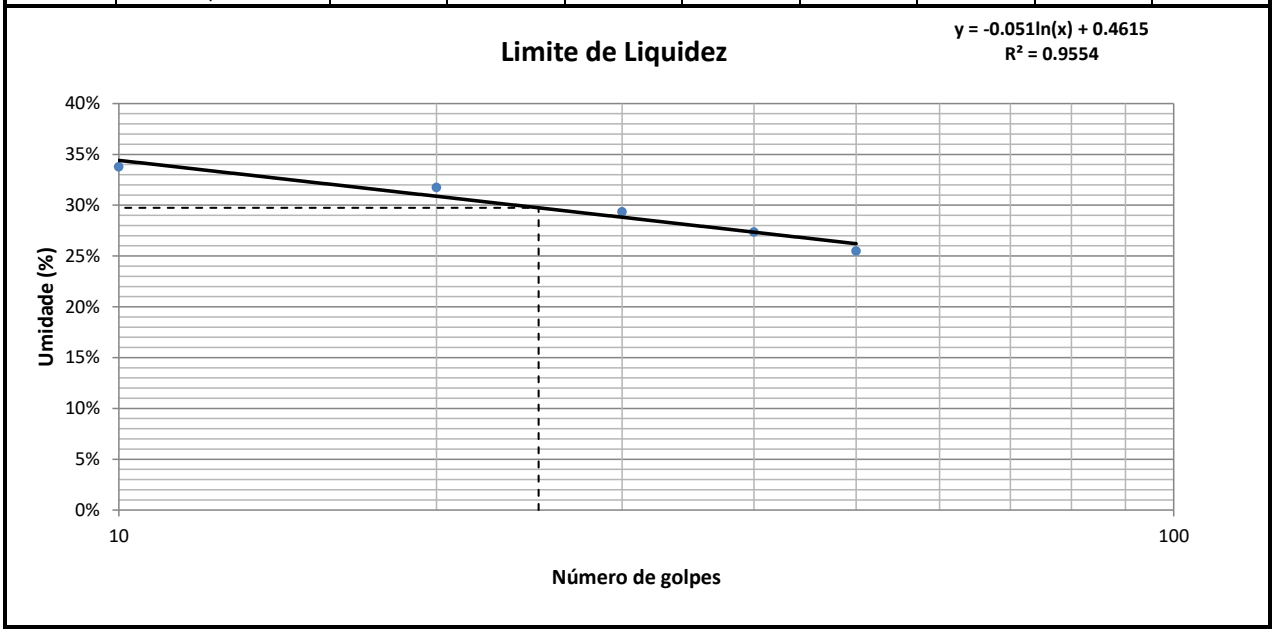
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-59
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	1	464	489	418	89			
2	Peso da Cápsula	10.90	10.36	10.49	9.84	9.41			
3	Peso Bruto Úmido	26.67	30.99	21.6	28.61	27.43			
4	Peso Bruto Seco	22.69	26.02	19.08	24.58	23.77			
5	Umidade	33.76%	31.74%	29.34%	27.34%	25.49%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	318	96	432	73	69			
2	Peso da Cápsula	11.28	11.01	10.44	10.58	9.48			
3	Peso Bruto Úmido	15.28	15.3	14.13	14.49	13.59			
4	Peso Bruto Seco	14.52	14.47	13.40	13.73	12.78			
5	Umidade	23.46%	23.99%	24.66%	24.13%	24.55%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.74%	Limite de Plasticidade:	24.16%	Índice de Plasticidade:	5.59%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1176-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-59
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.	98	312		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.44	11.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	19.56	36.38		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.86%
Peso da Água		PBS	19.47	36.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	49.84%
Passado N° 10 Seca		w	1.12%	1.52%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.14%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.32%			Argila (<0,002mm)	26.16%

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%

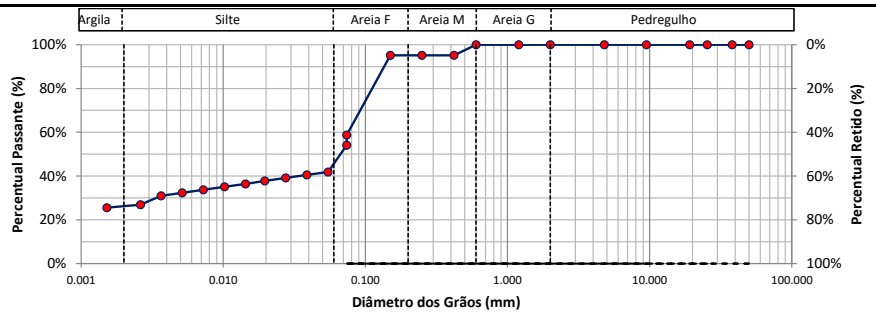
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.44
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	5.76	4.86%	4.86%	95.14%
60	0.250		0.00%	4.86%	95.14%
100	0.150		0.00%	4.86%	95.14%
200	0.074	43.09	36.38%	41.25%	58.75%

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	54.07%
1.00	60.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0546	41.85%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.49%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.14%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.78%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.42%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.06%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.70%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.35%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.99%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.92%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.56%

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

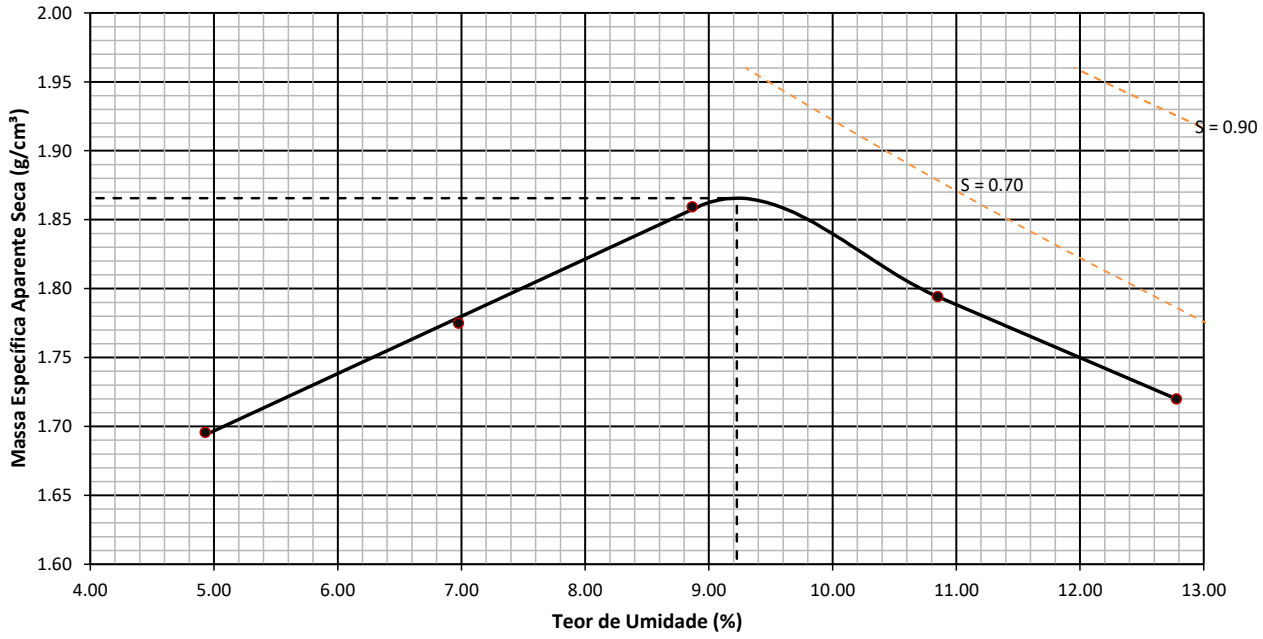
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8687.00	9024.00	9028.00	9055.00	9015.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3648.00	3952.00	4225.00	4016.00	4014.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.90	2.02	1.99	1.94		
Cápsula:	110	191	67	481	453		
Peso da Cápsula (g):	9.16	12.01	9.96	11.88	10.98		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	37.90	26.12	27.52	30.17	25.63		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.55	25.20	26.09	28.38	23.97		
Teor de Umidade (%):	4.93	6.97	8.87	10.85	12.78		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	47	80	35	142	123		
Peso do Cilindro (g):	5039.00	5072.00	4803.00	5039.00	5001.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2050.31	2081.34	2087.20	2019.28	2069.35		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.0	8.9	10.8	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.77**	**1.86**	**1.79**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.56	0.49	0.43	0.48	0.54		
Porosidade (%)	36.01%	33.02%	29.83%	32.30%	35.10%		
Grau de Saturação (%)	23.21%	37.49%	55.25%	60.27%	62.63%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.866	Umidade Ótima (%):	9.226	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

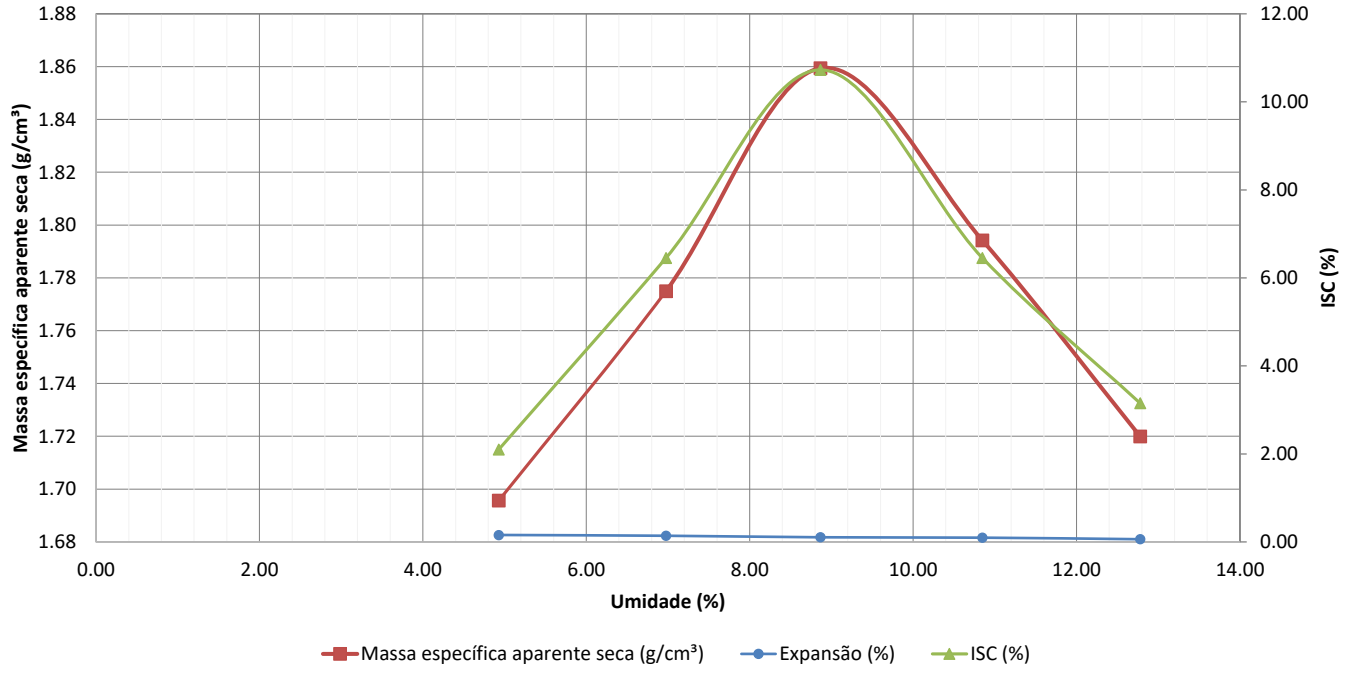
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.93	1.70	0.16	2.10
2	6.97	1.77	0.14	6.45
3	8.87	1.86	0.10	10.73
4	10.85	1.79	0.10	6.45
5	12.78	1.72	0.06	3.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.866
Umidade ótima:
9.226
ISC (%)
10.727

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

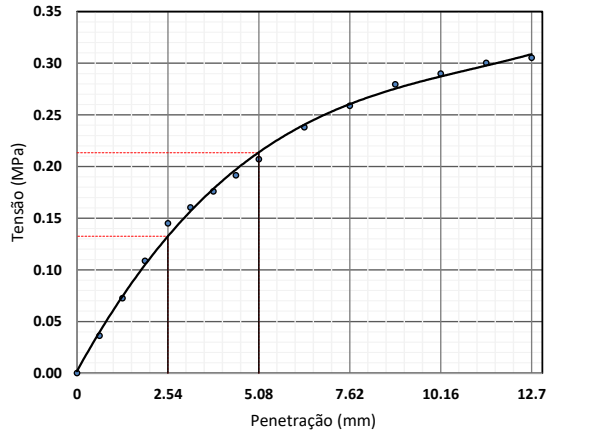
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

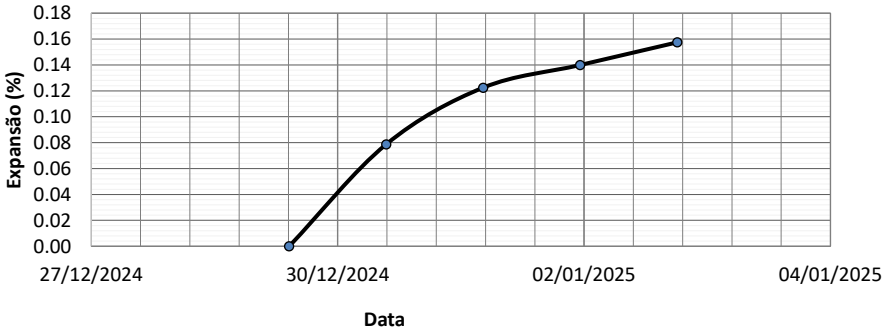
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	31.00	1.60	0.16
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	37.00	1.92	0.19
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
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	0.145	0.145	6.90	2.10
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	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.090		0.08
01/01/2025	08:16	0.140		0.12
02/01/2025	08:11	0.160		0.14
03/01/2025	08:18	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

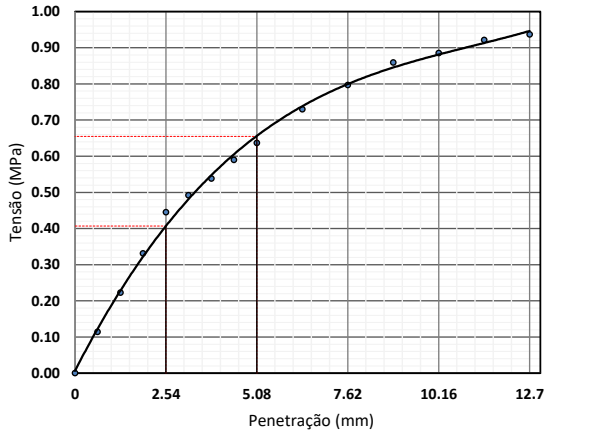
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

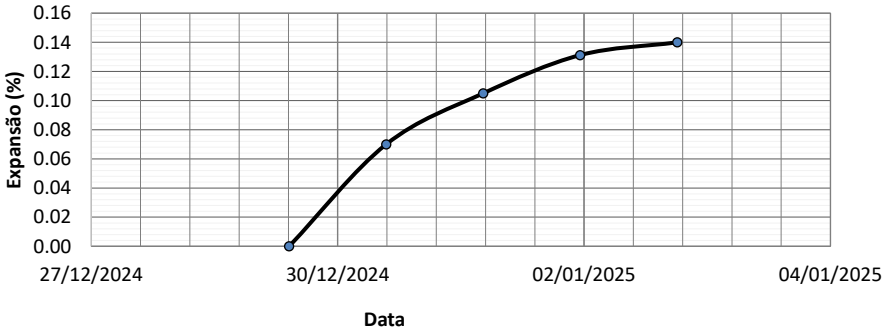
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	95.00	4.92	0.49
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	123.00	6.37	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	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.637	0.637	10.35	6.15

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	08:14	0.080		0.07
01/01/2025	08:16	0.120		0.10
02/01/2025	08:11	0.150		0.13
03/01/2025	08:18	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

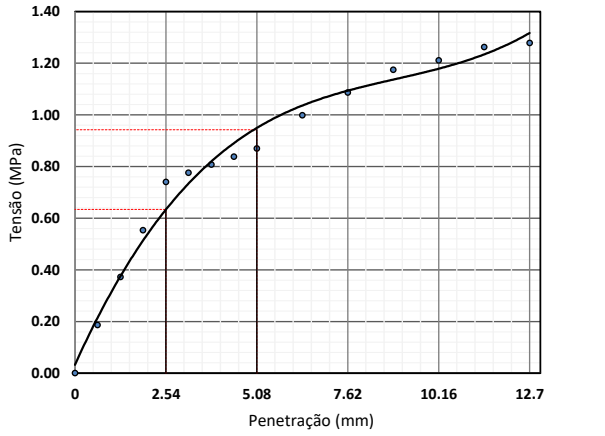
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

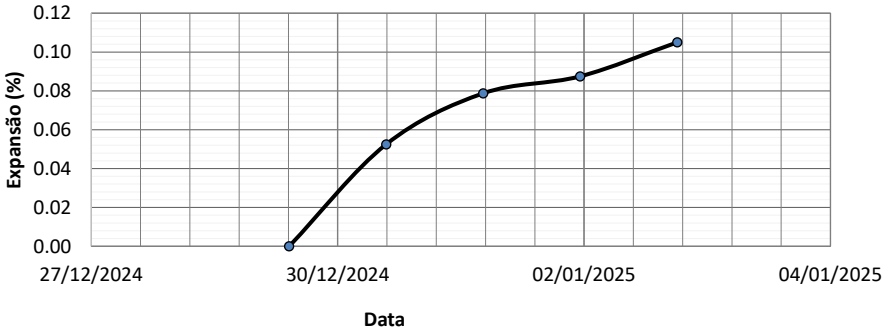
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	107.00	5.54	0.55
2.00	2.54	143.00	7.40	0.74
2.50	3.17	150.00	7.76	0.78
3.00	3.81	156.00	8.07	0.81
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
4.00	5.08	168.00	8.70	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	0.740	0.740	6.90	10.73
5.08	0.870	0.870	10.35	8.40

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	08:14	0.060		0.05
01/01/2025	08:16	0.090		0.08
02/01/2025	08:11	0.100		0.09
03/01/2025	08:18	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

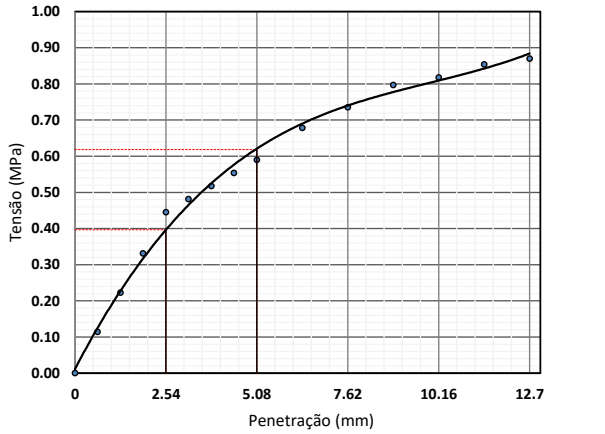
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

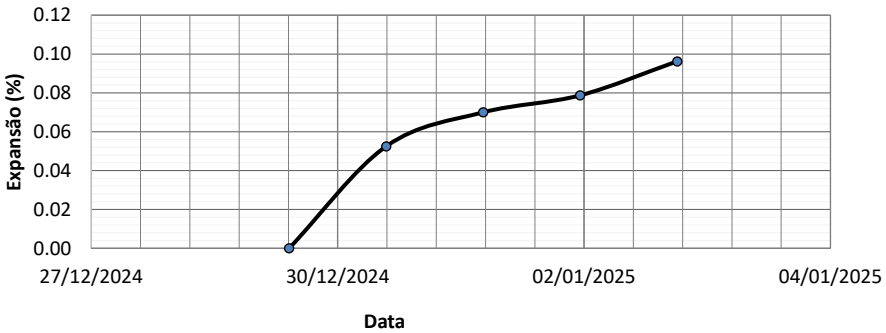
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	107.00	5.54	0.55
4.00	5.08	114.00	5.90	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	0.445	0.445	6.90	6.45
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	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.060		0.05
01/01/2025	08:16	0.080		0.07
02/01/2025	08:11	0.090		0.08
03/01/2025	08:18	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

