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 5/11

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:

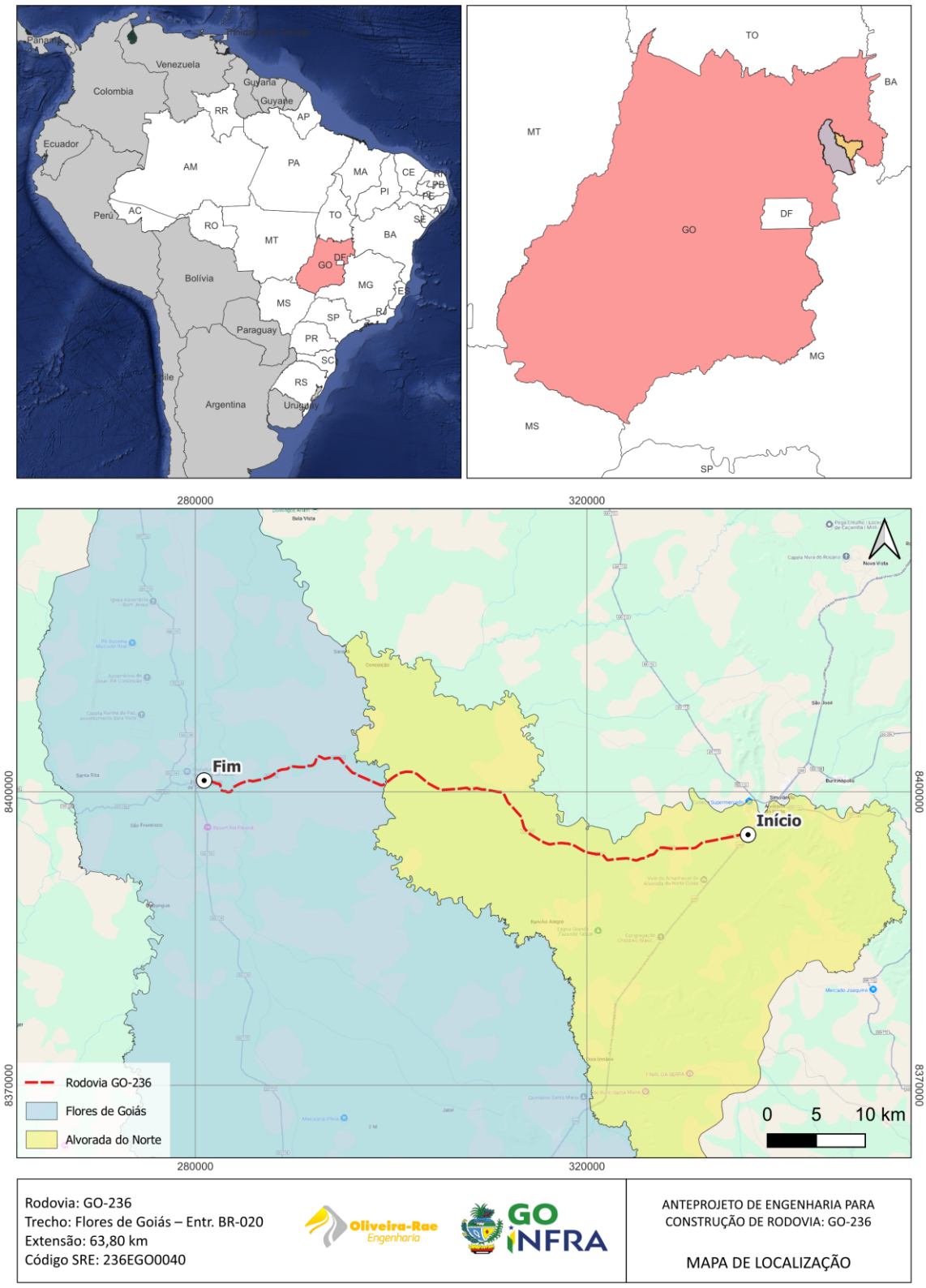


Figura 1 – Mapa de situação.

III. ESTUDO GEOTÉCNICO

IV. ANEXO VIII – ENSAIOS DAS CAIXAS DE EMPRÉSTIMO

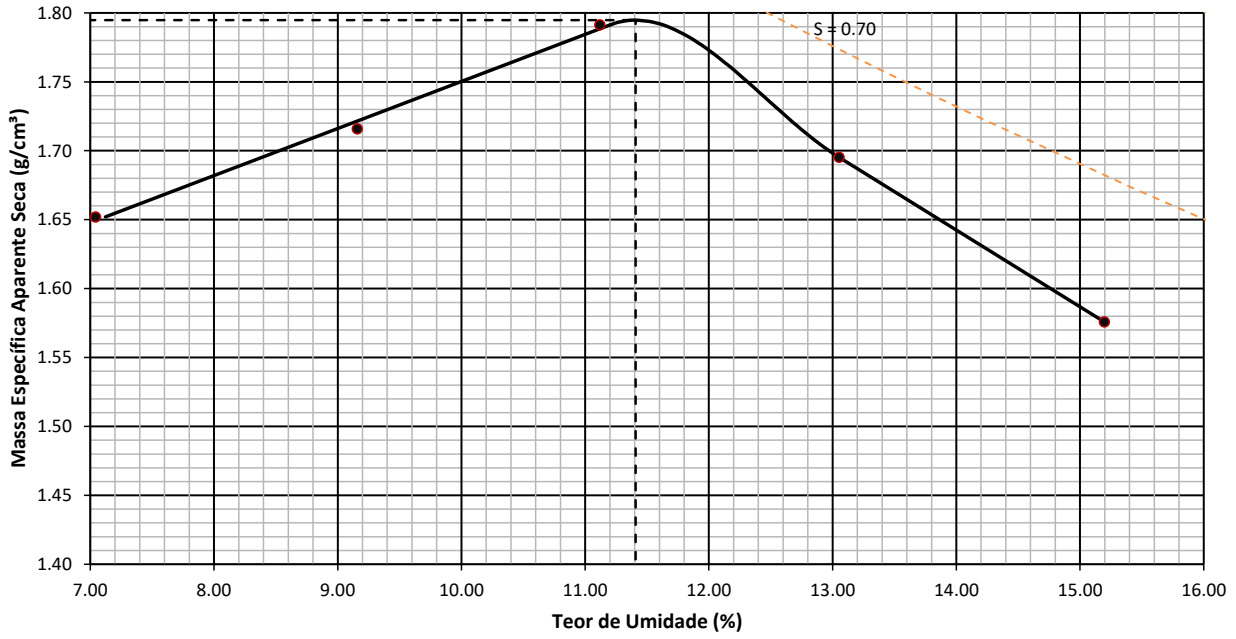
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8730.00	9125.00	9349.00	9223.00	8871.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3679.00	3934.00	4146.00	4152.00	3826.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.87	1.99	1.92	1.82		
Cápsula:	477	426	158	23	119		
Peso da Cápsula (g):	11.30	9.15	10.16	9.53	9.29		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.49	35.49	27.45	26.16	32.41		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.03	33.28	25.72	24.24	29.36		
Teor de Umidade (%):	7.04	9.16	11.12	13.05	15.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	130	144	93	124	140		
Peso do Cilindro (g):	5051.00	5191.00	5203.00	5071.00	5045.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2080.42	2100.31	2082.83	2166.44	2107.66		
Teor de Umidade Médio (%)	7.0	9.2	11.1	13.1	15.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.72**	**1.79**	**1.70**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.60	0.54	0.48	0.56	0.68		
Porosidade (%)	37.66%	35.25%	32.40%	36.03%	40.54%		
Grau de Saturação (%)	30.90%	44.58%	61.47%	61.41%	59.08%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.795	Umidade Ótima (%):	11.408	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

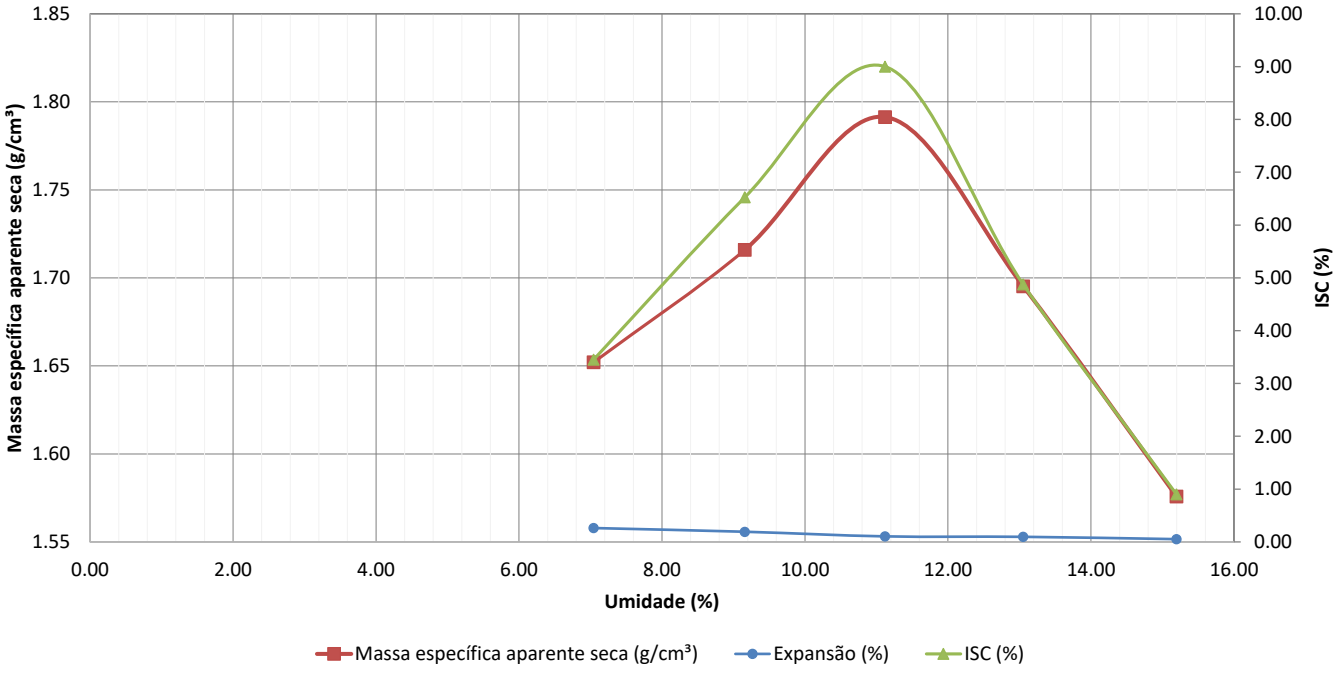
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.04	1.65	0.26	3.45
2	9.16	1.72	0.19	6.53
3	11.12	1.79	0.10	9.00
4	13.05	1.70	0.10	4.88
5	15.20	1.58	0.05	0.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.795
Umidade ótima:
11.408
ISC (%)
9.002

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

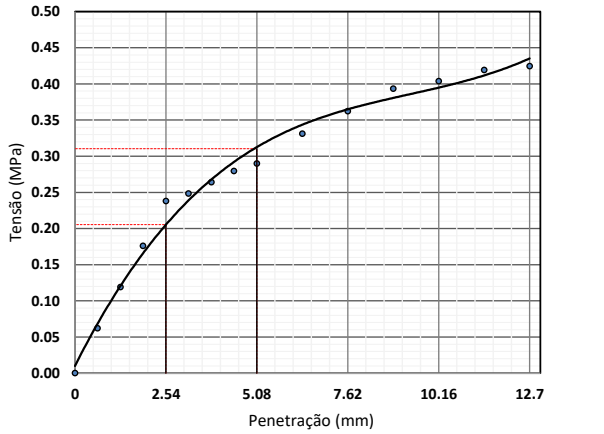
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	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	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	51.00	2.64	0.26
3.50	4.44	54.00	2.80	0.28
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

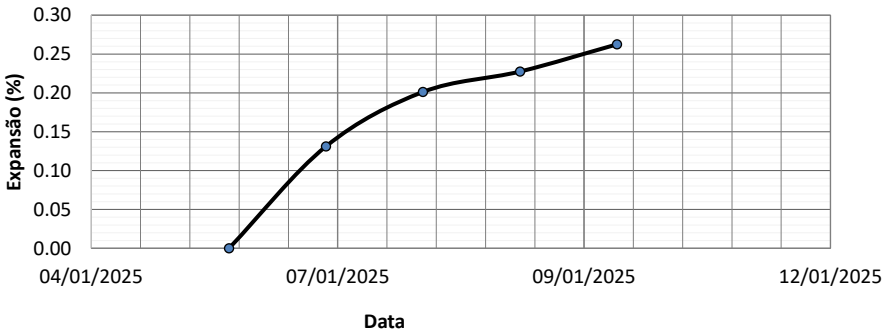


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.238	0.238	6.90	3.45
5.08	0.290	0.290	10.35	2.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.150		0.13
08/01/2025	08:28	0.230		0.20
09/01/2025	08:08	0.260		0.23
10/01/2025	08:06	0.300		0.26



Labotatorista de Solos

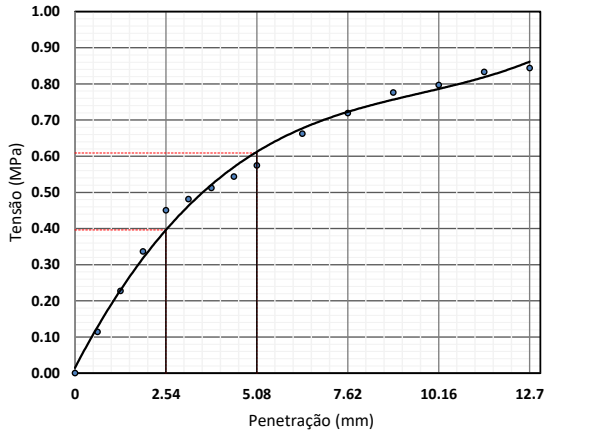
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	99.00	5.12	0.51
3.50	4.44	105.00	5.43	0.54
4.00	5.08	111.00	5.75	0.57
5.00	6.35	128.00	6.63	0.66
6.00	7.62	139.00	7.19	0.72
7.00	8.89	150.00	7.76	0.78
8.00	10.16	154.00	7.97	0.80
9.00	11.43	161.00	8.33	0.83
10.00	12.7	163.00	8.44	0.84

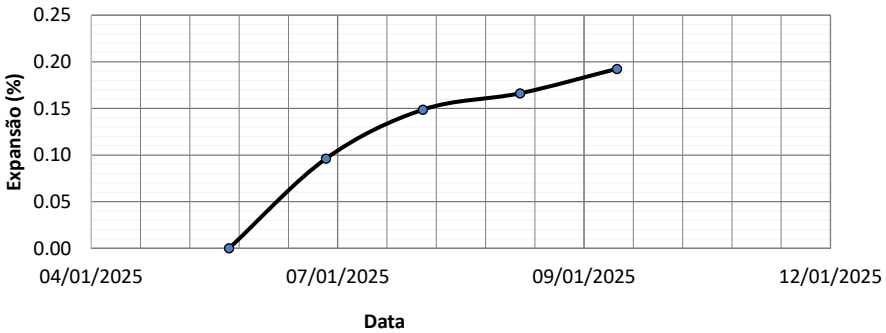


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.575	0.575	10.35	5.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.110		0.10
08/01/2025	08:28	0.170		0.15
09/01/2025	08:08	0.190		0.17
10/01/2025	08:06	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

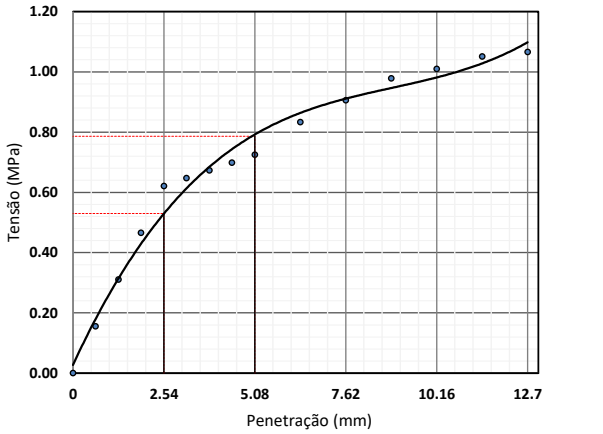
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

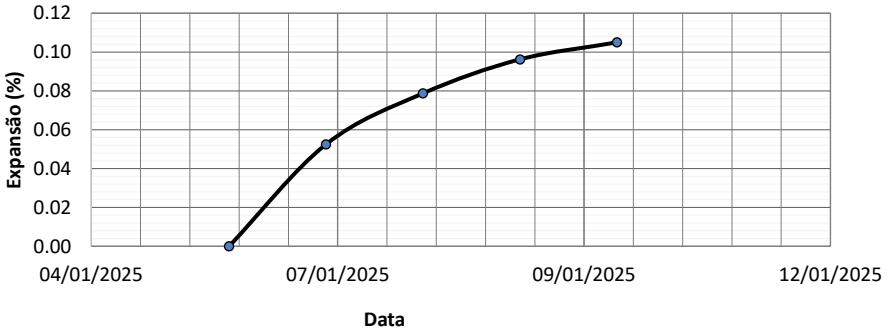
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	90.00	4.66	0.47
2.00	2.54	120.00	6.21	0.62
2.50	3.17	125.00	6.47	0.65
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
3.50	4.44	135.00	6.99	0.70
4.00	5.08	140.00	7.25	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	0.621	0.621	6.90	9.00
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.060		0.05
08/01/2025	08:28	0.090		0.08
09/01/2025	08:08	0.110		0.10
10/01/2025	08:06	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

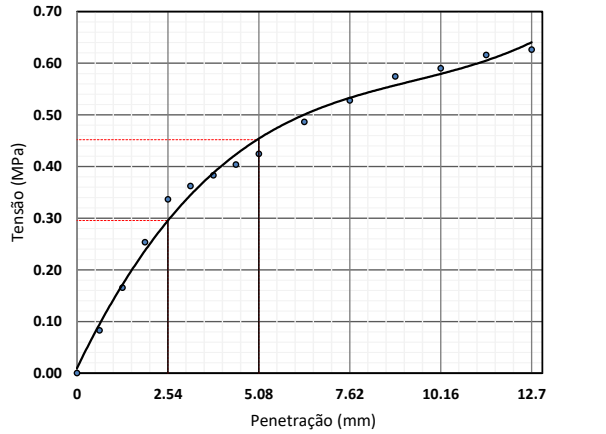
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

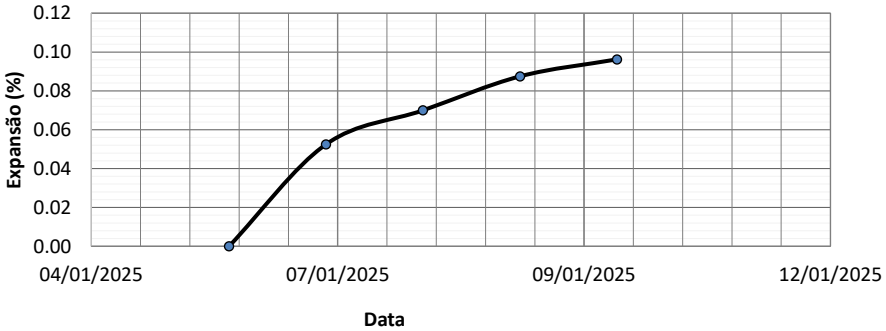
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	49.00	2.54	0.25
2.00	2.54	65.00	3.36	0.34
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	82.00	4.24	0.42
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 (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.060		0.05
08/01/2025	08:28	0.080		0.07
09/01/2025	08:08	0.100		0.09
10/01/2025	08:06	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

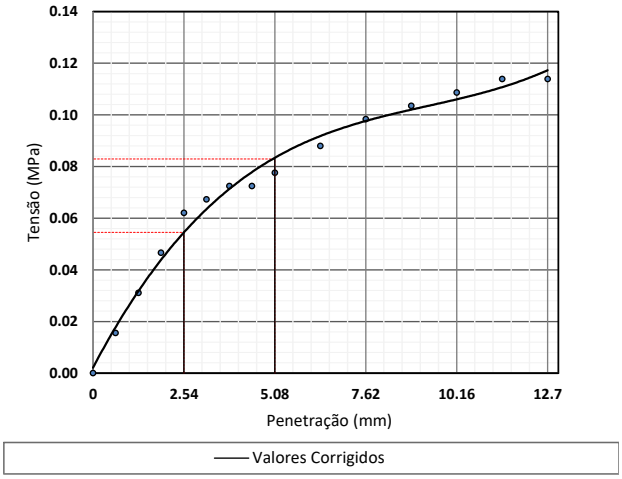
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	14.00	0.72	0.07
4.00	5.08	15.00	0.78	0.08
5.00	6.35	17.00	0.88	0.09
6.00	7.62	19.00	0.98	0.10
7.00	8.89	20.00	1.04	0.10
8.00	10.16	21.00	1.09	0.11
9.00	11.43	22.00	1.14	0.11
10.00	12.7	22.00	1.14	0.11

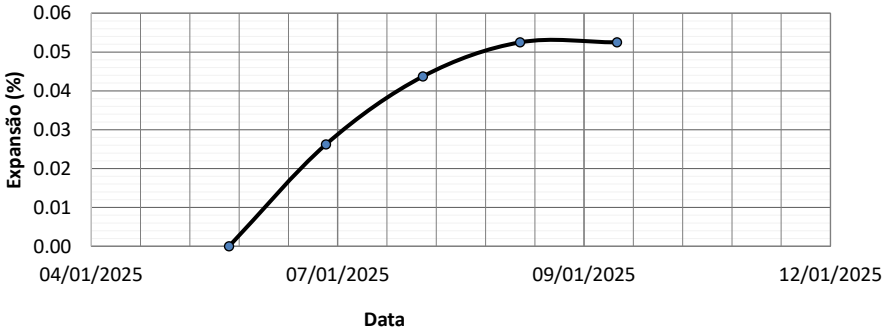


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.062	0.062	6.90	0.90
5.08	0.078	0.078	10.35	0.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:17	0.030		0.03
08/01/2025	08:28	0.050		0.04
09/01/2025	08:08	0.060		0.05
10/01/2025	08:06	0.060		0.05



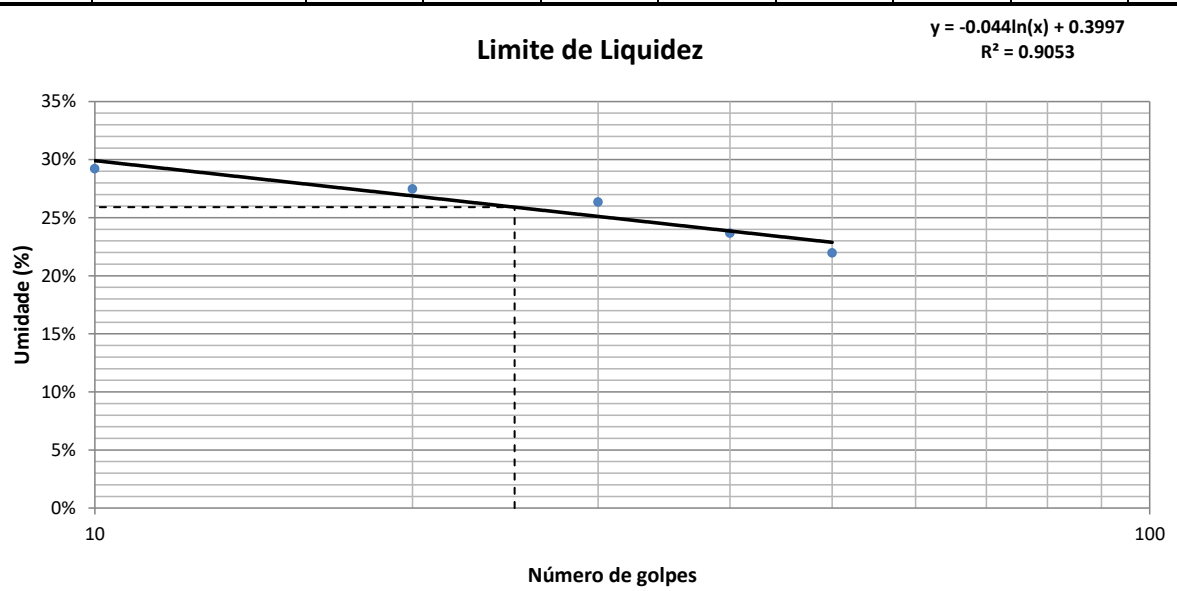
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	174	34	76	134	412			
2	Peso da Cápsula	9.36	9.52	10.44	11.01	11.64			
3	Peso Bruto Úmido	31.83	37.82	35.05	38.61	31.58			
4	Peso Bruto Seco	26.75	31.72	29.92	33.33	27.99			
5	Umidade	29.21%	27.48%	26.33%	23.66%	21.96%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	53	9	481	424	472			
2	Peso da Cápsula	10.38	9.51	11.11	10.12	9.94			
3	Peso Bruto Úmido	14.41	13.6	14.84	13.7	13.77			
4	Peso Bruto Seco	13.73	12.89	14.20	13.08	13.09			
5	Umidade	20.30%	21.01%	20.71%	20.95%	21.59%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.91%	Limite de Plasticidade:	20.91%	Índice de Plasticidade:	5.00%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1835-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	190	82		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.64	9.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.30	26.93		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.19%
Peso da Água		PBS	25.06	26.65		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.94%
Passado N° 10 Seca		w	1.66%	1.67%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.88%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.67%			Argila (<0,002mm)	28.99%

Peneiramento da Amostra Total

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

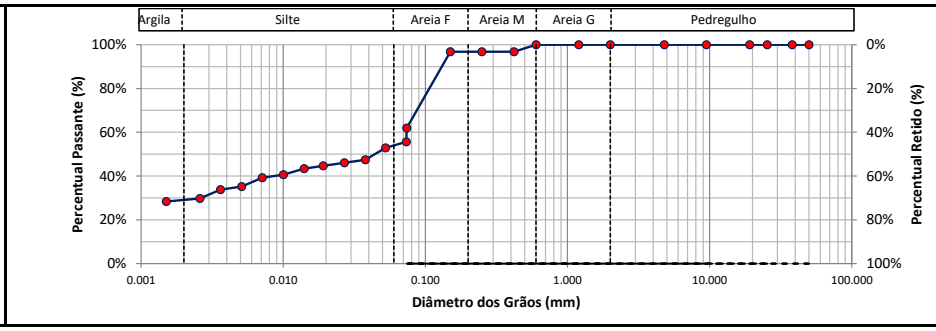
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.03
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	3.77	3.19%	3.19%	96.81%
60	0.250		0.00%	3.19%	96.81%
100	0.150		0.00%	3.19%	96.81%
200	0.074	41.19	34.90%	38.09%	61.91%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura 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	55.62%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.89%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.44%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.08%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.72%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.36%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.63%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.27%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.18%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.82%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.73%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.37%

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

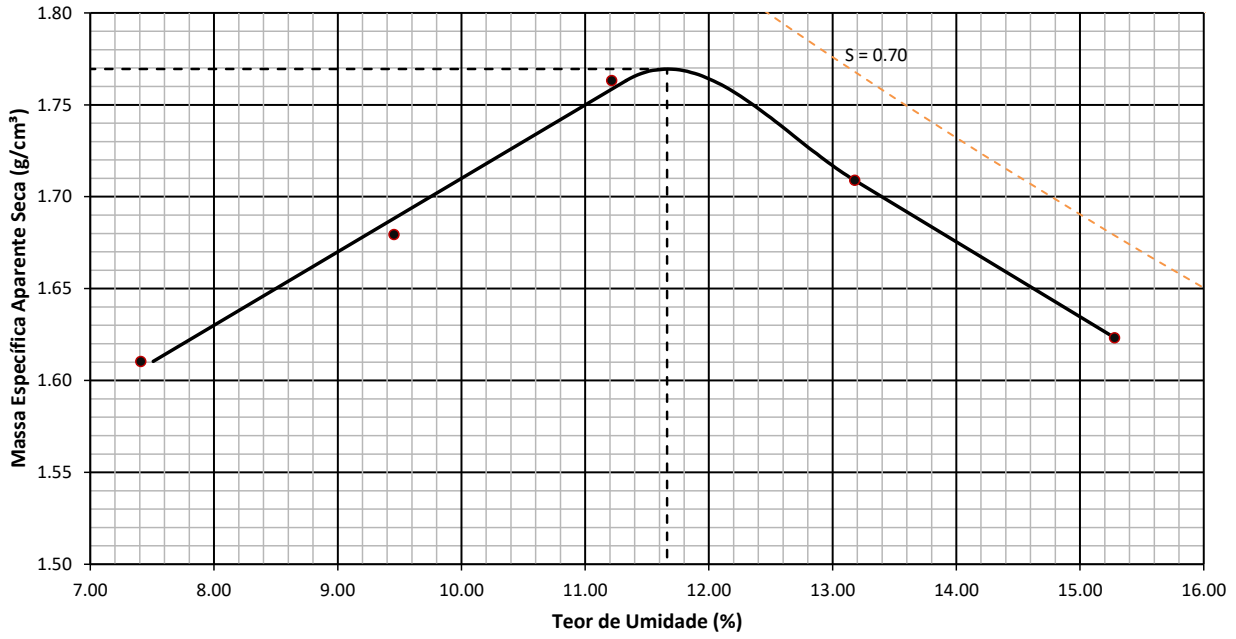
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8564.00	8962.00	8945.00	8950.00	8928.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3521.00	3867.00	3994.00	3992.00	3911.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.84	1.96	1.93	1.87		
Cápsula:	487	436	192	482	144		
Peso da Cápsula (g):	10.55	8.89	12.09	9.94	10.60		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.66	34.94	30.04	36.39	33.31		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.48	32.69	28.23	33.31	30.30		
Teor de Umidade (%):	7.41	9.45	11.21	13.18	15.28		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	136	62	58	150	68		
Peso do Cilindro (g):	5043.00	5095.00	4951.00	4958.00	5017.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2035.66	2103.75	2036.81	2064.00	2089.98		
Teor de Umidade Médio (%)	7.4	9.5	11.2	13.2	15.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.68**	**1.76**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.50	0.55	0.63		
Porosidade (%)	39.23%	36.63%	33.46%	35.51%	38.74%		
Grau de Saturação (%)	30.41%	43.35%	59.09%	63.42%	64.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.769	Umidade Ótima (%):	11.662	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

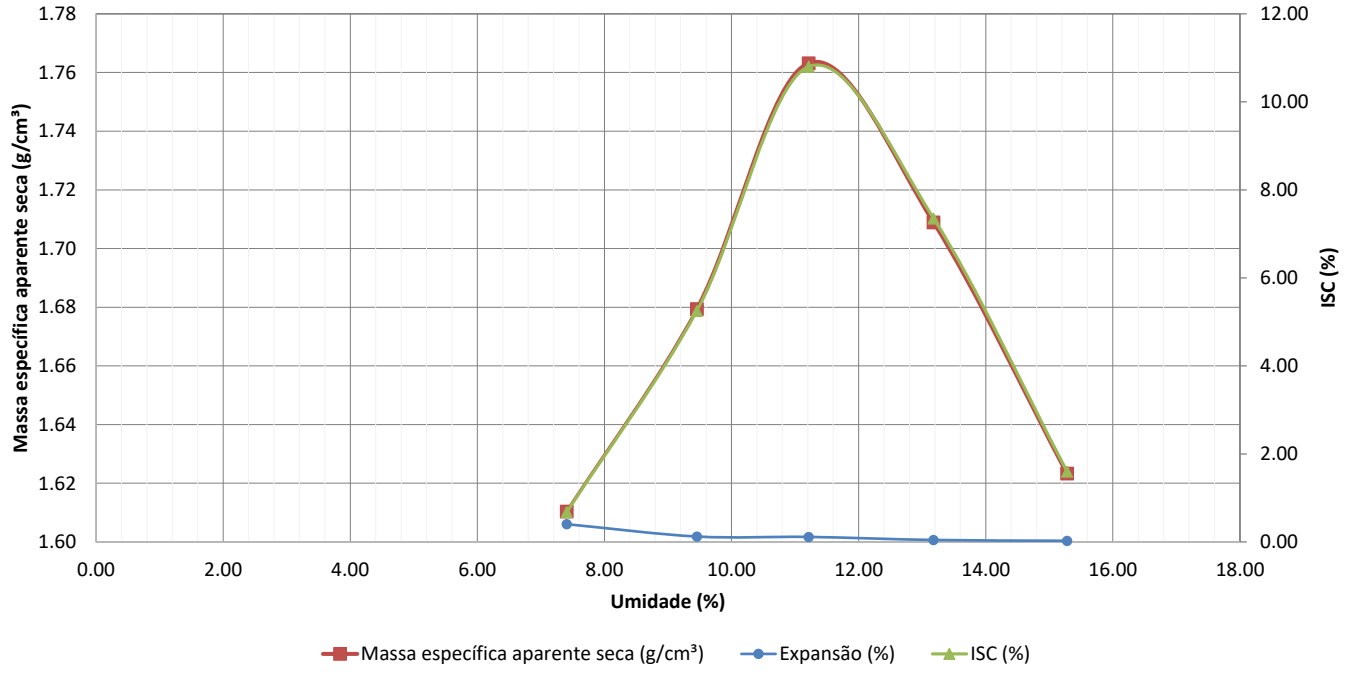
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.41	1.61	0.40	0.68
2	9.45	1.68	0.12	5.25
3	11.21	1.76	0.11	10.80
4	13.18	1.71	0.04	7.35
5	15.28	1.62	0.03	1.60

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.769
Umidade ótima:
11.662
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

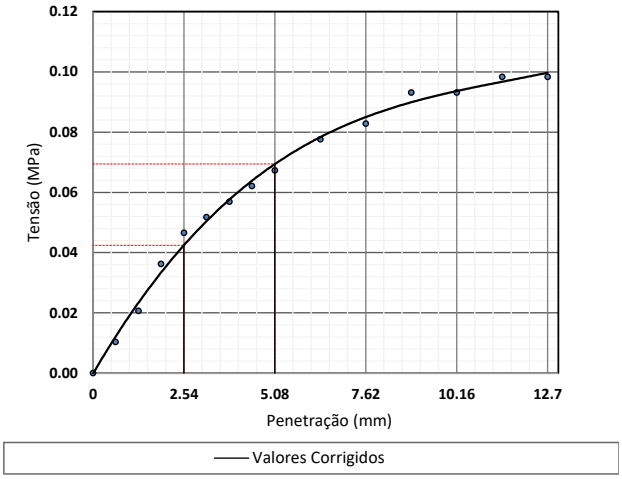
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	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

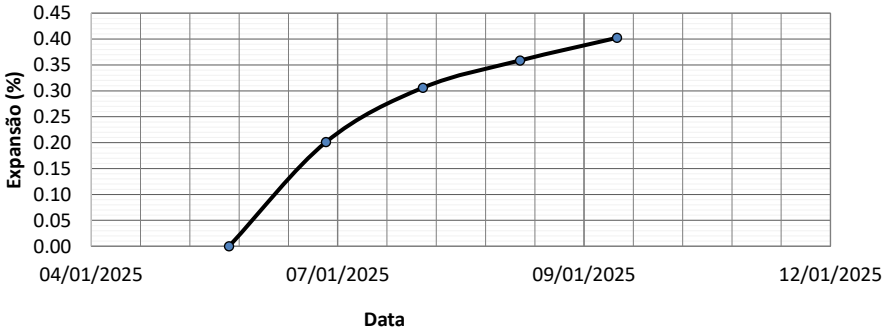


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.230		0.20
08/01/2025	08:16	0.350		0.31
09/01/2025	08:12	0.410		0.36
10/01/2025	08:26	0.460		0.40



Labotatorista de Solos

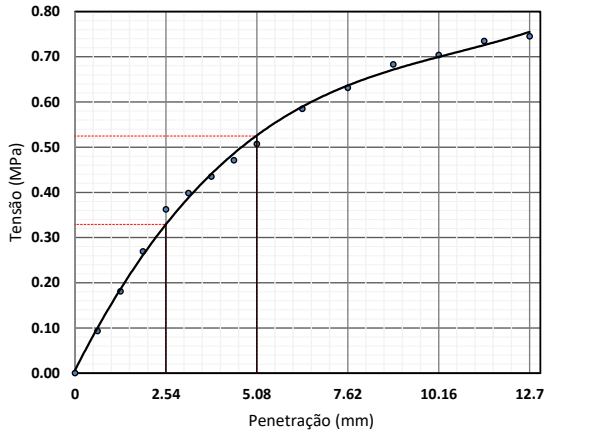
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

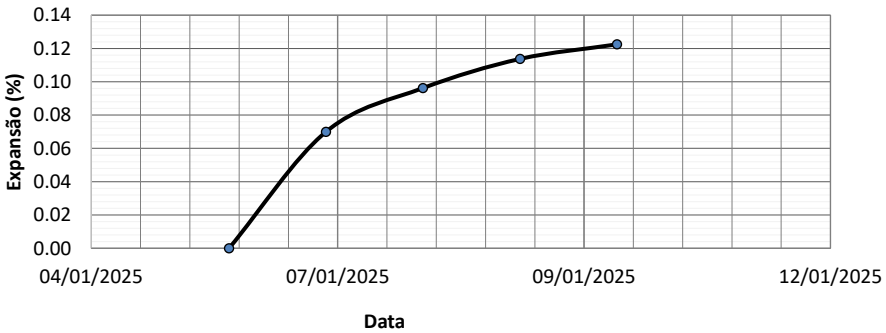
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	35.00	1.81	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	70.00	3.62	0.36
2.50	3.17	77.00	3.99	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	91.00	4.71	0.47
4.00	5.08	98.00	5.07	0.51
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 (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.080		0.07
08/01/2025	08:16	0.110		0.10
09/01/2025	08:12	0.130		0.11
10/01/2025	08:26	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

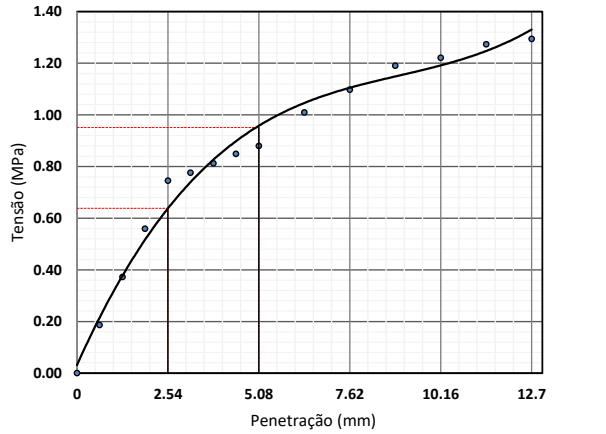
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

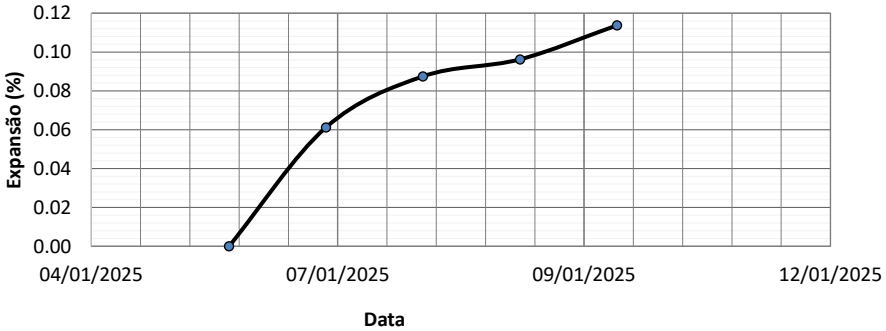
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	150.00	7.76	0.78
3.00	3.81	157.00	8.13	0.81
3.50	4.44	164.00	8.49	0.85
4.00	5.08	170.00	8.80	0.88
5.00	6.35	195.00	10.09	1.01
6.00	7.62	212.00	10.97	1.10
7.00	8.89	230.00	11.90	1.19
8.00	10.16	236.00	12.22	1.22
9.00	11.43	246.00	12.73	1.27
10.00	12.7	250.00	12.94	1.29



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.880	0.880	10.35	8.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.070		0.06
08/01/2025	08:16	0.100		0.09
09/01/2025	08:12	0.110		0.10
10/01/2025	08:26	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

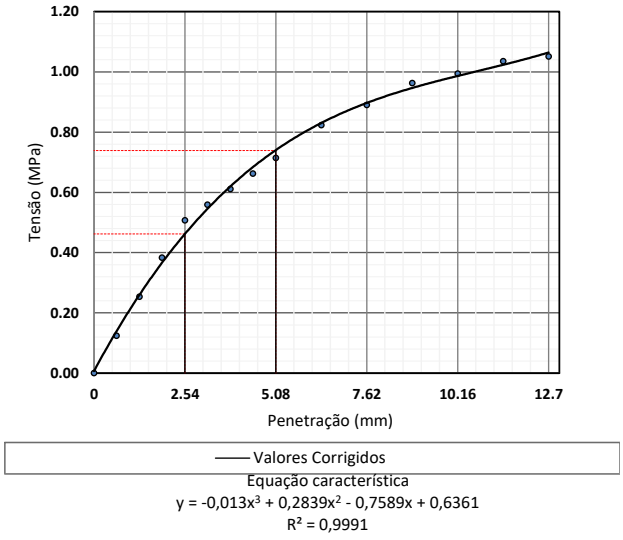
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

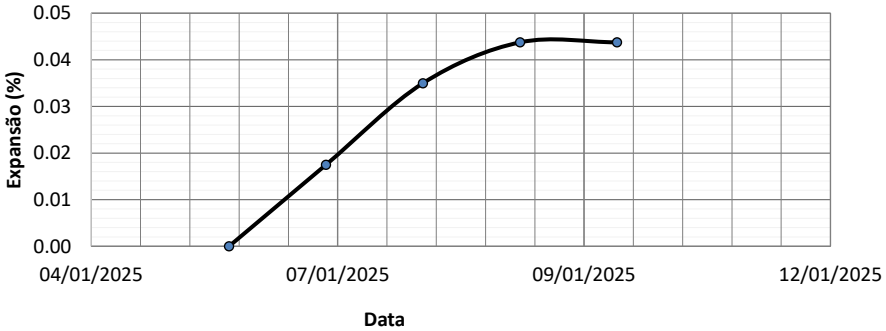
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	108.00	5.59	0.56
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	138.00	7.14	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	0.507	0.507	6.90	7.35
5.08	0.714	0.714	10.35	6.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.020		0.02
08/01/2025	08:16	0.040		0.03
09/01/2025	08:12	0.050		0.04
10/01/2025	08:26	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

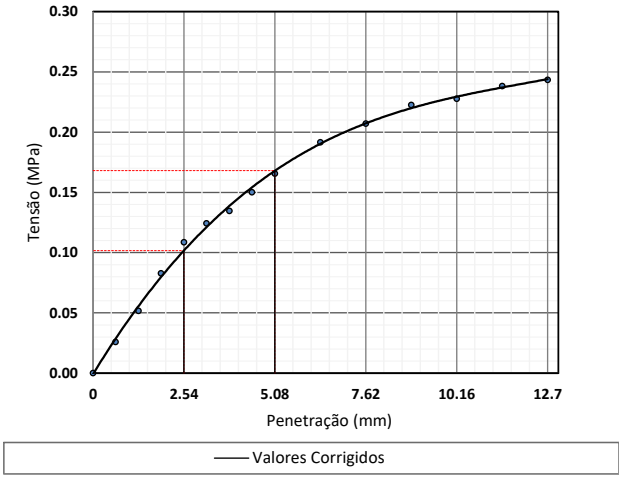
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	21.00	1.09	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	29.00	1.50	0.15
4.00	5.08	32.00	1.66	0.17
5.00	6.35	37.00	1.92	0.19
6.00	7.62	40.00	2.07	0.21
7.00	8.89	43.00	2.23	0.22
8.00	10.16	44.00	2.28	0.23
9.00	11.43	46.00	2.38	0.24
10.00	12.7	47.00	2.43	0.24

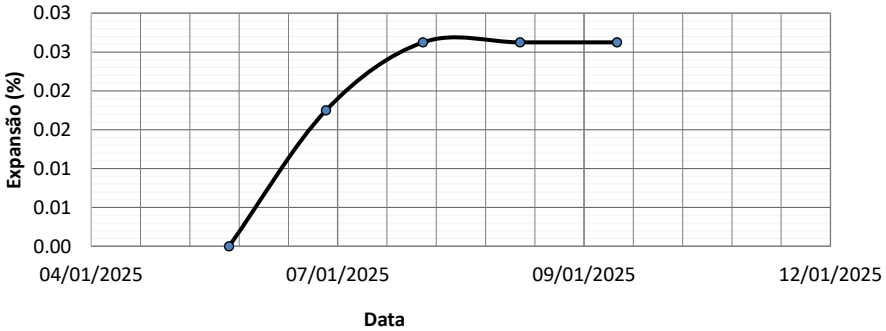


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.109	0.109	6.90	1.58
5.08	0.166	0.166	10.35	1.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.020		0.02
08/01/2025	08:16	0.030		0.03
09/01/2025	08:12	0.030		0.03
10/01/2025	08:26	0.030		0.03



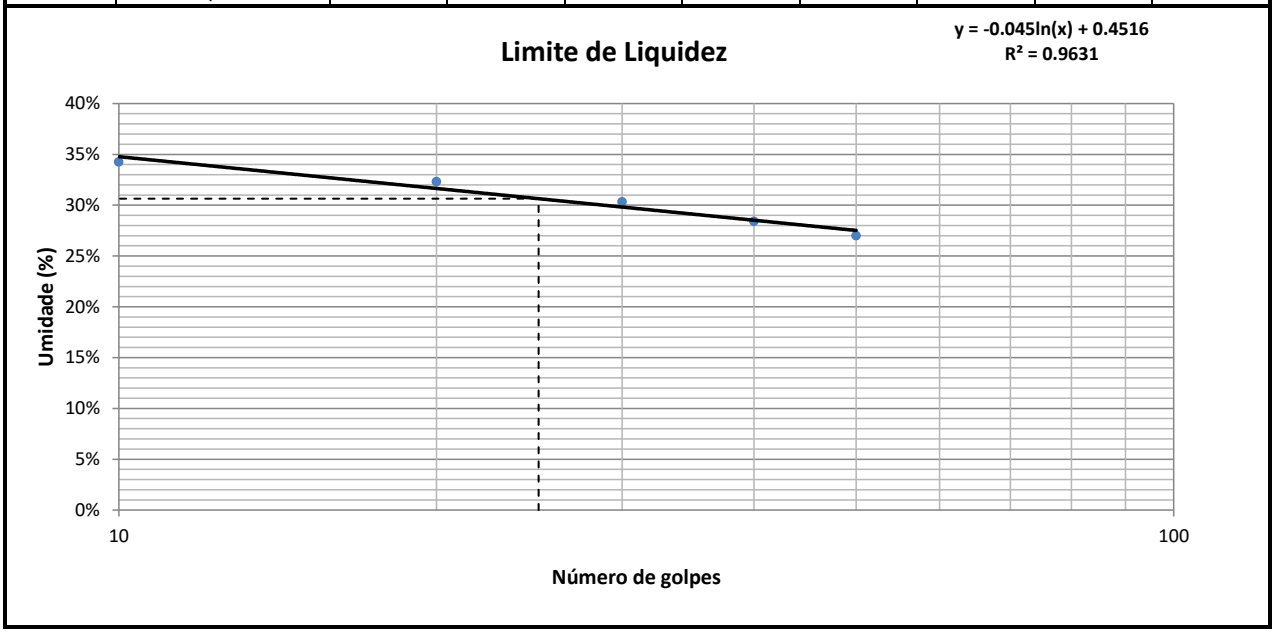
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	67	417	48	305	153			
2	Peso da Cápsula	10.02	9.42	9.80	11.49	9.26			
3	Peso Bruto Úmido	30.48	38.25	25.7	28.04	27.61			
4	Peso Bruto Seco	25.26	31.21	22.00	24.38	23.71			
5	Umidade	34.25%	32.31%	30.33%	28.39%	26.99%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	118	104	415	164	200			
2	Peso da Cápsula	10.06	11.88	9.18	11.74	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	13.7	15.97	13.47	15.66	14.18			
4	Peso Bruto Seco	13.29	15.50	12.98	15.20	13.70			
5	Umidade	12.69%	12.98%	12.89%	13.29%	13.04%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.64%	Limite de Plasticidade:	12.98%	Índice de Plasticidade:	17.66%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1840-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-95
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	103	120		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.14	9.29		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.55	33.44		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.60%
Peso da Água		PBS	26.32	33.11		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.76%
Passado N° 10 Seca		w	1.52%	1.39%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.34%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.45%			Argila (<0,002mm)	30.30%

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%

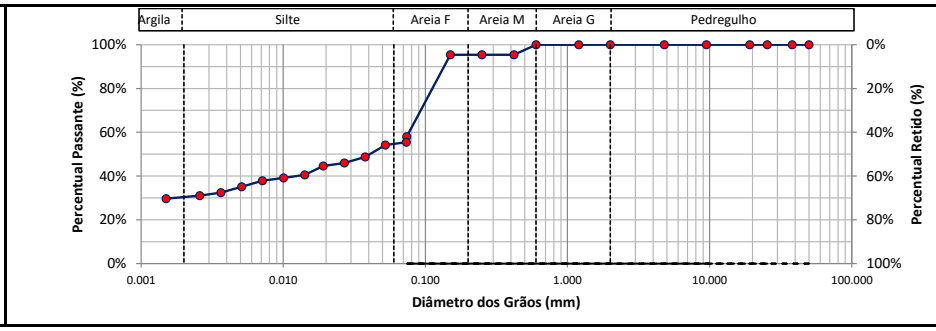
Peneiramento da Amostra Parcial

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	5.44	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	44.25	37.41%	42.01%	57.99%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.50%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.14%
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	45.98%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.62%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.55%
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	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.11%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.39%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.03%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.67%

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

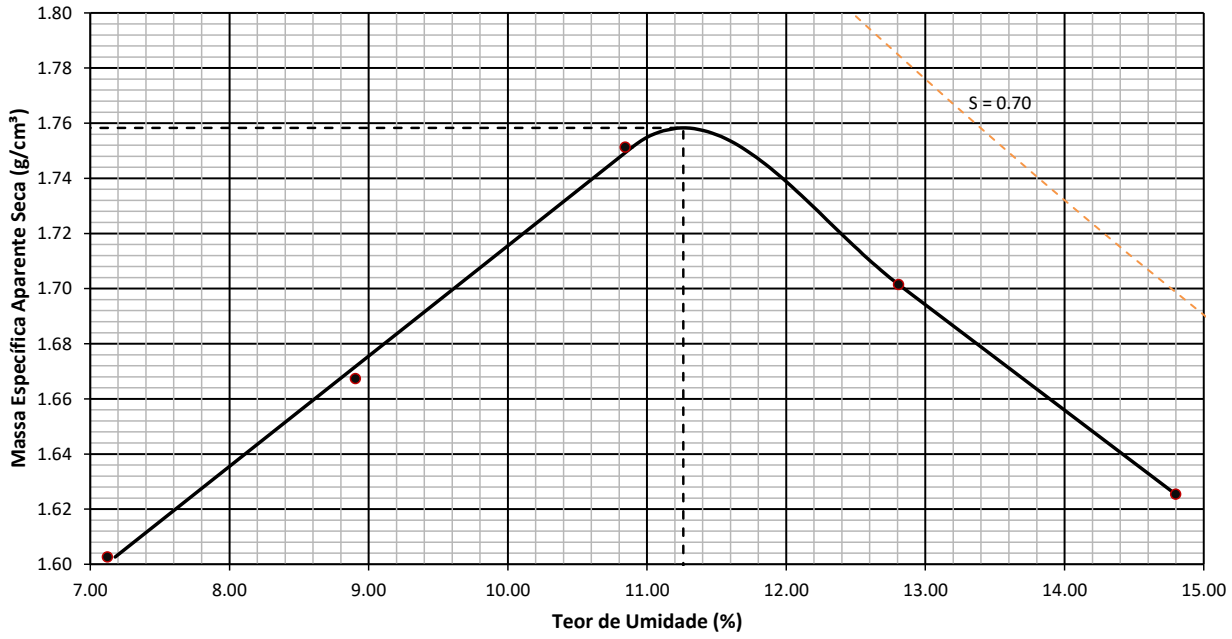
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8513.00	8593.00	8903.00	9154.00	8928.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3487.00	3790.00	3917.00	4107.00	3922.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.82	1.94	1.92	1.87		
Cápsula:	486	12	467	115	159		
Peso da Cápsula (g):	11.37	11.31	11.57	9.82	9.72		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.41	33.57	32.22	27.26	34.08		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.41	31.75	30.20	25.28	30.94		
Teor de Umidade (%):	7.12	8.90	10.84	12.81	14.80		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	81	35	117	119	129		
Peso do Cilindro (g):	5026.00	4803.00	4986.00	5047.00	5006.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2031.13	2087.20	2017.81	2139.72	2101.89		
Teor de Umidade Médio (%)	7.1	8.9	10.8	12.8	14.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.75**	**1.70**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.65	0.59	0.51	0.56	0.63		
Porosidade (%)	39.52%	37.08%	33.91%	35.79%	38.66%		
Grau de Saturação (%)	28.88%	40.04%	55.99%	60.88%	62.21%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.758	Umidade Ótima (%):	11.261	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

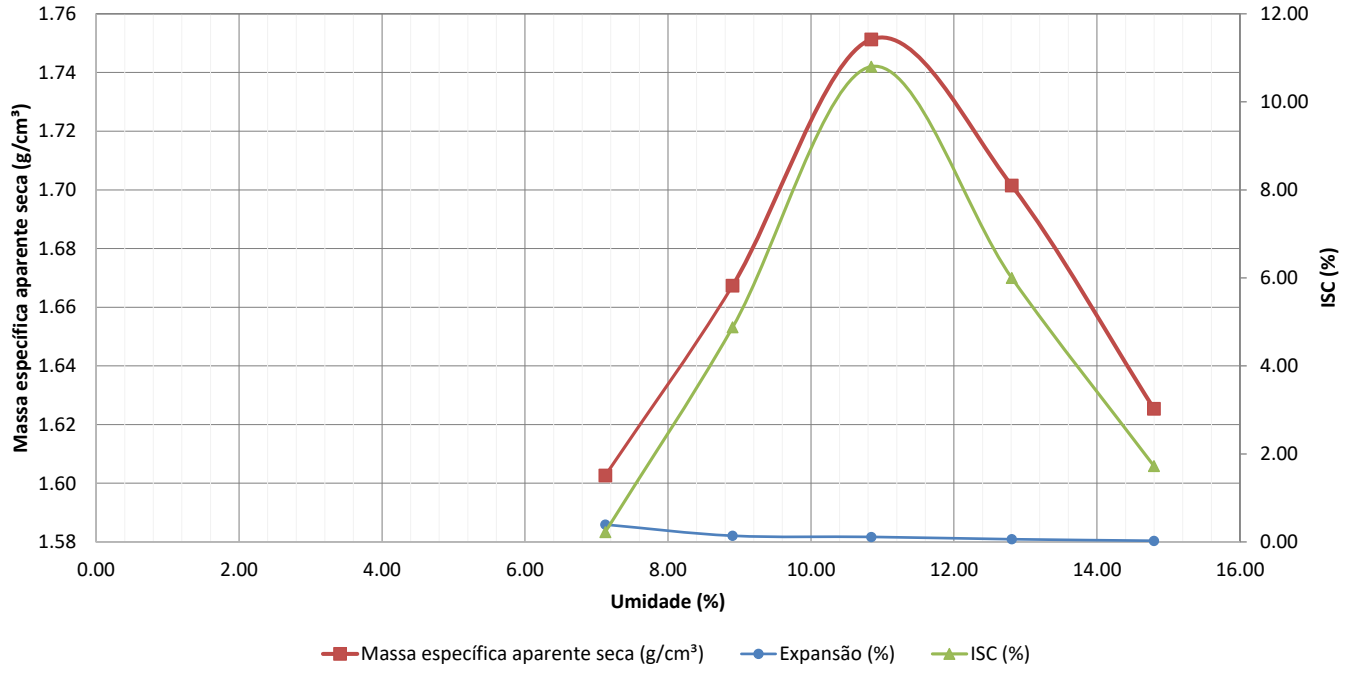
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.60	0.39	0.23
2	8.90	1.67	0.14	4.88
3	10.84	1.75	0.11	10.80
4	12.81	1.70	0.06	6.00
5	14.80	1.63	0.03	1.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.758
Umidade ótima:
11.261
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

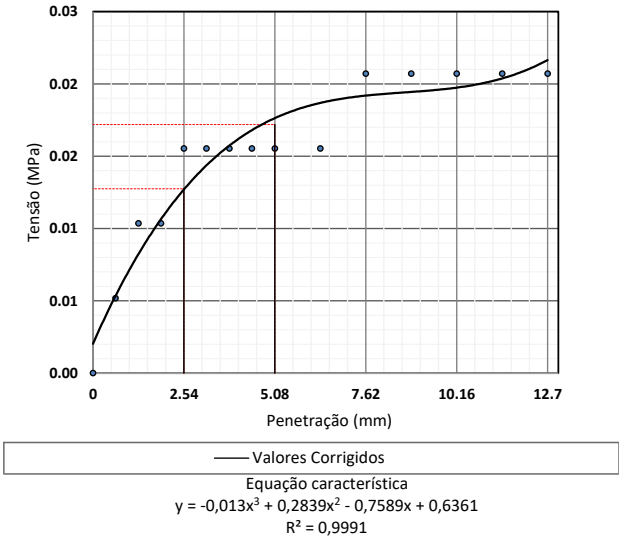
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

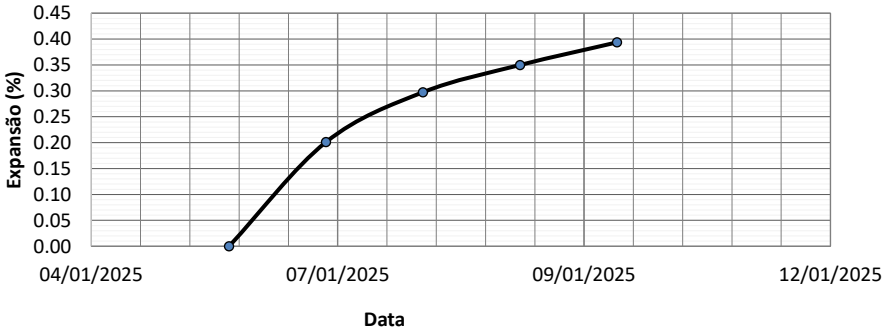
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	3.00	0.16	0.02
3.00	3.81	3.00	0.16	0.02
3.50	4.44	3.00	0.16	0.02
4.00	5.08	3.00	0.16	0.02
5.00	6.35	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 (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.230		0.20
08/01/2025	08:12	0.340		0.30
09/01/2025	08:04	0.400		0.35
10/01/2025	08:11	0.450		0.39



Labotatorista de Solos

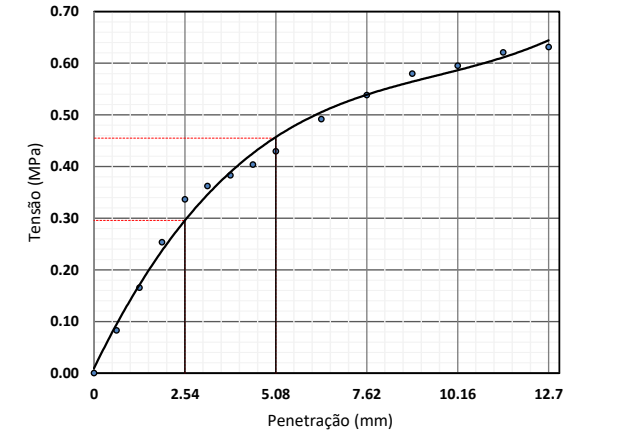
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

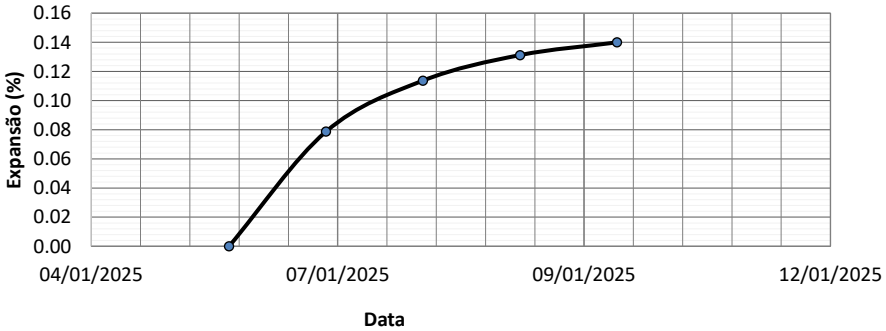
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	49.00	2.54	0.25
2.00	2.54	65.00	3.36	0.34
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	74.00	3.83	0.38
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	83.00	4.30	0.43
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	0.336	0.336	6.90	4.88
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.090		0.08
08/01/2025	08:12	0.130		0.11
09/01/2025	08:04	0.150		0.13
10/01/2025	08:11	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

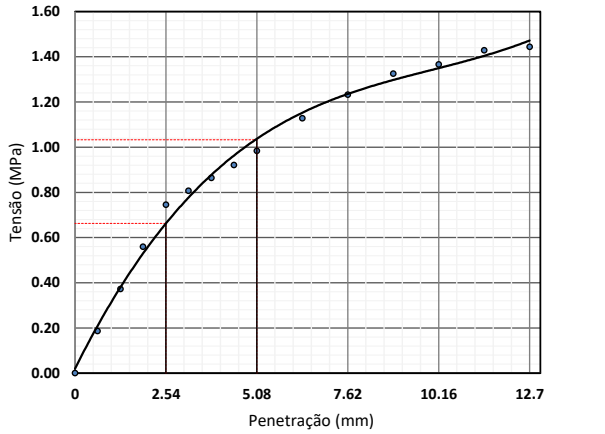
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

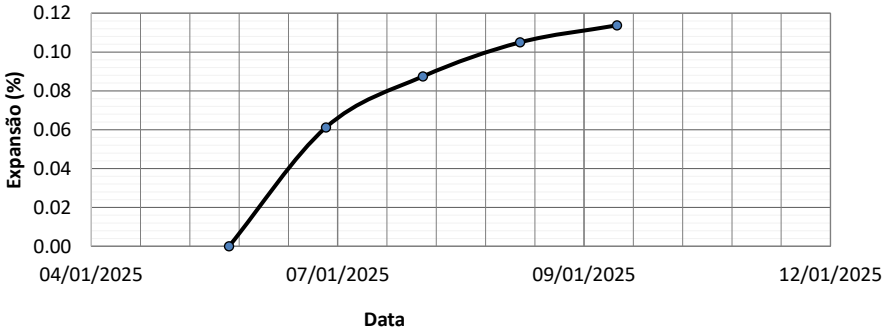
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	167.00	8.64	0.86
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	190.00	9.83	0.98
5.00	6.35	218.00	11.28	1.13
6.00	7.62	238.00	12.32	1.23
7.00	8.89	256.00	13.25	1.33
8.00	10.16	264.00	13.66	1.37
9.00	11.43	276.00	14.29	1.43
10.00	12.7	279.00	14.44	1.44



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	0.983	0.983	10.35	9.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.070		0.06
08/01/2025	08:12	0.100		0.09
09/01/2025	08:04	0.120		0.10
10/01/2025	08:11	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

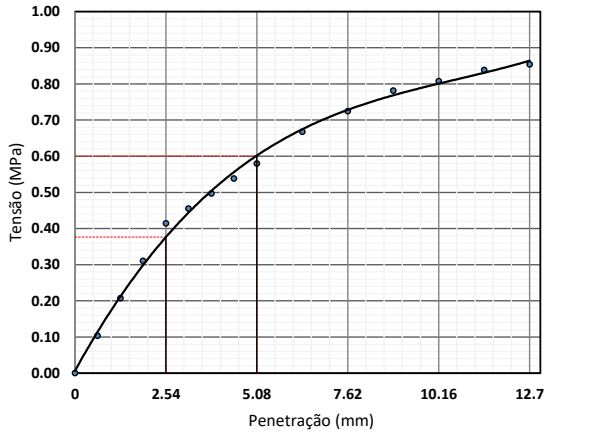
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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	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