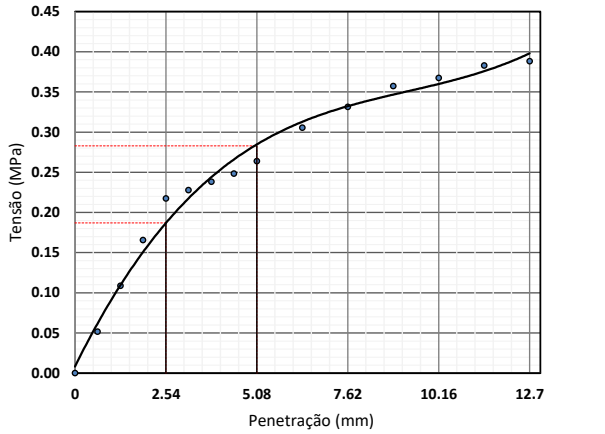
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

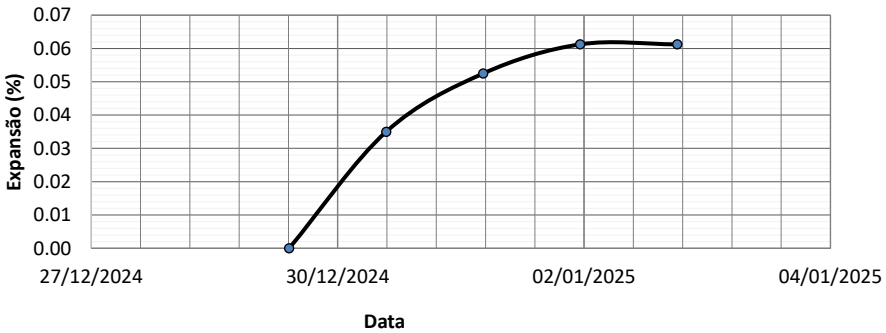
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	21.00	1.09	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	42.00	2.17	0.22
2.50	3.17	44.00	2.28	0.23
3.00	3.81	46.00	2.38	0.24
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	51.00	2.64	0.26
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	0.217	0.217	6.90	3.15
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	08:10	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.040		0.03
01/01/2025	08:16	0.060		0.05
02/01/2025	08:11	0.070		0.06
03/01/2025	08:18	0.070		0.06



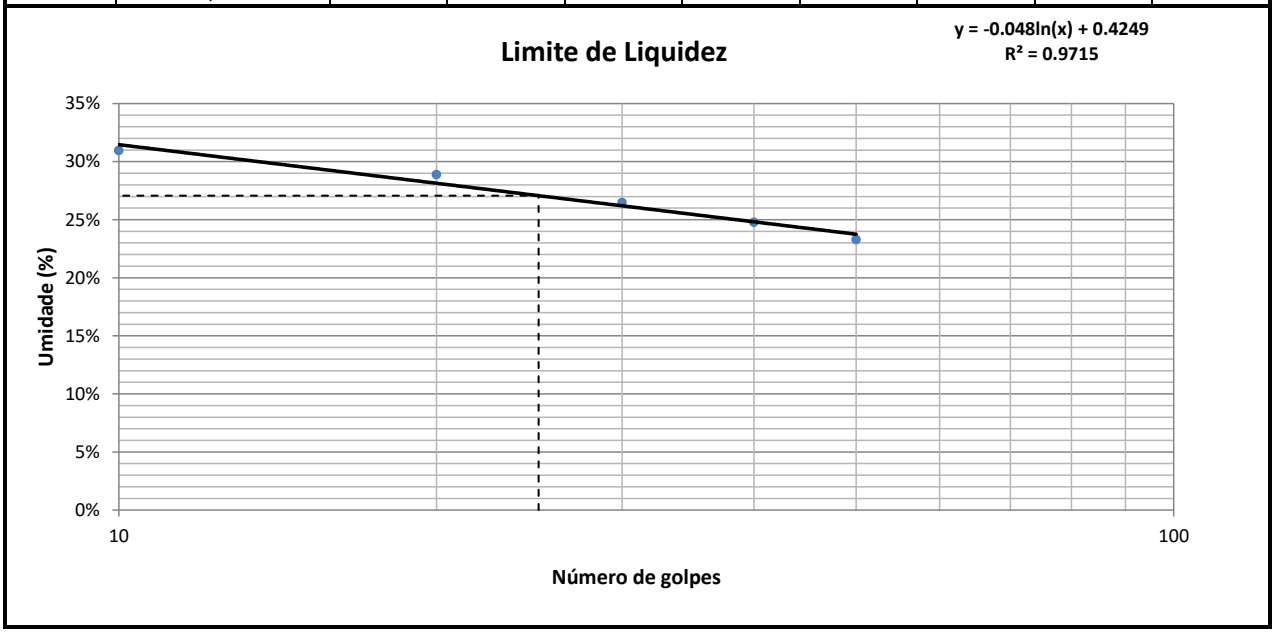
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	171	119	180	466	303			
2	Peso da Cápsula	9.41	9.89	9.21	10.35	11.07			
3	Peso Bruto Úmido	28.91	23.86	29.18	35.58	27.01			
4	Peso Bruto Seco	24.30	20.73	25.00	30.57	24.00			
5	Umidade	30.96%	28.87%	26.47%	24.78%	23.28%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	172	12	174	53	477			
2	Peso da Cápsula	10.03	12.27	9.36	10.38	9.84			
3	Peso Bruto Úmido	13.89	16.34	13.29	14.31	13.63			
4	Peso Bruto Seco	13.20	15.61	12.56	13.60	12.94			
5	Umidade	21.77%	21.86%	22.81%	22.05%	22.26%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.07%	Limite de Plasticidade:	22.15%	Índice de Plasticidade:	4.92%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1181-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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.	129	105		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.93	11.81		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.51	28.18		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.63%
Peso da Água		PBS	27.35	27.96		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	51.68%
Passado N° 10 Seca		w	0.97%	1.36%		Silte (0,002- 0,06mm)	18.94%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.17%			Argila (<0,002mm)	24.75%

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%

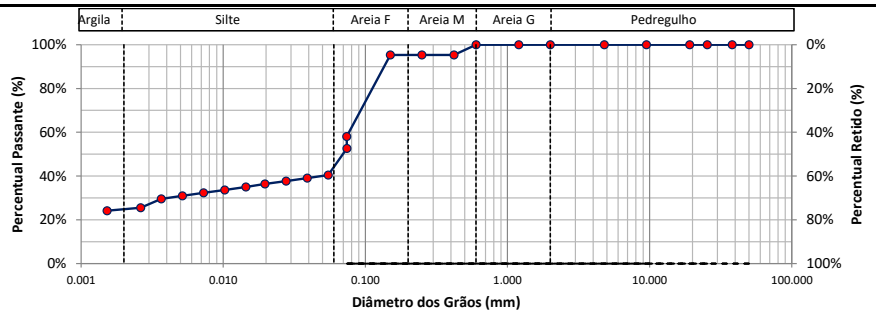
Peneiramento da Amostra Parcial

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	5.49	4.63%	4.63%	95.37%
60	0.250		0.00%	4.63%	95.37%
100	0.150		0.00%	4.63%	95.37%
200	0.074	44.31	37.36%	41.98%	58.02%

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	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0548	40.43%
2.00	120.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0389	39.08%
4.00	240.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0277	37.72%
8.00	480.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0196	36.37%
15.00	900.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0144	35.01%
30.00	1800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0102	33.65%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.30%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.94%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.59%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.52%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.16%

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

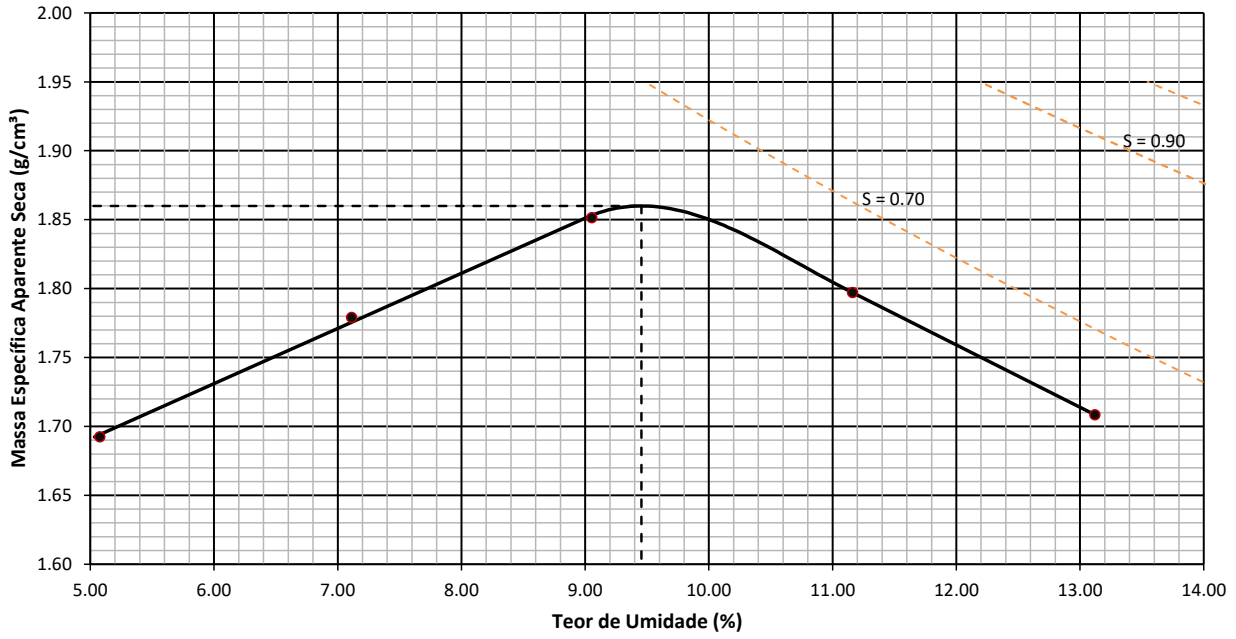
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8638.00	9005.00	9204.00	9210.00	9020.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3612.00	3992.00	4231.00	4128.00	3999.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.91	2.02	2.00	1.93		
Cápsula:	450	472	37	315	115		
Peso da Cápsula (g):	8.75	9.47	9.43	10.80	9.82		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	16.20	26.64	22.92	35.20	32.15		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	15.84	25.50	21.80	32.75	29.56		
Teor de Umidade (%):	5.08	7.11	9.05	11.16	13.12		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	81	114	39	66	61		
Peso do Cilindro (g):	5026.00	5013.00	4973.00	5082.00	5021.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2031.13	2094.81	2095.51	2066.44	2069.23		
Teor de Umidade Médio (%)	5.1	7.1	9.1	11.2	13.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.78**	**1.85**	**1.80**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.57	0.49	0.43	0.47	0.55		
Porosidade (%)	36.14%	32.86%	30.13%	32.19%	35.53%		
Grau de Saturação (%)	23.78%	38.50%	55.63%	62.32%	63.09%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.860	Umidade Ótima (%):	9.455	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

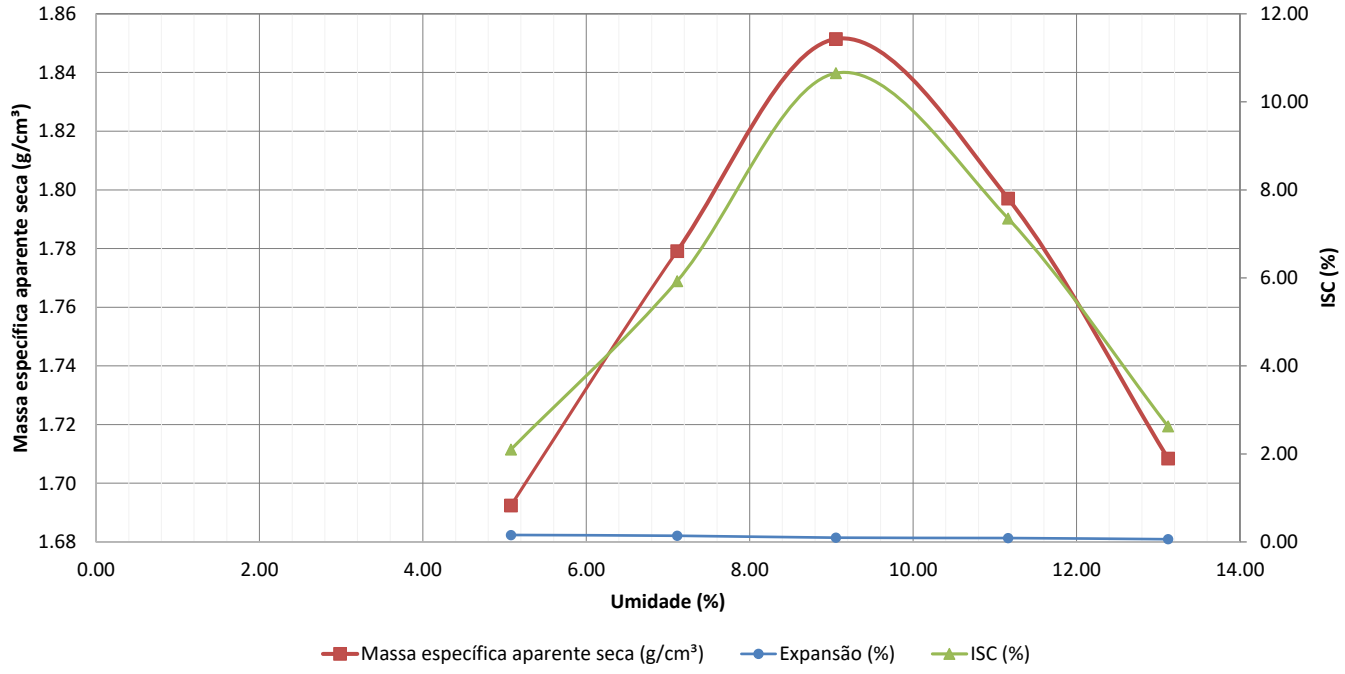
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.08	1.69	0.16	2.10
2	7.11	1.78	0.14	5.93
3	9.05	1.85	0.10	10.65
4	11.16	1.80	0.09	7.35
5	13.12	1.71	0.06	2.63

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.860
Umidade ótima:
9.455
ISC (%)
10.652

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

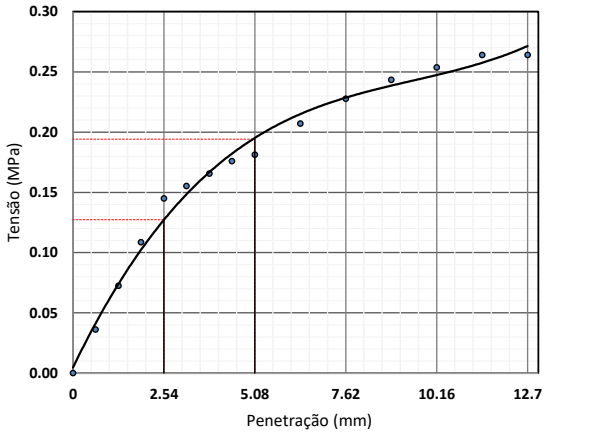
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

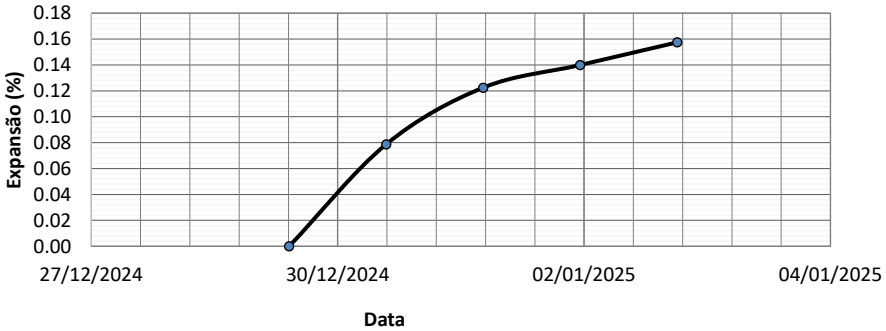
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	21.00	1.09	0.11
2.00	2.54	28.00	1.45	0.14
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	32.00	1.66	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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 (%)
30/12/2024	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.090		0.08
01/01/2025	08:14	0.140		0.12
02/01/2025	08:09	0.160		0.14
03/01/2025	08:09	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

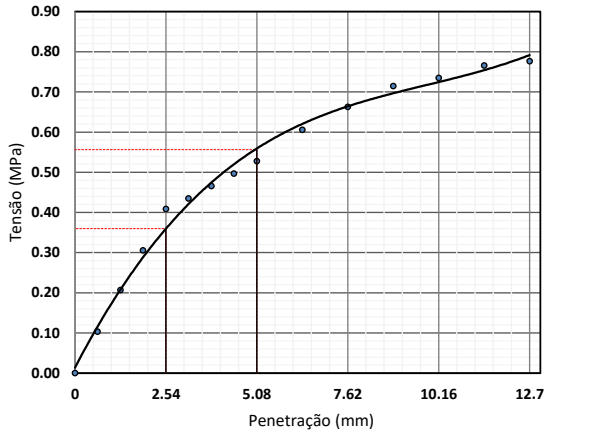
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

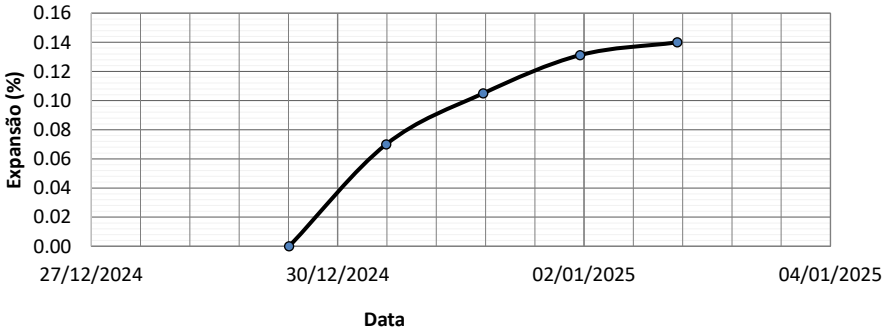
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	59.00	3.05	0.31
2.00	2.54	79.00	4.09	0.41
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
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	0.409	0.409	6.90	5.93
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	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.080		0.07
01/01/2025	08:14	0.120		0.10
02/01/2025	08:09	0.150		0.13
03/01/2025	08:09	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

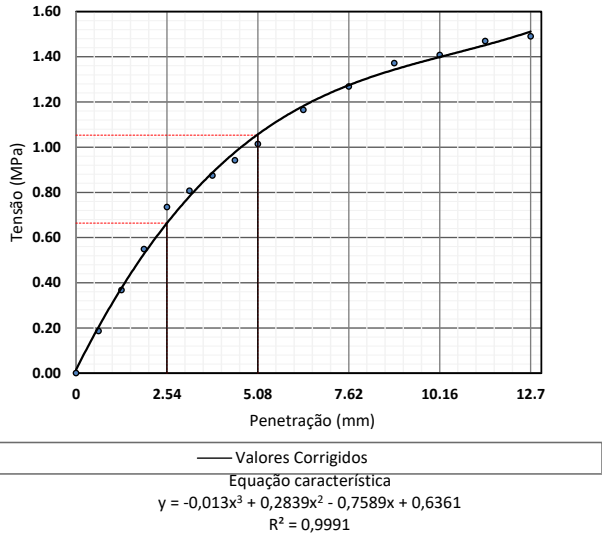
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

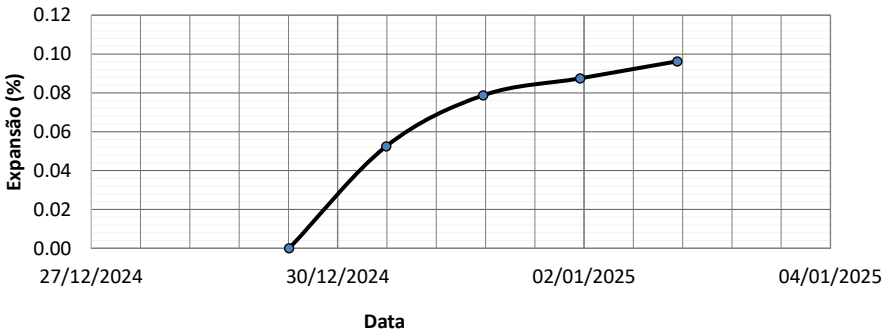
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	71.00	3.67	0.37
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	142.00	7.35	0.73
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	169.00	8.75	0.87
3.50	4.44	182.00	9.42	0.94
4.00	5.08	196.00	10.14	1.01
5.00	6.35	225.00	11.65	1.16
6.00	7.62	245.00	12.68	1.27
7.00	8.89	265.00	13.72	1.37
8.00	10.16	272.00	14.08	1.41
9.00	11.43	284.00	14.70	1.47
10.00	12.7	288.00	14.91	1.49