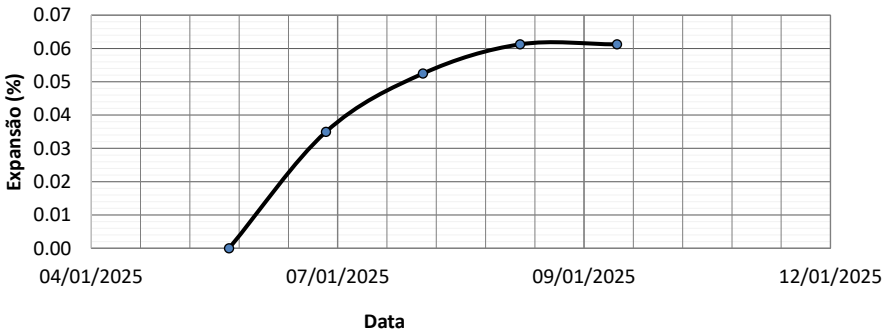


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.414	0.414	6.90	6.00
5.08	0.580	0.580	10.35	5.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.040		0.03
08/01/2025	08:12	0.060		0.05
09/01/2025	08:04	0.070		0.06
10/01/2025	08:11	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

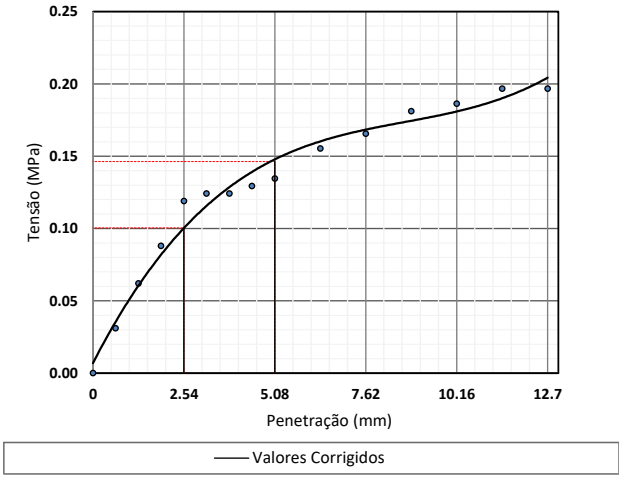
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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

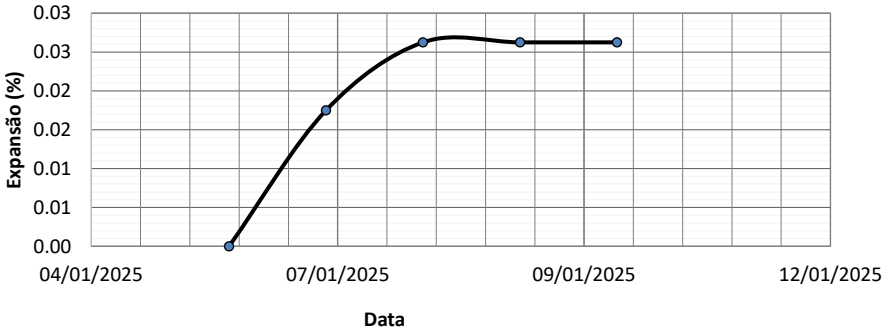


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.020		0.02
08/01/2025	08:12	0.030		0.03
09/01/2025	08:04	0.030		0.03
10/01/2025	08:11	0.030		0.03



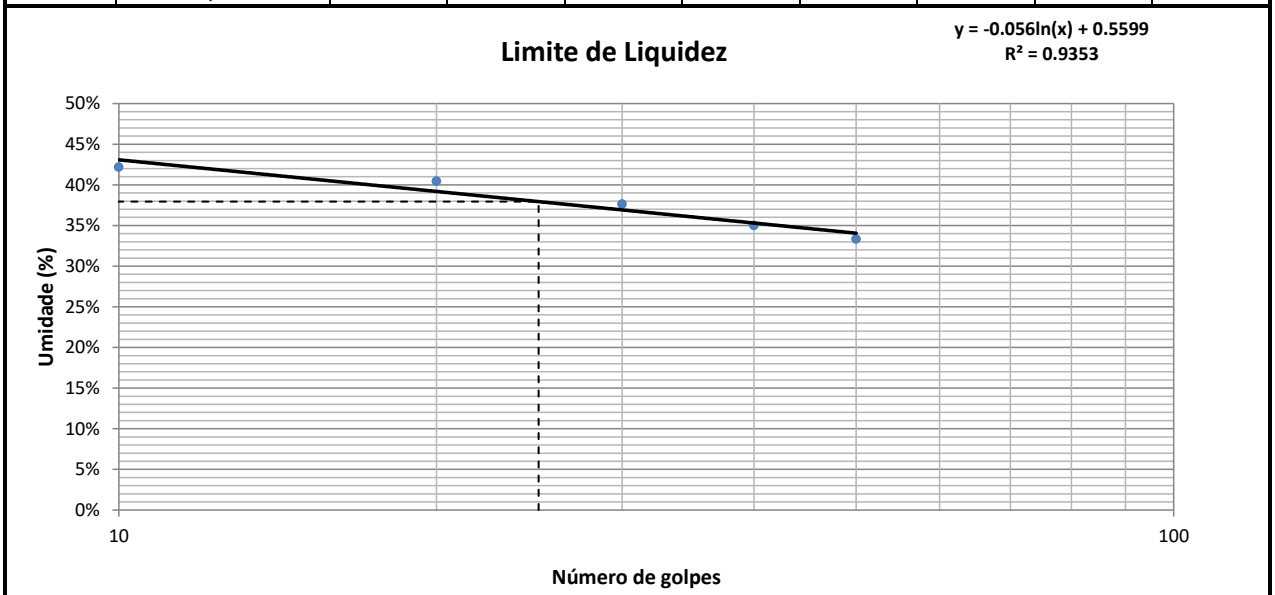
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	316	493	50	16	65			
2	Peso da Cápsula	10.80	11.08	9.85	10.85	9.77			
3	Peso Bruto Úmido	30.55	27.96	25.94	14.94	26.18			
4	Peso Bruto Seco	24.69	23.10	21.54	13.88	22.08			
5	Umidade	42.19%	40.43%	37.64%	34.98%	33.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	40	75	188	131	317			
2	Peso da Cápsula	9.77	11.75	10.92	9.42	10.73			
3	Peso Bruto Úmido	13.56	15.51	14.69	13.72	14.28			
4	Peso Bruto Seco	13.05	14.98	14.17	13.12	13.78			
5	Umidade	15.55%	16.41%	16.00%	16.22%	16.39%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	37.94%	Limite de Plasticidade:	16.11%	Índice de Plasticidade:	21.83%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1845-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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.	416	43		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.55	9.30		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.67	34.99		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.91%
Peso da Água		PBS	33.23	34.54		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.23%
Passado N° 10 Seca		w	1.94%	1.78%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.44%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.86%			Argila (<0,002mm)	30.42%

Peneiramento da Amostra Total

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

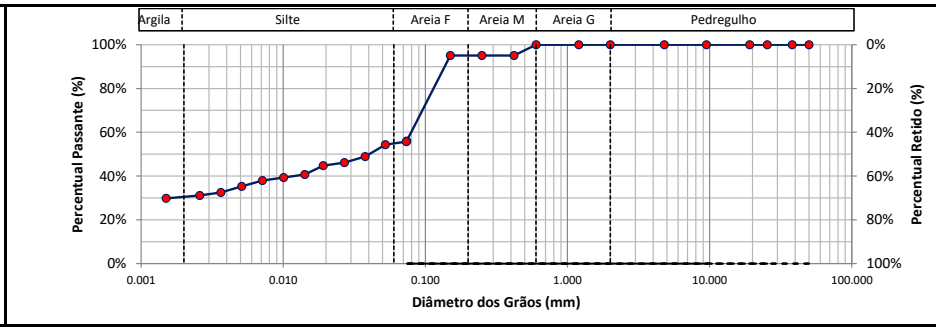
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		117.81
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	5.78	4.91%	4.91%	95.09%
60	0.250		0.00%	4.91%	95.09%
100	0.150		0.00%	4.91%	95.09%
200	0.074	46.10	39.13%	44.04%	55.96%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.72%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.36%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.90%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.17%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.80%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.71%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.34%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.98%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.25%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.52%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.15%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.79%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

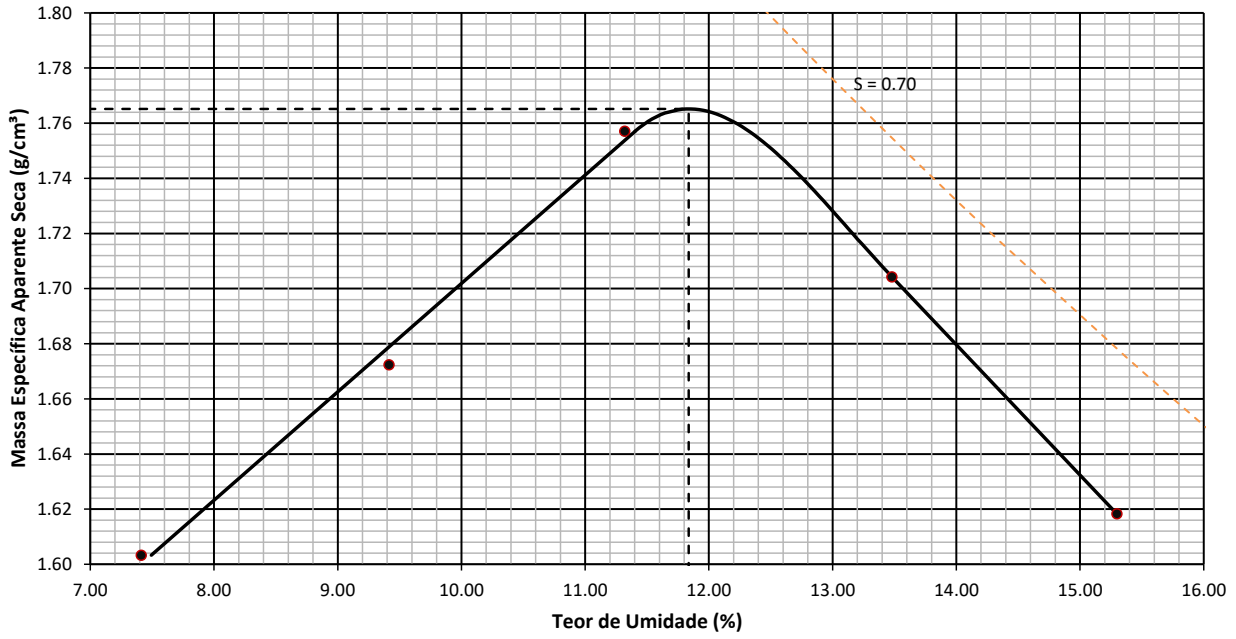
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8571.00	8650.00	9129.00	9000.00	8921.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3640.00	3729.00	4153.00	4016.00	3966.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.83	1.96	1.93	1.87		
Cápsula:	80	93	98	318	435		
Peso da Cápsula (g):	9.83	11.61	11.54	11.60	10.14		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.29	26.95	32.98	27.68	34.56		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.74	25.63	30.80	25.77	31.32		
Teor de Umidade (%):	7.41	9.42	11.32	13.48	15.30		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	95	48	88	83	145		
Peso do Cilindro (g):	4931.00	4921.00	4976.00	4984.00	4955.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2113.63	2037.90	2123.29	2076.53	2125.59		
Teor de Umidade Médio (%)	7.4	9.4	11.3	13.5	15.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.76**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.51	0.55	0.64		
Porosidade (%)	39.50%	36.89%	33.70%	35.69%	38.93%		
Grau de Saturação (%)	30.09%	42.68%	59.02%	64.37%	63.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.765	Umidade Ótima (%):	11.837	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

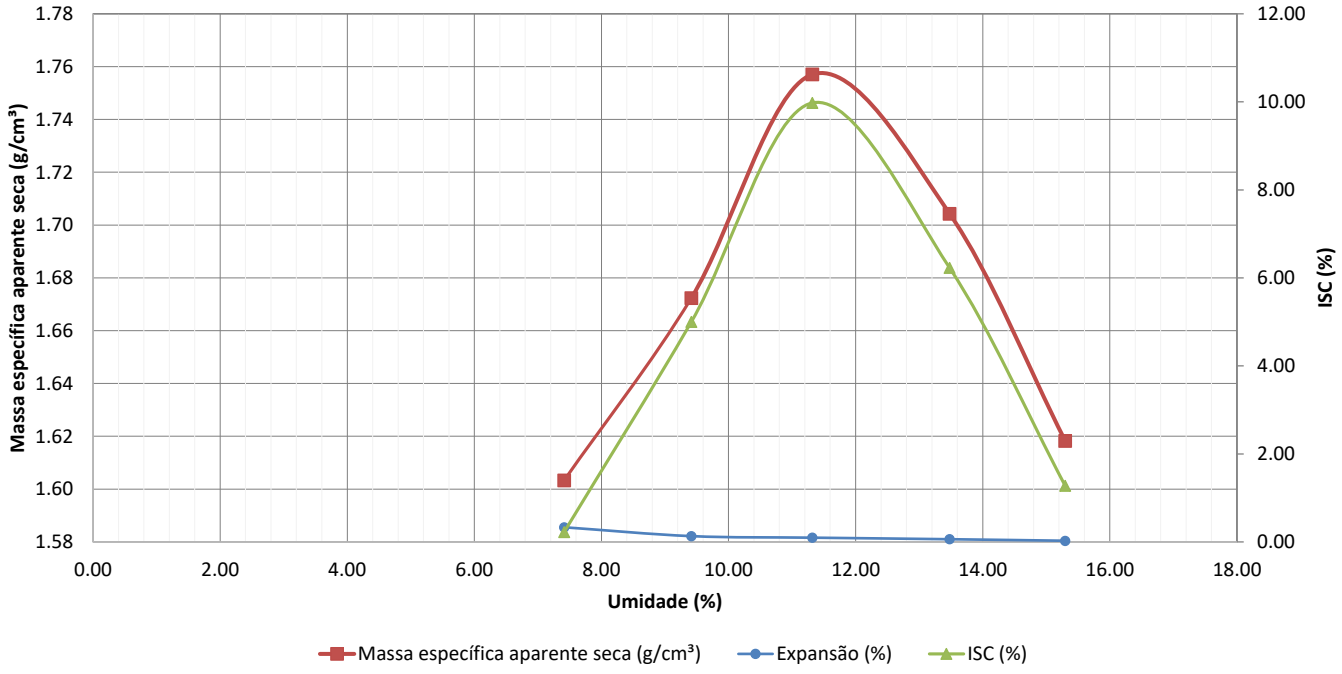
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.41	1.60	0.33	0.23
2	9.42	1.67	0.13	5.00
3	11.32	1.76	0.10	9.98
4	13.48	1.70	0.06	6.23
5	15.30	1.62	0.03	1.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.765
Umidade ótima:
11.837
ISC (%)
9.977

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

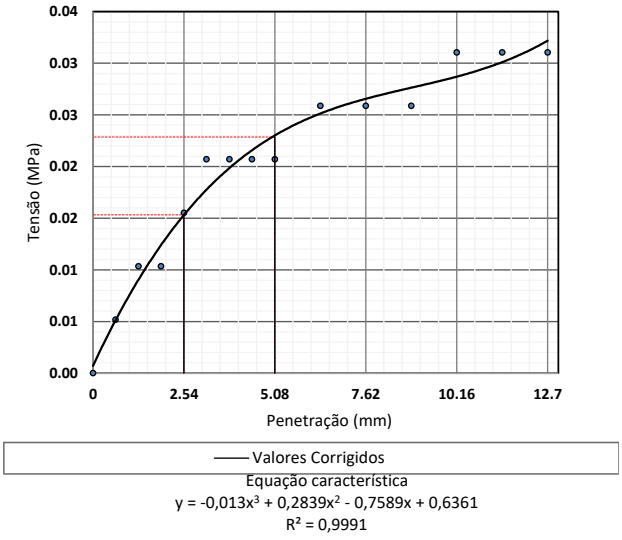
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

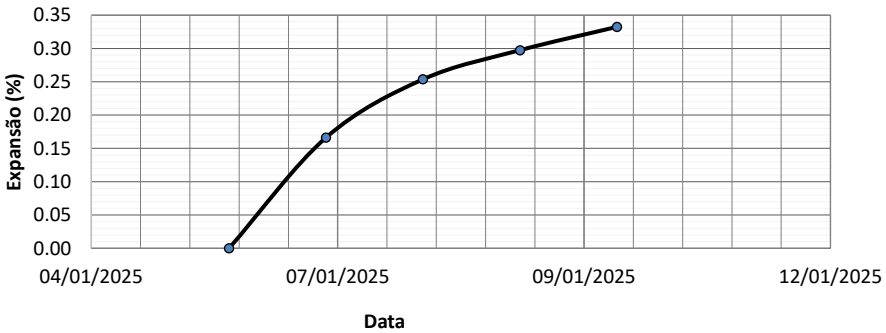
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	2.00	0.10	0.01
2.00	2.54	3.00	0.16	0.02
2.50	3.17	4.00	0.21	0.02
3.00	3.81	4.00	0.21	0.02
3.50	4.44	4.00	0.21	0.02
4.00	5.08	4.00	0.21	0.02
5.00	6.35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



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.016	0.016	6.90	0.23
5.08	0.021	0.021	10.35	0.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.190		0.17
08/01/2025	08:27	0.290		0.25
09/01/2025	08:27	0.340		0.30
10/01/2025	08:16	0.380		0.33



Labotatorista de Solos

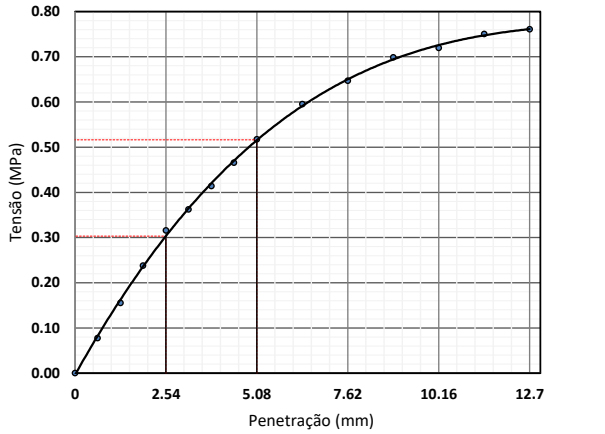
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

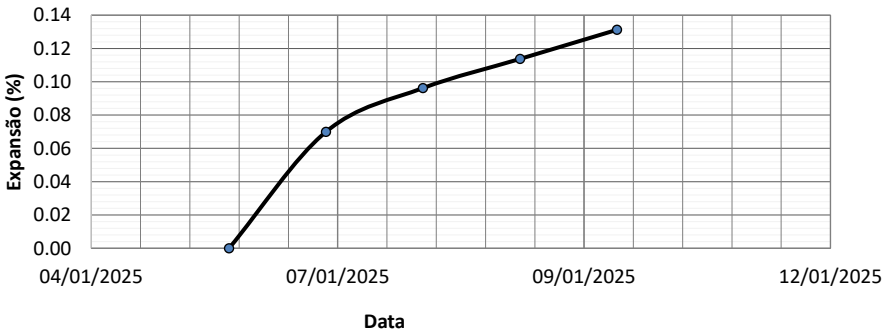
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	61.00	3.16	0.32
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.316	0.316	6.90	4.58
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.080		0.07
08/01/2025	08:27	0.110		0.10
09/01/2025	08:27	0.130		0.11
10/01/2025	08:16	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

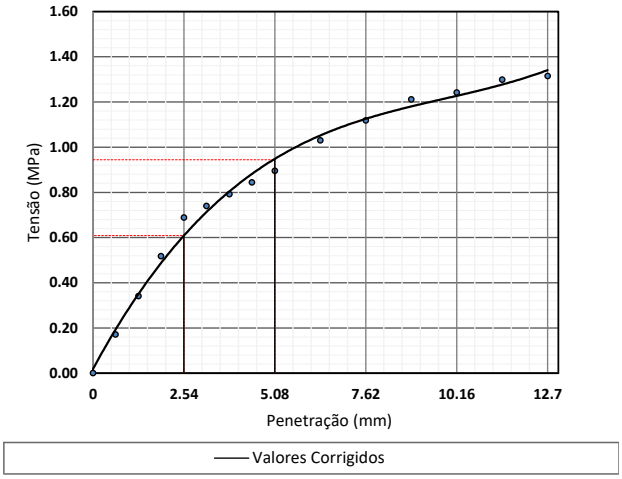
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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	143.00	7.40	0.74
3.00	3.81	153.00	7.92	0.79
3.50	4.44	163.00	8.44	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

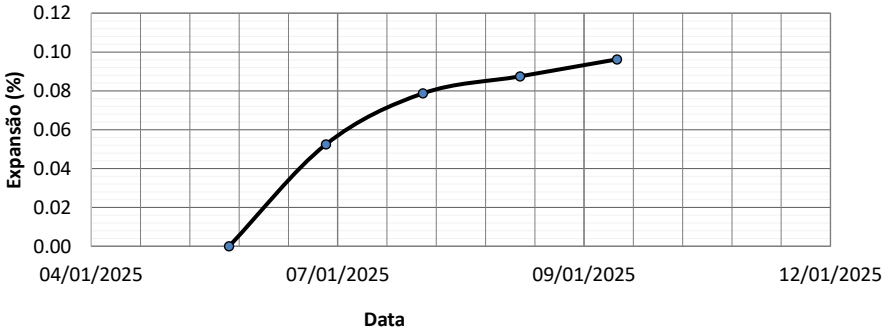


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.688	0.688	6.90	9.98
5.08	0.895	0.895	10.35	8.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.060		0.05
08/01/2025	08:27	0.090		0.08
09/01/2025	08:27	0.100		0.09
10/01/2025	08:16	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

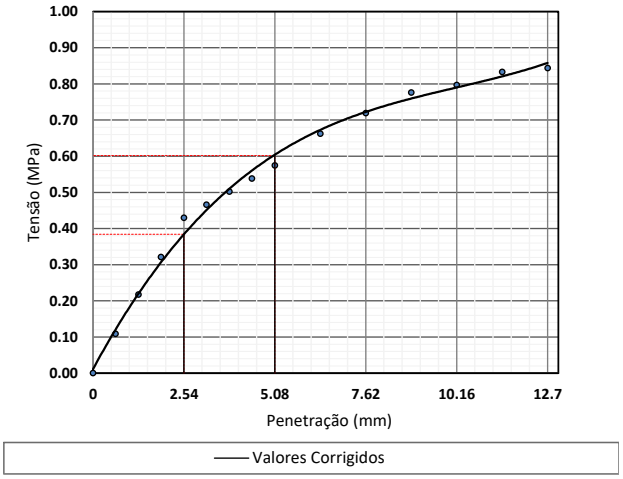
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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	97.00	5.02	0.50
3.50	4.44	104.00	5.38	0.54
4.00	5.08	111.00	5.75	0.57
5.00	6.35	128.00	6.63	0.66
6.00	7.62	139.00	7.19	0.72
7.00	8.89	150.00	7.76	0.78
8.00	10.16	154.00	7.97	0.80
9.00	11.43	161.00	8.33	0.83
10.00	12.7	163.00	8.44	0.84

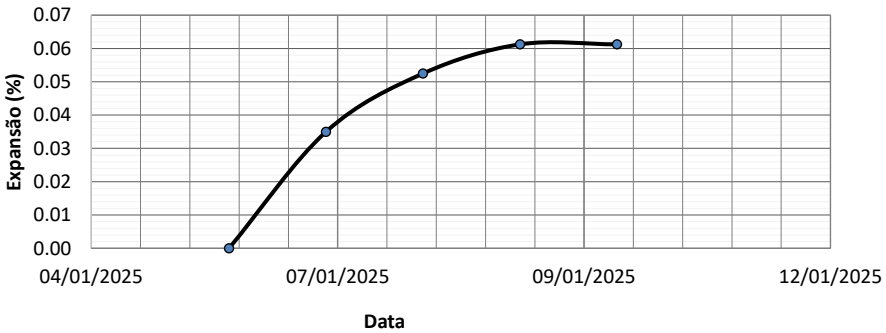


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.575	0.575	10.35	5.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.040		0.03
08/01/2025	08:27	0.060		0.05
09/01/2025	08:27	0.070		0.06
10/01/2025	08:16	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

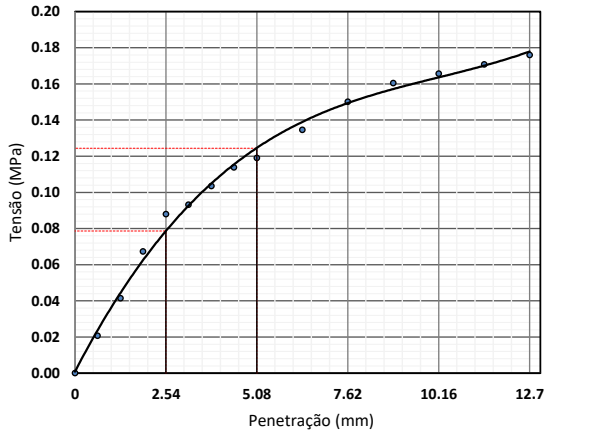
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

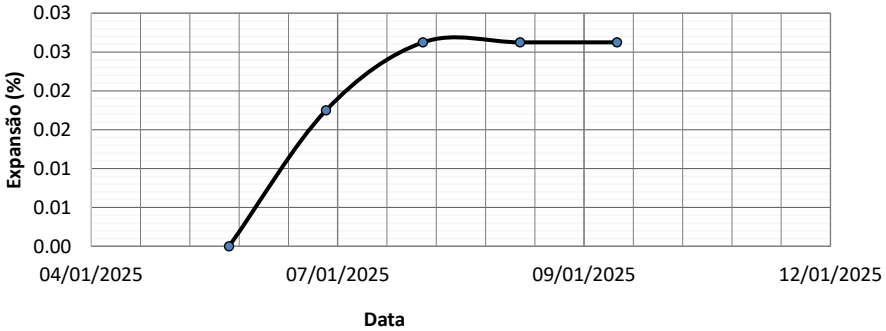
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	23.00	1.19	0.12
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 (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.020		0.02
08/01/2025	08:27	0.030		0.03
09/01/2025	08:27	0.030		0.03
10/01/2025	08:16	0.030		0.03



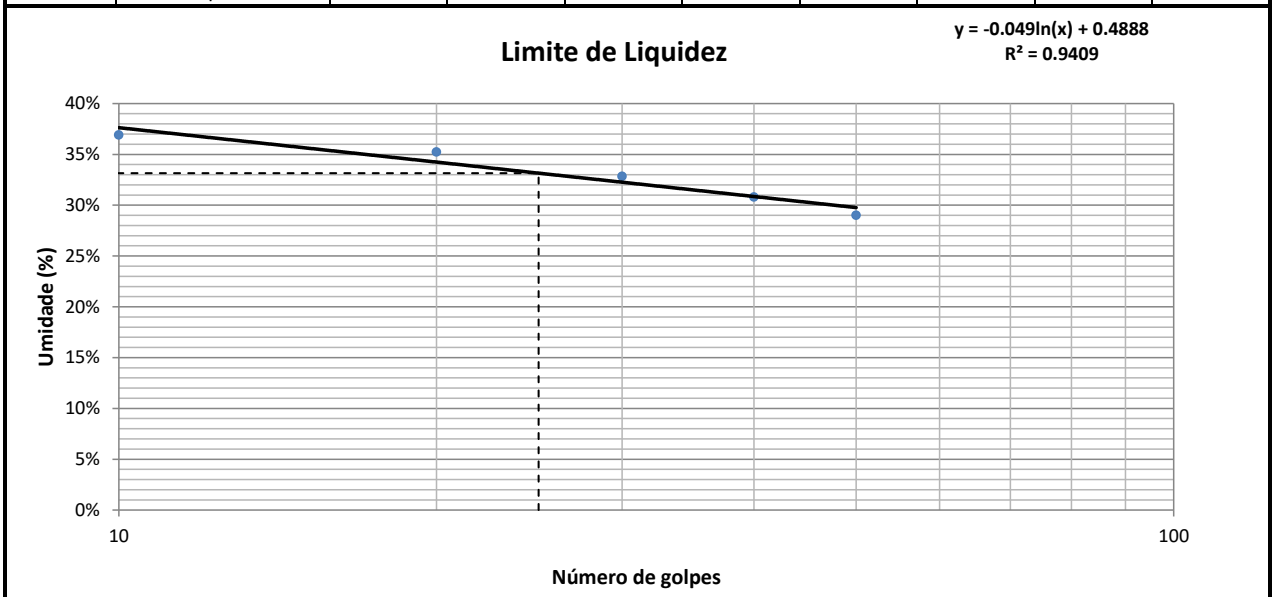
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	197	427	492	448	405			
2	Peso da Cápsula	10.46	9.15	11.85	10.61	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	22.63	30.61	30.34	31.84	22.40			
4	Peso Bruto Seco	19.35	25.02	25.77	26.84	19.95			
5	Umidade	36.90%	35.22%	32.83%	30.81%	28.99%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	37	97	138	303	490			
2	Peso da Cápsula	9.85	9.79	10.79	11.07	10.96			
3	Peso Bruto Úmido	13.53	13.76	14.59	15.04	15.05			
4	Peso Bruto Seco	13.09	13.28	14.13	14.55	14.54			
5	Umidade	13.58%	13.75%	13.77%	14.08%	14.25%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.15%	Limite de Plasticidade:	13.89%	Índice de Plasticidade:	19.26%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1850-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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	135		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.98	10.65		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.02	31.47		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.05%
Peso da Água		PBS	26.78	31.16		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.39%
Passado N° 10 Seca		w	1.62%	1.51%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.34%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.57%			Argila (<0,002mm)	26.22%

Peneiramento da Amostra Total

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

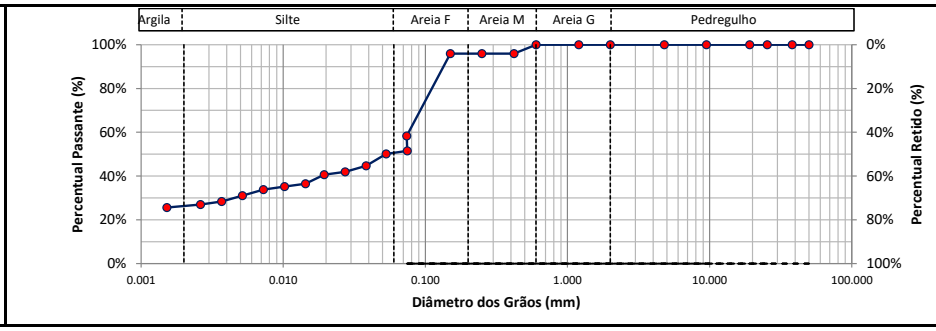
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.15
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	4.79	4.05%	4.05%	95.95%
60	0.250		0.00%	4.05%	95.95%
100	0.150		0.00%	4.05%	95.95%
200	0.074	44.45	37.62%	41.68%	58.32%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.48%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.12%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.67%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.95%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.59%
15.00	900.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0143	36.51%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.15%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.79%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	31.06%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.34%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.98%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.62%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.005	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

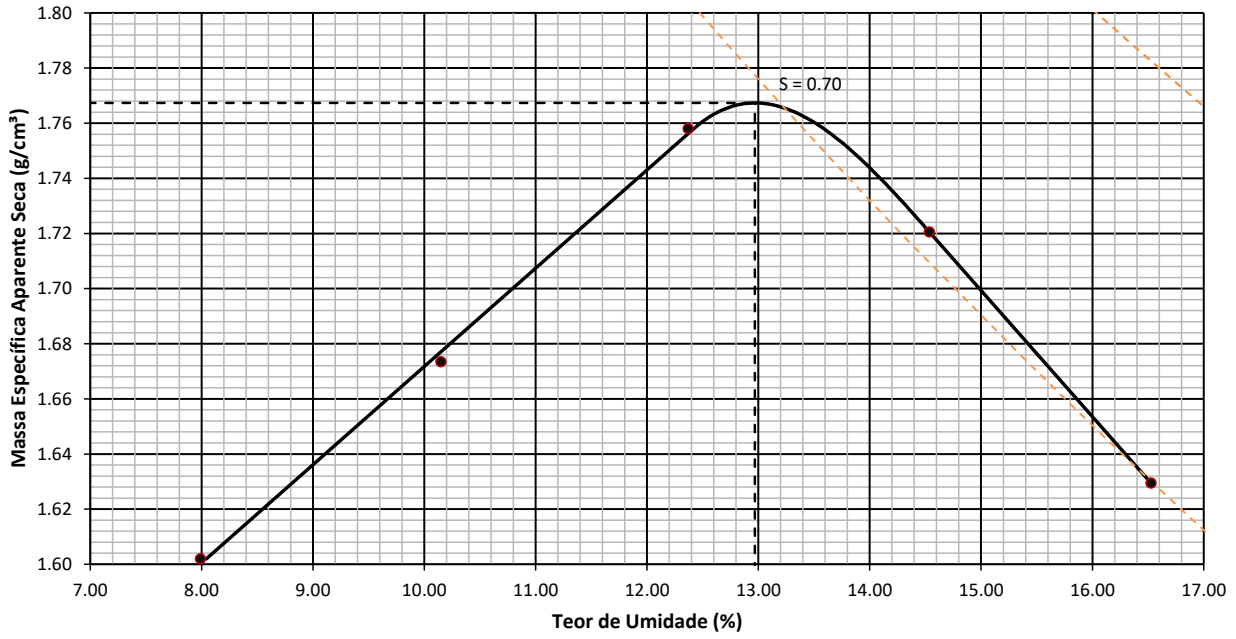
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8702.00	8920.00	8985.00	9044.00	9087.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3595.00	3814.00	4033.00	4130.00	4065.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.84	1.98	1.97	1.90		
Cápsula:	41	449	162	496	155		
Peso da Cápsula (g):	9.68	10.02	10.57	10.77	9.67		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.44	24.78	31.19	31.10	22.08		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.20	23.42	28.92	28.52	20.32		
Teor de Umidade (%):	7.99	10.15	12.37	14.54	16.53		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	53	59	131	89	63		
Peso do Cilindro (g):	5107.00	5106.00	4952.00	4914.00	5022.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.10	2069.14	2041.48	2095.71	2140.88		
Teor de Umidade Médio (%)	8.0	10.1	12.4	14.5	16.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.76**	**1.72**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.51	0.54	0.63		
Porosidade (%)	39.55%	36.85%	33.66%	35.07%	38.51%		
Grau de Saturação (%)	32.36%	46.09%	64.61%	71.31%	69.92%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.767	Umidade Ótima (%):	12.968	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

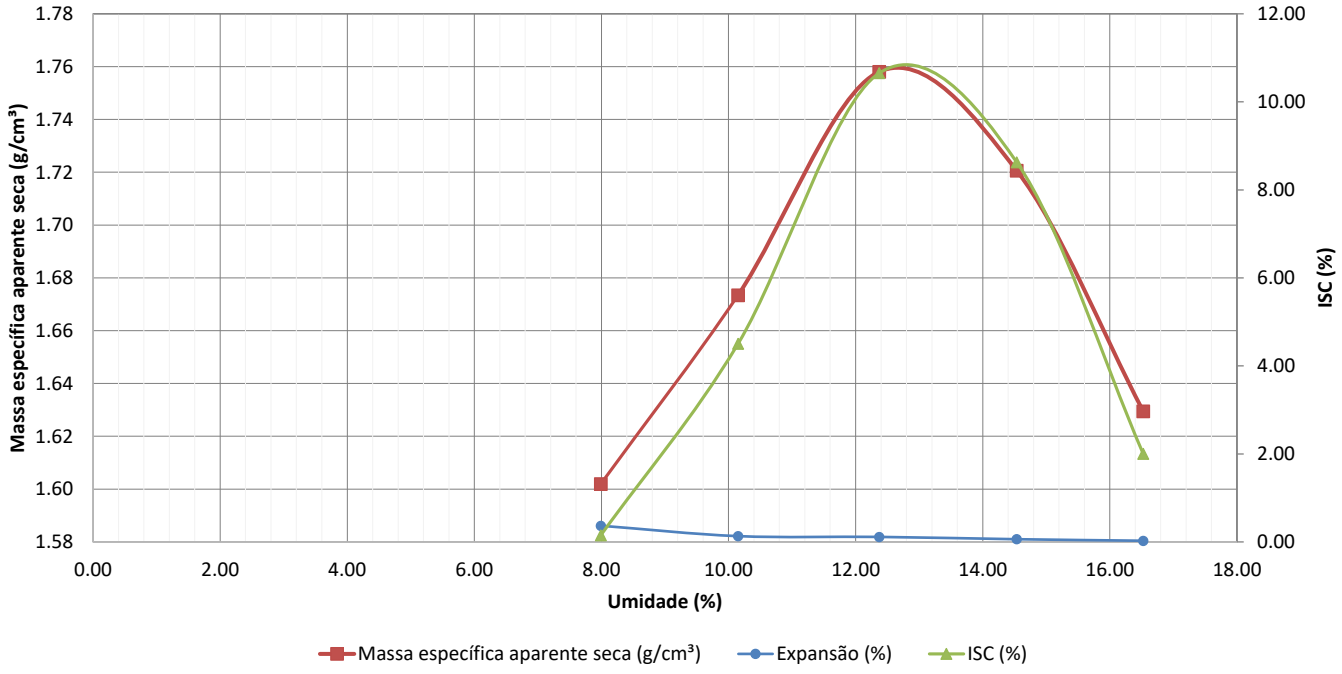
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.99	1.60	0.37	0.15
2	10.15	1.67	0.13	4.50
3	12.37	1.76	0.11	10.65
4	14.54	1.72	0.06	8.63
5	16.53	1.63	0.03	2.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.767
Umidade ótima:
12.968
ISC (%)
10.652

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

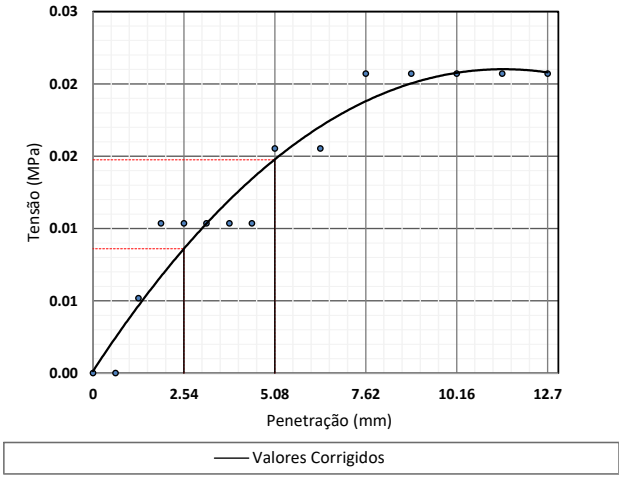
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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

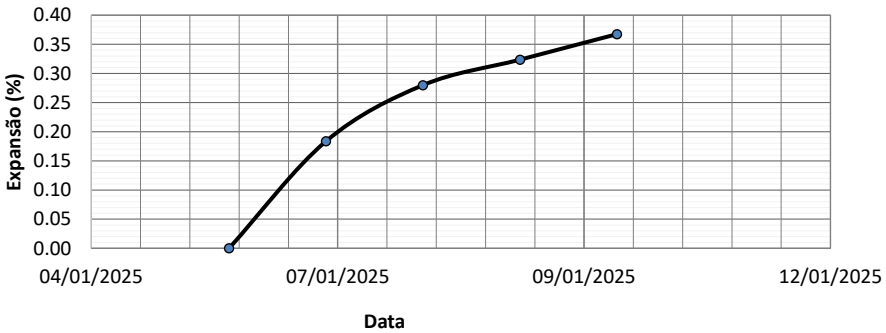


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
06/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.210		0.18
08/01/2025	08:06	0.320		0.28
09/01/2025	08:18	0.370		0.32
10/01/2025	08:08	0.420		0.37



Labotatorista de Solos

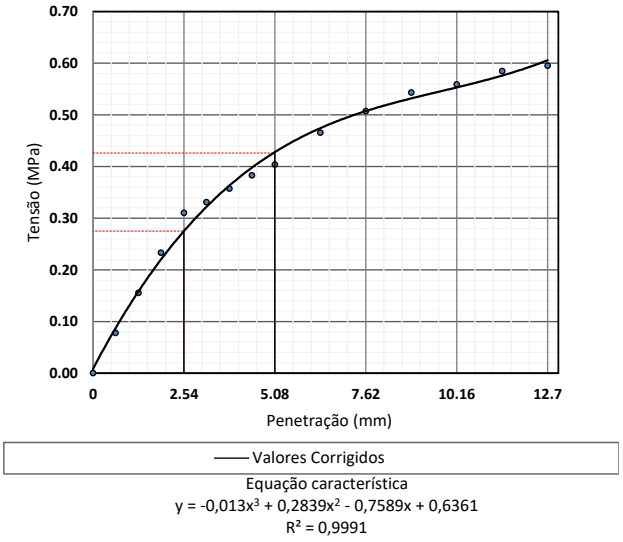
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	69.00	3.57	0.36
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	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

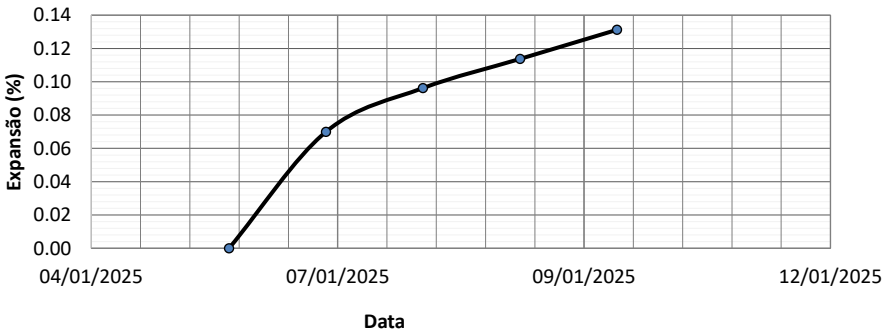


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.311	0.311	6.90	4.50
5.08	0.404	0.404	10.35	3.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.080		0.07
08/01/2025	08:06	0.110		0.10
09/01/2025	08:18	0.130		0.11
10/01/2025	08:08	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

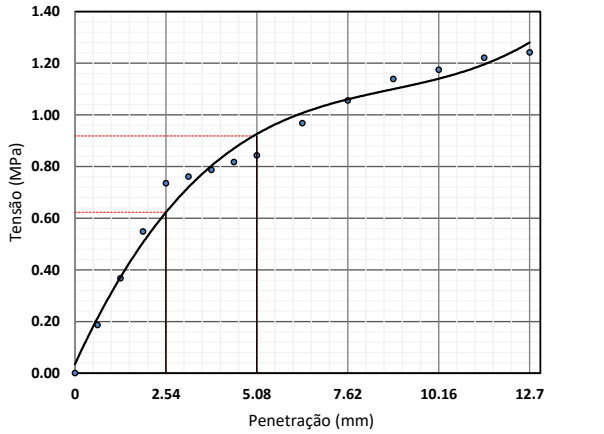
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

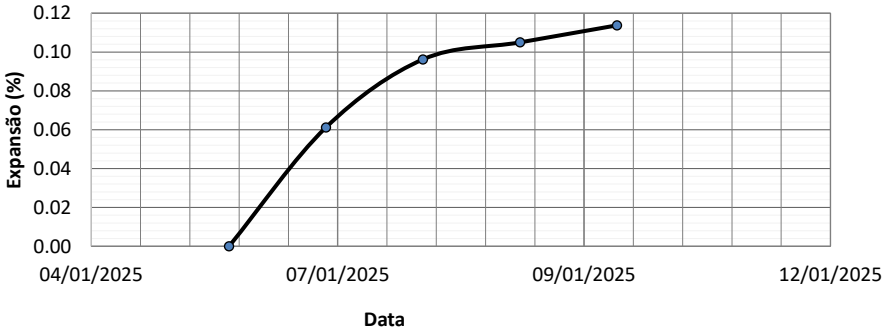
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	71.00	3.67	0.37
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	142.00	7.35	0.73
2.50	3.17	147.00	7.61	0.76
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	158.00	8.18	0.82
4.00	5.08	163.00	8.44	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	0.735	0.735	6.90	10.65
5.08	0.844	0.844	10.35	8.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.070		0.06
08/01/2025	08:06	0.110		0.10
09/01/2025	08:18	0.120		0.10
10/01/2025	08:08	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

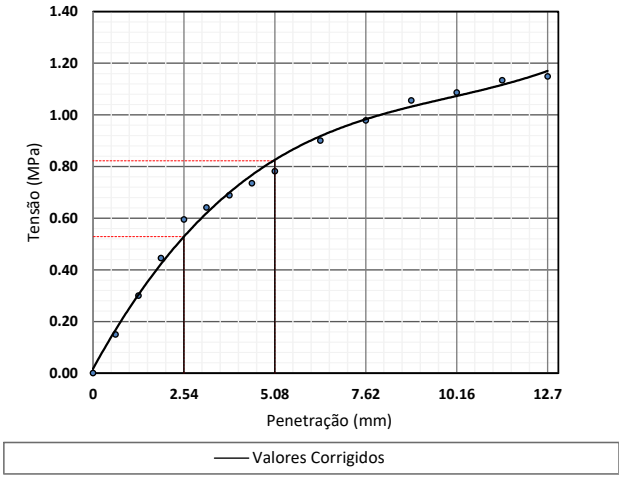
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	86.00	4.45	0.45
2.00	2.54	115.00	5.95	0.60
2.50	3.17	124.00	6.42	0.64
3.00	3.81	133.00	6.88	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

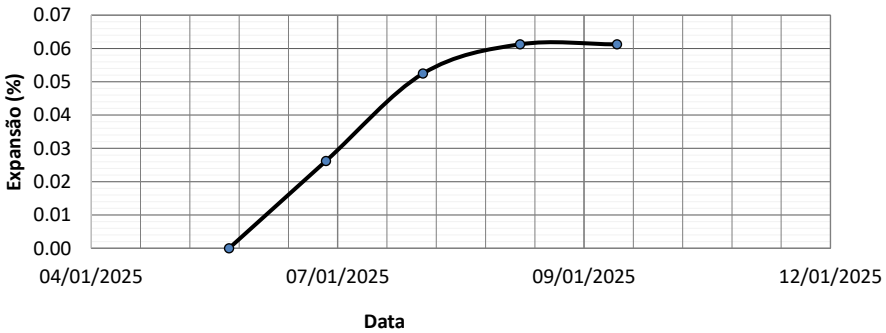


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.595	0.595	6.90	8.63
5.08	0.782	0.782	10.35	7.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.030		0.03
08/01/2025	08:06	0.060		0.05
09/01/2025	08:18	0.070		0.06
10/01/2025	08:08	0.070		0.06



Labotatorista de Solos

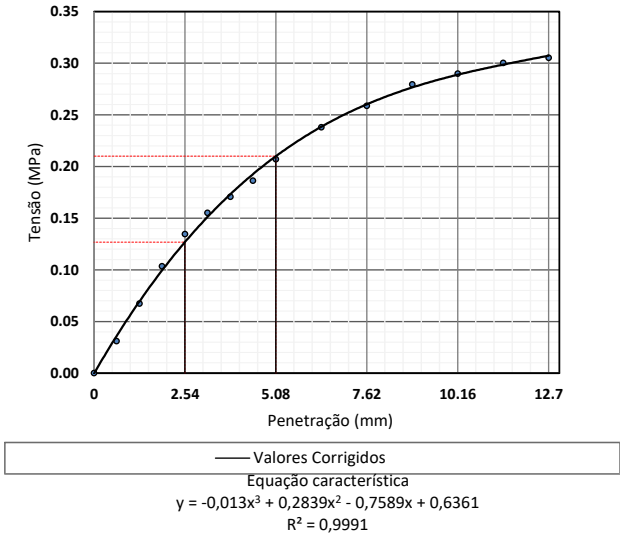
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

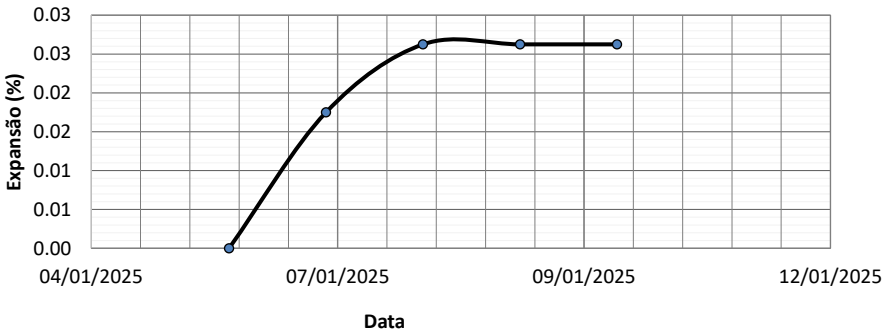
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	33.00	1.71	0.17
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
5.00	6.35	46.00	2.38	0.24
6.00	7.62	50.00	2.59	0.26
7.00	8.89	54.00	2.80	0.28
8.00	10.16	56.00	2.90	0.29
9.00	11.43	58.00	3.00	0.30
10.00	12.7	59.00	3.05	0.31



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.207	0.207	10.35	2.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:14	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.020		0.02
08/01/2025	08:06	0.030		0.03
09/01/2025	08:18	0.030		0.03
10/01/2025	08:08	0.030		0.03



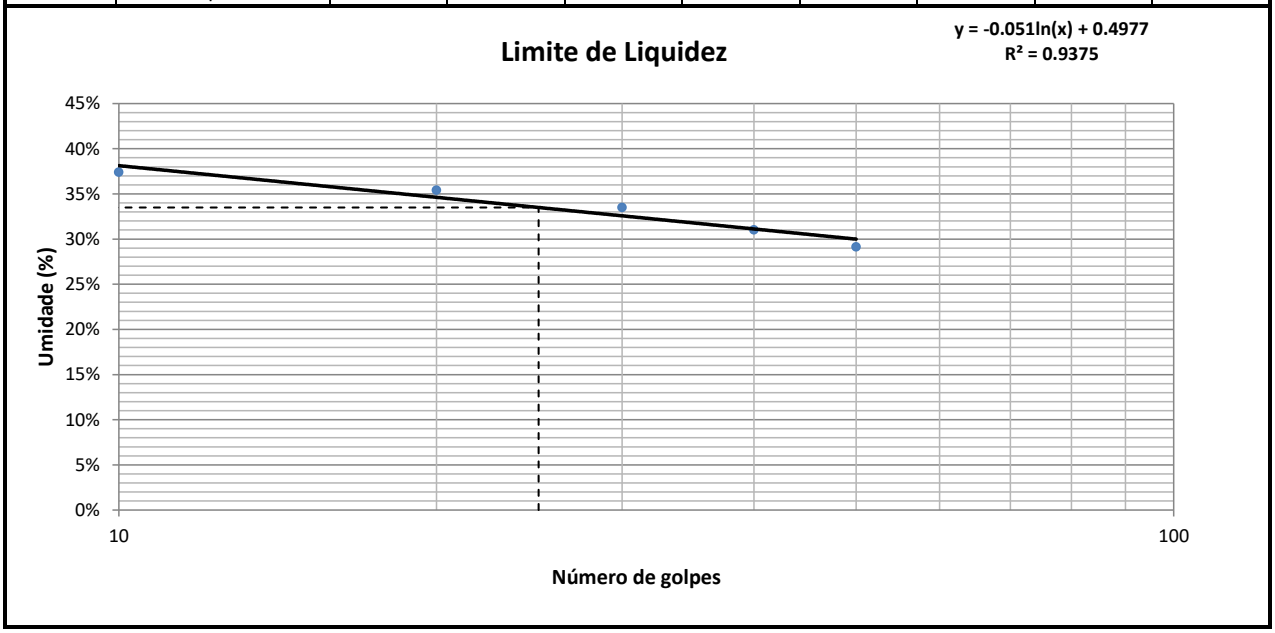
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	458	311	19	39	312			
2	Peso da Cápsula	9.93	11.19	10.67	9.12	11.02			
3	Peso Bruto Úmido	30.87	26.37	19.72	26.10	15.41			
4	Peso Bruto Seco	25.17	22.40	17.45	22.08	14.42			
5	Umidade	37.40%	35.41%	33.48%	31.02%	29.12%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	136	168	142	150	186			
2	Peso da Cápsula	9.90	10.78	10.74	9.50	10.82			
3	Peso Bruto Úmido	13.82	14.94	14.97	13.57	14.74			
4	Peso Bruto Seco	13.35	14.42	14.45	13.06	14.24			
5	Umidade	13.62%	14.29%	14.02%	14.33%	14.62%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.49%	Limite de Plasticidade:	14.17%	Índice de Plasticidade:	19.32%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1855-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	483	62		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.94	12.18		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.75	24.81		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.28%
Peso da Água		PBS	29.43	24.62		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.01%
Passado N° 10 Seca		w	1.64%	1.53%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.37%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.58%			Argila (<0,002mm)	30.34%

Peneiramento da Amostra Total

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

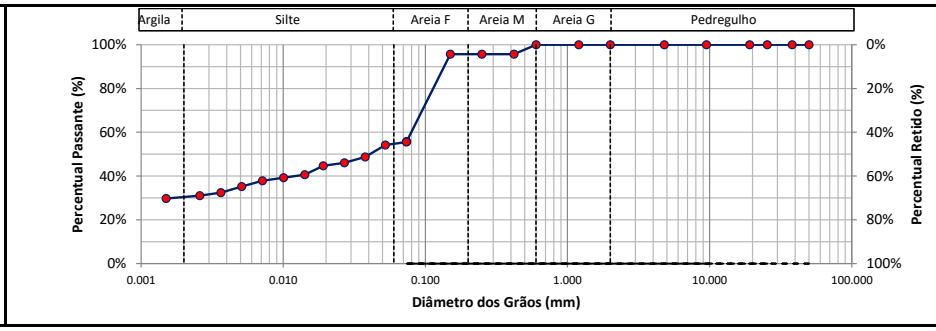
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.13
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	5.06	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	47.13	39.90%	44.18%	55.82%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.57%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.21%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.77%
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	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.15%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.43%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.07%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.71%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.078			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

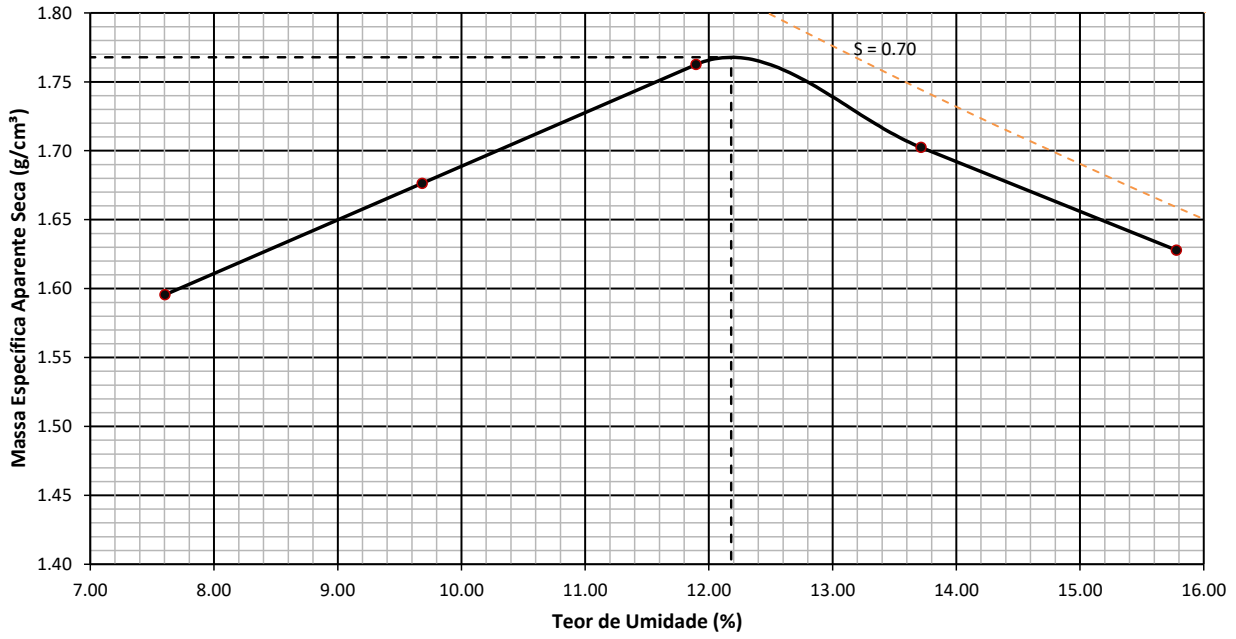
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8579.00	8877.00	9090.00	9027.00	9073.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3564.00	3841.00	4126.00	4035.00	4025.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.84	1.97	1.94	1.88		
Cápsula:	18	100	309	408	161		
Peso da Cápsula (g):	10.67	11.00	11.04	10.12	10.65		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.51	31.39	17.06	34.83	28.70		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.32	29.59	16.42	31.85	26.24		
Teor de Umidade (%):	7.60	9.68	11.90	13.71	15.78		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	103	97	77	54	84		
Peso do Cilindro (g):	5015.00	5036.00	4964.00	4992.00	5048.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2075.84	2089.07	2092.05	2084.27	2135.56		
Teor de Umidade Médio (%)	7.6	9.7	11.9	13.7	15.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.68**	**1.76**	**1.70**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.66	0.58	0.50	0.56	0.63		
Porosidade (%)	39.79%	36.74%	33.49%	35.76%	38.57%		
Grau de Saturação (%)	30.49%	44.17%	62.61%	65.30%	66.60%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.768	Umidade Ótima (%):	12.180	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

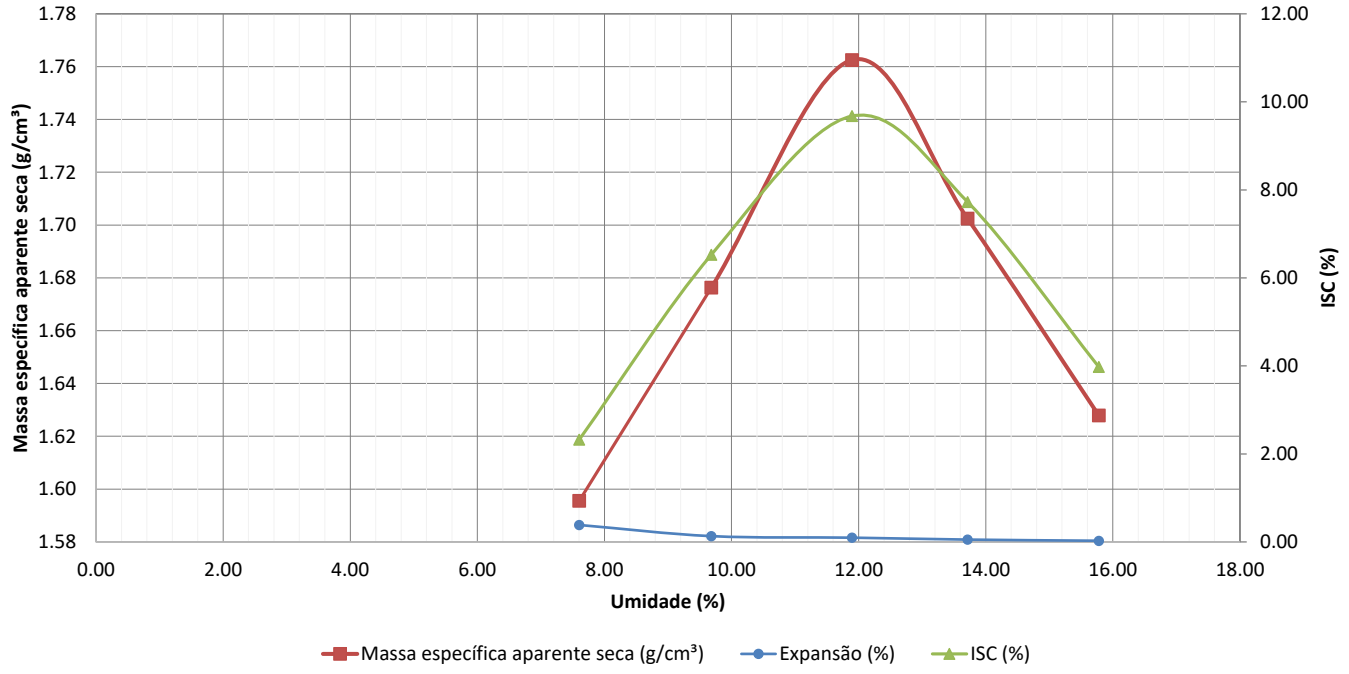
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.60	1.60	0.38	2.33
2	9.68	1.68	0.13	6.53
3	11.90	1.76	0.10	9.68
4	13.71	1.70	0.05	7.73
5	15.78	1.63	0.03	3.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.768
Umidade ótima:
12.180
ISC (%)
9.677

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

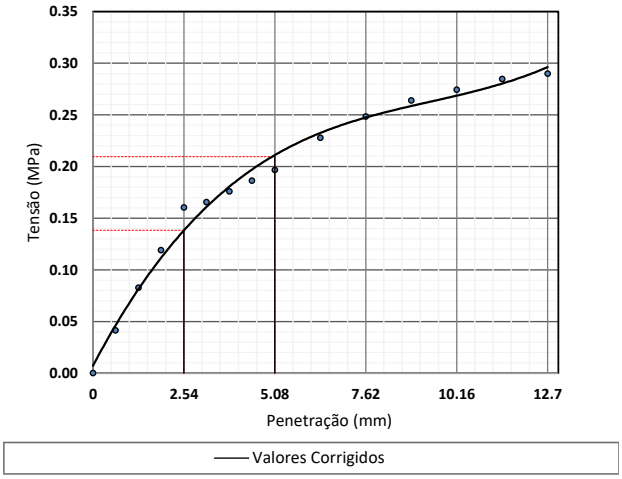
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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	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

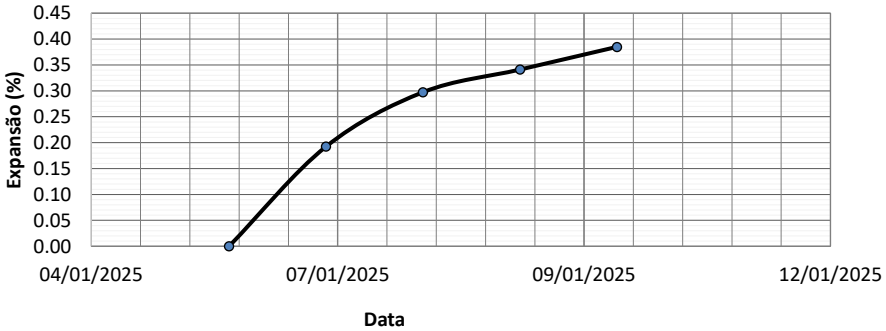


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:12	0.220		0.19
08/01/2025	08:27	0.340		0.30
09/01/2025	08:07	0.390		0.34
10/01/2025	08:21	0.440		0.38



Labotatorista de Solos

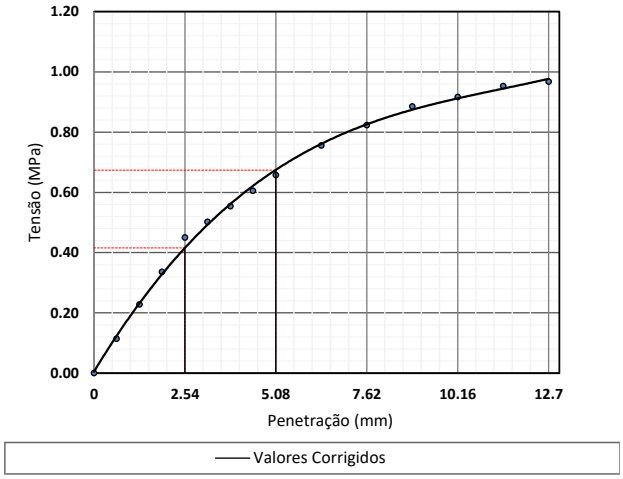
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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	97.00	5.02	0.50
3.00	3.81	107.00	5.54	0.55
3.50	4.44	117.00	6.06	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

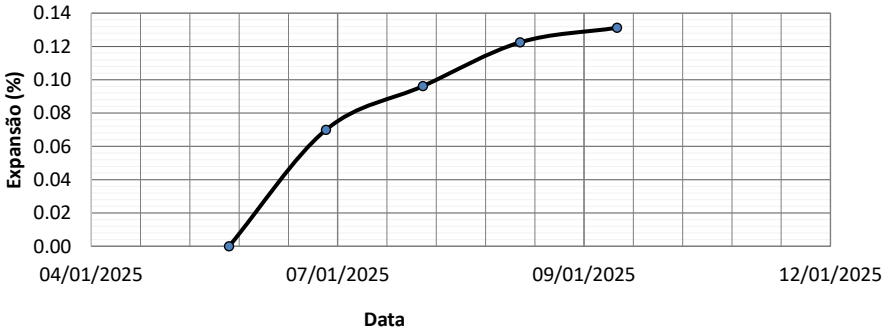


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.657	0.657	10.35	6.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:12	0.080		0.07
08/01/2025	08:27	0.110		0.10
09/01/2025	08:07	0.140		0.12
10/01/2025	08:21	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