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	1.014	1.014	10.35	9.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.060		0.05
01/01/2025	08:14	0.090		0.08
02/01/2025	08:09	0.100		0.09
03/01/2025	08:09	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

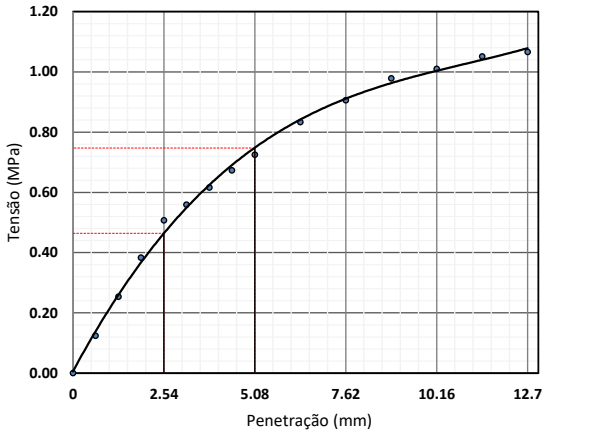
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

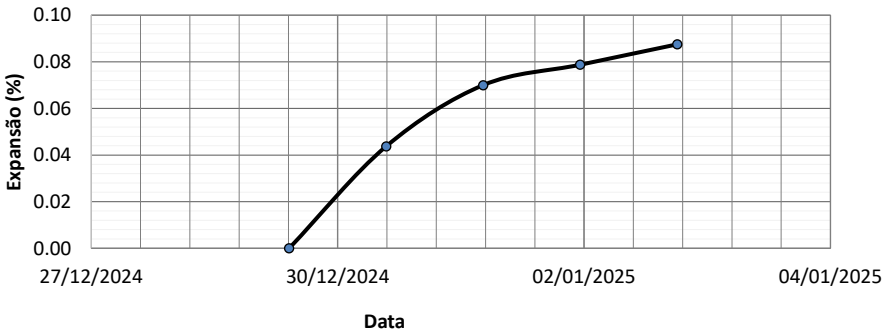
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	119.00	6.16	0.62
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	140.00	7.25	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	0.507	0.507	6.90	7.35
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.050		0.04
01/01/2025	08:14	0.080		0.07
02/01/2025	08:09	0.090		0.08
03/01/2025	08:09	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

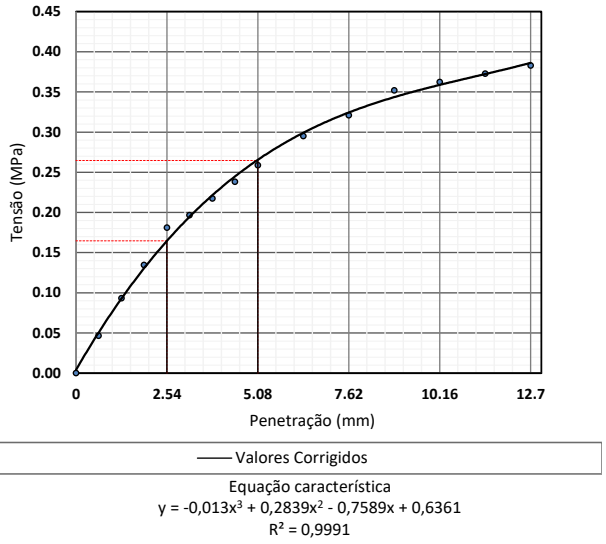
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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	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

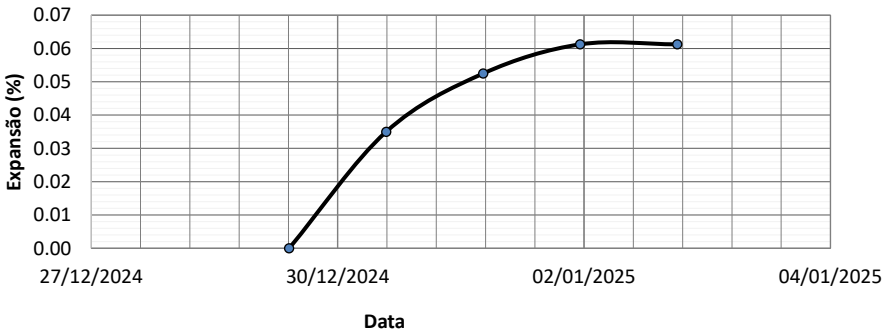


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.181	0.181	6.90	2.63
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	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:18	0.040		0.03
01/01/2025	08:14	0.060		0.05
02/01/2025	08:09	0.070		0.06
03/01/2025	08:09	0.070		0.06



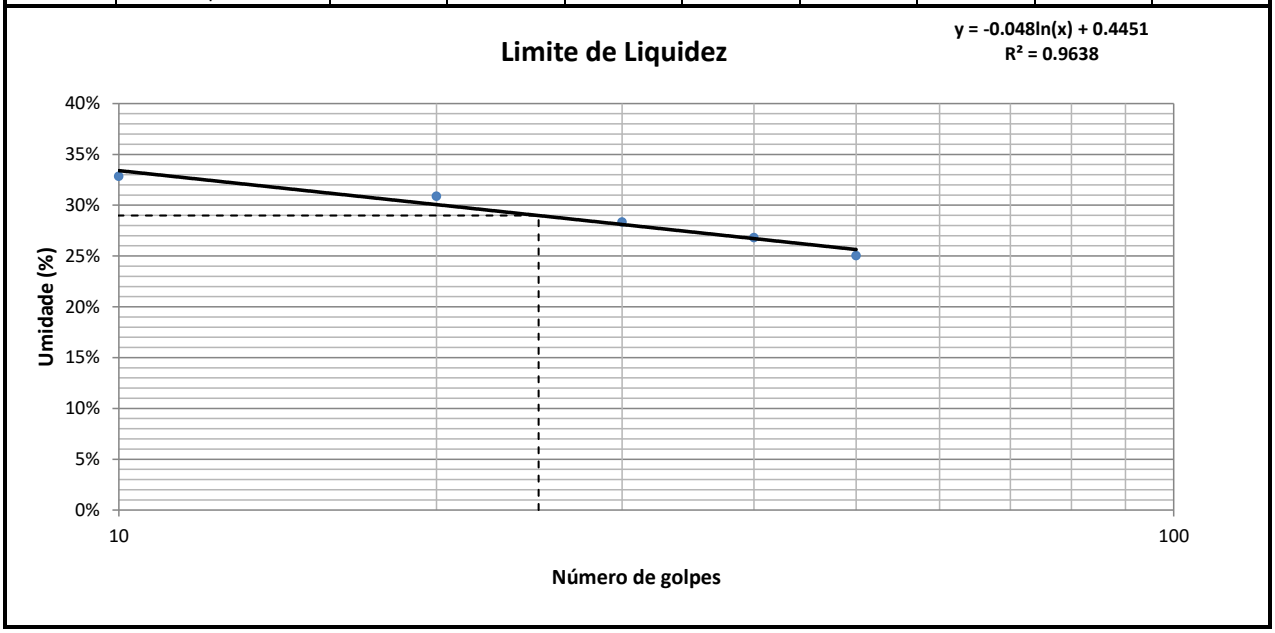
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	400	87	18	169	413			
2	Peso da Cápsula	10.08	9.93	11.10	11.26	10.53			
3	Peso Bruto Úmido	28.20	27.73	34.24	24.98	33.70			
4	Peso Bruto Seco	23.72	23.53	29.13	22.08	29.06			
5	Umidade	32.84%	30.88%	28.34%	26.80%	25.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	499	4	7	421	93			
2	Peso da Cápsula	10.99	9.01	9.83	9.89	9.65			
3	Peso Bruto Úmido	14.71	12.88	13.88	13.71	13.79			
4	Peso Bruto Seco	14.01	12.14	13.09	12.98	12.99			
5	Umidade	23.18%	23.64%	24.23%	23.62%	23.95%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.98%	Limite de Plasticidade:	23.73%	Índice de Plasticidade:	5.25%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1186-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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.	314	179		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.71	9.09		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.90	29.43		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.59%
Peso da Água		PBS	25.74	29.13		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.04%
Passado N° 10 Seca		w	1.06%	1.50%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.48%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	28.88%

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%

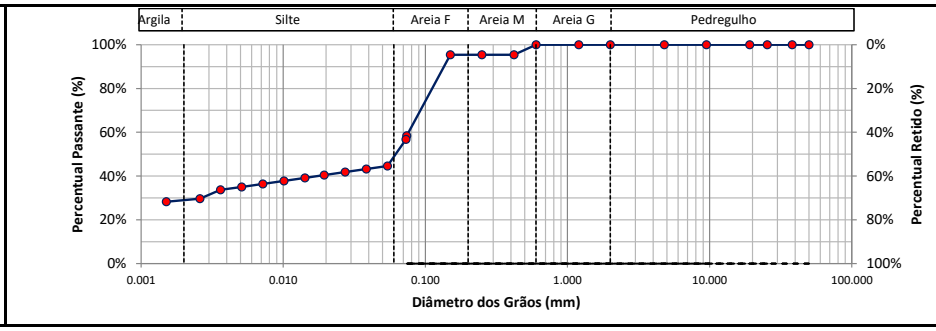
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.48
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	5.44	4.59%	4.59%	95.41%
60	0.250		0.00%	4.59%	95.41%
100	0.150		0.00%	4.59%	95.41%
200	0.074	43.89	37.04%	41.63%	58.37%

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	56.76%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.55%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.19%
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	40.48%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.12%
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	36.41%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.05%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.69%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.62%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.26%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.003	0.076			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

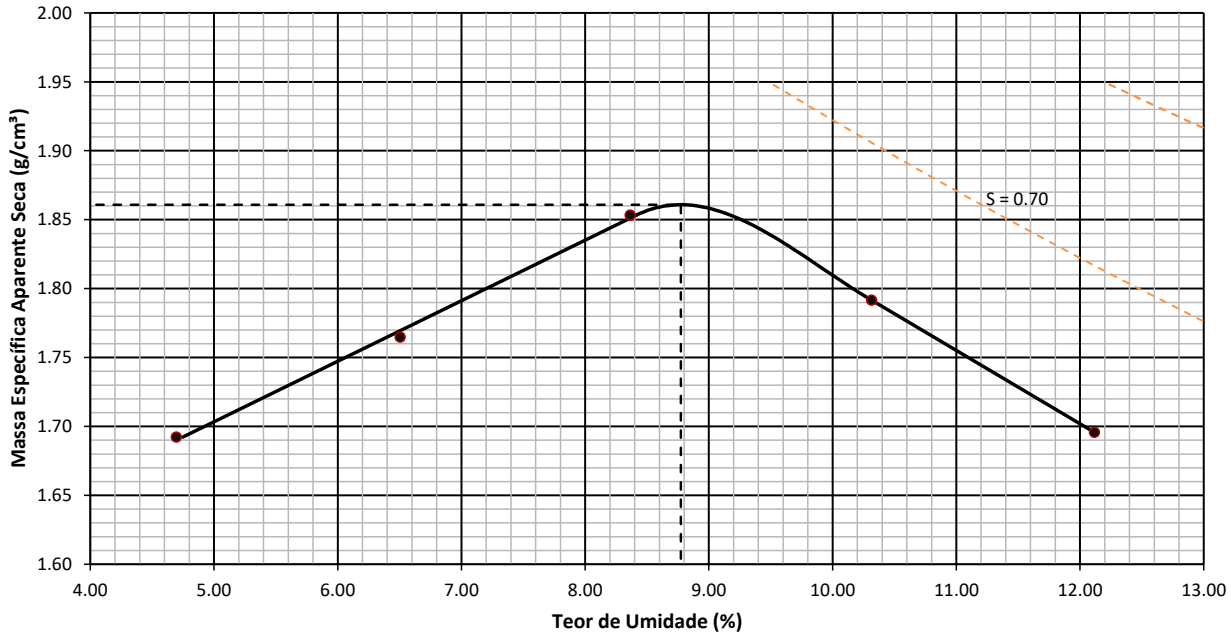
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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	9013.00	9320.00	9109.00	8994.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3762.00	3906.00	4348.00	4115.00	3997.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.88	2.01	1.98	1.90		
Cápsula:	59	72	48	442	193		
Peso da Cápsula (g):	11.95	10.58	9.38	10.79	9.67		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.70	30.23	34.00	24.48	35.58		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.59	29.03	32.10	23.20	32.78		
Teor de Umidade (%):	4.70	6.50	8.36	10.31	12.12		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	122	53	74	147	44		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5107.00	4972.00	4994.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2123.31	2078.10	2165.01	2082.03	2102.37		
Teor de Umidade Médio (%)	4.7	6.5	8.4	10.3	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.76**	**1.85**	**1.79**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.57	0.50	0.43	0.48	0.56		
Porosidade (%)	36.14%	33.40%	30.06%	32.39%	36.01%		
Grau de Saturação (%)	21.99%	34.36%	51.55%	57.05%	57.05%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.861	Umidade Ótima (%):	8.773	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

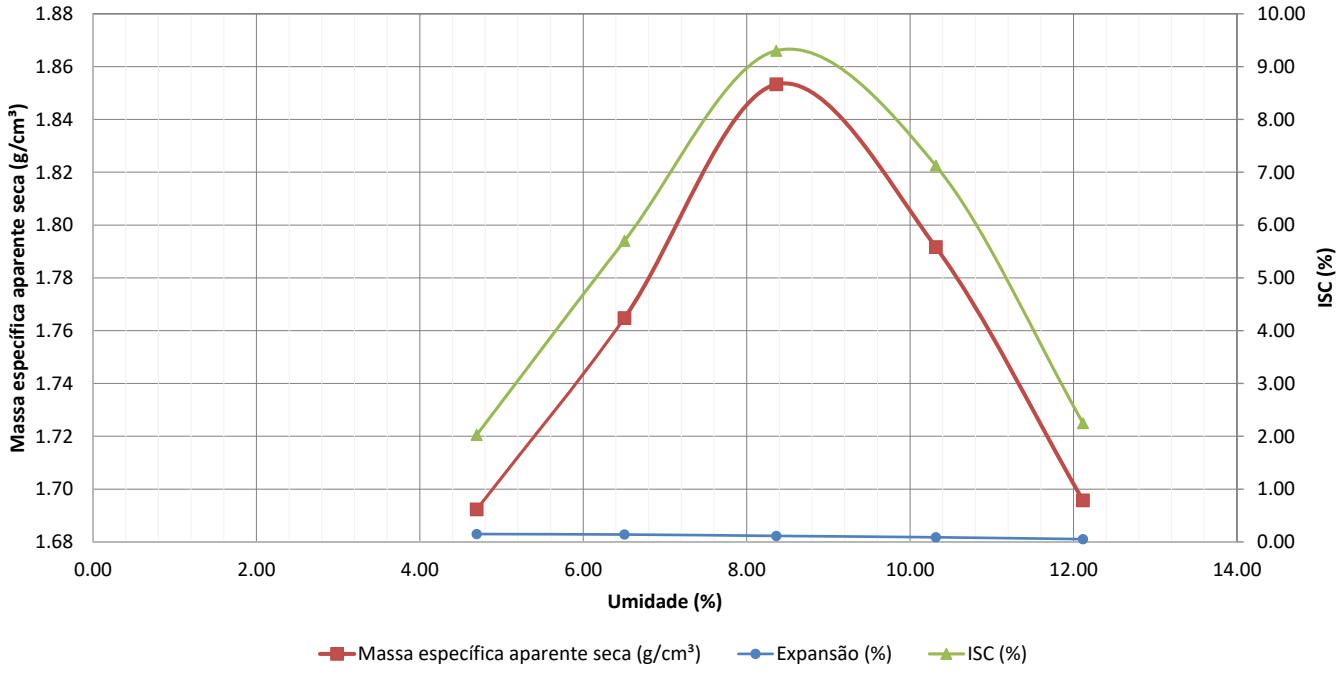
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.69	0.15	2.03
2	6.50	1.76	0.14	5.70
3	8.36	1.85	0.11	9.30
4	10.31	1.79	0.09	7.13
5	12.12	1.70	0.05	2.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.861
Umidade ótima:
8.773
ISC (%)
9.302

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

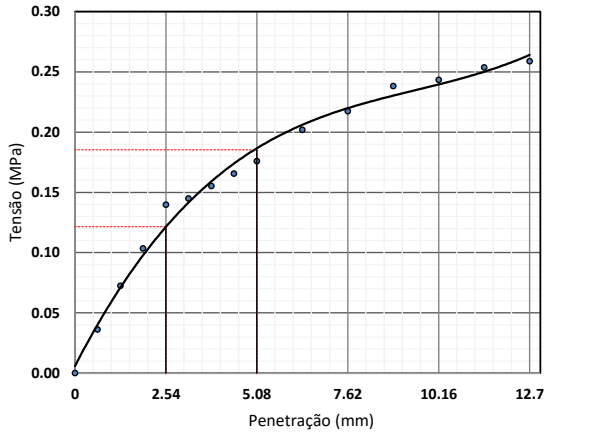
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

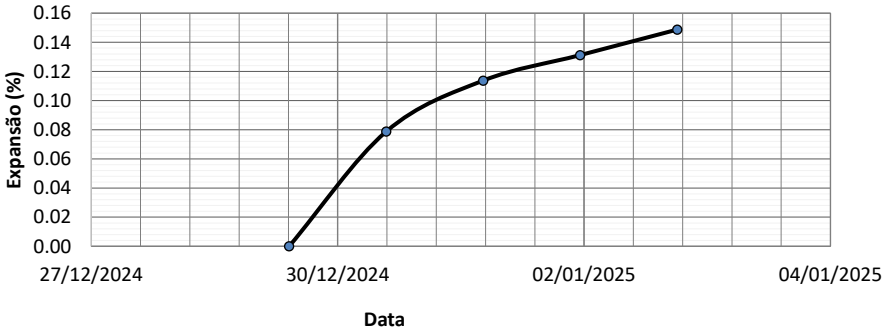
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	34.00	1.76	0.18
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 (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:07	0.090		0.08
01/01/2025	08:24	0.130		0.11
02/01/2025	08:11	0.150		0.13
03/01/2025	08:24	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

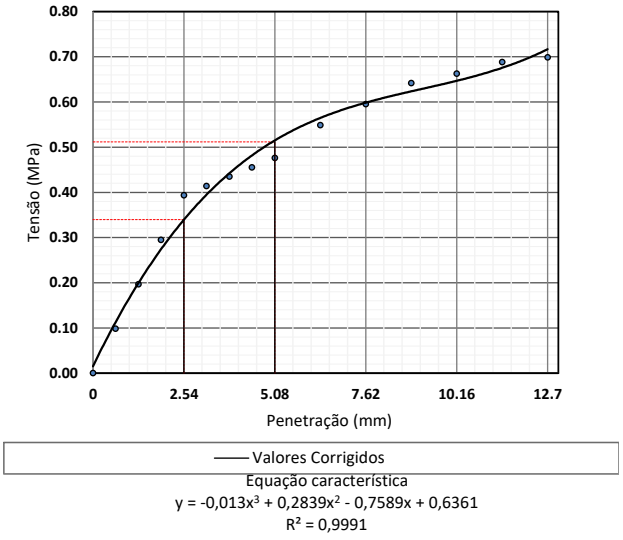
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

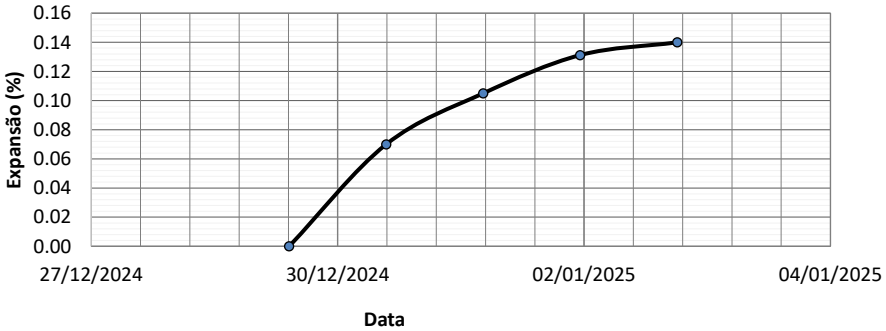
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	92.00	4.76	0.48
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	0.393	0.393	6.90	5.70
5.08	0.476	0.476	10.35	4.60