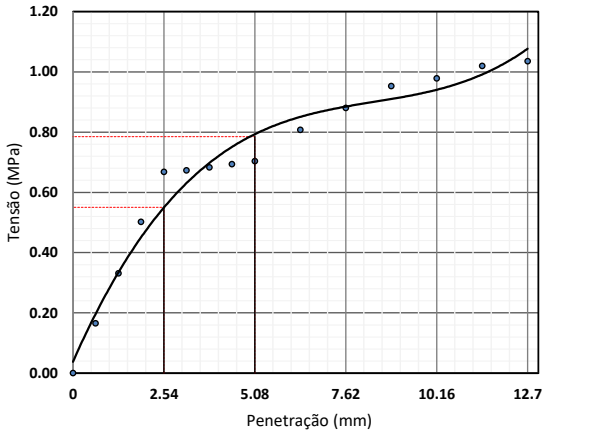
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

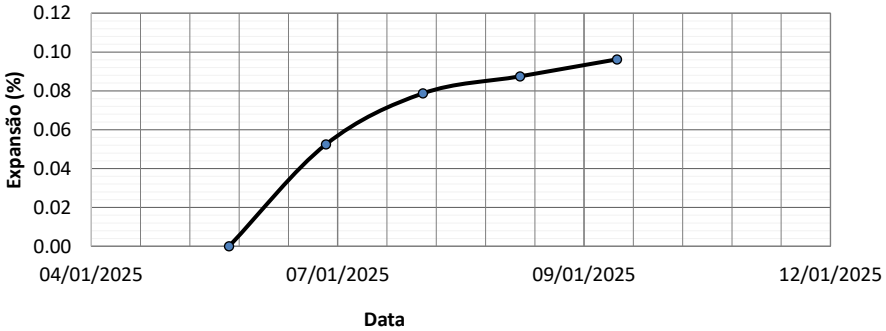
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	97.00	5.02	0.50
2.00	2.54	129.00	6.68	0.67
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	134.00	6.94	0.69
4.00	5.08	136.00	7.04	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	0.668	0.668	6.90	9.68
5.08	0.704	0.704	10.35	6.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:12	0.060		0.05
08/01/2025	08:27	0.090		0.08
09/01/2025	08:07	0.100		0.09
10/01/2025	08:21	0.110		0.10



Labotatorista de Solos

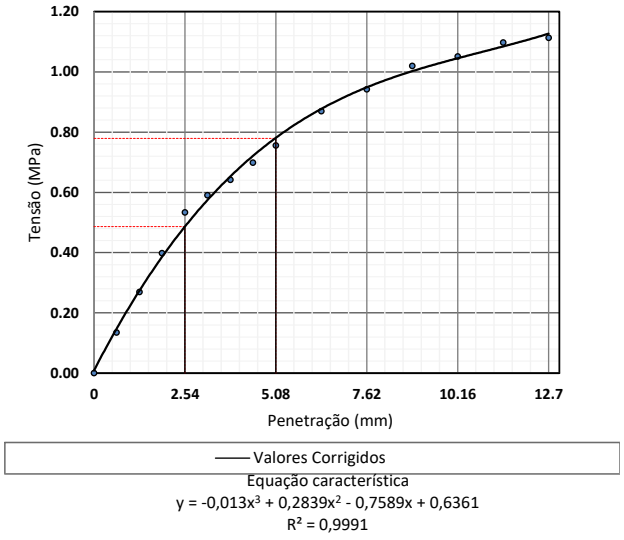
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

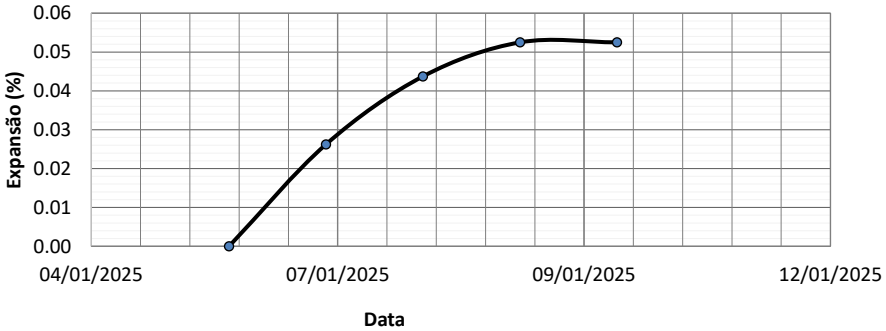
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	77.00	3.99	0.40
2.00	2.54	103.00	5.33	0.53
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	135.00	6.99	0.70
4.00	5.08	146.00	7.56	0.76
5.00	6.35	168.00	8.70	0.87
6.00	7.62	182.00	9.42	0.94
7.00	8.89	197.00	10.20	1.02
8.00	10.16	203.00	10.51	1.05
9.00	11.43	212.00	10.97	1.10
10.00	12.7	215.00	11.13	1.11



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.533	0.533	6.90	7.73
5.08	0.756	0.756	10.35	7.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:12	0.030		0.03
08/01/2025	08:27	0.050		0.04
09/01/2025	08:07	0.060		0.05
10/01/2025	08:21	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

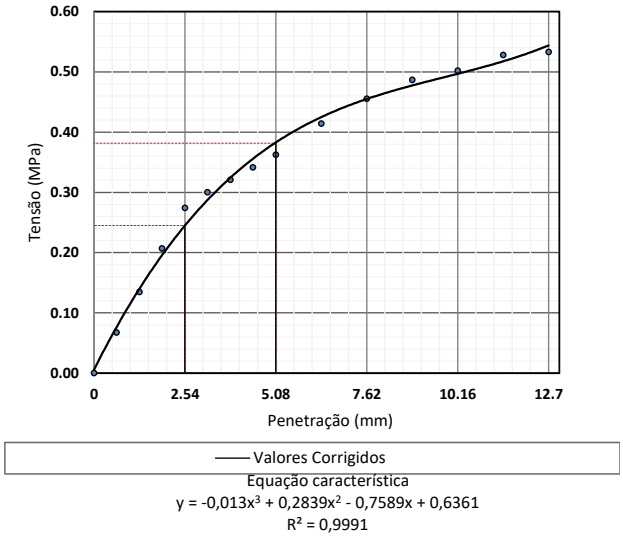
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

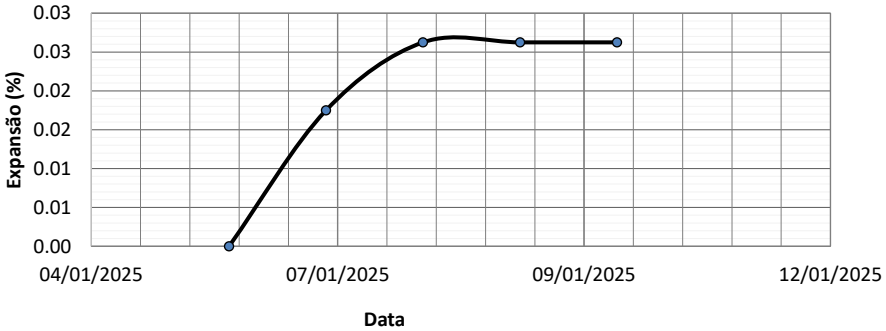
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	70.00	3.62	0.36
5.00	6.35	80.00	4.14	0.41
6.00	7.62	88.00	4.55	0.46
7.00	8.89	94.00	4.87	0.49
8.00	10.16	97.00	5.02	0.50
9.00	11.43	102.00	5.28	0.53
10.00	12.7	103.00	5.33	0.53



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.274	0.274	6.90	3.98
5.08	0.362	0.362	10.35	3.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:12	0.020		0.02
08/01/2025	08:27	0.030		0.03
09/01/2025	08:07	0.030		0.03
10/01/2025	08:21	0.030		0.03



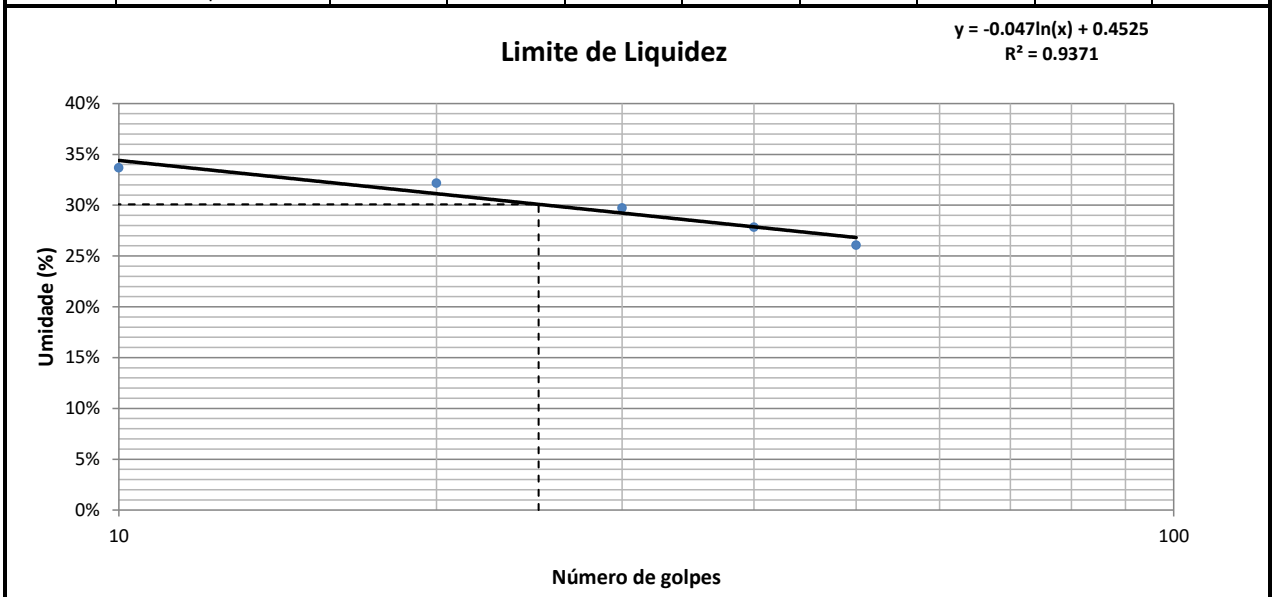
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	442	499	313	2	58			
2	Peso da Cápsula	10.02	10.99	12.08	9.51	10.60			
3	Peso Bruto Úmido	24.83	24.84	34.03	29.81	30.14			
4	Peso Bruto Seco	21.10	21.47	29.00	25.39	26.10			
5	Umidade	33.66%	32.16%	29.73%	27.83%	26.06%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	478	466	445	108	133			
2	Peso da Cápsula	11.30	10.35	10.80	10.91	10.97			
3	Peso Bruto Úmido	15.02	14.05	15.11	15.12	15.06			
4	Peso Bruto Seco	14.61	13.63	14.63	14.64	14.59			
5	Umidade	12.39%	12.80%	12.53%	12.87%	12.98%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.08%	Limite de Plasticidade:	12.72%	Índice de Plasticidade:	17.37%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1860-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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.	421	91		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.89	10.77		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.21	26.12		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.11%
Peso da Água		PBS	36.81	25.91		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.12%
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	1.39%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.36%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.44%			Argila (<0,002mm)	34.41%

Peneiramento da Amostra Total

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

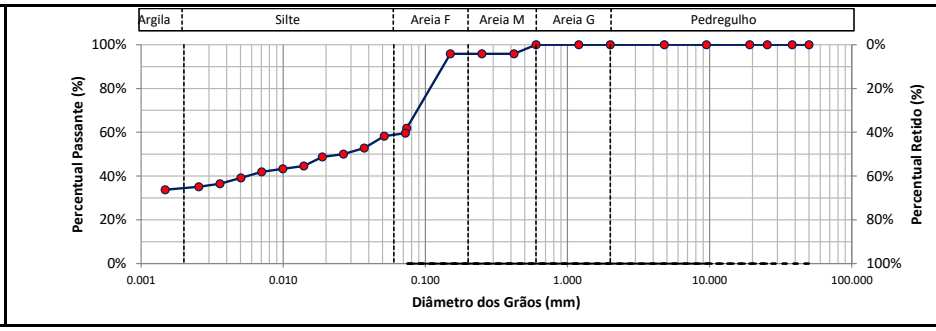
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.30
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	4.86	4.11%	4.11%	95.89%
60	0.250		0.00%	4.11%	95.89%
100	0.150		0.00%	4.11%	95.89%
200	0.074	40.24	34.02%	38.12%	61.88%

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	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.57%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.21%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.77%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	50.05%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.70%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.62%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.26%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.90%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.18%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.46%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	35.10%
1440.00	86400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0015	33.74%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

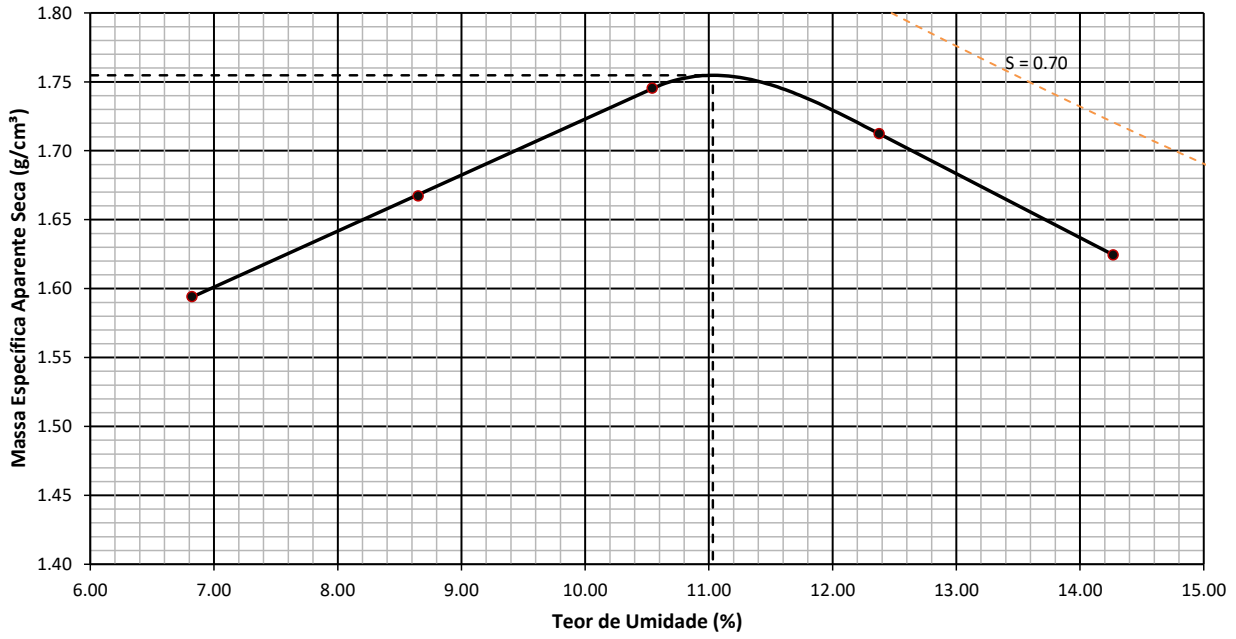
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8545.00	8886.00	9140.00	8804.00	8836.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3524.00	3832.00	4023.00	3948.00	3811.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.81	1.93	1.92	1.86		
Cápsula:	463	38	179	181	11		
Peso da Cápsula (g):	10.36	9.12	9.21	11.86	12.27		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.03	33.99	31.02	28.75	30.69		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.71	32.01	28.94	26.89	28.39		
Teor de Umidade (%):	6.82	8.65	10.54	12.38	14.27		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	61	127	113	33	50		
Peso do Cilindro (g):	5021.00	5054.00	5117.00	4856.00	5025.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.23	2115.47	2084.96	2051.65	2053.04		
Teor de Umidade Médio (%)	6.8	8.7	10.5	12.4	14.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.67**	**1.75**	**1.71**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.52	0.55	0.63		
Porosidade (%)	39.84%	37.09%	34.13%	35.38%	38.70%		
Grau de Saturação (%)	27.30%	38.89%	53.91%	59.89%	59.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.755	Umidade Ótima (%):	11.032	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

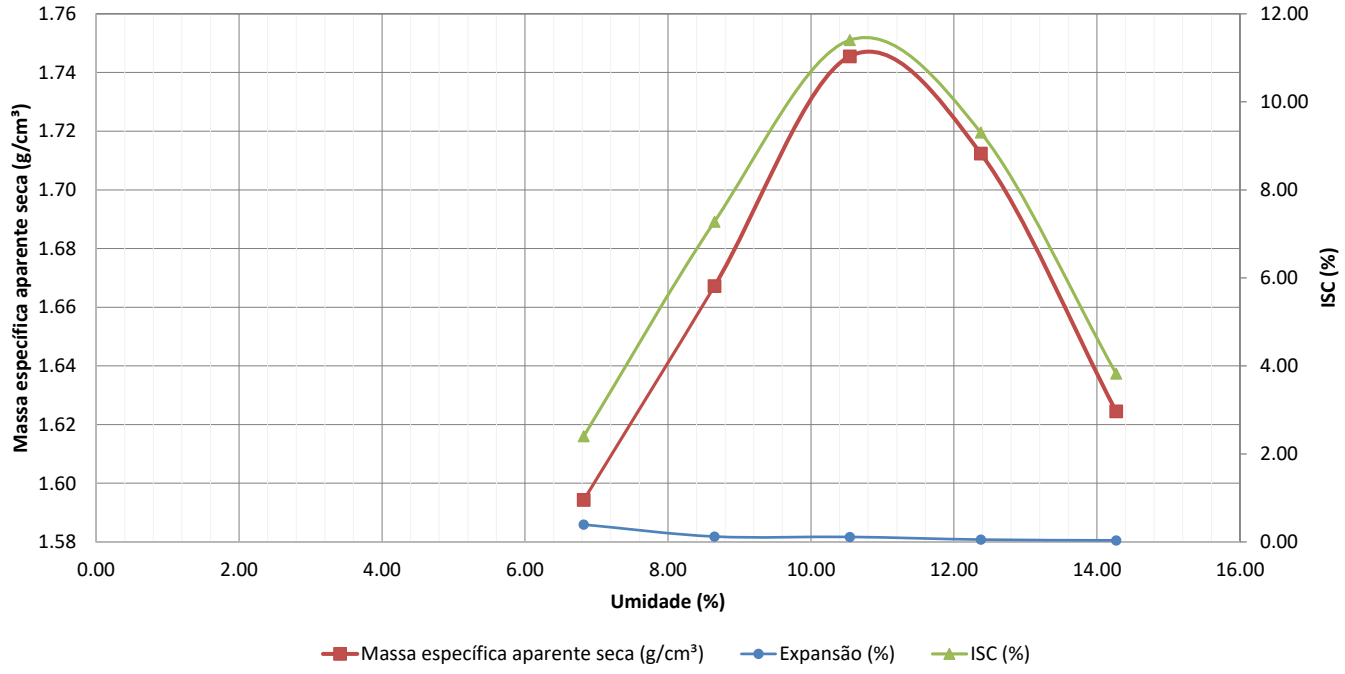
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.59	0.39	2.40
2	8.65	1.67	0.12	7.28
3	10.54	1.75	0.11	11.40
4	12.38	1.71	0.05	9.30
5	14.27	1.62	0.03	3.83

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.755
Umidade ótima:
11.032
ISC (%)
11.402

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

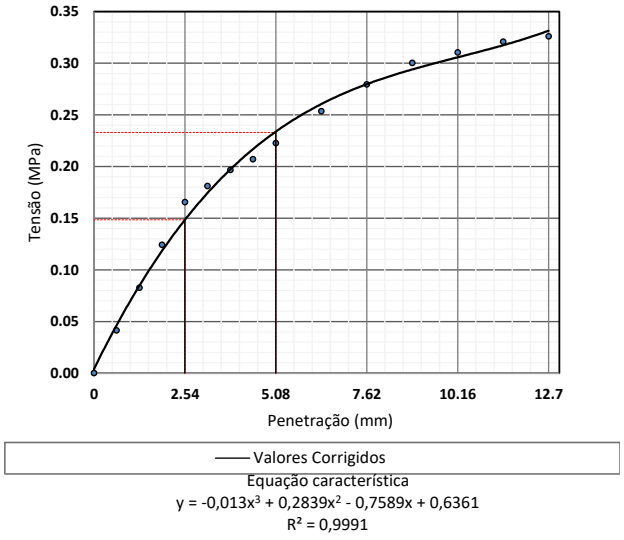
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

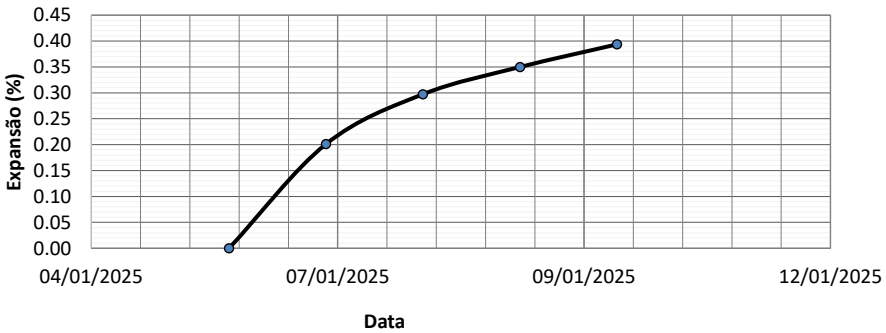
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	24.00	1.24	0.12
2.00	2.54	32.00	1.66	0.17
2.50	3.17	35.00	1.81	0.18
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
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 (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.230		0.20
08/01/2025	08:17	0.340		0.30
09/01/2025	08:01	0.400		0.35
10/01/2025	08:25	0.450		0.39



Labotatorista de Solos

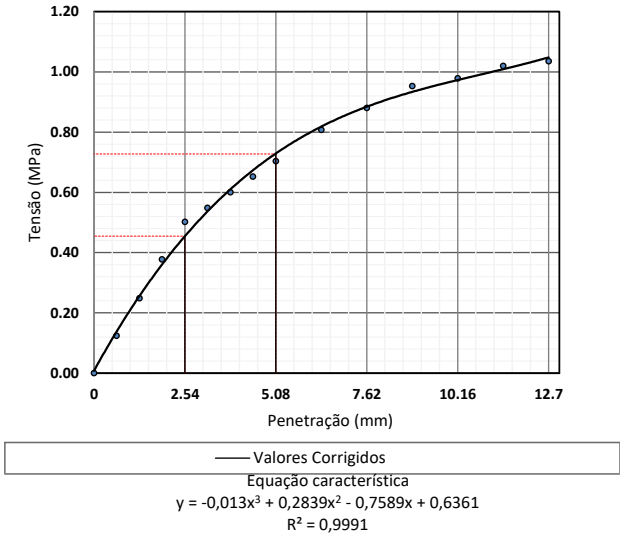
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

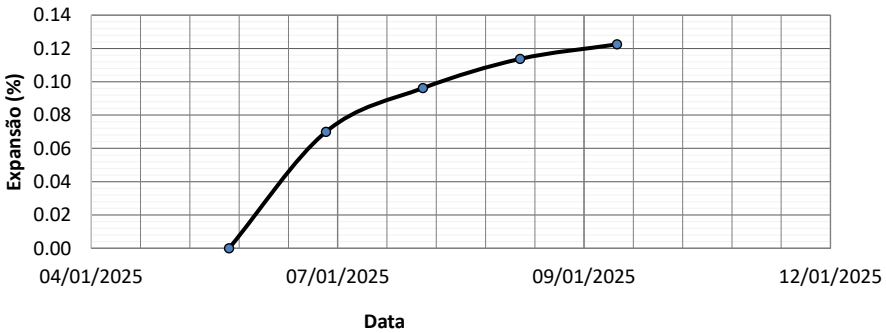
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	73.00	3.78	0.38
2.00	2.54	97.00	5.02	0.50
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	116.00	6.00	0.60
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	136.00	7.04	0.70
5.00	6.35	156.00	8.07	0.81
6.00	7.62	170.00	8.80	0.88
7.00	8.89	184.00	9.52	0.95
8.00	10.16	189.00	9.78	0.98
9.00	11.43	197.00	10.20	1.02
10.00	12.7	200.00	10.35	1.04



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.704	0.704	10.35	6.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.080		0.07
08/01/2025	08:17	0.110		0.10
09/01/2025	08:01	0.130		0.11
10/01/2025	08:25	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

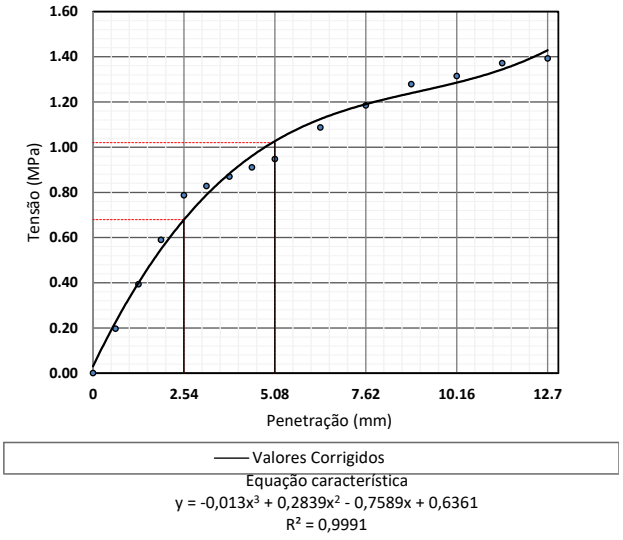
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

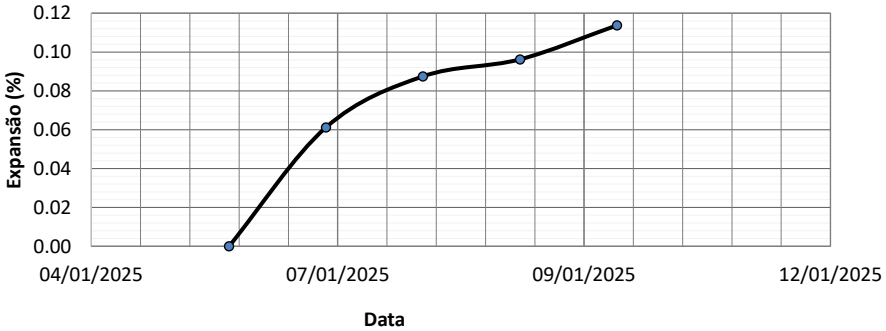
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	114.00	5.90	0.59
2.00	2.54	152.00	7.87	0.79
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	183.00	9.47	0.95
5.00	6.35	210.00	10.87	1.09
6.00	7.62	229.00	11.85	1.19
7.00	8.89	247.00	12.78	1.28
8.00	10.16	254.00	13.15	1.31
9.00	11.43	265.00	13.72	1.37
10.00	12.7	269.00	13.92	1.39



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.787	0.787	6.90	11.40
5.08	0.947	0.947	10.35	9.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.070		0.06
08/01/2025	08:17	0.100		0.09
09/01/2025	08:01	0.110		0.10
10/01/2025	08:25	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

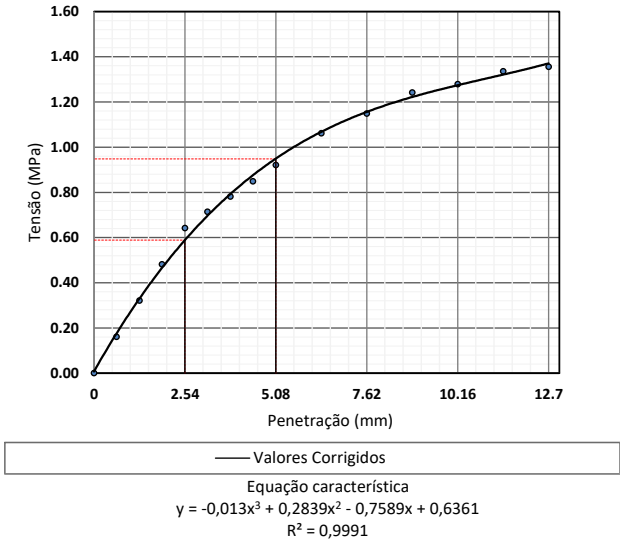
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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	93.00	4.81	0.48
2.00	2.54	124.00	6.42	0.64
2.50	3.17	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	151.00	7.82	0.78
3.50	4.44	164.00	8.49	0.85
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

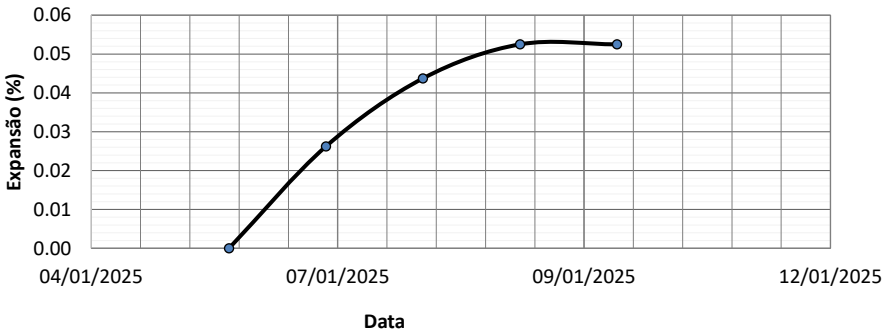


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.921	0.921	10.35	8.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.030		0.03
08/01/2025	08:17	0.050		0.04
09/01/2025	08:01	0.060		0.05
10/01/2025	08:25	0.060		0.05



Labotatorista de Solos

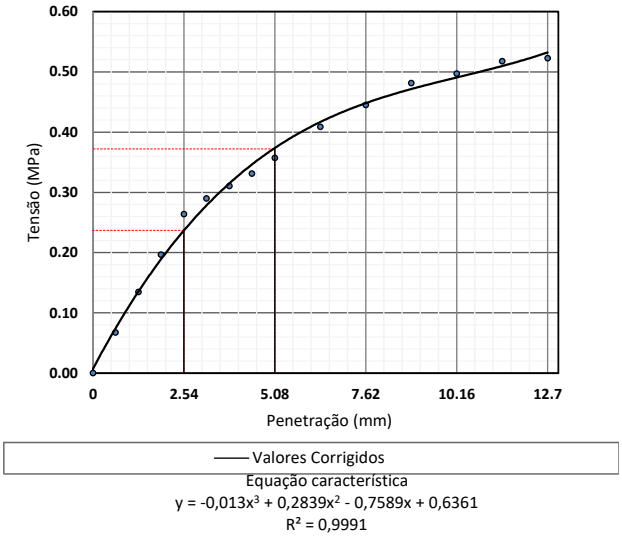
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

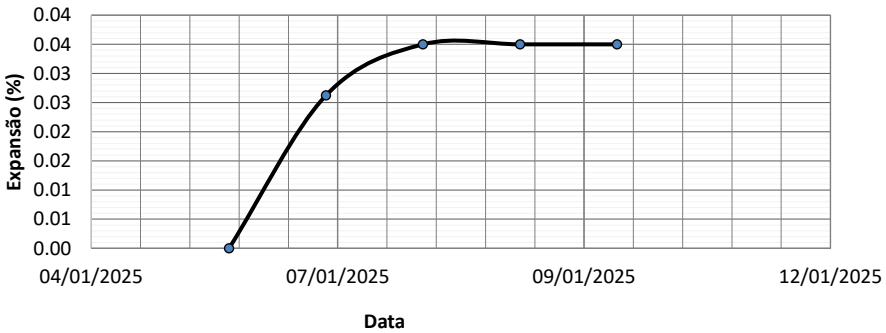
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	51.00	2.64	0.26
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	60.00	3.11	0.31
3.50	4.44	64.00	3.31	0.33
4.00	5.08	69.00	3.57	0.36
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	0.264	0.264	6.90	3.83
5.08	0.357	0.357	10.35	3.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:20	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.030		0.03
08/01/2025	08:17	0.040		0.03
09/01/2025	08:01	0.040		0.03
10/01/2025	08:25	0.040		0.03