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	08:07	0.080		0.07
01/01/2025	08:24	0.120		0.10
02/01/2025	08:11	0.150		0.13
03/01/2025	08:24	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

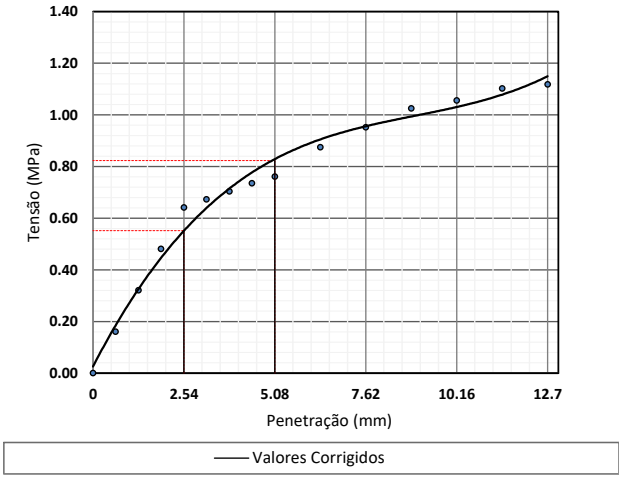
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
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

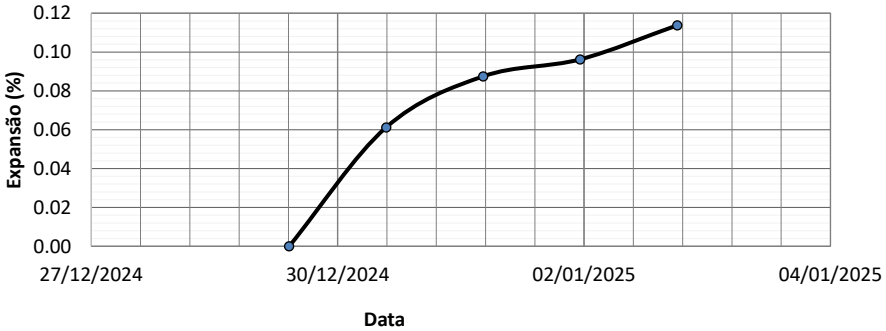


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.761	0.761	10.35	7.35

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	08:07	0.070		0.06
01/01/2025	08:24	0.100		0.09
02/01/2025	08:11	0.110		0.10
03/01/2025	08:24	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

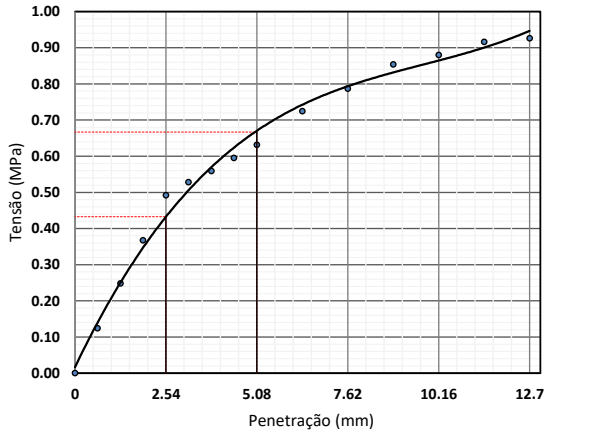
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

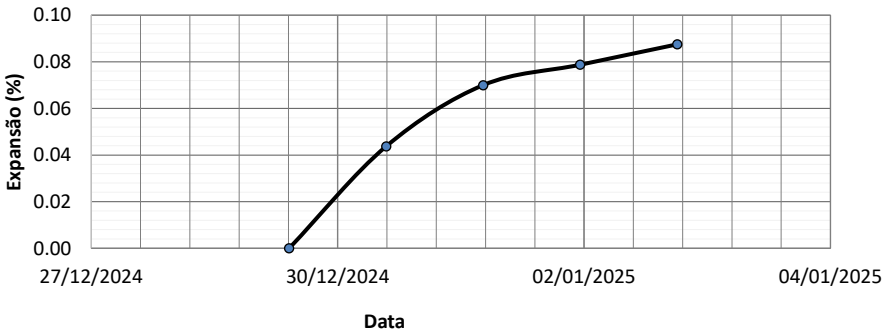
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	71.00	3.67	0.37
2.00	2.54	95.00	4.92	0.49
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	115.00	5.95	0.60
4.00	5.08	122.00	6.31	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	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

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	08:07	0.050		0.04
01/01/2025	08:24	0.080		0.07
02/01/2025	08:11	0.090		0.08
03/01/2025	08:24	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

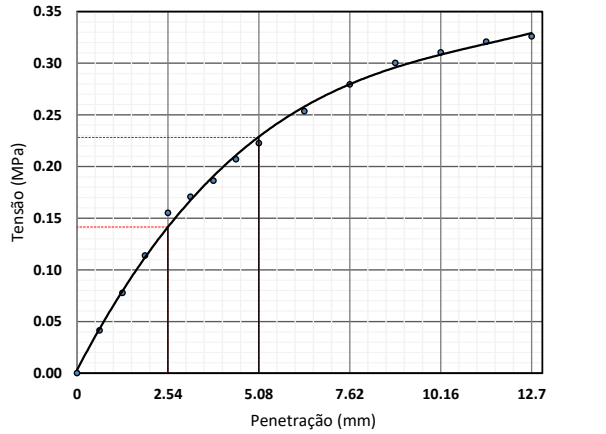
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

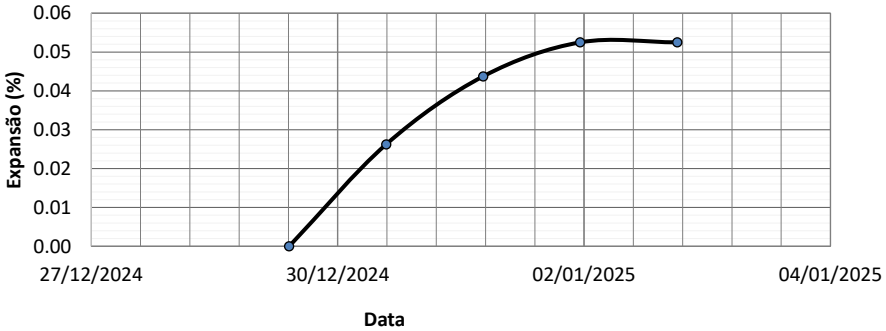
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	15.00	0.78	0.08
1.50	1.9	22.00	1.14	0.11
2.00	2.54	30.00	1.55	0.16
2.50	3.17	33.00	1.71	0.17
3.00	3.81	36.00	1.86	0.19
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
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	0.155	0.155	6.90	2.25
5.08	0.223	0.223	10.35	2.15

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	08:07	0.030		0.03
01/01/2025	08:24	0.050		0.04
02/01/2025	08:11	0.060		0.05
03/01/2025	08:24	0.060		0.05



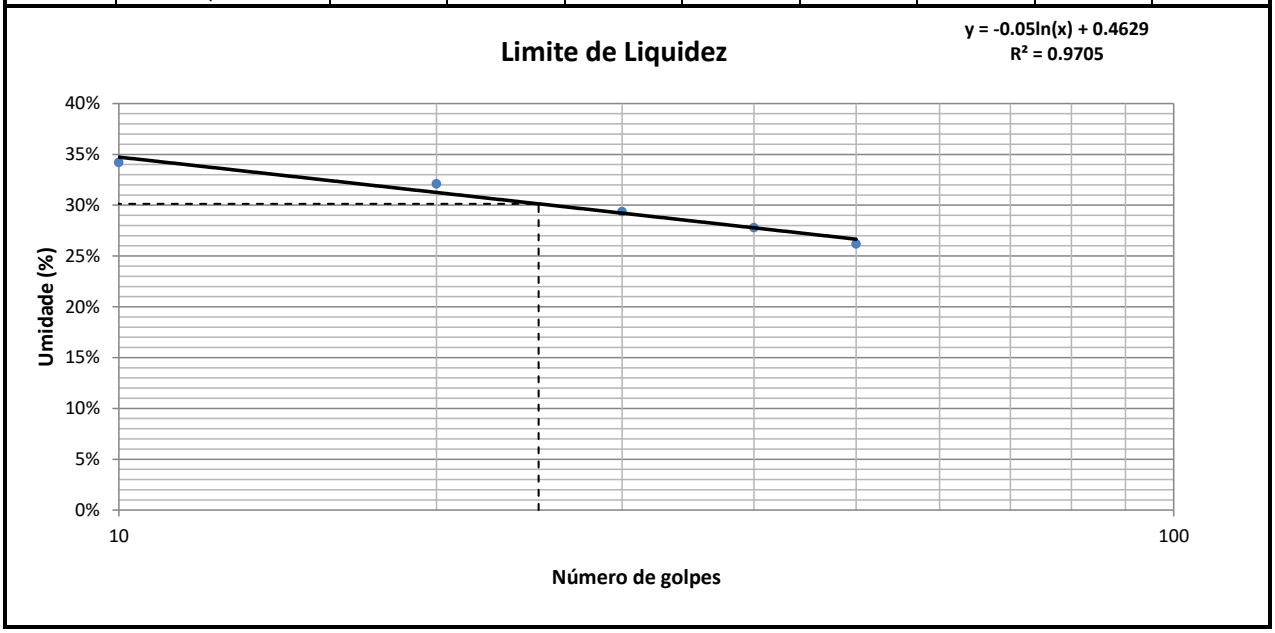
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	164	469	46	114	405			
2	Peso da Cápsula	11.74	10.92	9.73	9.74	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	31.79	28.37	29.11	24.23	39.79			
4	Peso Bruto Seco	26.68	24.13	24.71	21.08	33.92			
5	Umidade	34.20%	32.10%	29.37%	27.78%	26.18%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	97	123	484	429	117			
2	Peso da Cápsula	9.79	10.12	10.87	10.09	9.51			
3	Peso Bruto Úmido	13.68	13.98	14.95	14.18	13.59			
4	Peso Bruto Seco	12.93	13.22	14.13	13.37	12.77			
5	Umidade	23.89%	24.52%	25.15%	24.70%	25.15%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.13%	Limite de Plasticidade:	24.68%	Índice de Plasticidade:	5.45%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1191-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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.	449	148		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.85	10.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.45	27.54		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.20%
Peso da Água		PBS	31.22	27.28		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	48.96%
Passado N° 10 Seca		w	1.13%	1.52%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.31%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.32%			Argila (<0,002mm)	27.52%

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%

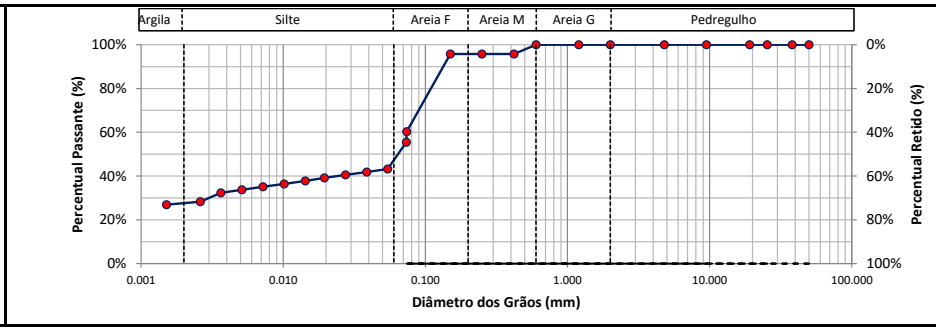
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.98	4.20%	4.20%	95.80%
60	0.250		0.00%	4.20%	95.80%
100	0.150		0.00%	4.20%	95.80%
200	0.074	41.99	35.45%	39.66%	60.34%

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	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0543	43.21%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.85%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.49%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.14%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.78%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.42%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.06%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.71%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.35%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.27%
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

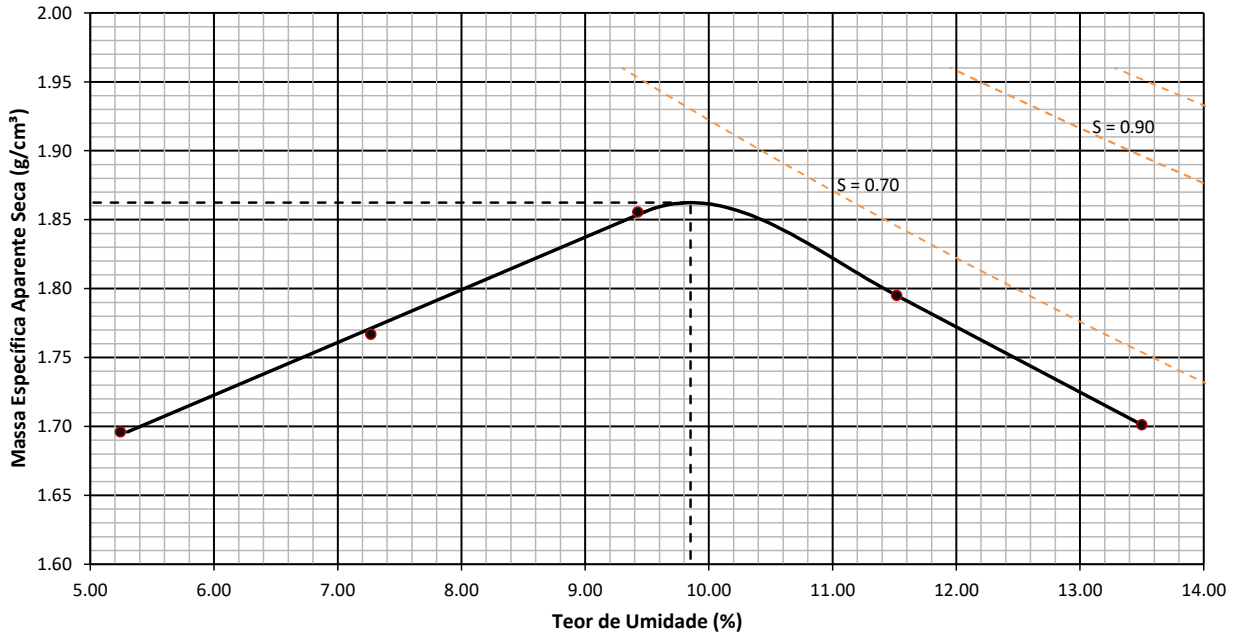
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8940.00	8821.00	9393.00	9038.00	9020.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3749.00	3869.00	4315.00	4207.00	4012.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.90	2.03	2.00	1.93		
Cápsula:	42	94	471	111	310		
Peso da Cápsula (g):	9.30	10.16	9.94	9.07	11.19		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.99	27.43	26.66	30.08	30.36		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.76	26.26	25.22	27.91	28.08		
Teor de Umidade (%):	5.24	7.27	9.42	11.52	13.50		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	144	131	116	37	109		
Peso do Cilindro (g):	5191.00	4952.00	5078.00	4831.00	5008.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2100.31	2041.48	2125.15	2101.66	2077.83		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.3	9.4	11.5	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.70**	**1.77**	**1.86**	**1.80**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.56	0.50	0.43	0.48	0.56		
Porosidade (%)	36.00%	33.33%	29.98%	32.26%	35.80%		
Grau de Saturação (%)	24.70%	38.52%	58.33%	64.08%	64.14%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.862	Umidade Ótima (%):	9.852	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

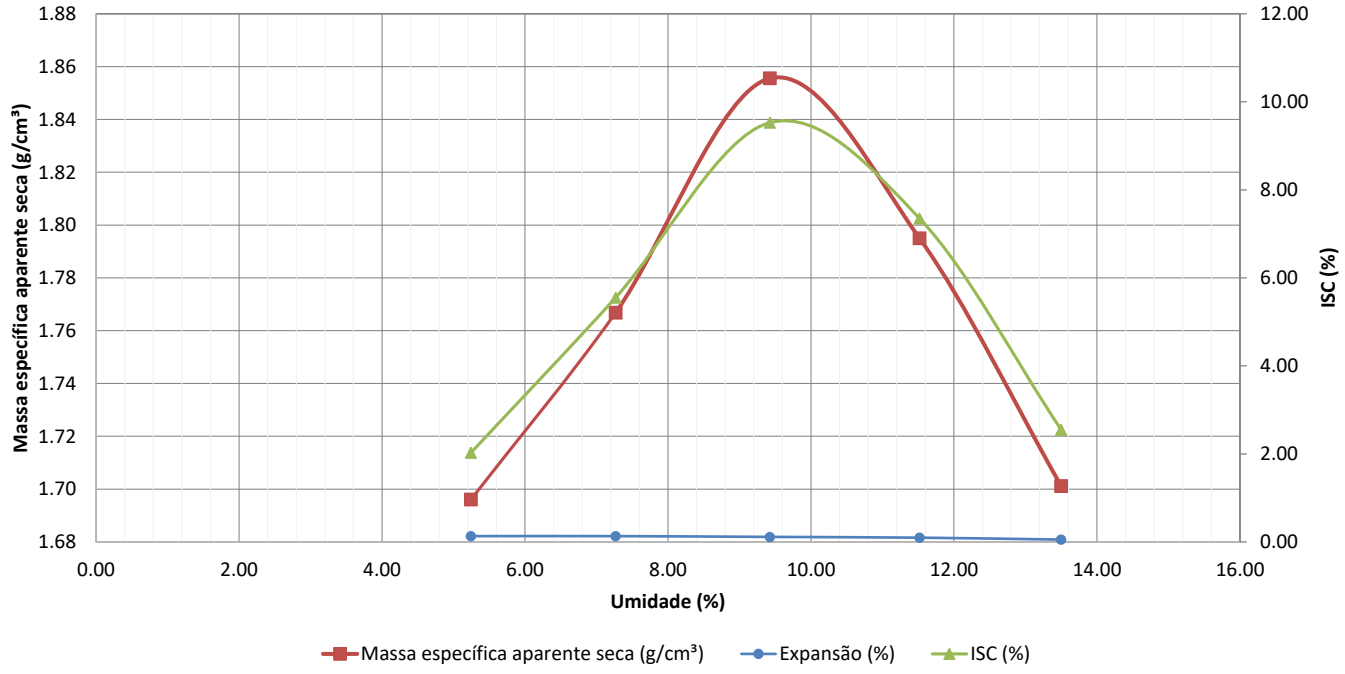
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.24	1.70	0.13	2.03
2	7.27	1.77	0.13	5.55
3	9.42	1.86	0.11	9.53
4	11.52	1.80	0.10	7.35
5	13.50	1.70	0.05	2.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.862
Umidade ótima:
9.852
ISC (%)
9.527

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

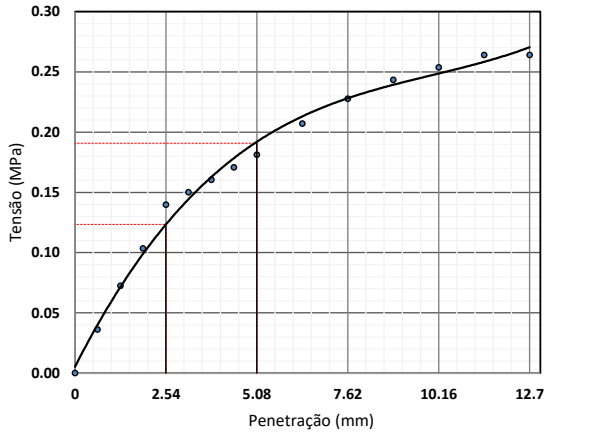
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

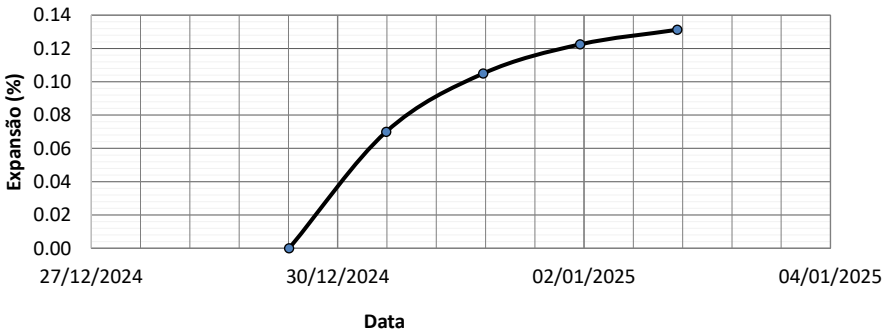
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.36	0.04
1.00	1.27	14.00	0.72	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	27.00	1.40	0.14
2.50	3.17	29.00	1.50	0.15
3.00	3.81	31.00	1.60	0.16
3.50	4.44	33.00	1.71	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.080		0.07
01/01/2025	08:08	0.120		0.10
02/01/2025	08:01	0.140		0.12
03/01/2025	08:01	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