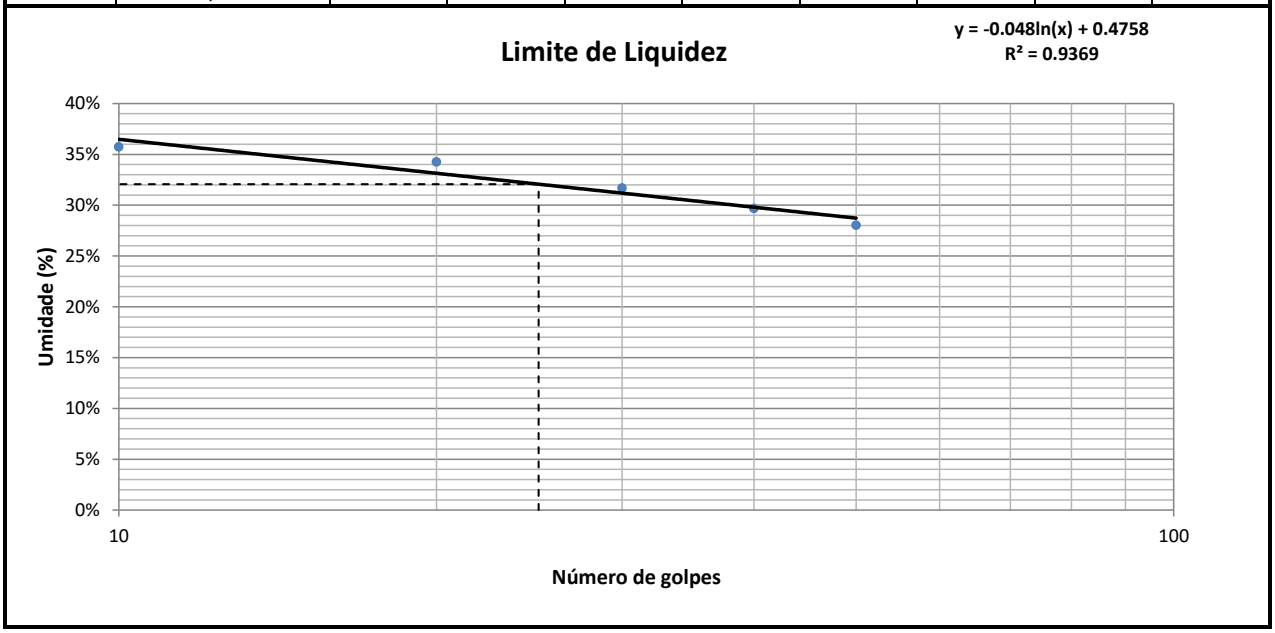
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-96
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	112	402	27	94	450			
2	Peso da Cápsula	9.07	8.28	9.42	11.61	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	28.03	34.90	31.91	24.59	19.84			
4	Peso Bruto Seco	23.04	28.11	26.50	21.62	17.69			
5	Umidade	35.72%	34.24%	31.67%	29.67%	28.03%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	452	127	182	121	54			
2	Peso da Cápsula	9.97	9.90	11.86	10.75	11.13			
3	Peso Bruto Úmido	14.19	13.78	15.6	14.93	15.22			
4	Peso Bruto Seco	13.70	13.32	15.16	14.43	14.73			
5	Umidade	13.14%	13.45%	13.33%	13.59%	13.61%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	32.07%	Limite de Plasticidade:	13.42%	Índice de Plasticidade:	18.64%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1865-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-96
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.	494	79		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.53	11.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.23	25.97		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.76%
Peso da Água		PBS	35.82	25.75		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.42%
Passado N° 10 Seca		w	1.56%	1.49%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.38%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.53%			Argila (<0,002mm)	34.44%

Peneiramento da Amostra Total

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

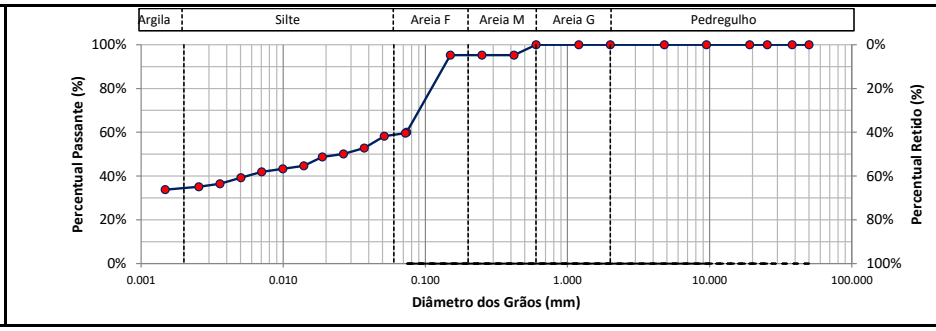
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.20
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.63	4.76%	4.76%	95.24%
60	0.250		0.00%	4.76%	95.24%
100	0.150		0.00%	4.76%	95.24%
200	0.074	41.60	35.20%	39.96%	60.04%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.62%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.26%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.82%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	50.10%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.74%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.66%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.30%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.94%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.21%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.49%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	35.13%
1440.00	86400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0015	33.77%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

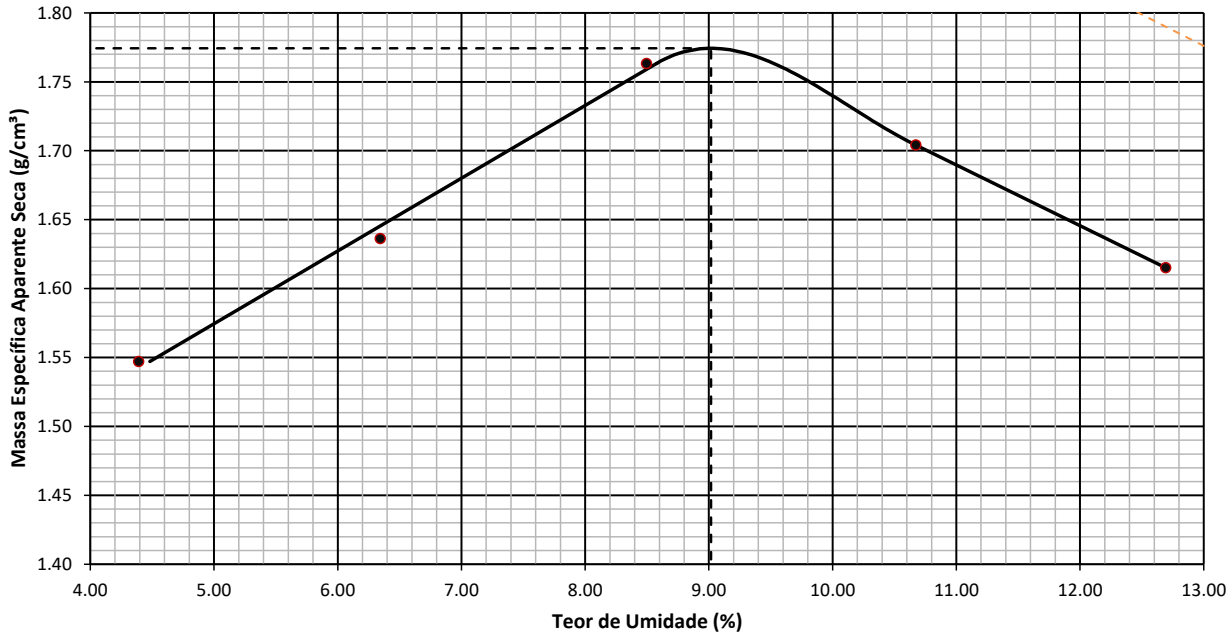
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8378.00	8690.00	8997.00	8891.00	8946.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3407.00	3660.00	3986.00	3882.00	3868.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.62	1.74	1.91	1.89	1.82		
Cápsula:	441	471	32	99	308		
Peso da Cápsula (g):	10.02	9.94	9.47	10.93	11.26		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	18.34	29.72	32.20	30.53	17.83		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	17.99	28.54	30.42	28.64	17.09		
Teor de Umidade (%):	4.39	6.34	8.50	10.67	12.69		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	126	137	73	51	116		
Peso do Cilindro (g):	4971.00	5030.00	5011.00	5009.00	5078.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2109.49	2103.25	2083.40	2058.29	2125.15		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.3	8.5	10.7	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.64**	**1.76**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.71	0.62	0.50	0.56	0.64		
Porosidade (%)	41.62%	38.25%	33.46%	35.69%	39.05%		
Grau de Saturação (%)	16.33%	27.14%	44.78%	50.95%	52.49%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.774	Umidade Ótima (%):	9.017	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

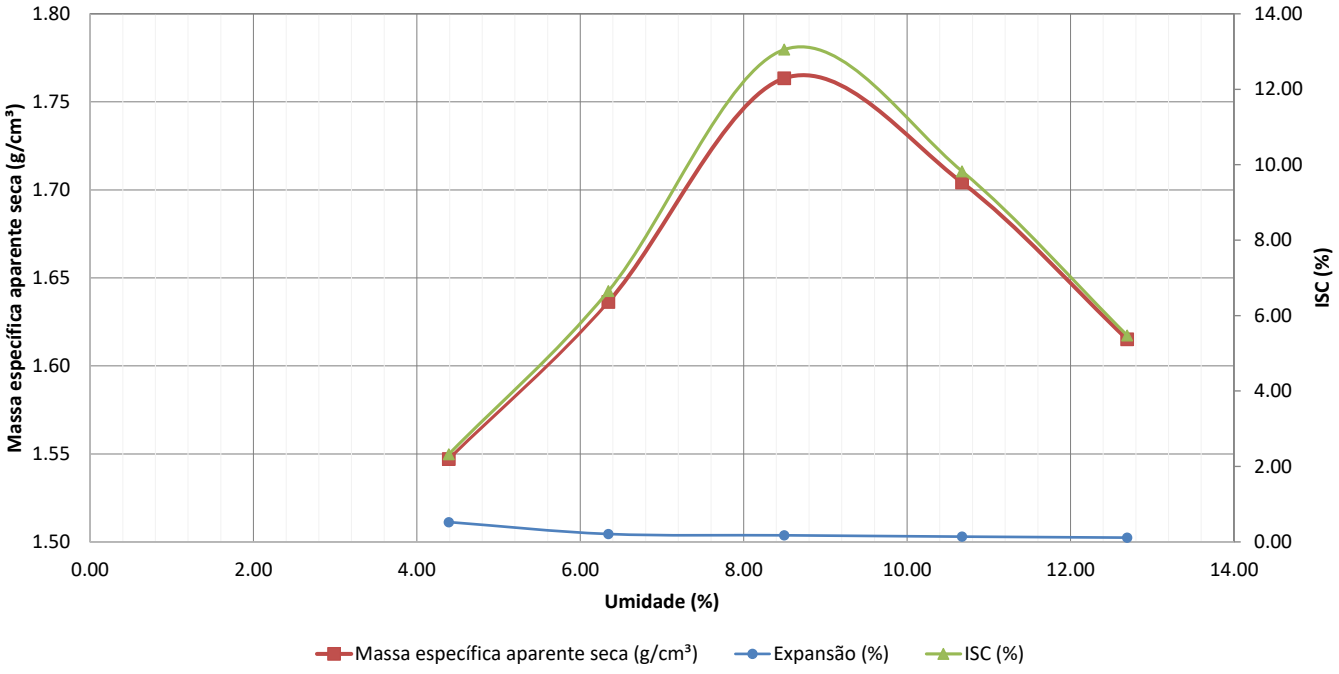
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.55	0.52	2.33
2	6.34	1.64	0.21	6.65
3	8.50	1.76	0.17	13.05
4	10.67	1.70	0.14	9.83
5	12.69	1.62	0.11	5.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.774
Umidade ótima:
9.017
ISC (%)
13.052

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

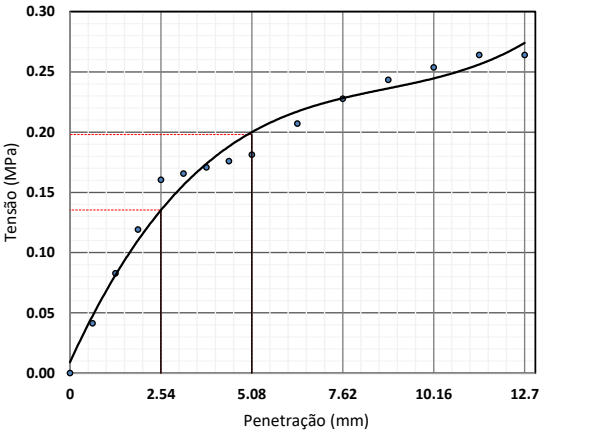
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

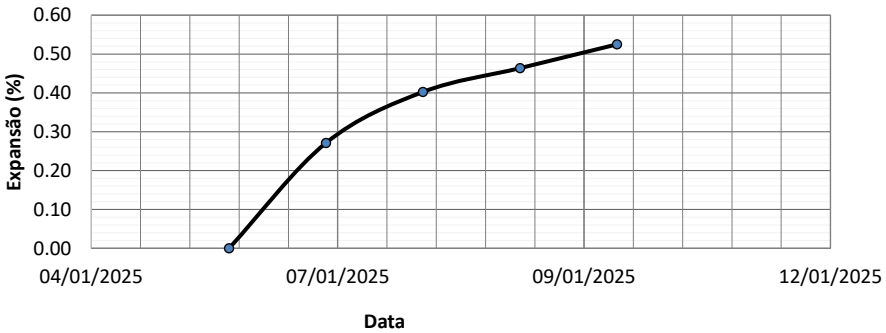
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	32.00	1.66	0.17
3.00	3.81	33.00	1.71	0.17
3.50	4.44	34.00	1.76	0.18
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.310		0.27
08/01/2025	08:20	0.460		0.40
09/01/2025	08:17	0.530		0.46
10/01/2025	08:13	0.600		0.52



Labotatorista de Solos

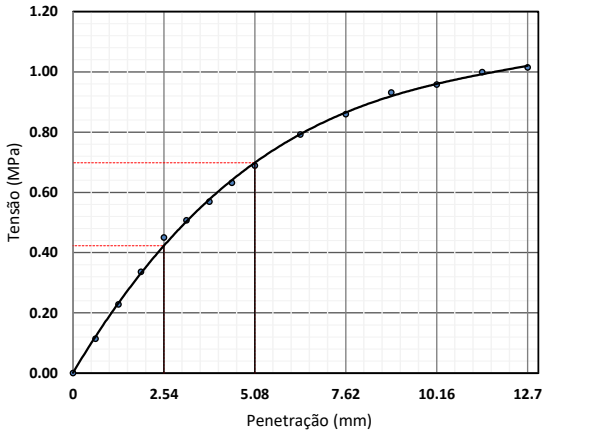
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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	110.00	5.69	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

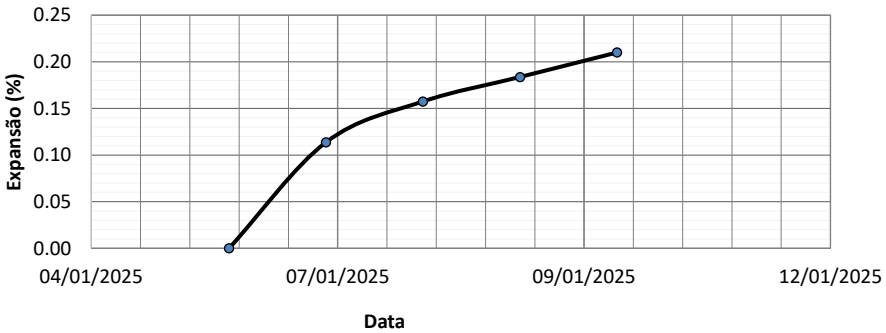


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.688	0.688	10.35	6.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.130		0.11
08/01/2025	08:20	0.180		0.16
09/01/2025	08:17	0.210		0.18
10/01/2025	08:13	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

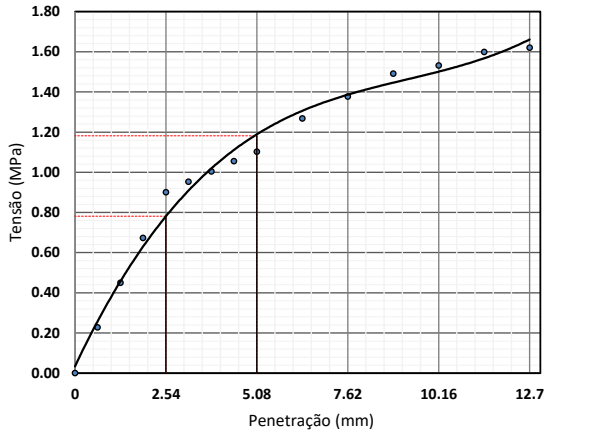
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

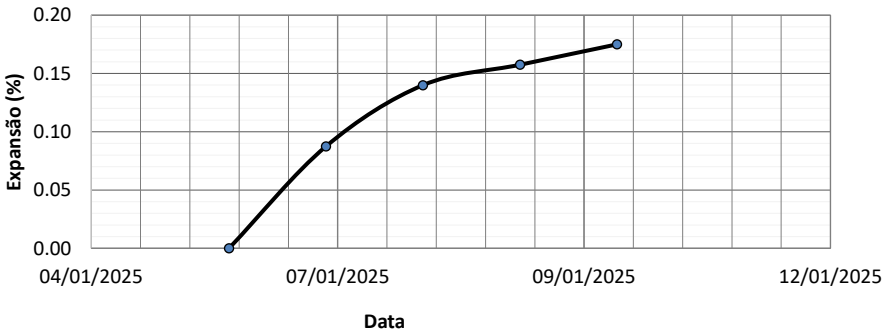
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	87.00	4.50	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	174.00	9.01	0.90
2.50	3.17	184.00	9.52	0.95
3.00	3.81	194.00	10.04	1.00
3.50	4.44	204.00	10.56	1.06
4.00	5.08	213.00	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	0.901	0.901	6.90	13.05
5.08	1.102	1.102	10.35	10.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.100		0.09
08/01/2025	08:20	0.160		0.14
09/01/2025	08:17	0.180		0.16
10/01/2025	08:13	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

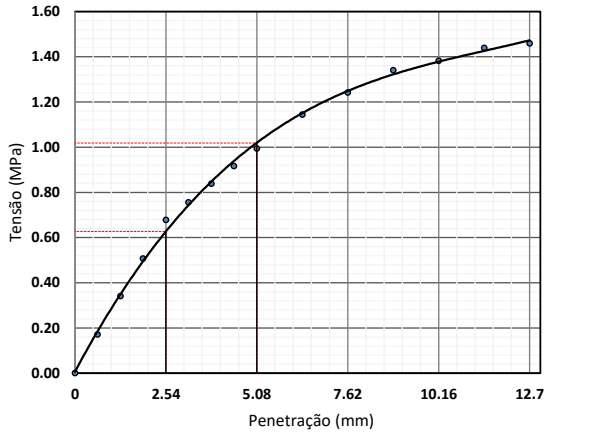
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

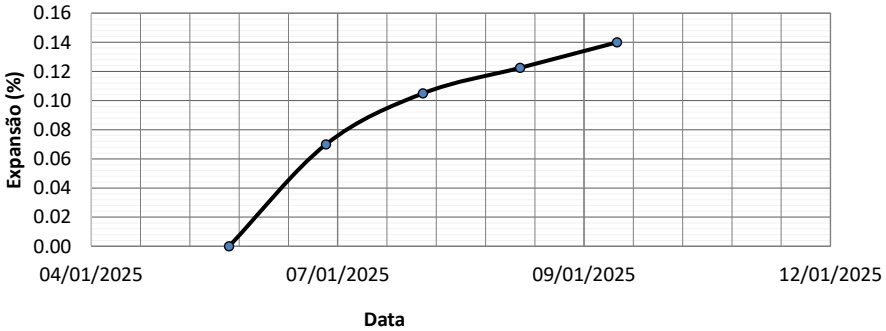
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	1.71	0.17
1.00	1.27	66.00	3.42	0.34
1.50	1.9	98.00	5.07	0.51
2.00	2.54	131.00	6.78	0.68
2.50	3.17	146.00	7.56	0.76
3.00	3.81	162.00	8.39	0.84
3.50	4.44	177.00	9.16	0.92
4.00	5.08	192.00	9.94	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	0.678	0.678	6.90	9.83
5.08	0.994	0.994	10.35	9.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.080		0.07
08/01/2025	08:20	0.120		0.10
09/01/2025	08:17	0.140		0.12
10/01/2025	08:13	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

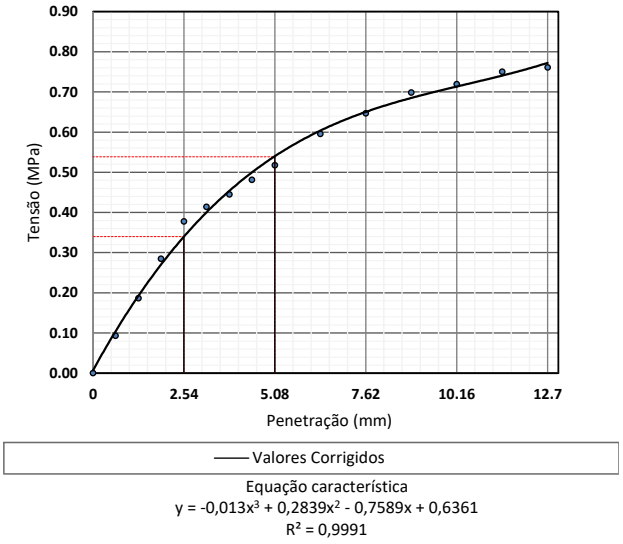
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	93.00	4.81	0.48
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76

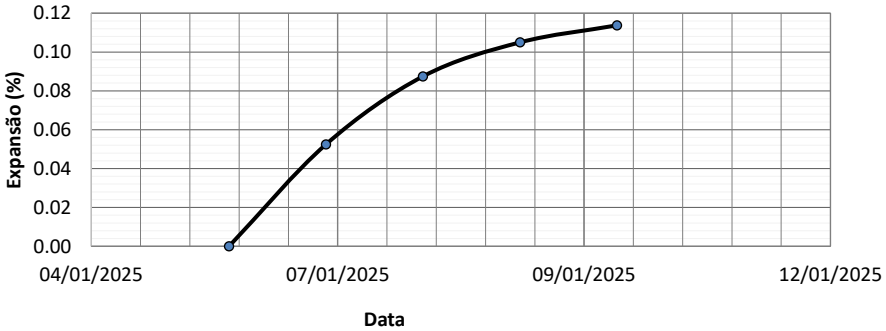


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:28	0.060		0.05
08/01/2025	08:20	0.100		0.09
09/01/2025	08:17	0.120		0.10
10/01/2025	08:13	0.130		0.11



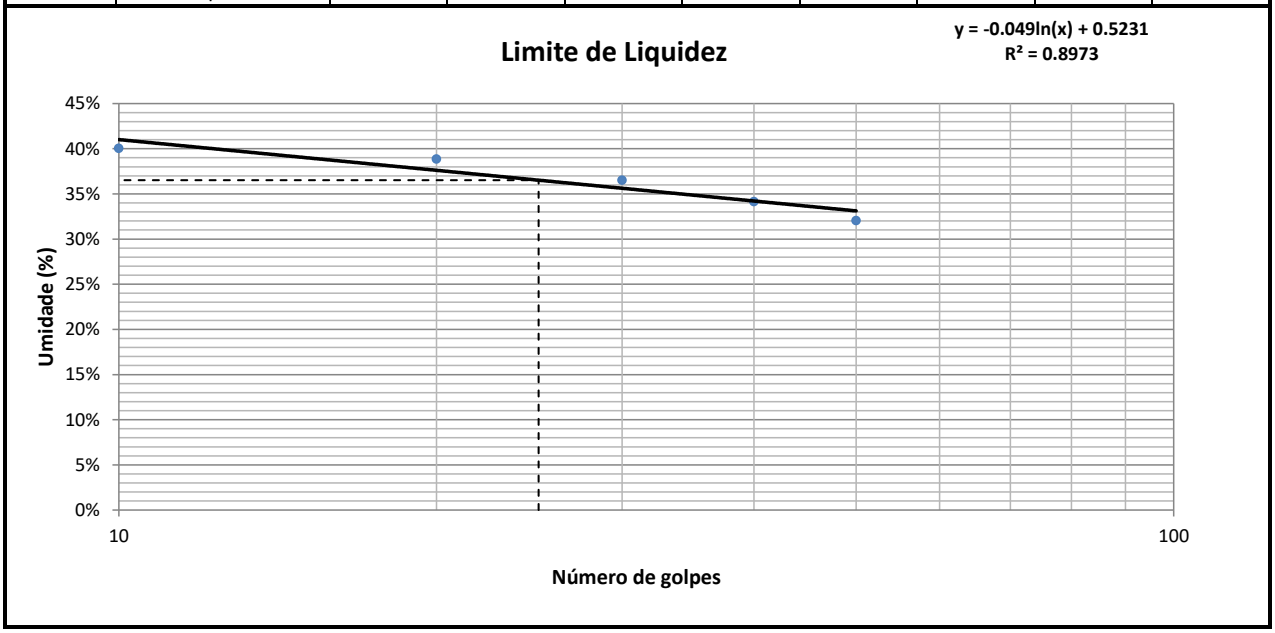
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	475	46	403	307	64			
2	Peso da Cápsula	9.70	9.73	10.20	11.49	9.61			
3	Peso Bruto Úmido	34.22	22.13	28.56	28.66	34.83			
4	Peso Bruto Seco	27.21	18.66	23.65	24.29	28.71			
5	Umidade	40.03%	38.86%	36.51%	34.14%	32.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	107	443	13	141	156			
2	Peso da Cápsula	10.69	10.79	11.31	10.73	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	14.76	14.75	15.34	14.36	13.67			
4	Peso Bruto Seco	14.08	14.10	14.68	13.75	13.00			
5	Umidade	20.06%	19.64%	19.58%	20.20%	20.12%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	36.52%	Limite de Plasticidade:	19.92%	Índice de Plasticidade:	16.60%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1870-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	24	428		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.53	9.52		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.10	32.89		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.67%
Peso da Água		PBS	32.86	32.60		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.75%
Passado N° 10 Seca		w	1.03%	1.26%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.91%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.14%			Argila (<0,002mm)	35.67%

Peneiramento da Amostra Total

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

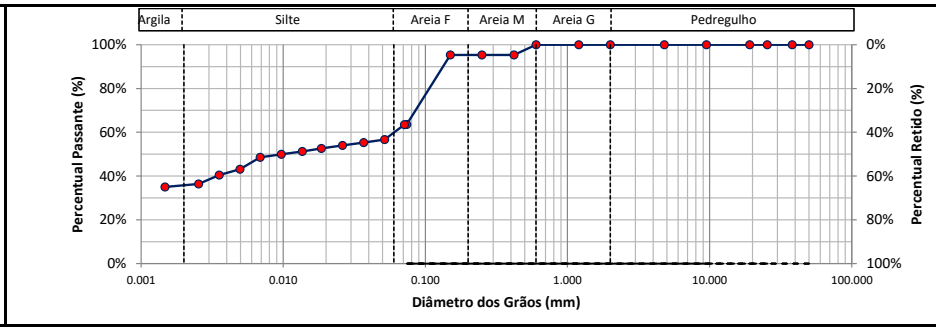
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.64
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.54	4.67%	4.67%	95.33%
60	0.250		0.00%	4.67%	95.33%
100	0.150		0.00%	4.67%	95.33%
200	0.074	37.66	31.74%	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	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.46%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.69%
2.00	120.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0367	55.33%
4.00	240.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0261	53.98%
8.00	480.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0186	52.62%
15.00	900.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0136	51.26%
30.00	1800.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0097	49.91%
60.00	3600.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0069	48.55%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.13%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.42%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.36%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.00%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.061			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

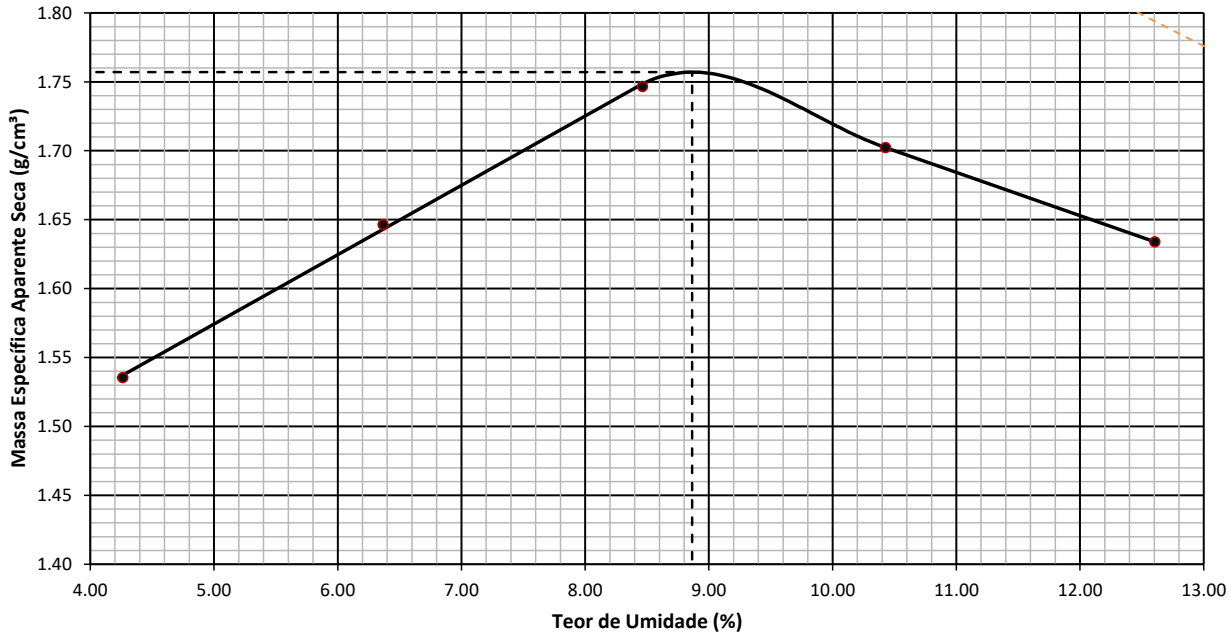
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8399.00	8647.00	8980.00	9037.00	8870.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3425.00	3639.00	3983.00	3940.00	3938.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.60	1.75	1.89	1.88	1.84		
Cápsula:	476	101	419	47	70		
Peso da Cápsula (g):	9.84	10.95	9.81	9.80	10.94		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.30	33.84	23.14	26.32	36.40		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.30	32.47	22.10	24.76	33.55		
Teor de Umidade (%):	4.26	6.37	8.46	10.43	12.61		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	42	109	44	55	69		
Peso do Cilindro (g):	4974.00	5008.00	4997.00	5097.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2139.50	2077.83	2102.37	2095.95	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.4	8.5	10.4	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.54**	**1.65**	**1.75**	**1.70**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.73	0.61	0.52	0.56	0.62		
Porosidade (%)	42.06%	37.87%	34.09%	35.76%	38.34%		
Grau de Saturação (%)	15.56%	27.68%	43.36%	49.64%	53.71%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.757	Umidade Ótima (%):	8.865	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

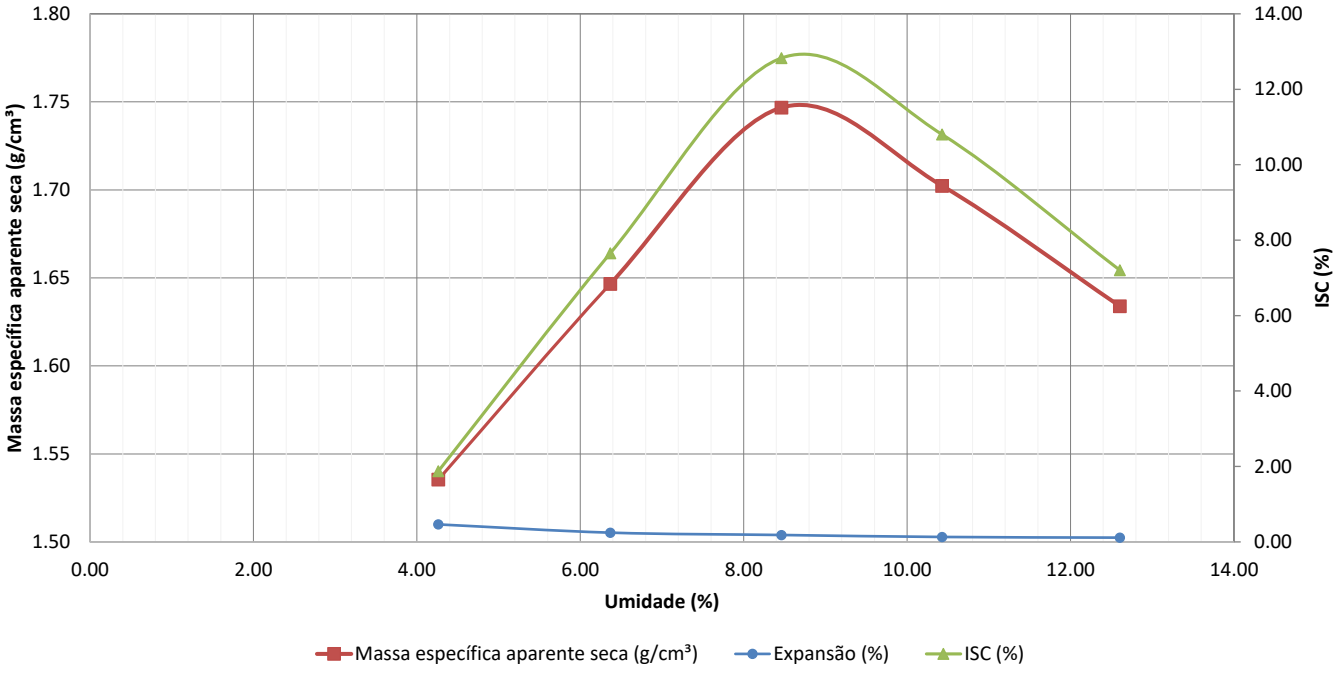
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.26	1.54	0.46	1.88
2	6.37	1.65	0.24	7.65
3	8.46	1.75	0.18	12.83
4	10.43	1.70	0.13	10.80
5	12.61	1.63	0.11	7.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.757
Umidade ótima:
8.865
ISC (%)
12.827

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

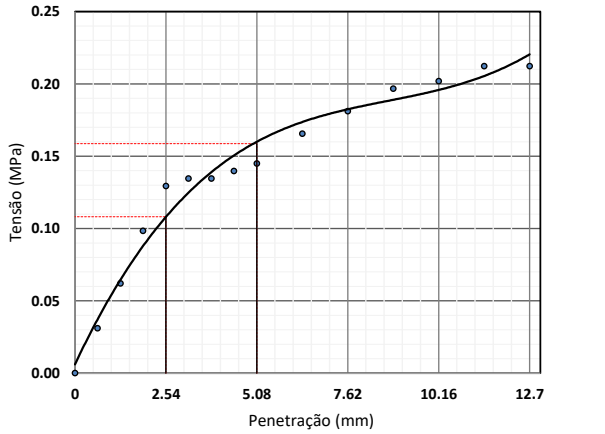
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

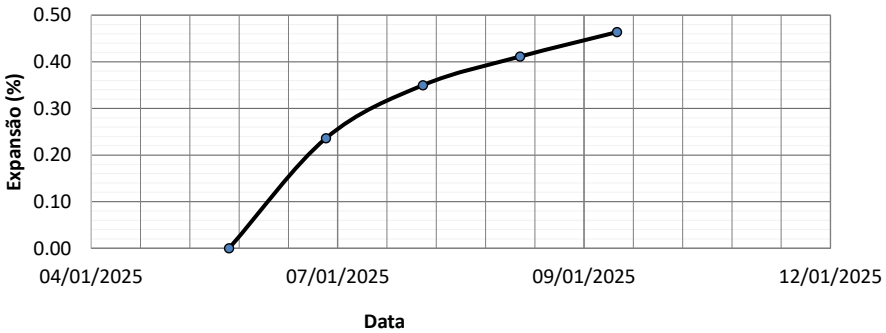
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	27.00	1.40	0.14
4.00	5.08	28.00	1.45	0.14
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	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.145	0.145	10.35	1.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.270		0.24
08/01/2025	08:06	0.400		0.35
09/01/2025	08:16	0.470		0.41
10/01/2025	08:23	0.530		0.46



Labotatorista de Solos

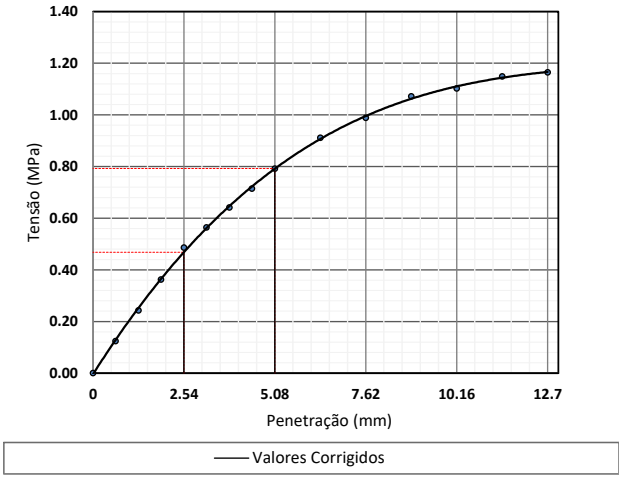
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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	109.00	5.64	0.56
3.00	3.81	124.00	6.42	0.64
3.50	4.44	138.00	7.14	0.71
4.00	5.08	153.00	7.92	0.79
5.00	6.35	176.00	9.11	0.91
6.00	7.62	191.00	9.89	0.99
7.00	8.89	207.00	10.71	1.07
8.00	10.16	213.00	11.02	1.10
9.00	11.43	222.00	11.49	1.15
10.00	12.7	225.00	11.65	1.16

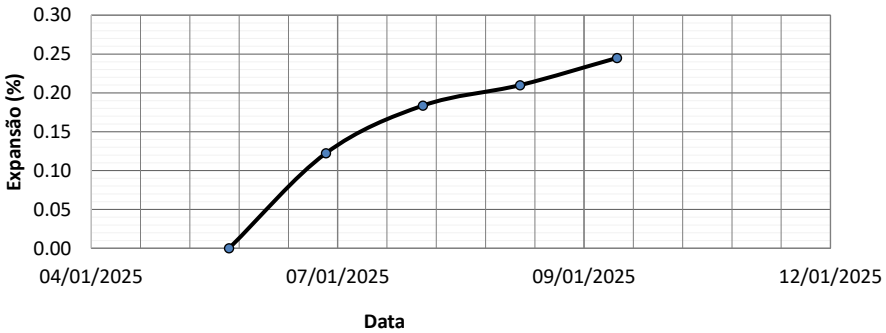


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.487	0.487	6.90	7.05
5.08	0.792	0.792	10.35	7.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.140		0.12
08/01/2025	08:06	0.210		0.18
09/01/2025	08:16	0.240		0.21
10/01/2025	08:23	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

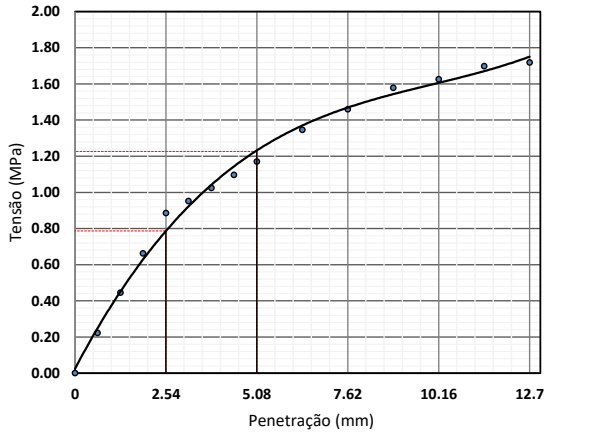
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

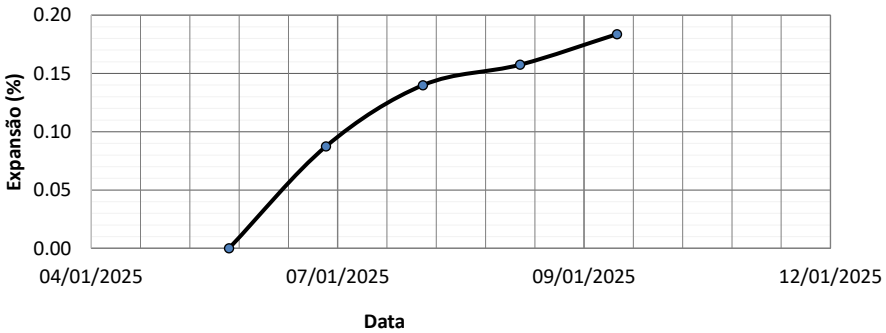
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	128.00	6.63	0.66
2.00	2.54	171.00	8.85	0.89
2.50	3.17	184.00	9.52	0.95
3.00	3.81	198.00	10.25	1.02
3.50	4.44	212.00	10.97	1.10
4.00	5.08	226.00	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	0.885	0.885	6.90	12.83
5.08	1.170	1.170	10.35	11.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.100		0.09
08/01/2025	08:06	0.160		0.14
09/01/2025	08:16	0.180		0.16
10/01/2025	08:23	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

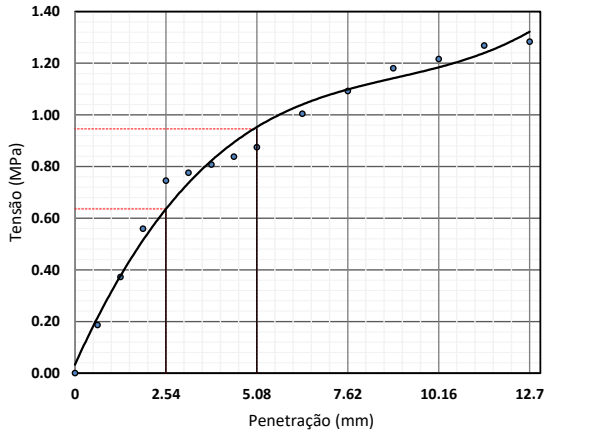
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

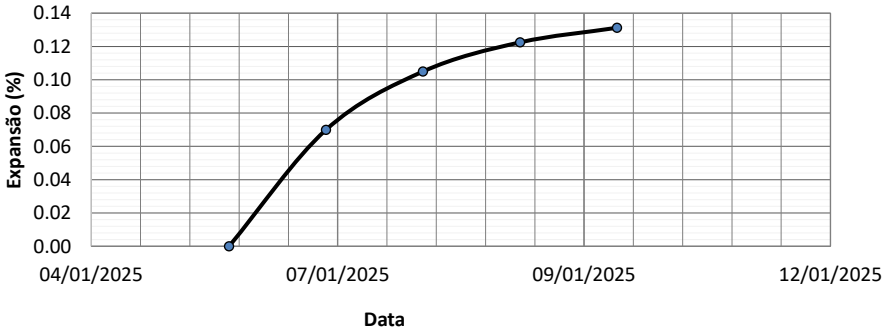
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	150.00	7.76	0.78
3.00	3.81	156.00	8.07	0.81
3.50	4.44	162.00	8.39	0.84
4.00	5.08	169.00	8.75	0.87
5.00	6.35	194.00	10.04	1.00
6.00	7.62	211.00	10.92	1.09
7.00	8.89	228.00	11.80	1.18
8.00	10.16	235.00	12.16	1.22
9.00	11.43	245.00	12.68	1.27
10.00	12.7	248.00	12.84	1.28



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	0.875	0.875	10.35	8.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.080		0.07
08/01/2025	08:06	0.120		0.10
09/01/2025	08:16	0.140		0.12
10/01/2025	08:23	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

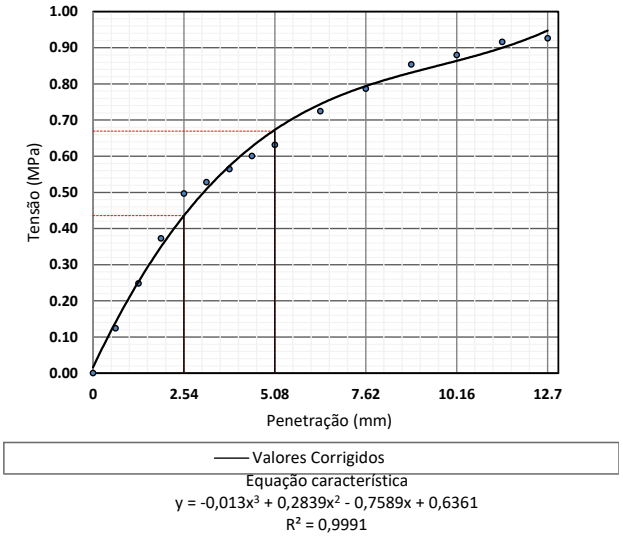
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

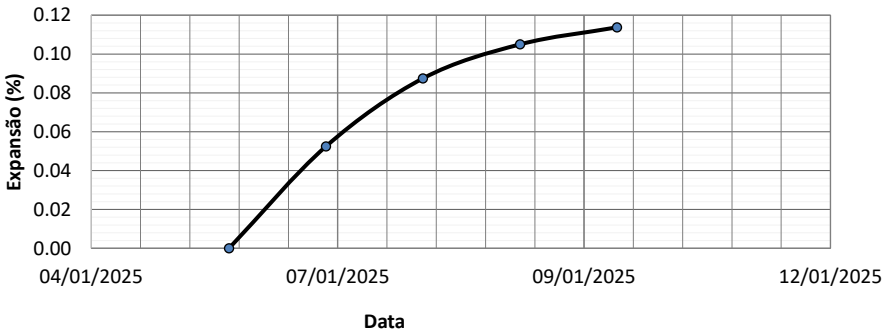
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	109.00	5.64	0.56
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	122.00	6.31	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 (%)
06/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:25	0.060		0.05
08/01/2025	08:06	0.100		0.09
09/01/2025	08:16	0.120		0.10
10/01/2025	08:23	0.130		0.11



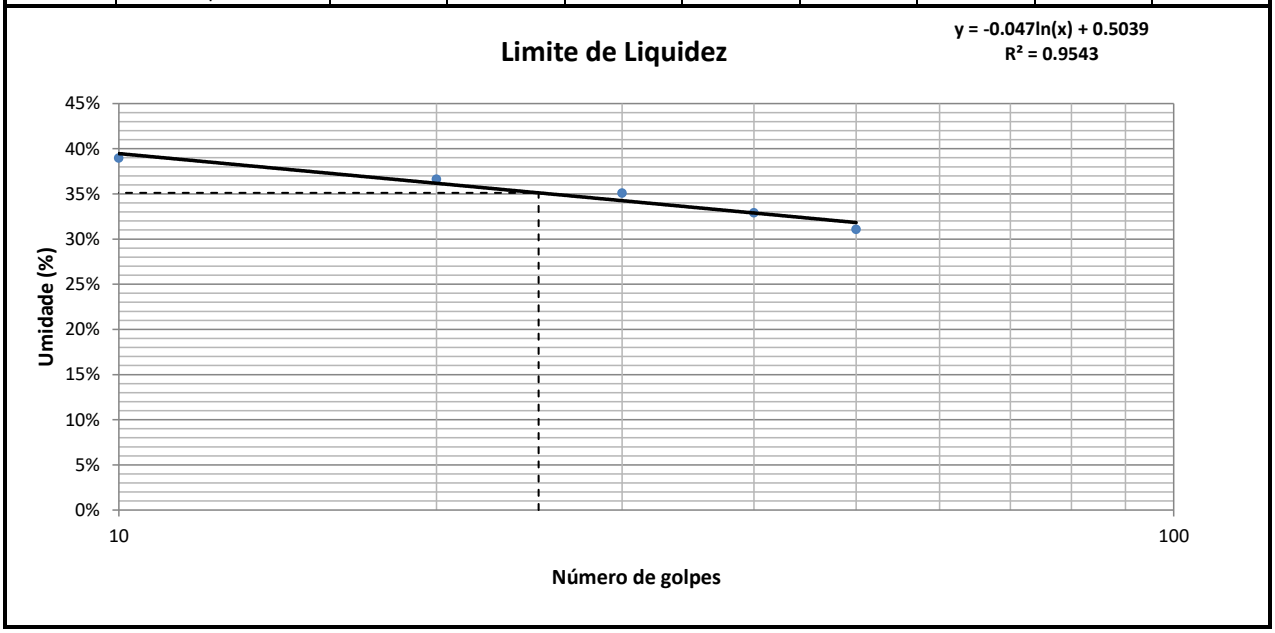
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	20	469	151	315	74			
2	Peso da Cápsula	10.30	10.92	9.35	10.96	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	29.28	43.08	17.86	25.22	35.29			
4	Peso Bruto Seco	23.96	34.46	15.65	21.69	29.51			
5	Umidade	38.95%	36.62%	35.08%	32.90%	31.06%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	489	474	484	81	123			
2	Peso da Cápsula	10.49	11.60	10.87	9.83	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	14.46	15.68	14.65	13.93	13.96			
4	Peso Bruto Seco	13.82	15.03	14.05	13.26	13.33			
5	Umidade	19.22%	18.95%	18.87%	19.53%	19.63%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	35.12%	Limite de Plasticidade:	19.24%	Índice de Plasticidade:	15.88%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1875-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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.	422	110		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.75	10.73		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.70	28.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.52%
Peso da Água		PBS	29.50	28.16		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.92%
Passado N° 10 Seca		w	1.01%	1.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.90%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.11%			Argila (<0,002mm)	35.66%

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%

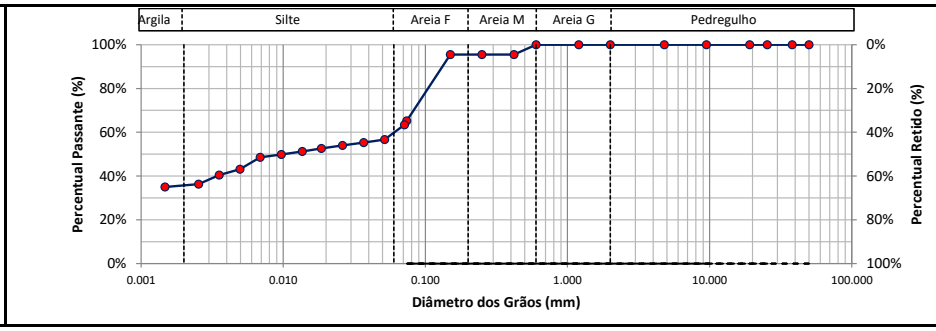
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.68
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	5.37	4.52%	4.52%	95.48%
60	0.250		0.00%	4.52%	95.48%
100	0.150		0.00%	4.52%	95.48%
200	0.074	35.90	30.25%	34.77%	65.23%

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	1.0490	27.00	0.0009	1.0499	8.7234	15.93	0.0712	63.44%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.67%
2.00	120.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0367	55.31%
4.00	240.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0261	53.96%
8.00	480.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0186	52.60%
15.00	900.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0136	51.25%
30.00	1800.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0097	49.89%
60.00	3600.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0069	48.54%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.12%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.41%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.34%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	34.99%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.061			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

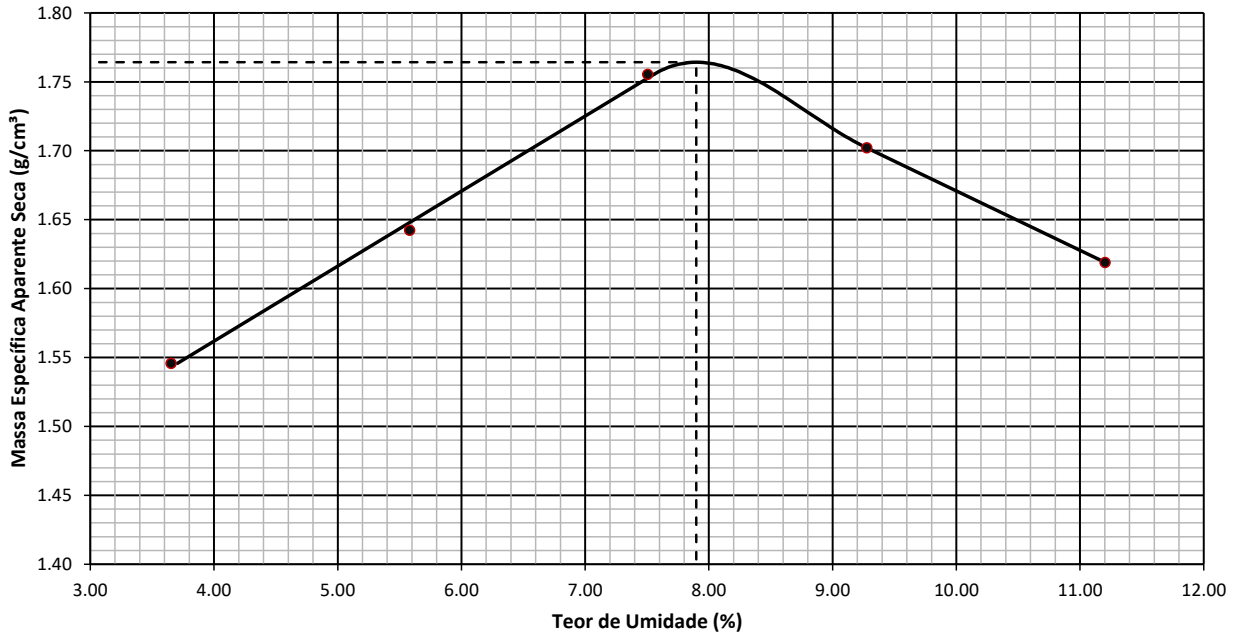
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8223.00	8596.00	8910.00	8942.00	8590.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3271.00	3665.00	3817.00	3912.00	3669.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.60	1.73	1.89	1.86	1.80		
Cápsula:	10	419	17	115	446		
Peso da Cápsula (g):	10.78	9.81	11.10	9.82	10.39		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	16.17	28.54	25.71	39.98	33.32		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	15.98	27.55	24.69	37.42	31.01		
Teor de Umidade (%):	3.65	5.58	7.51	9.28	11.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	31	95	107	137	48		
Peso do Cilindro (g):	4952.00	4931.00	5093.00	5030.00	4921.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2041.48	2113.63	2022.57	2103.25	2037.90		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.6	7.5	9.3	11.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.64**	**1.76**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.71	0.61	0.51	0.56	0.64		
Porosidade (%)	41.67%	38.03%	33.76%	35.77%	38.91%		
Grau de Saturação (%)	13.55%	24.10%	39.03%	44.14%	46.62%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.764	Umidade Ótima (%):	7.898	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

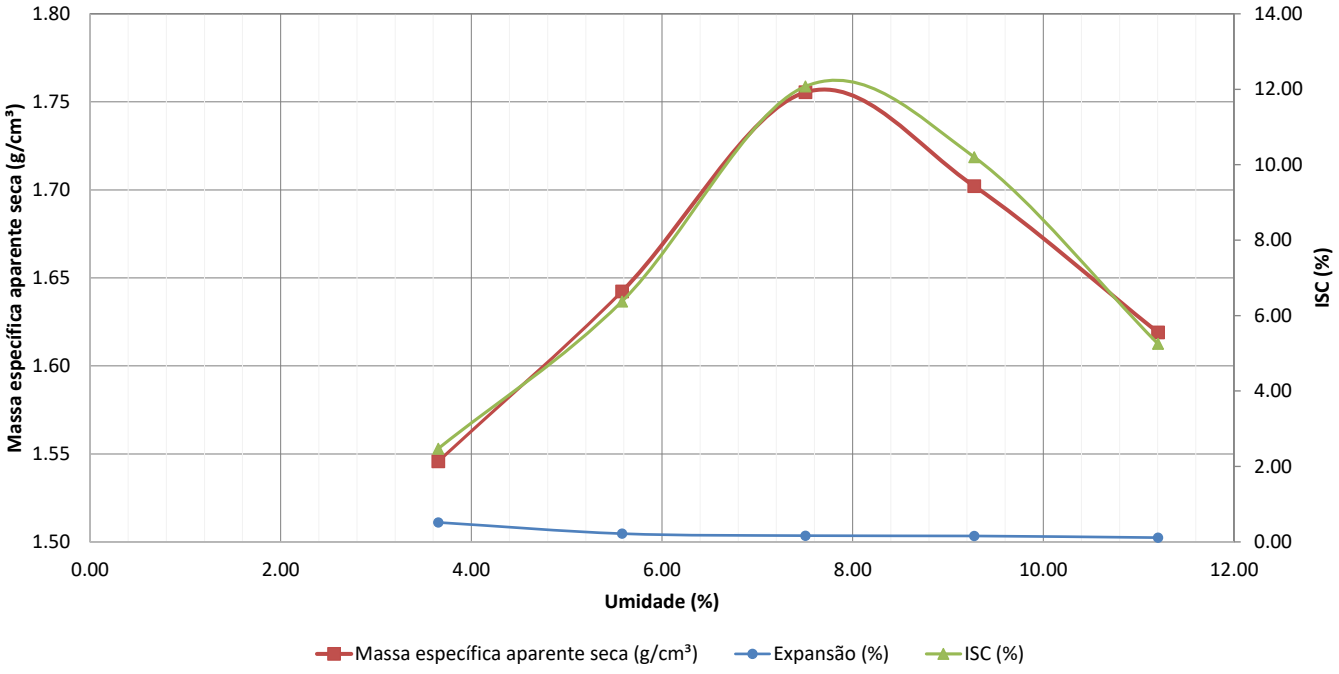
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.65	1.55	0.52	2.48
2	5.58	1.64	0.22	6.38
3	7.51	1.76	0.17	12.08
4	9.28	1.70	0.16	10.20
5	11.20	1.62	0.11	5.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.764
Umidade ótima:
7.898
ISC (%)
12.077

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

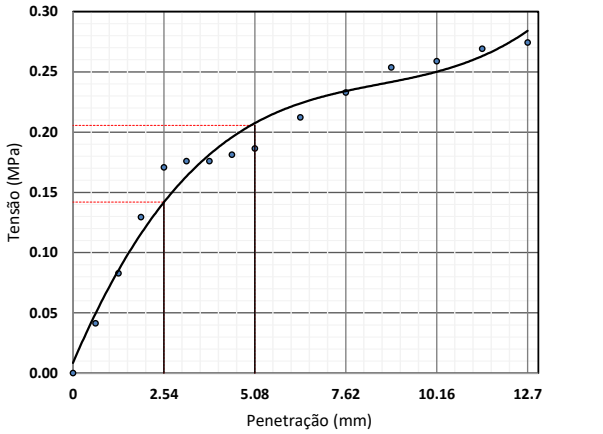
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

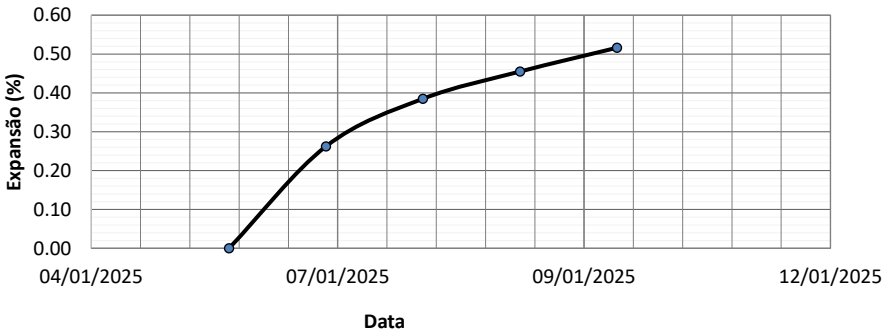
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	34.00	1.76	0.18
3.50	4.44	35.00	1.81	0.18
4.00	5.08	36.00	1.86	0.19
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	0.171	0.171	6.90	2.48
5.08	0.186	0.186	10.35	1.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:05	0.300		0.26
08/01/2025	08:07	0.440		0.38
09/01/2025	08:30	0.520		0.45
10/01/2025	08:08	0.590		0.52



Labotatorista de Solos

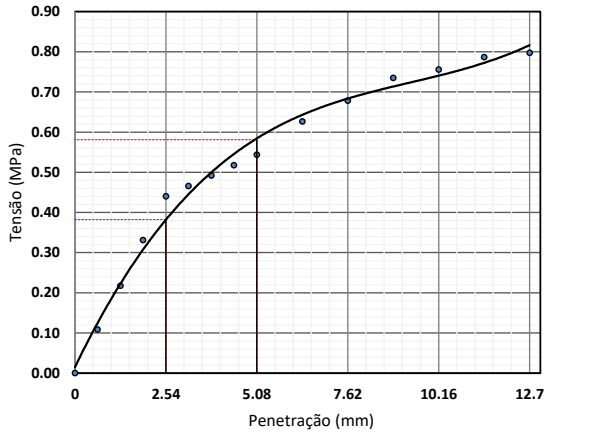
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

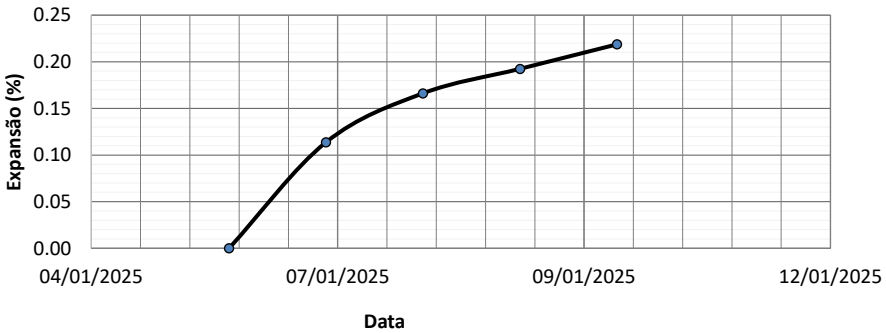
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	95.00	4.92	0.49
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
5.00	6.35	121.00	6.26	0.63
6.00	7.62	131.00	6.78	0.68
7.00	8.89	142.00	7.35	0.73
8.00	10.16	146.00	7.56	0.76
9.00	11.43	152.00	7.87	0.79
10.00	12.7	154.00	7.97	0.80



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:05	0.130		0.11
08/01/2025	08:07	0.190		0.17
09/01/2025	08:30	0.220		0.19
10/01/2025	08:08	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

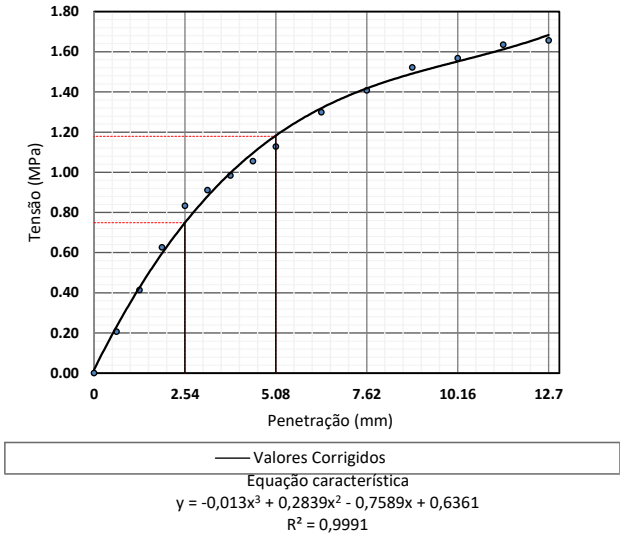
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

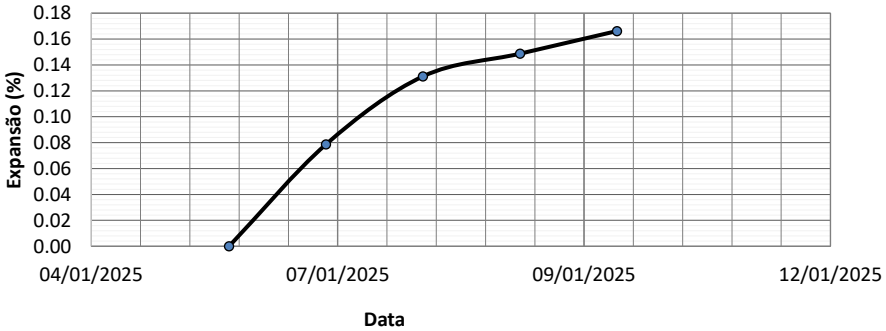
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	121.00	6.26	0.63
2.00	2.54	161.00	8.33	0.83
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	204.00	10.56	1.06
4.00	5.08	218.00	11.28	1.13
5.00	6.35	251.00	12.99	1.30
6.00	7.62	272.00	14.08	1.41
7.00	8.89	294.00	15.22	1.52
8.00	10.16	303.00	15.68	1.57
9.00	11.43	316.00	16.36	1.64
10.00	12.7	320.00	16.56	1.66



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.833	0.833	6.90	12.08
5.08	1.128	1.128	10.35	10.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:05	0.090		0.08
08/01/2025	08:07	0.150		0.13
09/01/2025	08:30	0.170		0.15
10/01/2025	08:08	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