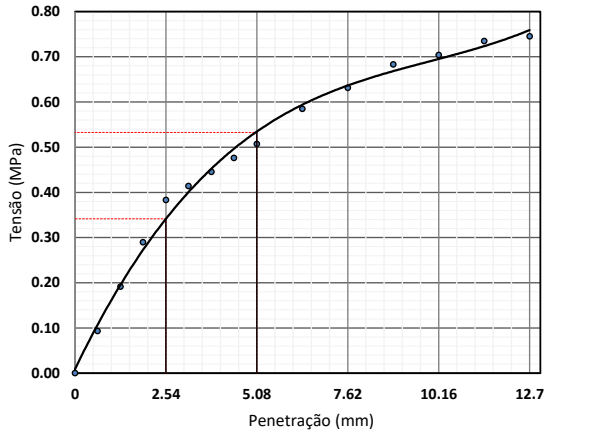
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

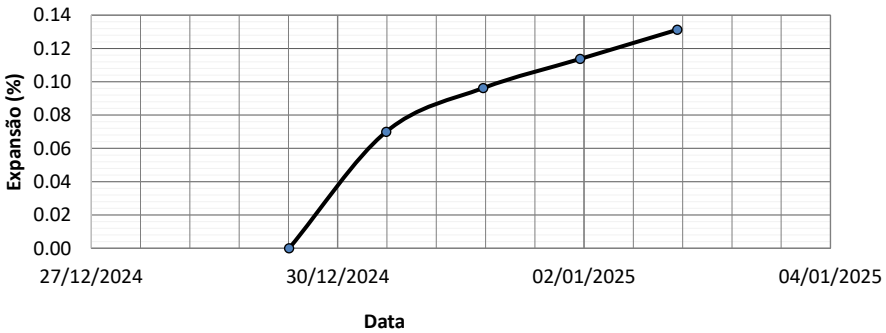
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
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	0.383	0.383	6.90	5.55
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	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.080		0.07
01/01/2025	08:08	0.110		0.10
02/01/2025	08:01	0.130		0.11
03/01/2025	08:01	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

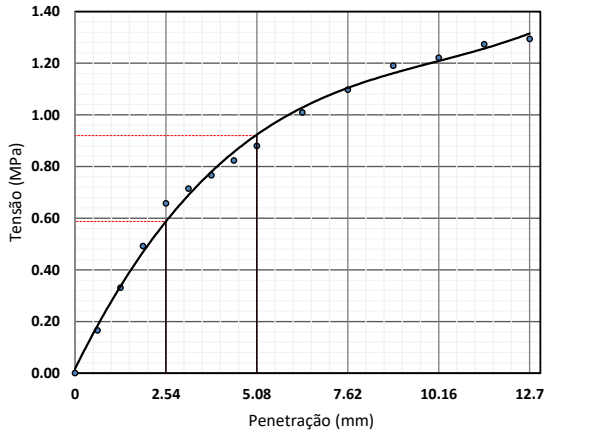
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

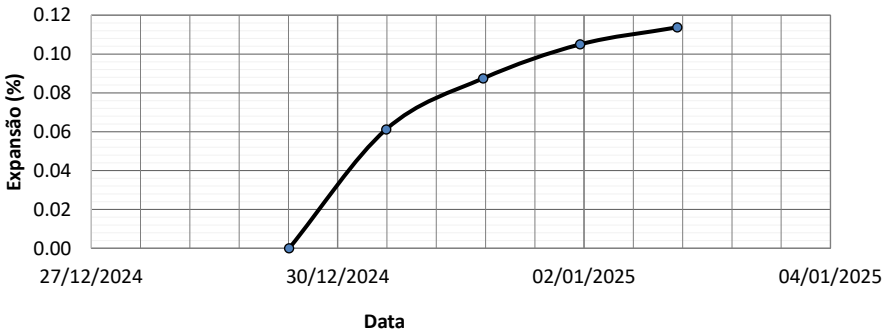
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	95.00	4.92	0.49
2.00	2.54	127.00	6.57	0.66
2.50	3.17	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	159.00	8.23	0.82
4.00	5.08	170.00	8.80	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.880	0.880	10.35	8.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.070		0.06
01/01/2025	08:08	0.100		0.09
02/01/2025	08:01	0.120		0.10
03/01/2025	08:01	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

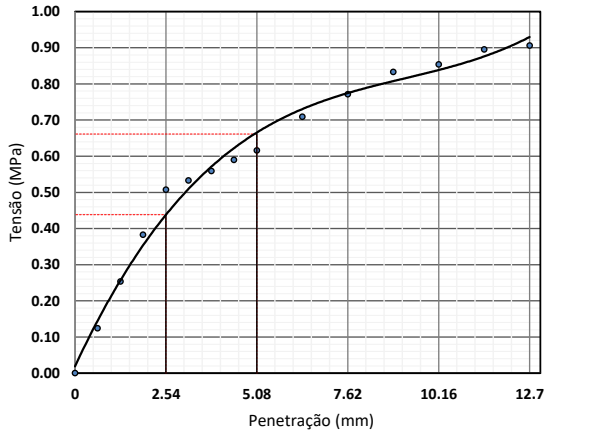
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

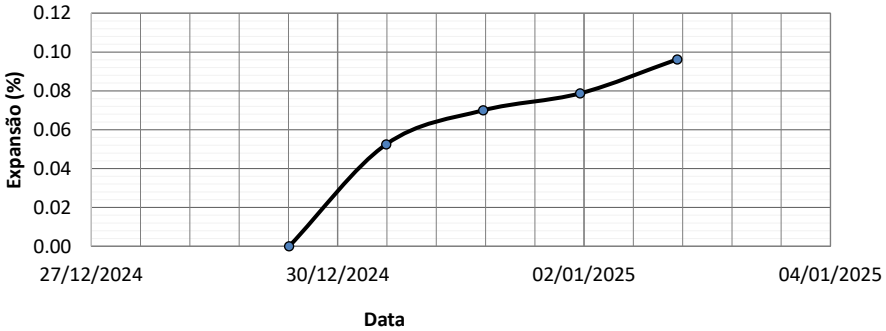
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	103.00	5.33	0.53
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	119.00	6.16	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	0.507	0.507	6.90	7.35
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	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.060		0.05
01/01/2025	08:08	0.080		0.07
02/01/2025	08:01	0.090		0.08
03/01/2025	08:01	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

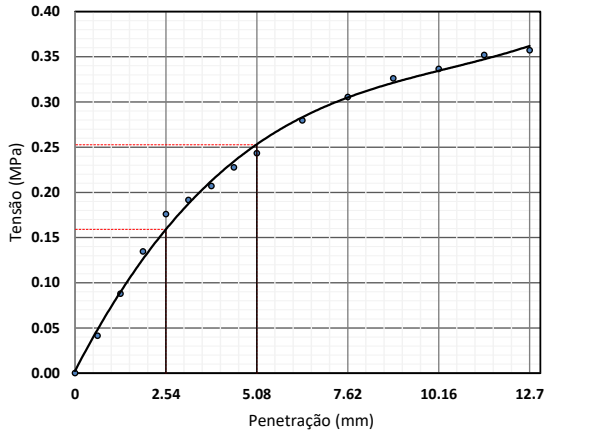
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

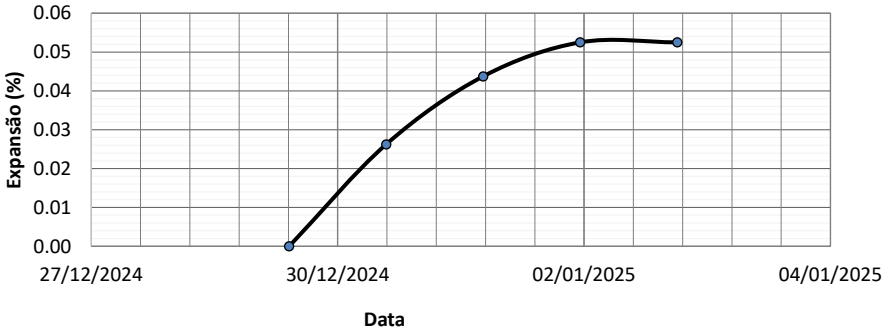
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	17.00	0.88	0.09
1.50	1.9	26.00	1.35	0.13
2.00	2.54	34.00	1.76	0.18
2.50	3.17	37.00	1.92	0.19
3.00	3.81	40.00	2.07	0.21
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	47.00	2.43	0.24
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	0.176	0.176	6.90	2.55
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	08:22	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.030		0.03
01/01/2025	08:08	0.050		0.04
02/01/2025	08:01	0.060		0.05
03/01/2025	08:01	0.060		0.05



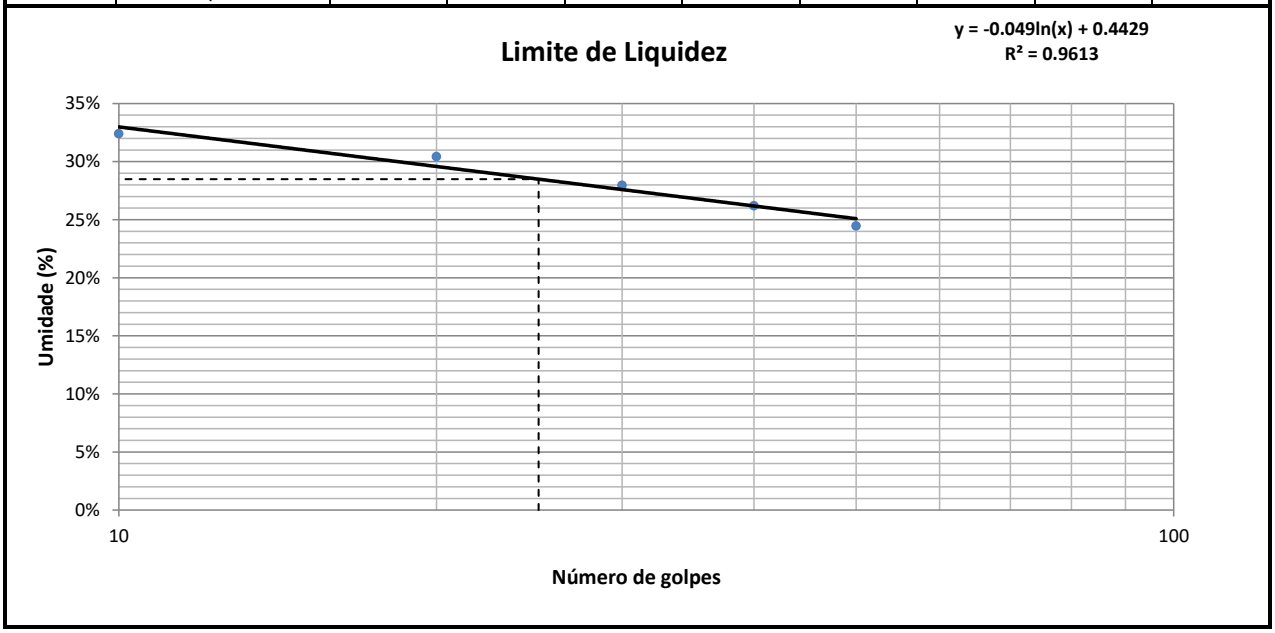
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	61	488	102	91	194			
2	Peso da Cápsula	11.98	10.55	10.95	10.77	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	27.02	35.16	37.08	20.79	32.97			
4	Peso Bruto Seco	23.34	29.42	31.37	18.71	28.39			
5	Umidade	32.39%	30.42%	27.96%	26.20%	24.47%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	15	308	28	474	101			
2	Peso da Cápsula	10.79	10.59	9.43	11.60	11.00			
3	Peso Bruto Úmido	14.62	14.97	13.44	15.53	14.92			
4	Peso Bruto Seco	13.91	14.16	12.67	14.79	14.18			
5	Umidade	22.76%	22.69%	23.77%	23.20%	23.27%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.49%	Limite de Plasticidade:	23.14%	Índice de Plasticidade:	5.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1196-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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	141		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.22	10.73		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.09	37.73		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.20%
Peso da Água		PBS	24.93	37.34		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.45%
Passado N° 10 Seca		w	1.02%	1.47%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.48%
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%

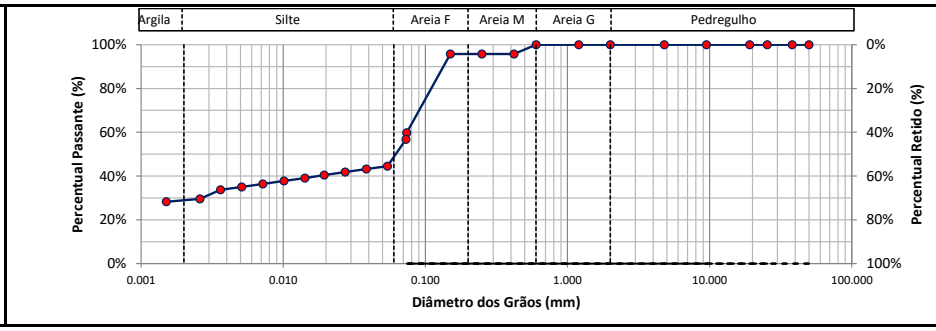
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.98	4.20%	4.20%	95.80%
60	0.250		0.00%	4.20%	95.80%
100	0.150		0.00%	4.20%	95.80%
200	0.074	42.65	35.98%	40.18%	59.82%

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	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.53%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.18%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.82%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.46%
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	37.75%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.39%
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	33.68%
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

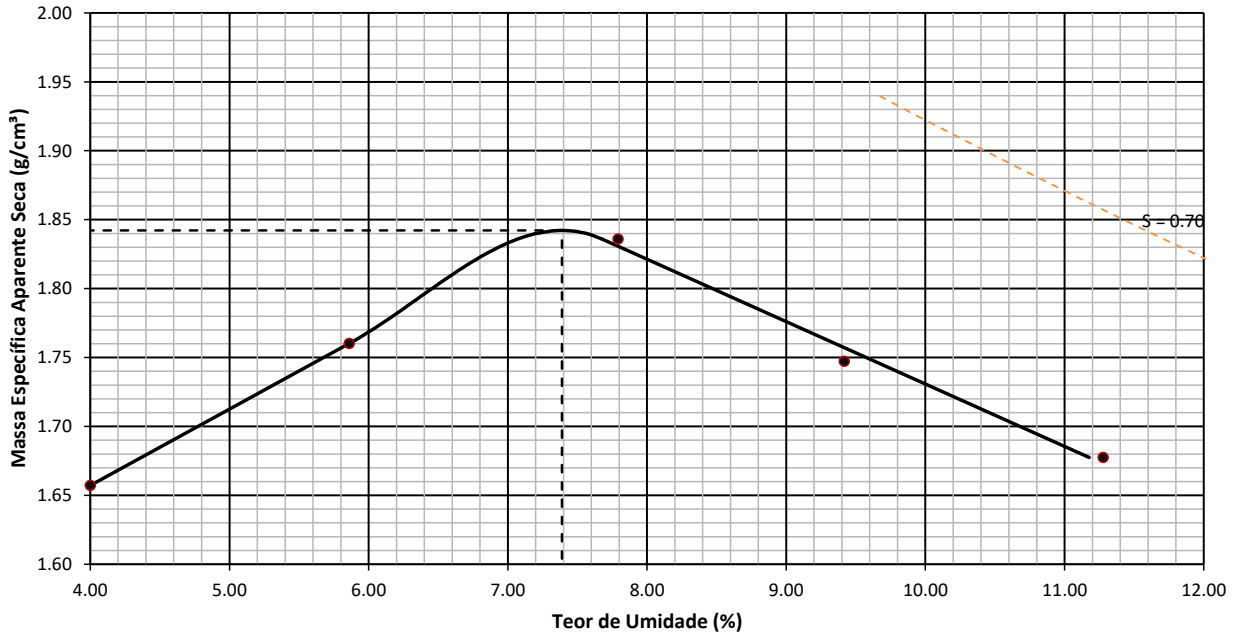
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8834.00	8922.00	9178.00	9046.00	9023.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3727.00	3938.00	4202.00	3924.00	3992.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	1.98	1.91	1.87		
Cápsula:	132	430	320	106	103		
Peso da Cápsula (g):	10.97	9.91	10.08	10.69	11.88		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.87	29.96	25.16	30.79	31.91		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.22	28.85	24.07	29.06	29.88		
Teor de Umidade (%):	4.00	5.86	7.79	9.42	11.28		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	121	104	88	98	115		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	4984.00	4976.00	5122.00	5031.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2162.48	2113.40	2123.29	2052.40	2138.58		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	5.9	7.8	9.4	11.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.76**	**1.84**	**1.75**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.60	0.51	0.44	0.52	0.58		
Porosidade (%)	37.46%	33.58%	30.72%	34.06%	36.70%		
Grau de Saturação (%)	17.69%	30.72%	46.57%	48.31%	51.55%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.842	Umidade Ótima (%):	7.389	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

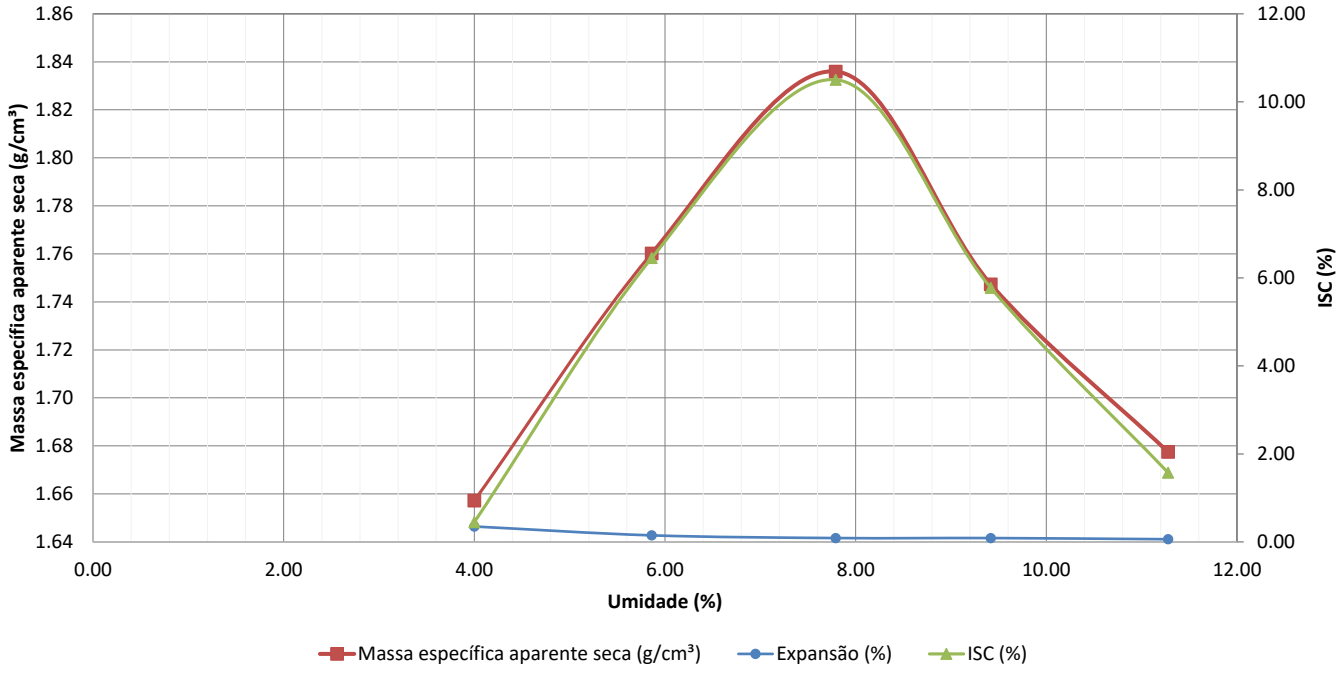
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.00	1.66	0.35	0.45
2	5.86	1.76	0.15	6.45
3	7.79	1.84	0.09	10.50
4	9.42	1.75	0.09	5.78
5	11.28	1.68	0.06	1.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.842
Umidade ótima:
7.389
ISC (%)
10.502

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

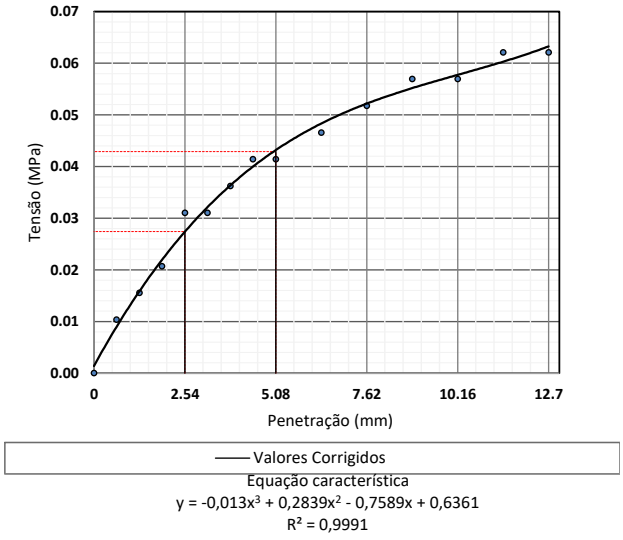
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

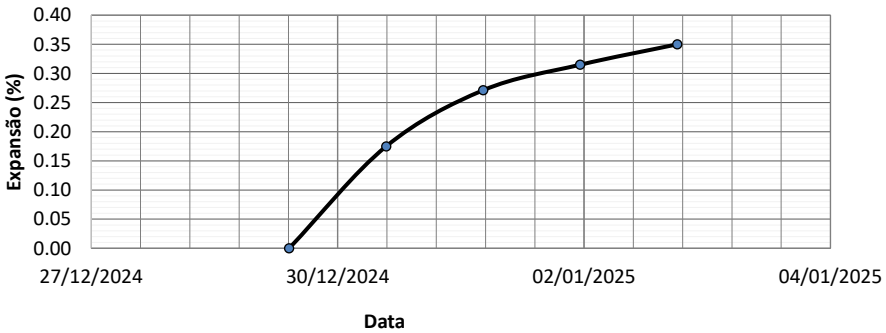
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	3.00	0.16	0.02
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	6.00	0.31	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	7.00	0.36	0.04
3.50	4.44	8.00	0.41	0.04
4.00	5.08	8.00	0.41	0.04
5.00	6.35	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	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.200		0.17
01/01/2025	08:16	0.310		0.27
02/01/2025	08:15	0.360		0.31
03/01/2025	08:24	0.400		0.35



Labotatorista de Solos

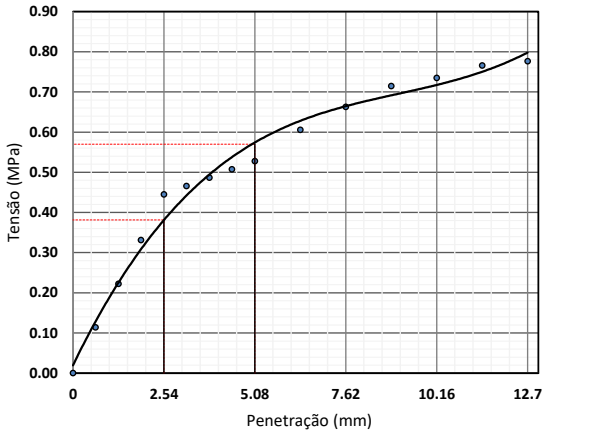
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

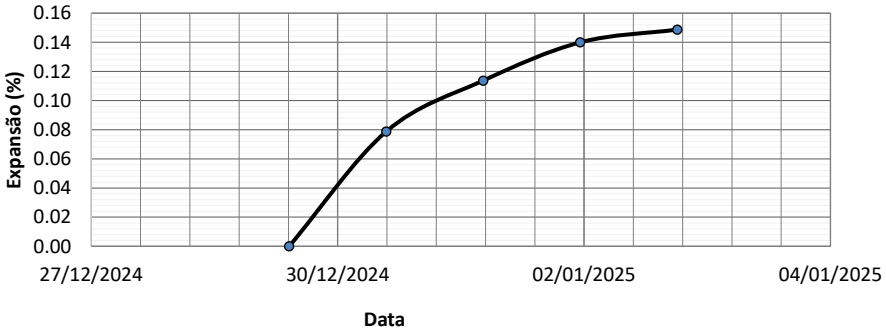
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	94.00	4.87	0.49
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
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	0.445	0.445	6.90	6.45
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	08:26	0.090		0.08
01/01/2025	08:16	0.130		0.11
02/01/2025	08:15	0.160		0.14
03/01/2025	08:24	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

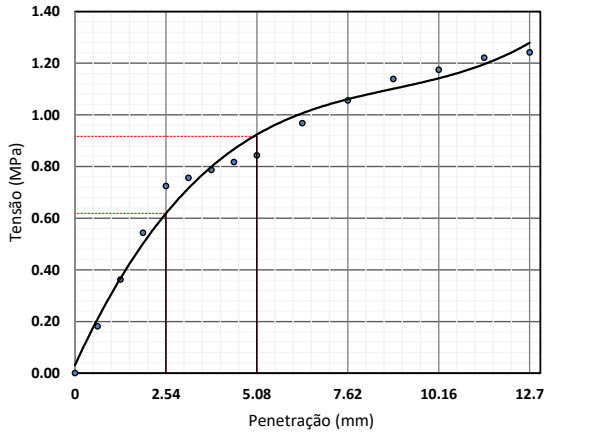
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

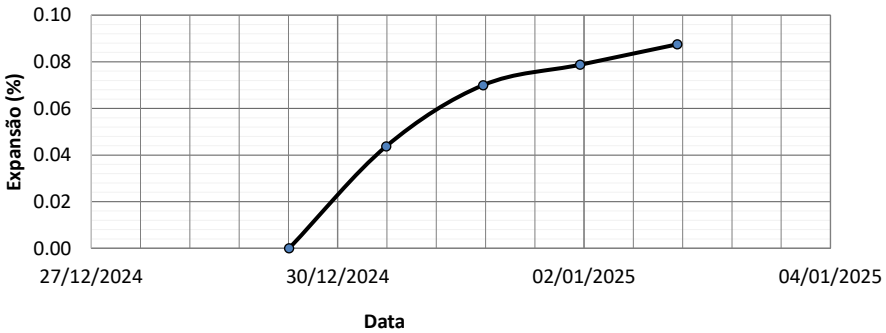
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	105.00	5.43	0.54
2.00	2.54	140.00	7.25	0.72
2.50	3.17	146.00	7.56	0.76
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	158.00	8.18	0.82
4.00	5.08	163.00	8.44	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	0.725	0.725	6.90	10.50
5.08	0.844	0.844	10.35	8.15

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	0.050		0.04
01/01/2025	08:16	0.080		0.07
02/01/2025	08:15	0.090		0.08
03/01/2025	08:24	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

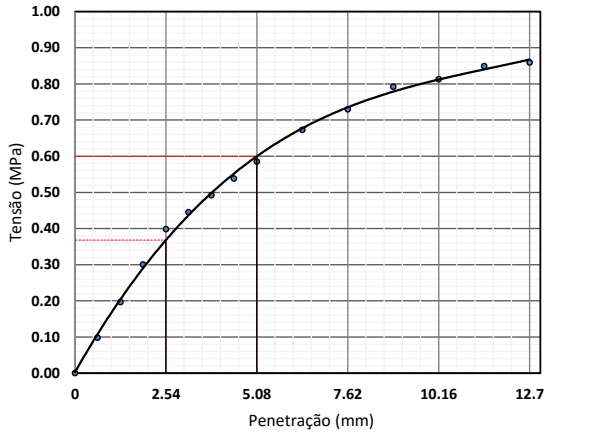
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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	95.00	4.92	0.49
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
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

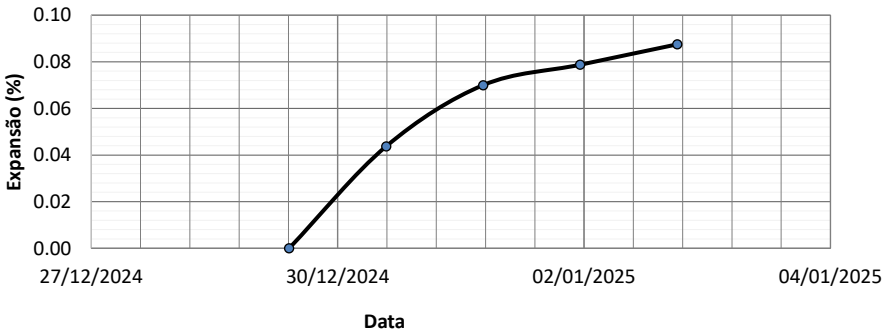


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.399	0.399	6.90	5.78
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	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.050		0.04
01/01/2025	08:16	0.080		0.07
02/01/2025	08:15	0.090		0.08
03/01/2025	08:24	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

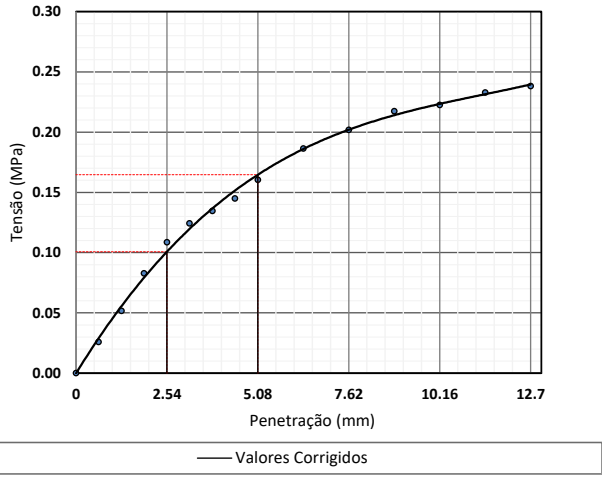
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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

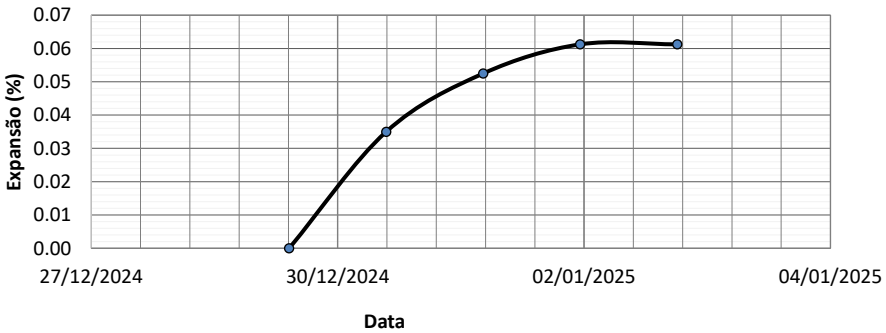


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	08:09	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:26	0.040		0.03
01/01/2025	08:16	0.060		0.05
02/01/2025	08:15	0.070		0.06
03/01/2025	08:24	0.070		0.06



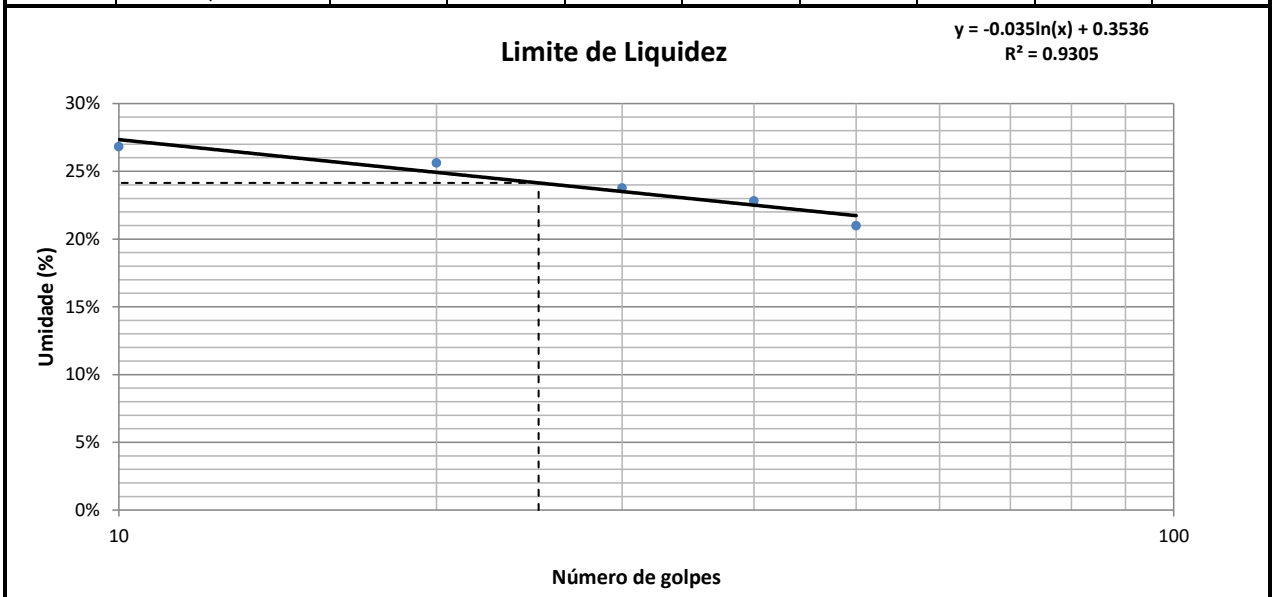
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-60
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	468	81	57	63	82			
2	Peso da Cápsula	11.57	9.83	10.30	9.76	9.85			
3	Peso Bruto Úmido	27.27	26.65	30.09	35.49	25.07			
4	Peso Bruto Seco	23.95	23.22	26.29	30.71	22.43			
5	Umidade	26.82%	25.62%	23.76%	22.82%	20.99%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	436	426	433	192	26			
2	Peso da Cápsula	10.14	8.83	9.86	12.01	8.81			
3	Peso Bruto Úmido	13.91	12.95	13.71	15.66	12.59			
4	Peso Bruto Seco	13.31	12.30	13.09	15.07	11.96			
5	Umidade	18.93%	18.73%	19.20%	19.28%	20.00%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.14%	Limite de Plasticidade:	19.23%	Índice de Plasticidade:	4.92%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1201-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-60
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	307		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.49	11.49		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.81	19.93		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.96%
Peso da Água		PBS	28.66	19.83		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.14%
Passado N° 10 Seca		w	0.78%	1.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.11%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.99%			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%

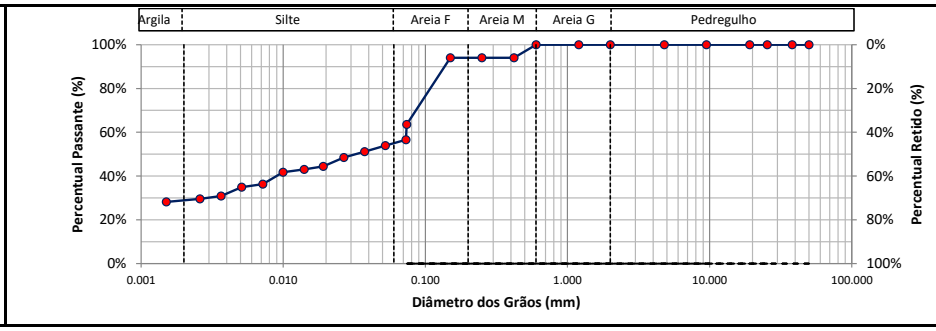
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.82
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	7.08	5.96%	5.96%	94.04%
60	0.250		0.00%	5.96%	94.04%
100	0.150		0.00%	5.96%	94.04%
200	0.074	36.18	30.45%	36.41%	63.59%

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	56.60%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	53.89%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.19%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.48%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.42%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.07%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.71%
60.00	3600.00	1.0290	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	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.89%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.54%
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	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

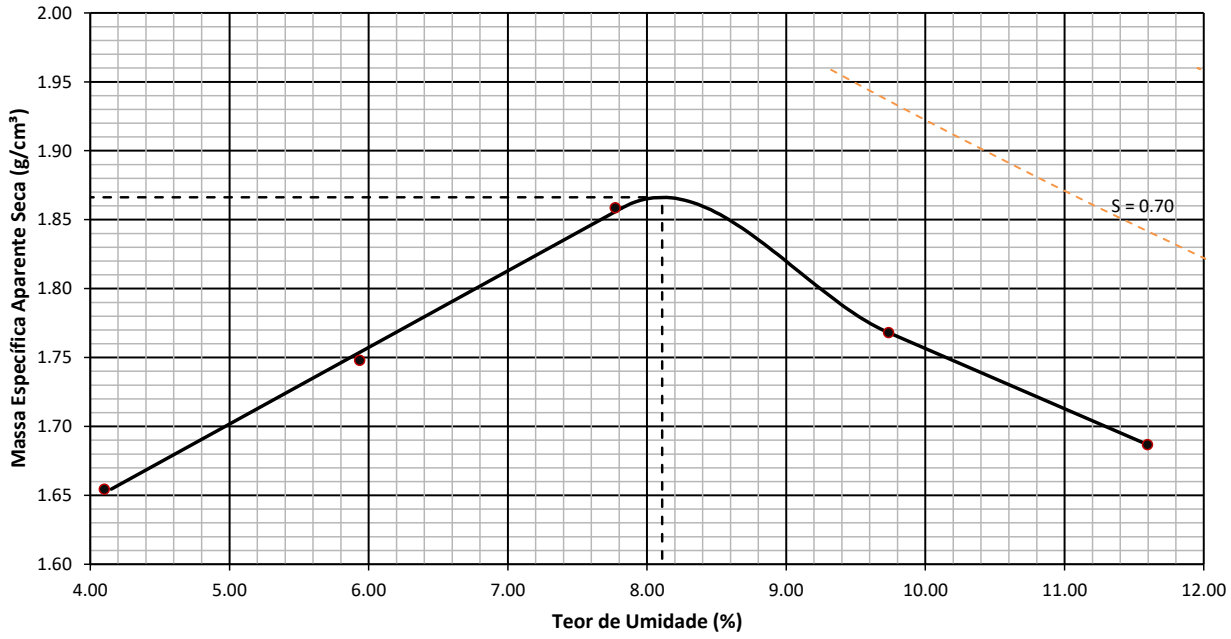
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-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):	8817.00	8833.00	9209.00	9104.00	9052.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3685.00	3832.00	4196.00	3982.00	4030.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.85	2.00	1.94	1.88		
Cápsula:	171	10	4	498	148		
Peso da Cápsula (g):	10.03	10.78	9.56	10.99	9.83		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.58	25.06	30.50	28.46	18.78		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.81	24.26	28.99	26.91	17.85		
Teor de Umidade (%):	4.10	5.93	7.77	9.74	11.60		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	106	123	114	98	63		
Peso do Cilindro (g):	5132.00	5001.00	5013.00	5122.00	5022.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2139.49	2069.35	2094.81	2052.40	2140.88		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	5.9	7.8	9.7	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.75**	**1.86**	**1.77**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.60	0.52	0.43	0.50	0.57		
Porosidade (%)	37.56%	34.04%	29.86%	33.28%	36.35%		
Grau de Saturação (%)	18.06%	30.48%	48.37%	51.72%	53.81%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.866	Umidade Ótima (%):	8.109	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

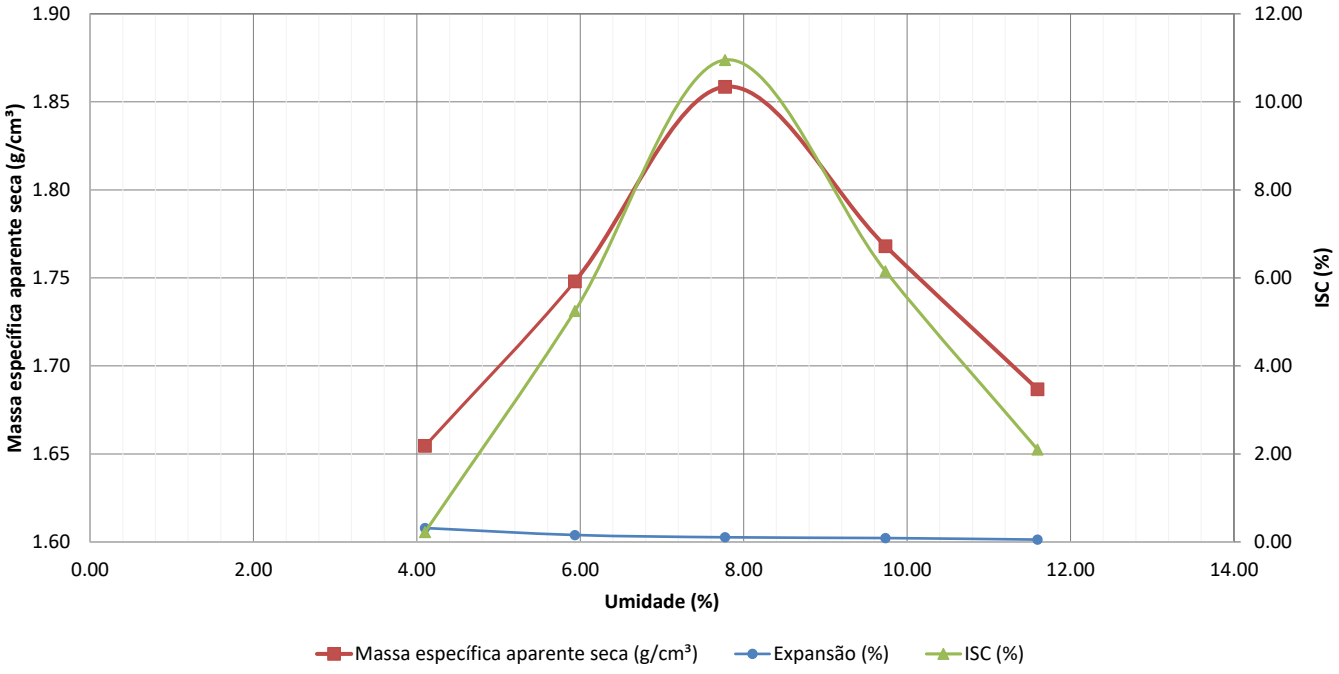
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.10	1.65	0.31	0.23
2	5.93	1.75	0.16	5.25
3	7.77	1.86	0.10	10.95
4	9.74	1.77	0.09	6.15
5	11.60	1.69	0.05	2.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.866
Umidade ótima:
8.109
ISC (%)
10.952

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

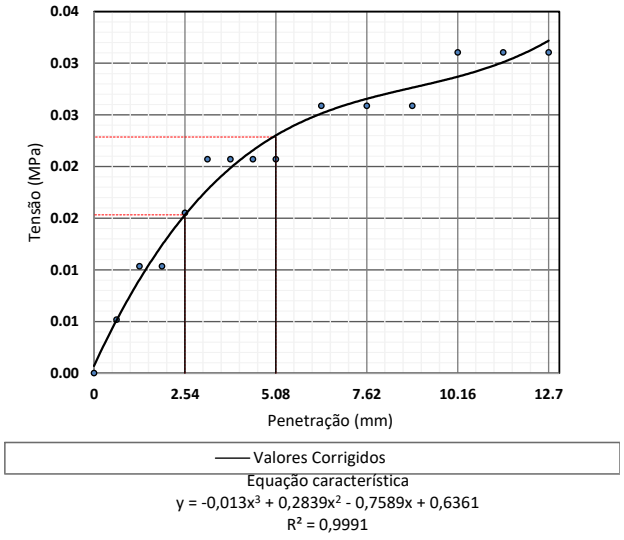
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-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

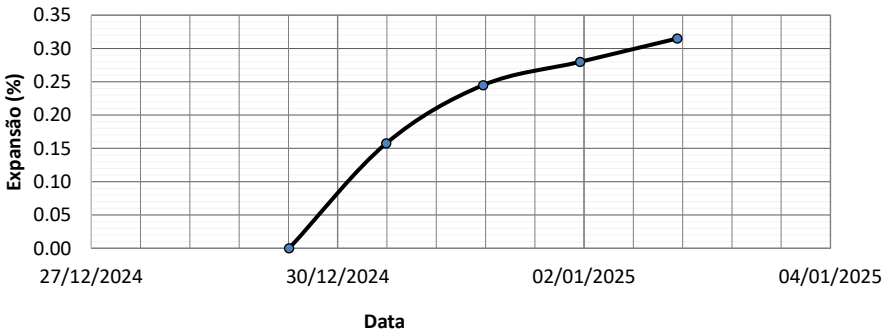
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	4.00	0.21	0.02
5.00	6.35	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 (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.180		0.16
01/01/2025	08:22	0.280		0.24
02/01/2025	08:07	0.320		0.28
03/01/2025	08:05	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

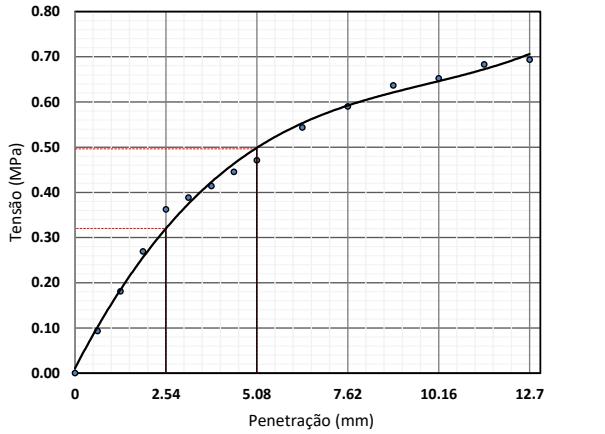
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-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

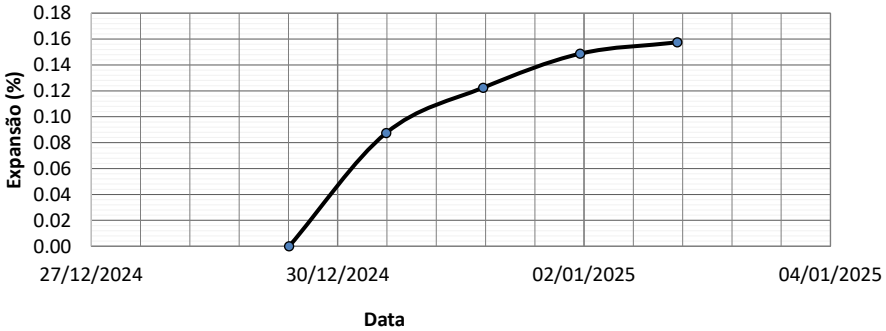
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	75.00	3.88	0.39
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	91.00	4.71	0.47
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	0.362	0.362	6.90	5.25
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	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.100		0.09
01/01/2025	08:22	0.140		0.12
02/01/2025	08:07	0.170		0.15
03/01/2025	08:05	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

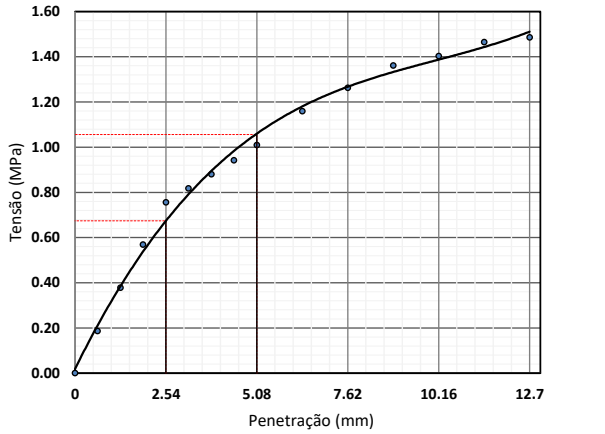
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-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

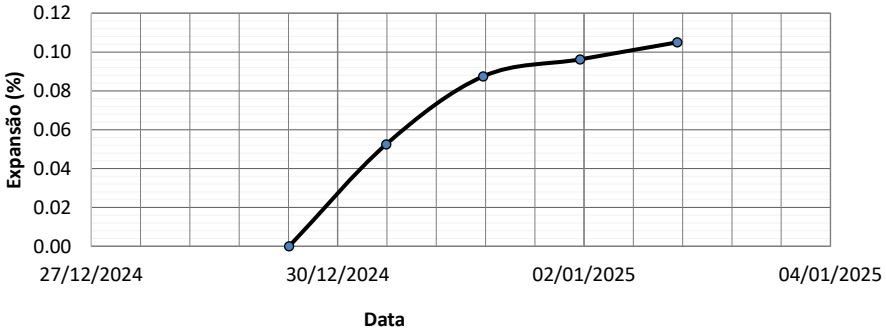
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	73.00	3.78	0.38
1.50	1.9	110.00	5.69	0.57
2.00	2.54	146.00	7.56	0.76
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	170.00	8.80	0.88
3.50	4.44	182.00	9.42	0.94
4.00	5.08	195.00	10.09	1.01
5.00	6.35	224.00	11.59	1.16
6.00	7.62	244.00	12.63	1.26
7.00	8.89	263.00	13.61	1.36
8.00	10.16	271.00	14.03	1.40
9.00	11.43	283.00	14.65	1.46
10.00	12.7	287.00	14.86	1.49



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	1.009	1.009	10.35	9.75

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	08:22	0.060		0.05
01/01/2025	08:22	0.100		0.09
02/01/2025	08:07	0.110		0.10
03/01/2025	08:05	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

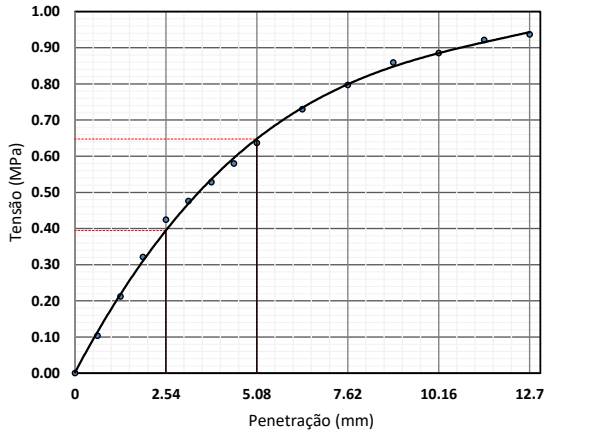
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-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

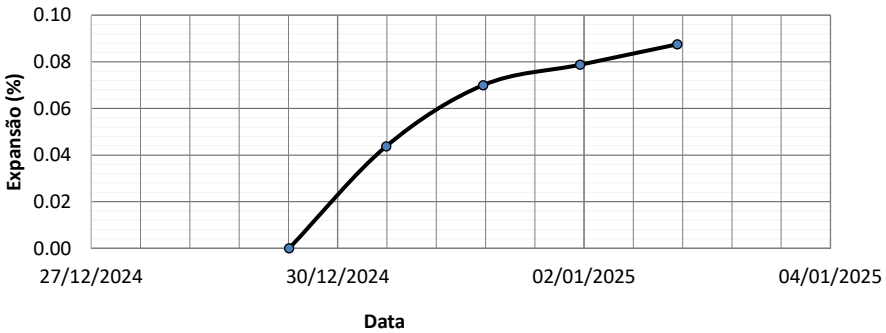
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	41.00	2.12	0.21
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	82.00	4.24	0.42
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	123.00	6.37	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 (%)
30/12/2024	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.050		0.04
01/01/2025	08:22	0.080		0.07
02/01/2025	08:07	0.090		0.08
03/01/2025	08:05	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

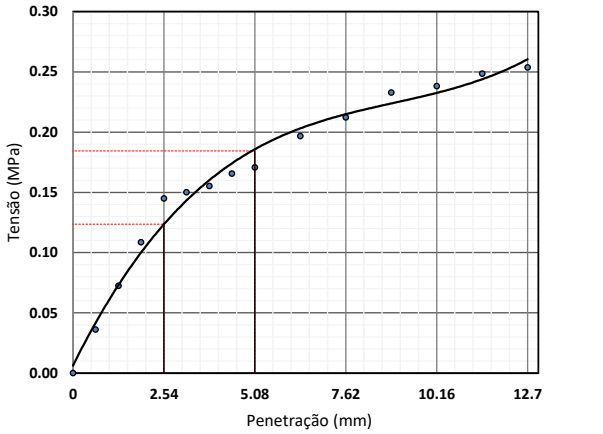
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-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	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	29.00	1.50	0.15
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

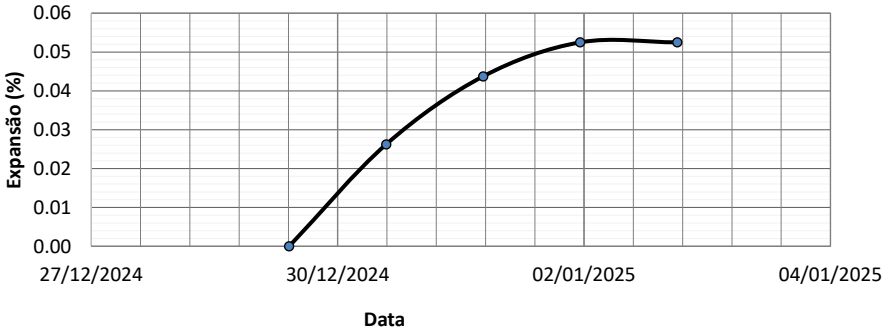


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.145	0.145	6.90	2.10
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	08:13	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:22	0.030		0.03
01/01/2025	08:22	0.050		0.04
02/01/2025	08:07	0.060		0.05
03/01/2025	08:05	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

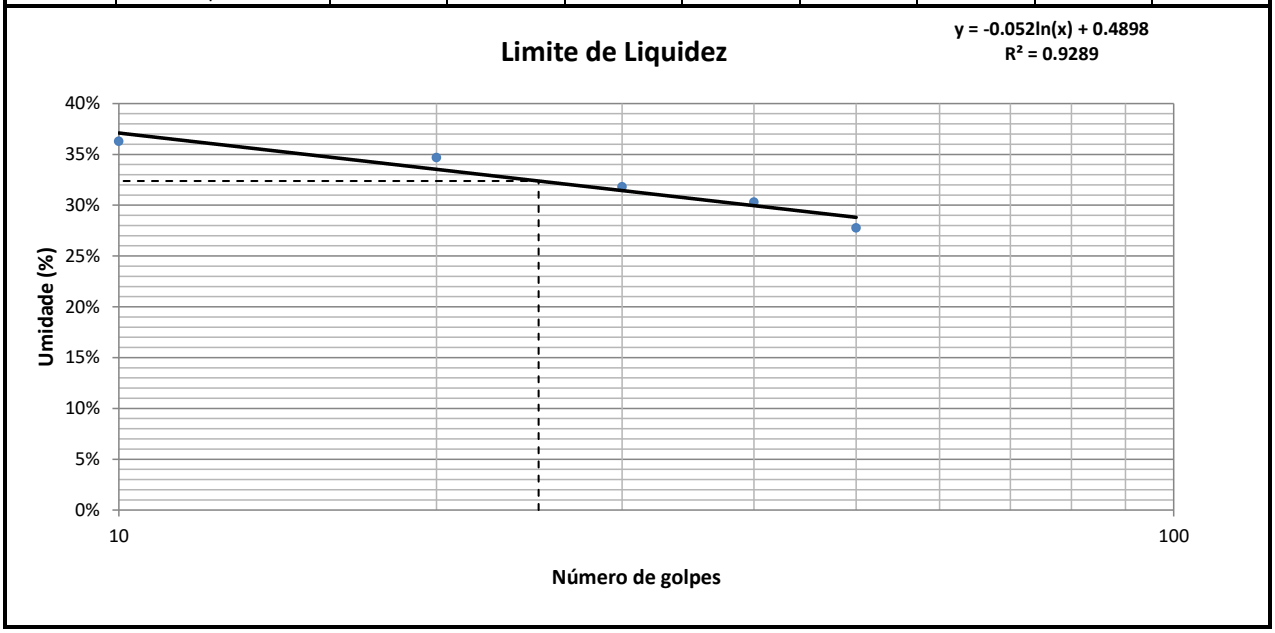
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-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	75	478	82	190	150			
2	Peso da Cápsula	11.75	11.30	9.85	10.64	9.50			
3	Peso Bruto Úmido	37.55	29.48	32.64	34.12	26.48			
4	Peso Bruto Seco	30.68	24.80	27.14	28.66	22.79			
5	Umidade	36.29%	34.67%	31.81%	30.30%	27.77%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	132	481	483	451	65			
2	Peso da Cápsula	10.86	11.11	9.94	8.75	9.77			
3	Peso Bruto Úmido	14.94	15.05	13.62	12.84	13.73			
4	Peso Bruto Seco	14.11	14.25	12.87	12.01	12.90			
5	Umidade	25.54%	25.48%	25.60%	25.46%	26.52%			

Resultados

Limite de Liquidez:	32.38%	Limite de Plasticidade:	25.72%	Índice de Plasticidade:	6.66%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1206-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.	470	411		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.65	10.40		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.21	19.27		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.33%
Peso da Água		PBS	27.03	19.14		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.39%
Passado N° 10 Seca		w	1.10%	1.49%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.13%
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%

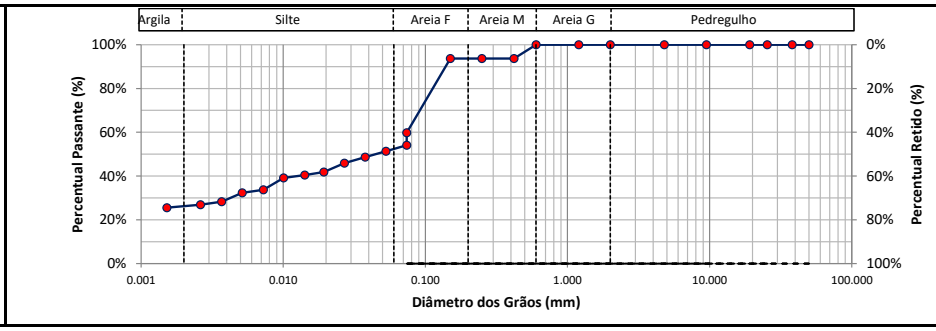
Peneiramento da Amostra Parcial

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	7.50	6.33%	6.33%	93.67%
60	0.250		0.00%	6.33%	93.67%
100	0.150		0.00%	6.33%	93.67%
200	0.074	40.12	33.87%	40.20%	59.80%

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	54.06%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.34%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.63%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.91%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.84%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.48%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.13%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.70%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.34%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.27%
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)
-	0.004	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

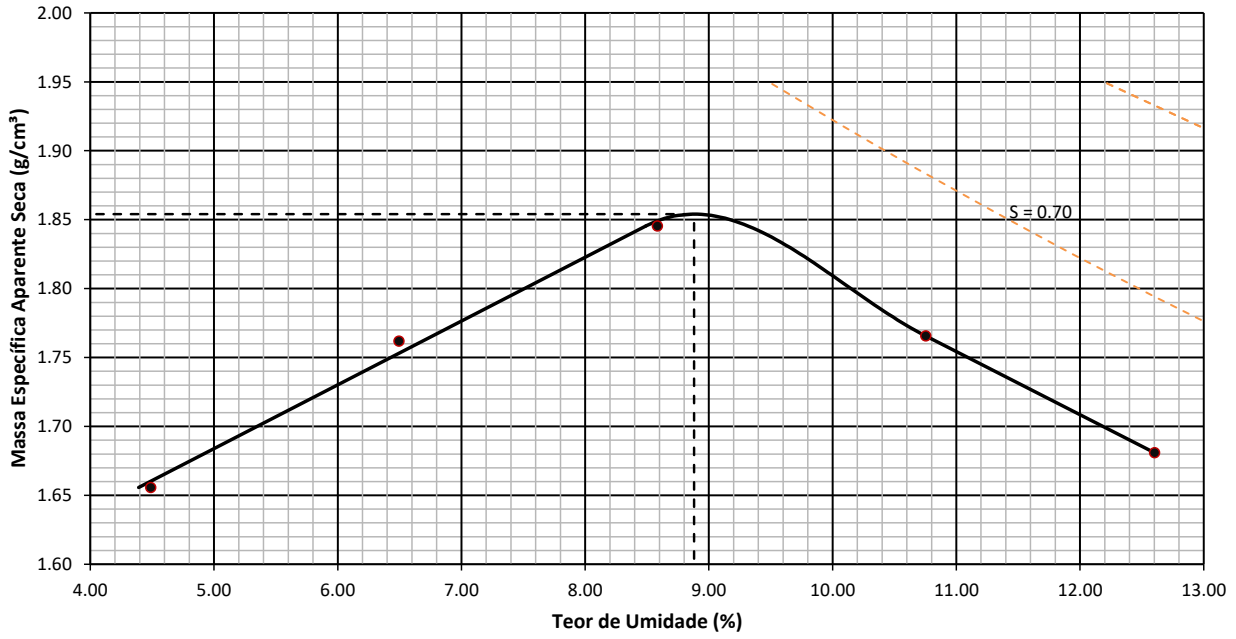
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-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):	8764.00	9011.00	9096.00	9104.00	8944.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3717.00	3990.00	4070.00	4087.00	3929.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.88	2.00	1.96	1.89		
Cápsula:	422	452	404	170	71		
Peso da Cápsula (g):	10.89	10.55	11.50	9.41	10.99		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.79	34.00	26.68	27.23	34.31		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.15	32.57	25.48	25.50	31.70		
Teor de Umidade (%):	4.49	6.49	8.58	10.75	12.60		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	64	45	81	68	103		
Peso do Cilindro (g):	5047.00	5021.00	5026.00	5017.00	5015.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.54	2126.54	2031.13	2089.98	2075.84		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.6	10.8	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.76**	**1.85**	**1.77**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.60	0.50	0.44	0.50	0.58		
Porosidade (%)	37.52%	33.51%	30.36%	33.37%	36.57%		
Grau de Saturação (%)	19.80%	34.14%	52.17%	56.89%	57.93%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.854	Umidade Ótima (%):	8.880	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

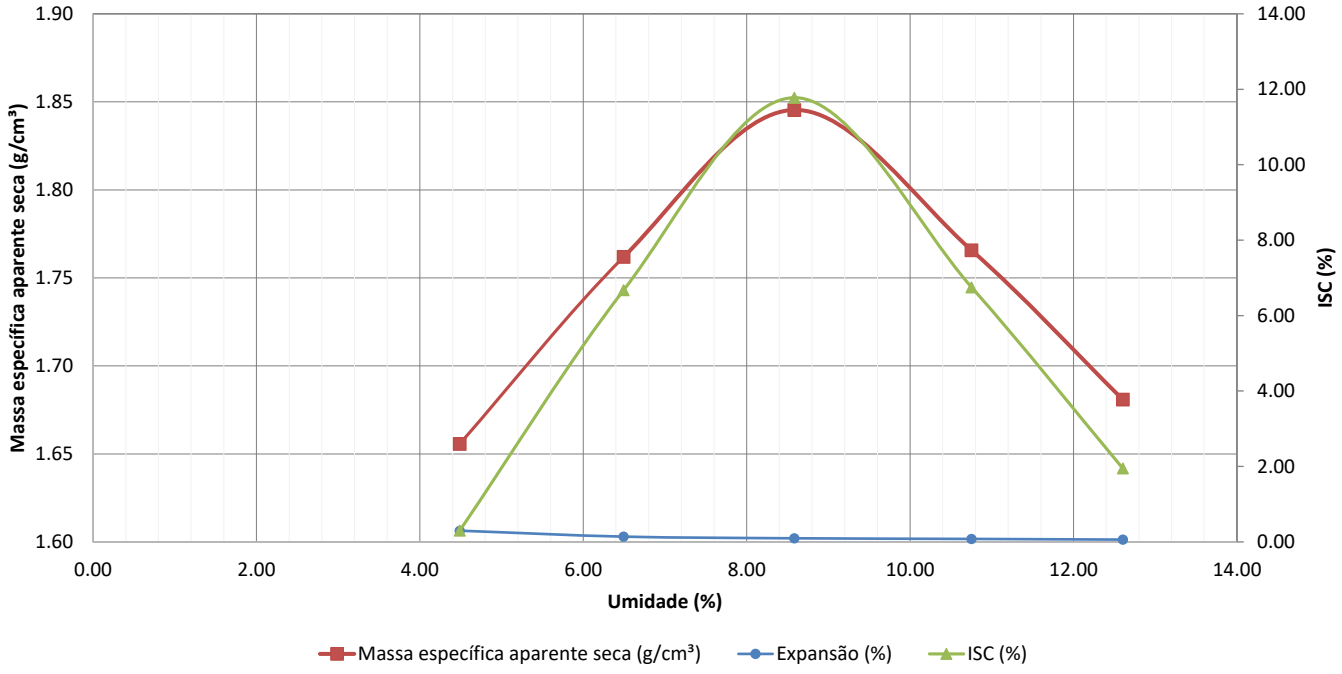
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-61
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.49	1.66	0.30	0.30
2	6.49	1.76	0.14	6.68
3	8.58	1.85	0.10	11.78
4	10.75	1.77	0.08	6.75
5	12.60	1.68	0.06	1.95

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.854
Umidade ótima:
8.880
ISC (%)
11.777

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

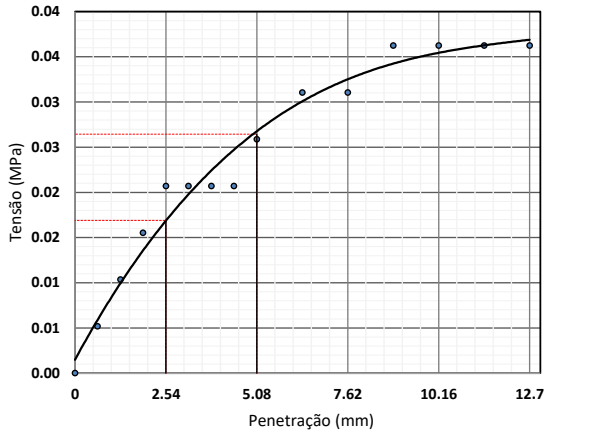
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-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

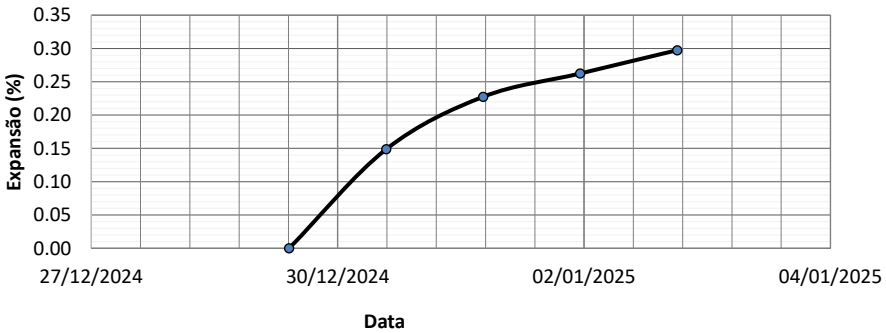
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	3.00	0.16	0.02
2.00	2.54	4.00	0.21	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	5.00	0.26	0.03
5.00	6.35	6.00	0.31	0.03
6.00	7.62	6.00	0.31	0.03
7.00	8.89	7.00	0.36	0.04
8.00	10.16	7.00	0.36	0.04
9.00	11.43	7.00	0.36	0.04
10.00	12.7	7.00	0.36	0.04



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	0.021	0.021	6.90	0.30
5.08	0.026	0.026	10.35	0.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.170		0.15
01/01/2025	08:00	0.260		0.23
02/01/2025	08:16	0.300		0.26
03/01/2025	08:16	0.340		0.30



Labotatorista de Solos

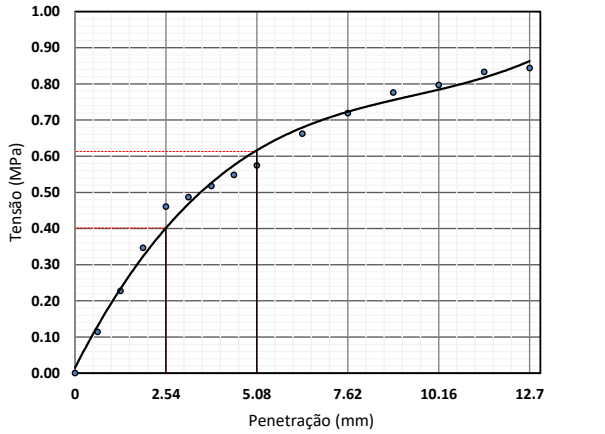
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-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	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	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
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

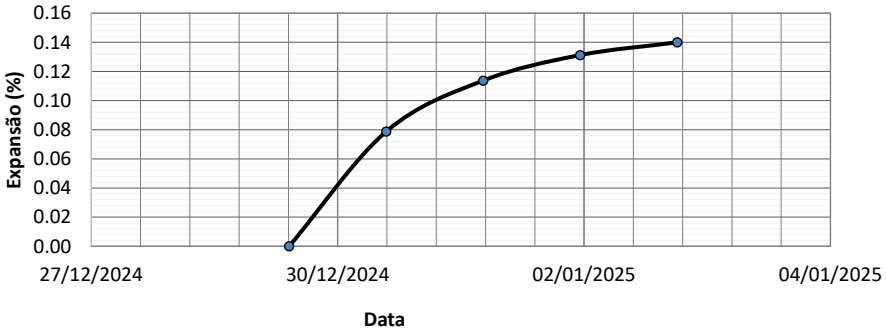


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.575	0.575	10.35	5.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
30/12/2024	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.090		0.08
01/01/2025	08:00	0.130		0.11
02/01/2025	08:16	0.150		0.13
03/01/2025	08:16	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

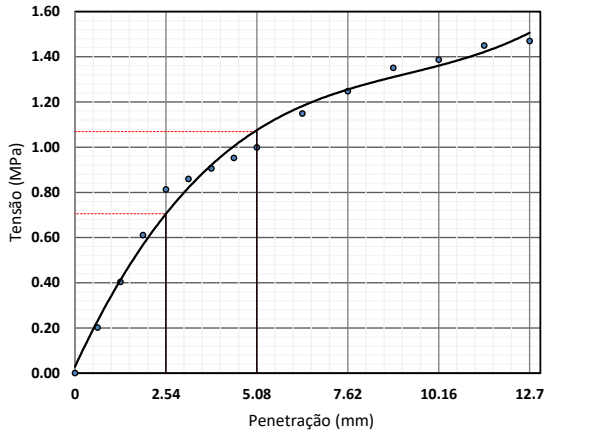
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-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

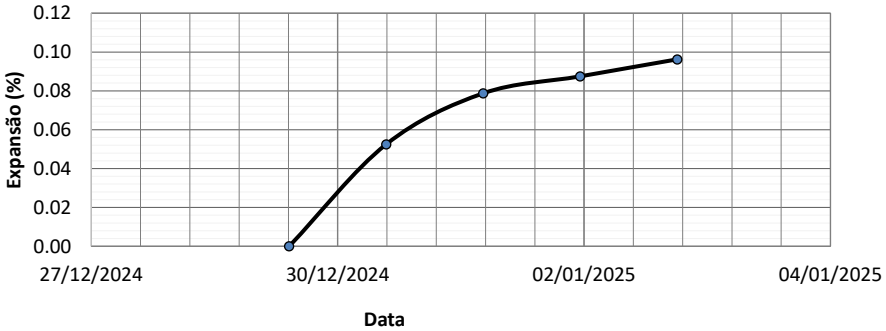
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	118.00	6.11	0.61
2.00	2.54	157.00	8.13	0.81
2.50	3.17	166.00	8.59	0.86
3.00	3.81	175.00	9.06	0.91
3.50	4.44	184.00	9.52	0.95
4.00	5.08	193.00	9.99	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	0.813	0.813	6.90	11.78
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	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.060		0.05
01/01/2025	08:00	0.090		0.08
02/01/2025	08:16	0.100		0.09
03/01/2025	08:16	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

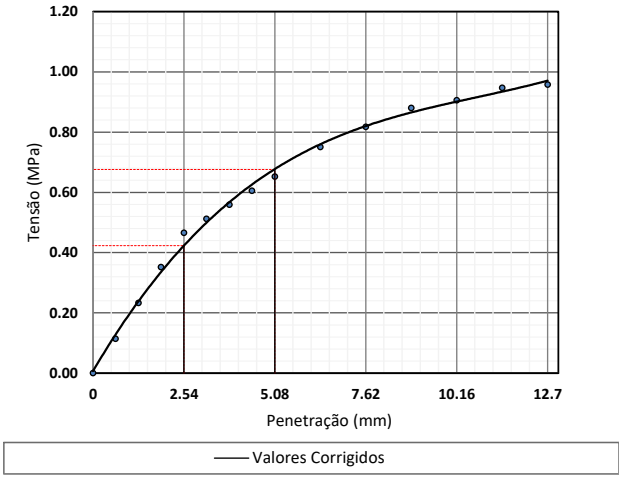
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-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	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	99.00	5.12	0.51
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	117.00	6.06	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

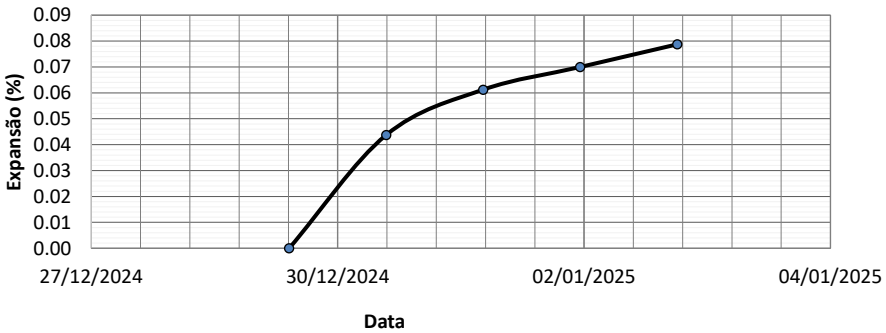


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.466	0.466	6.90	6.75
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	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.050		0.04
01/01/2025	08:00	0.070		0.06
02/01/2025	08:16	0.080		0.07
03/01/2025	08:16	0.090		0.08



Labotatorista de Solos

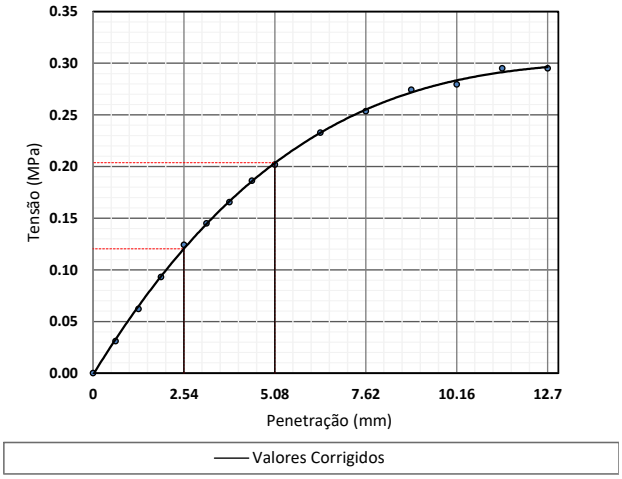
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-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	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	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

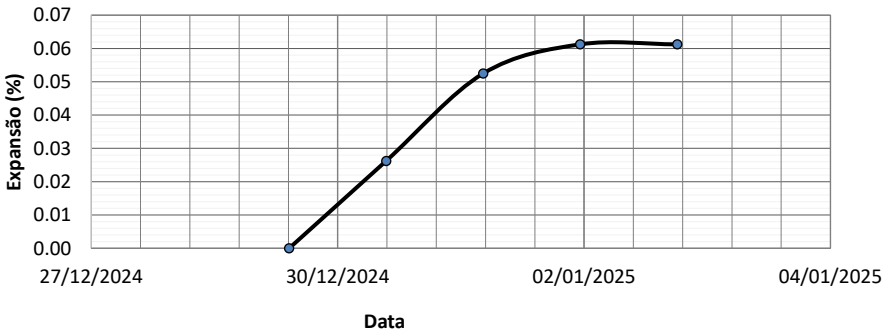


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.124	0.124	6.90	1.80
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	08:30	0.000	114.30	0.00
31/12/2024	08:14	0.030		0.03
01/01/2025	08:00	0.060		0.05
02/01/2025	08:16	0.070		0.06
03/01/2025	08:16	0.070		0.06



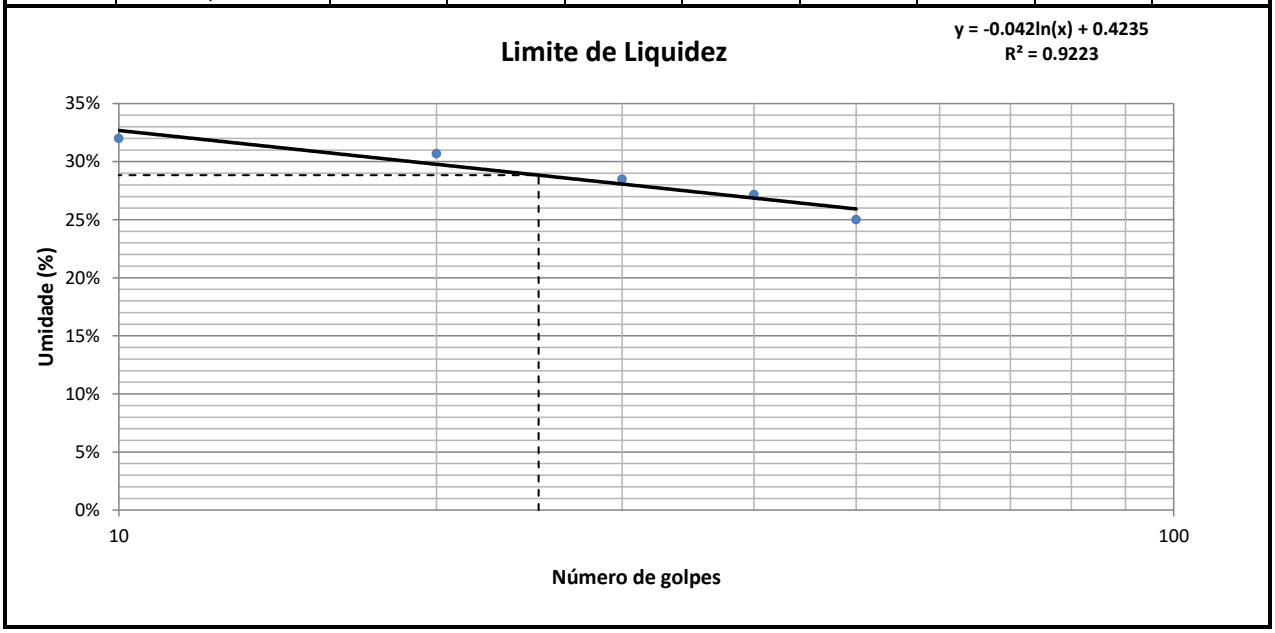
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-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	172	107	153	413	152			
2	Peso da Cápsula	10.03	10.69	9.26	10.53	9.65			
3	Peso Bruto Úmido	23.52	22.66	18.87	27.15	30.00			
4	Peso Bruto Seco	20.25	19.85	16.74	23.60	25.93			
5	Umidade	32.00%	30.68%	28.48%	27.16%	25.00%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	444	418	62	159	194			
2	Peso da Cápsula	11.88	9.84	12.18	10.16	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	15.79	13.89	16.03	14.32	13.59			
4	Peso Bruto Seco	15.07	13.14	15.31	13.54	12.84			
5	Umidade	22.57%	22.73%	23.00%	23.08%	23.66%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.84%	Limite de Plasticidade:	23.01%	Índice de Plasticidade:	5.83%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1211-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.	41	487		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.76	11.37		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.67	34.83		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.51%
Peso da Água		PBS	29.48	34.51		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.70%
Passado N° 10 Seca		w	0.96%	1.38%		Silte (0,002- 0,06mm)	26.21%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.17%			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%

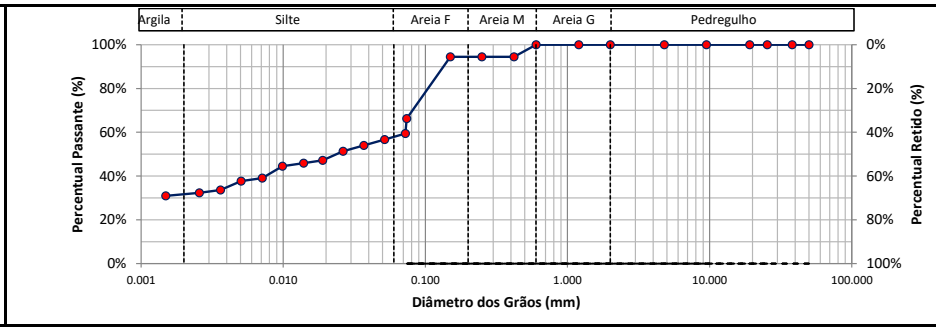
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.61
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	6.53	5.51%	5.51%	94.49%
60	0.250		0.00%	5.51%	94.49%
100	0.150		0.00%	5.51%	94.49%
200	0.074	33.47	28.22%	33.72%	66.28%

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	59.42%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.70%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	53.99%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.28%
8.00	480.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0189	47.21%
15.00	900.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0139	45.86%
30.00	1800.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0099	44.50%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.08%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.72%
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	30.94%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.072			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