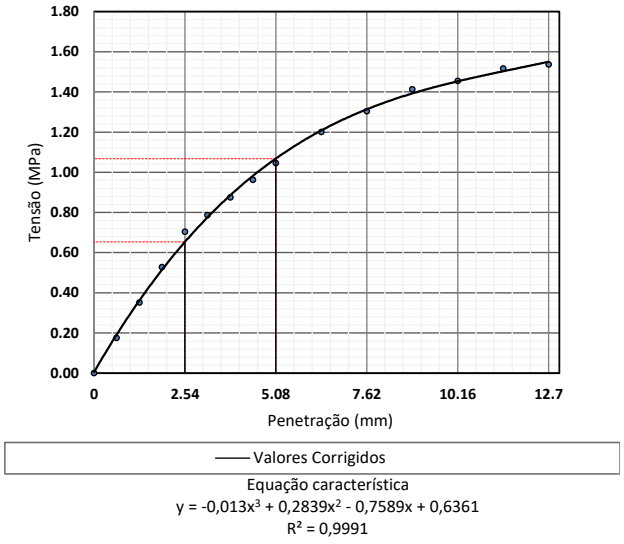
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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	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	152.00	7.87	0.79
3.00	3.81	169.00	8.75	0.87
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

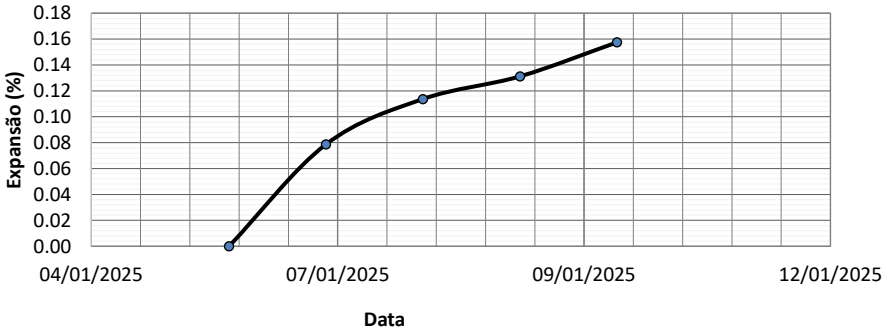


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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	1.046	1.046	10.35	10.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:05	0.090		0.08
08/01/2025	08:07	0.130		0.11
09/01/2025	08:30	0.150		0.13
10/01/2025	08:08	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

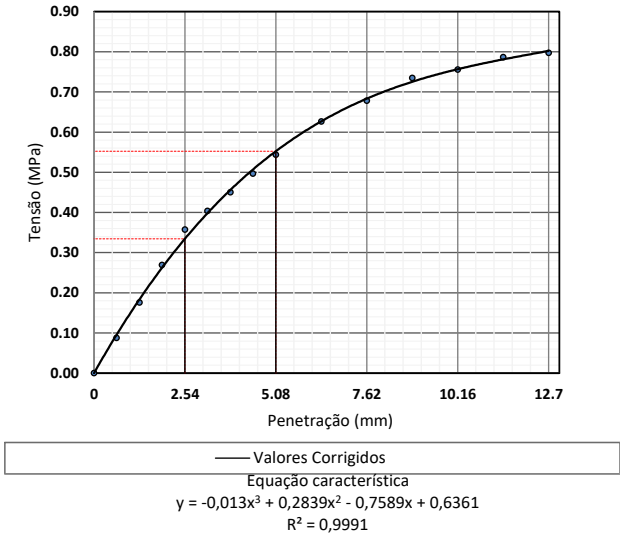
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

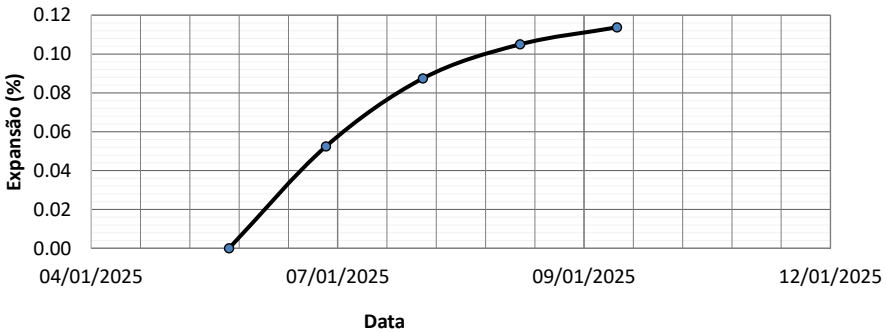
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	87.00	4.50	0.45
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
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	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.543	0.543	10.35	5.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:22	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:05	0.060		0.05
08/01/2025	08:07	0.100		0.09
09/01/2025	08:30	0.120		0.10
10/01/2025	08:08	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

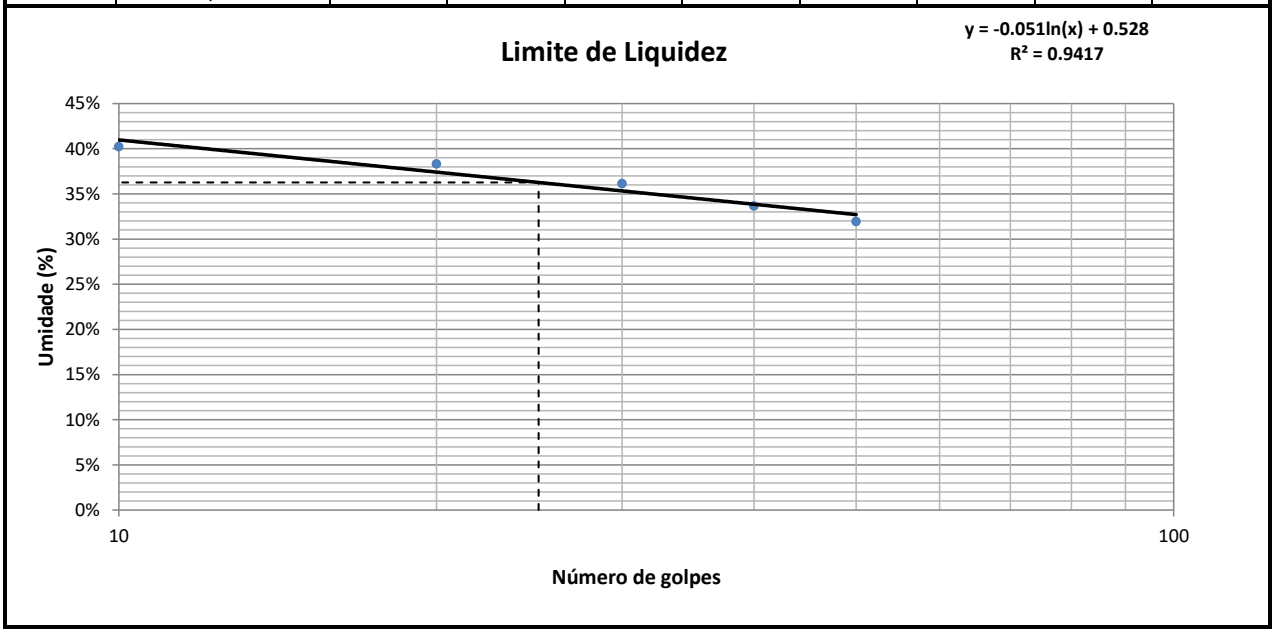
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	21	438	305	196	481			
2	Peso da Cápsula	9.79	10.98	11.49	9.23	11.11			
3	Peso Bruto Úmido	40.95	34.41	20.38	29.92	33.50			
4	Peso Bruto Seco	32.01	27.92	18.02	24.71	28.08			
5	Umidade	40.23%	38.31%	36.14%	33.66%	31.94%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	66	471	73	491	182			
2	Peso da Cápsula	9.66	9.52	10.58	10.29	11.86			
3	Peso Bruto Úmido	13.85	13.7	14.43	14.66	15.94			
4	Peso Bruto Seco	13.15	13.02	13.80	13.92	15.26			
5	Umidade	20.06%	19.43%	19.57%	20.39%	20.00%			

Resultados

Limite de Liquidez:	36.27%	Limite de Plasticidade:	19.89%	Índice de Plasticidade:	16.38%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1880-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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.	149	320		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.83	11.18		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.35	25.64		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.21%
Peso da Água		PBS	36.08	25.46		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.83%
Passado N° 10 Seca		w	1.03%	1.26%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.28%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.14%			Argila (<0,002mm)	35.67%

Peneiramento da Amostra Total

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

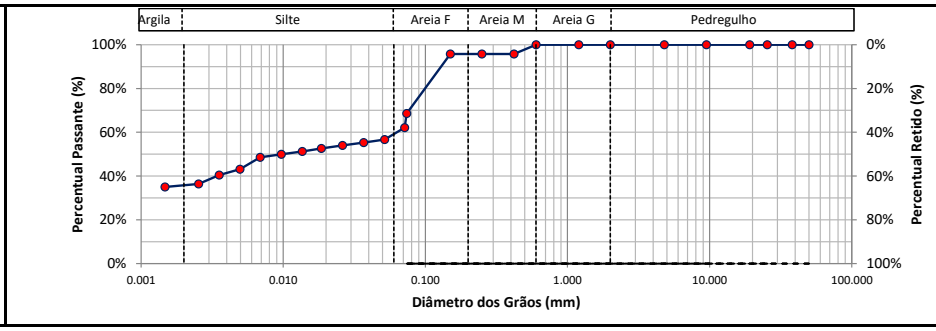
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.64
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	5.00	4.21%	4.21%	95.79%
60	0.250		0.00%	4.21%	95.79%
100	0.150		0.00%	4.21%	95.79%
200	0.074	32.30	27.22%	31.44%	68.56%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	62.11%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.69%
2.00	120.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0367	55.33%
4.00	240.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0261	53.98%
8.00	480.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0186	52.62%
15.00	900.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0136	51.27%
30.00	1800.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0097	49.91%
60.00	3600.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0069	48.56%
120.00	7200.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0050	43.13%
240.00	14400.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0035	40.42%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.36%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	35.00%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.064			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

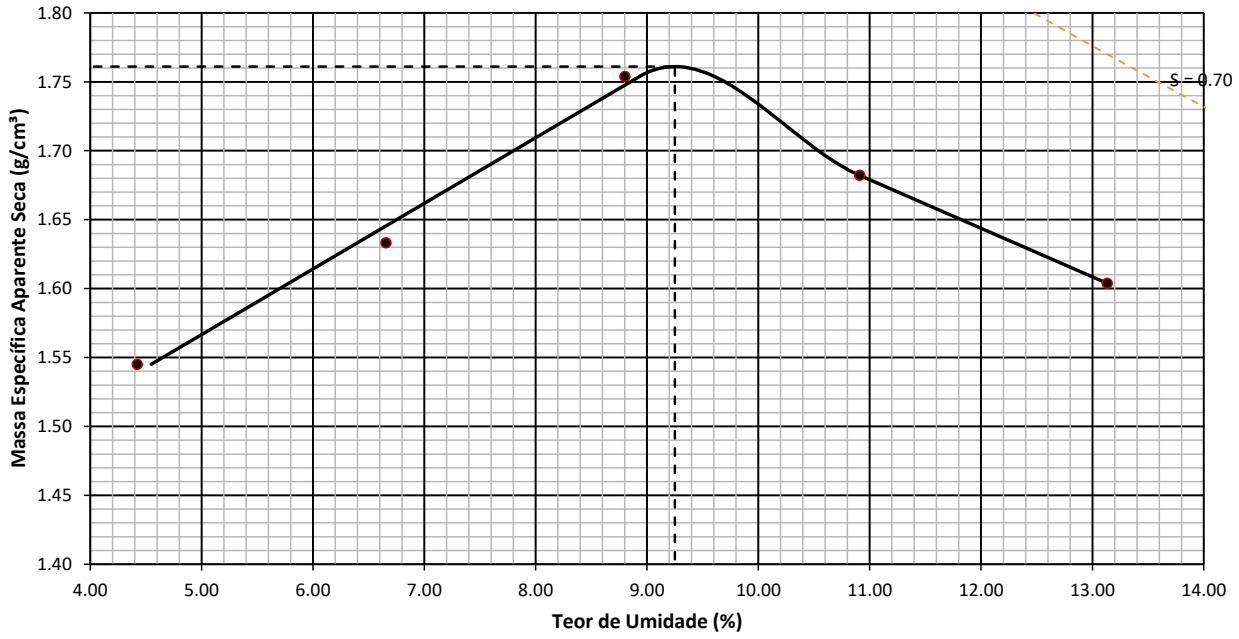
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8447.00	8659.00	9072.00	8998.00	8840.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3431.00	3662.00	4032.00	3886.00	3843.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.61	1.74	1.91	1.87	1.81		
Cápsula:	13	175	77	307	434		
Peso da Cápsula (g):	10.67	9.40	12.25	10.59	10.23		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.58	28.47	36.85	22.18	33.66		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.61	27.28	34.86	21.04	30.94		
Teor de Umidade (%):	4.42	6.66	8.80	10.91	13.13		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	57	44	49	70	36		
Peso do Cilindro (g):	5016.00	4997.00	5040.00	5112.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2126.54	2102.37	2112.93	2082.90	2118.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.7	8.8	10.9	13.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.63**	**1.75**	**1.68**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.72	0.62	0.51	0.58	0.65		
Porosidade (%)	41.69%	38.37%	33.82%	36.52%	39.48%		
Grau de Saturação (%)	16.38%	28.33%	45.65%	50.25%	53.35%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.761	Umidade Ótima (%):	9.250	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

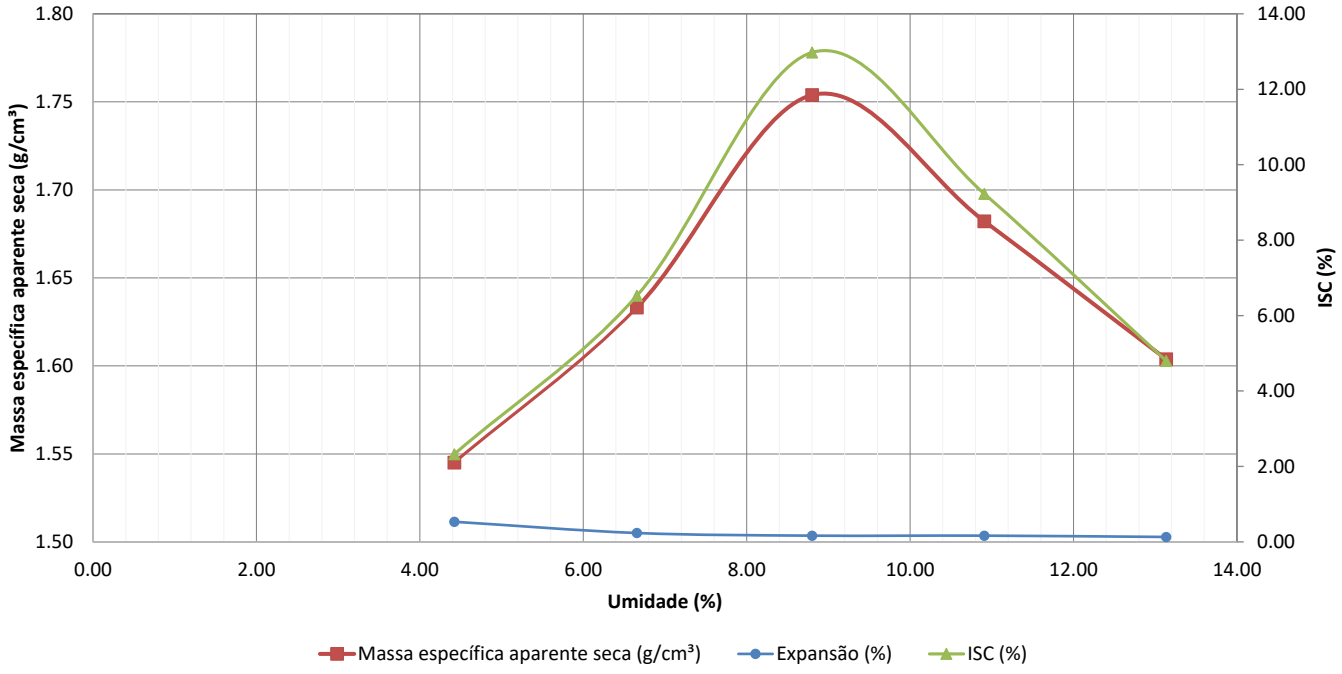
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.42	1.55	0.53	2.33
2	6.66	1.63	0.24	6.53
3	8.80	1.75	0.17	12.98
4	10.91	1.68	0.17	9.23
5	13.13	1.60	0.13	4.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.761
Umidade ótima:
9.250
ISC (%)
12.977

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

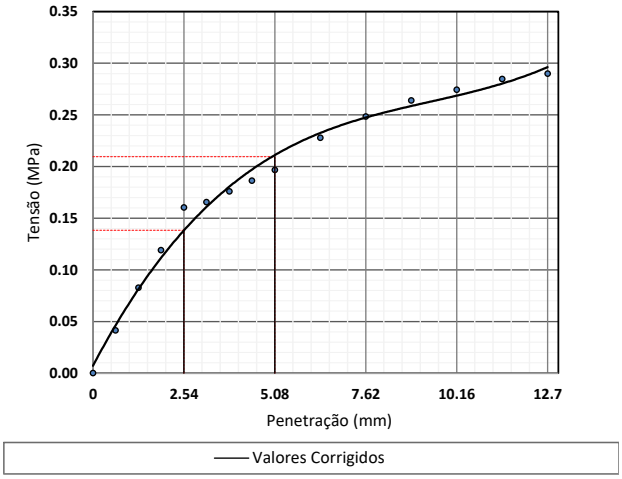
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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	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

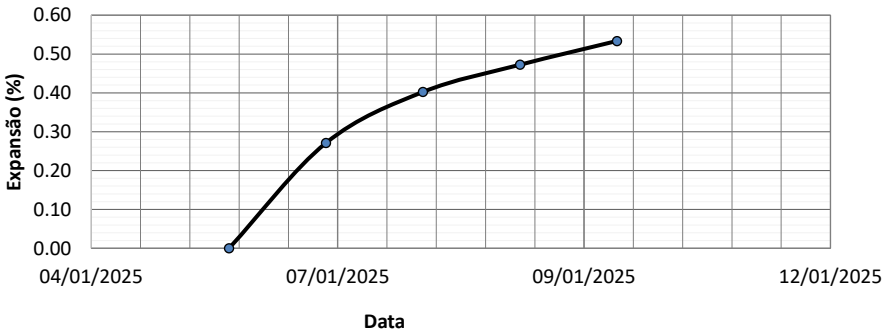


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.160	0.160	6.90	2.33
5.08	0.197	0.197	10.35	1.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.310		0.27
08/01/2025	08:13	0.460		0.40
09/01/2025	08:04	0.540		0.47
10/01/2025	08:30	0.610		0.53



Labotatorista de Solos

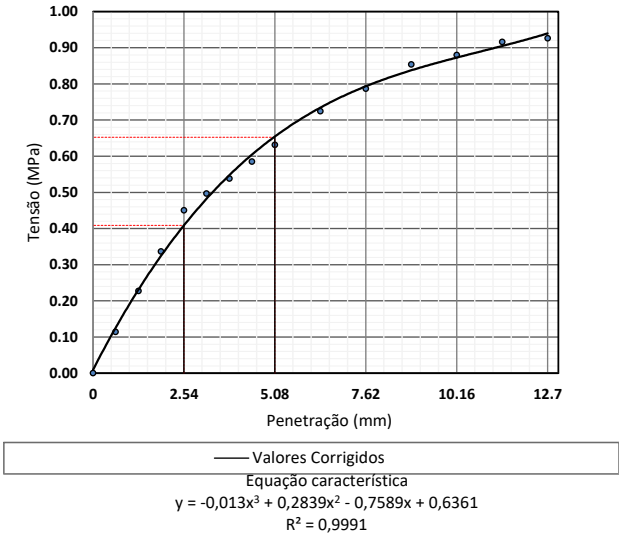
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

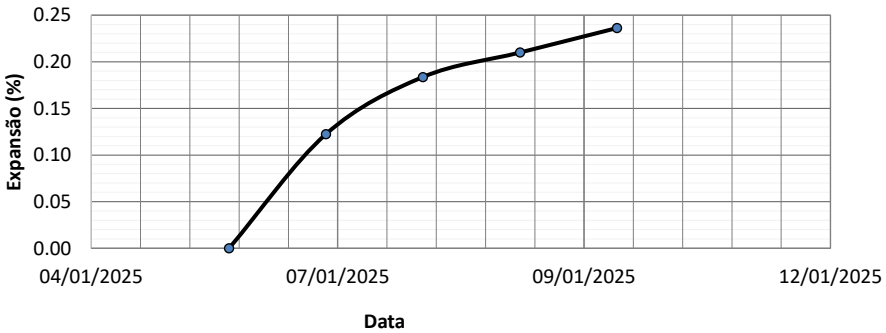
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	113.00	5.85	0.58
4.00	5.08	122.00	6.31	0.63
5.00	6.35	140.00	7.25	0.72
6.00	7.62	152.00	7.87	0.79
7.00	8.89	165.00	8.54	0.85
8.00	10.16	170.00	8.80	0.88
9.00	11.43	177.00	9.16	0.92
10.00	12.7	179.00	9.27	0.93



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.140		0.12
08/01/2025	08:13	0.210		0.18
09/01/2025	08:04	0.240		0.21
10/01/2025	08:30	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

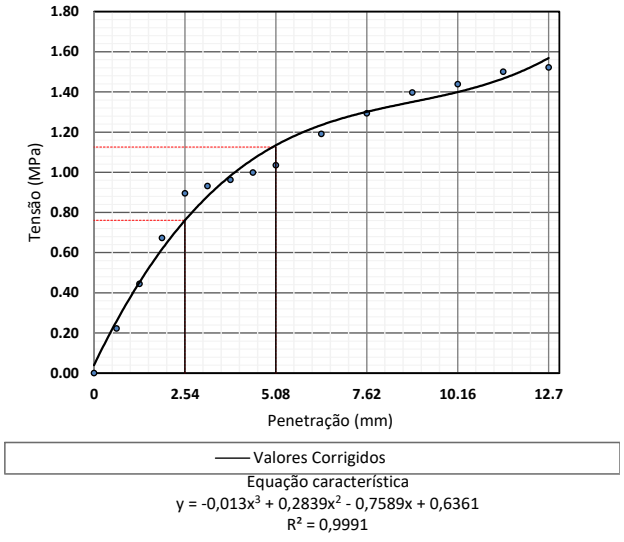
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

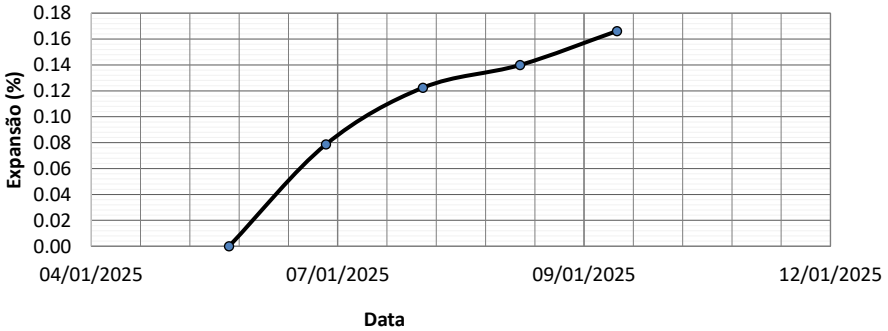
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	173.00	8.95	0.90
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	186.00	9.63	0.96
3.50	4.44	193.00	9.99	1.00
4.00	5.08	200.00	10.35	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	1.035	1.035	10.35	10.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.090		0.08
08/01/2025	08:13	0.140		0.12
09/01/2025	08:04	0.160		0.14
10/01/2025	08:30	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

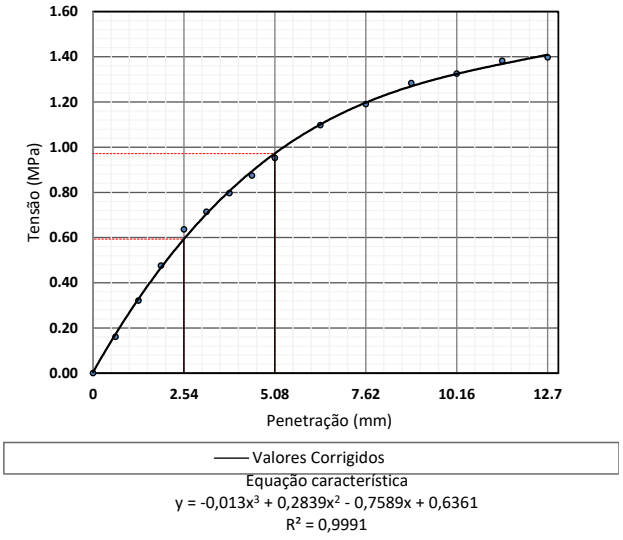
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

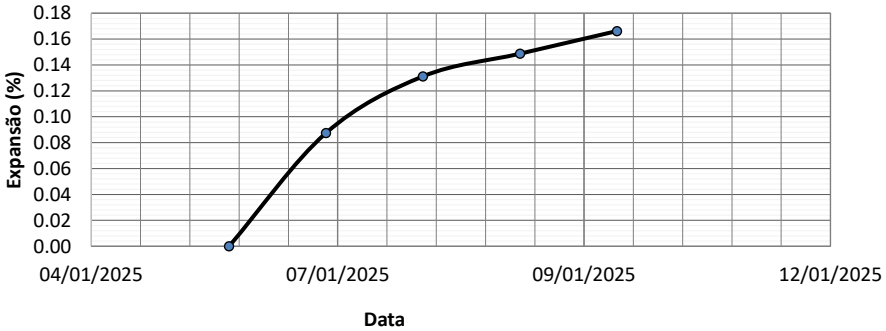
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	92.00	4.76	0.48
2.00	2.54	123.00	6.37	0.64
2.50	3.17	138.00	7.14	0.71
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	169.00	8.75	0.87
4.00	5.08	184.00	9.52	0.95
5.00	6.35	212.00	10.97	1.10
6.00	7.62	230.00	11.90	1.19
7.00	8.89	248.00	12.84	1.28
8.00	10.16	256.00	13.25	1.33
9.00	11.43	267.00	13.82	1.38
10.00	12.7	270.00	13.98	1.40



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.637	0.637	6.90	9.23
5.08	0.952	0.952	10.35	9.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.100		0.09
08/01/2025	08:13	0.150		0.13
09/01/2025	08:04	0.170		0.15
10/01/2025	08:30	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

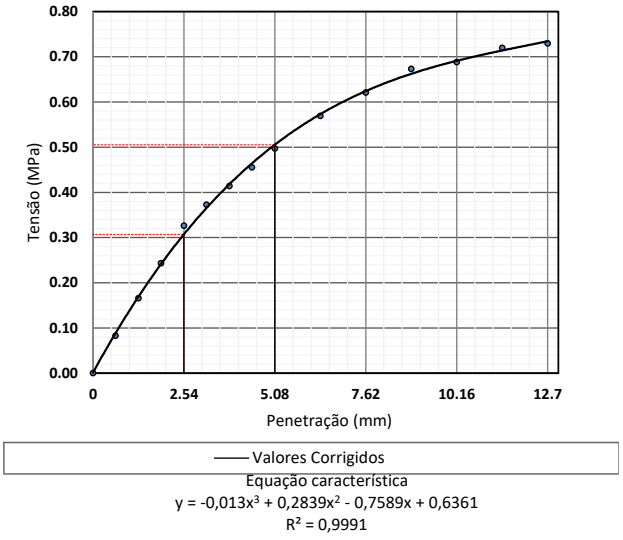
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

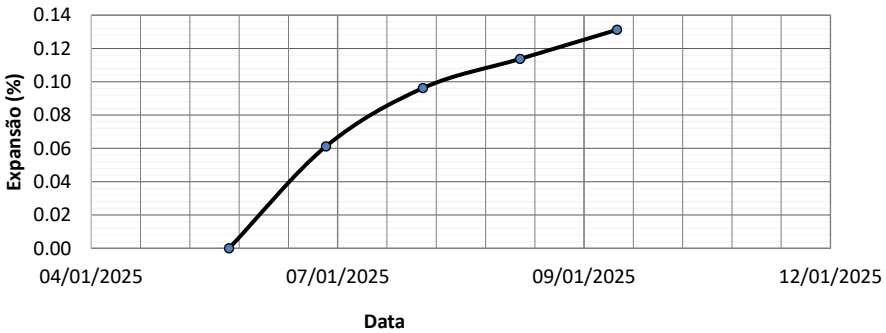
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	47.00	2.43	0.24
2.00	2.54	63.00	3.26	0.33
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	96.00	4.97	0.50
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	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.497	0.497	10.35	4.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:11	0.070		0.06
08/01/2025	08:13	0.110		0.10
09/01/2025	08:04	0.130		0.11
10/01/2025	08:30	0.150		0.13



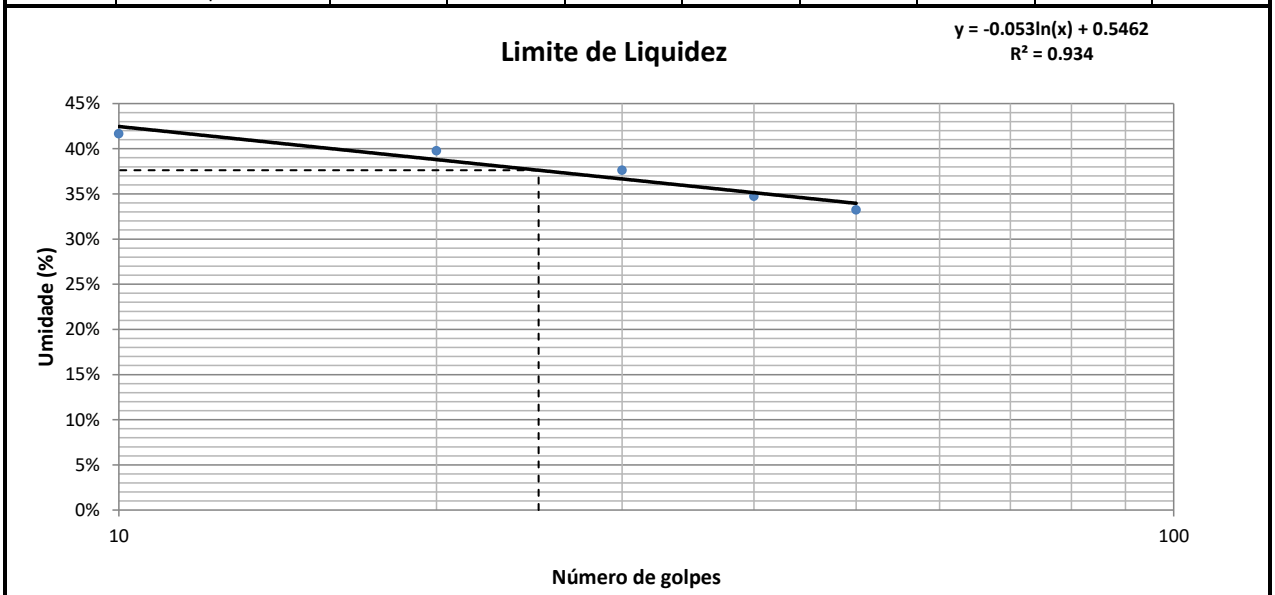
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	310	87	135	147	413			
2	Peso da Cápsula	11.04	9.93	10.65	11.44	10.53			
3	Peso Bruto Úmido	27.43	35.13	25.87	25.25	36.95			
4	Peso Bruto Seco	22.61	27.96	21.71	21.69	30.36			
5	Umidade	41.66%	39.77%	37.61%	34.73%	33.23%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	301	183	496	102	418			
2	Peso da Cápsula	11.16	9.06	10.47	10.95	9.84			
3	Peso Bruto Úmido	14.8	13.11	14.44	15.08	13.8			
4	Peso Bruto Seco	14.18	12.43	13.77	14.36	13.11			
5	Umidade	20.53%	20.18%	20.30%	21.11%	21.10%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	37.62%	Limite de Plasticidade:	20.65%	Índice de Plasticidade:	16.97%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1885-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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.	178	160		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.99	9.72		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.28	24.30		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.66%
Peso da Água		PBS	25.12	24.11		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.20%
Passado N° 10 Seca		w	1.06%	1.32%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.82%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	34.32%

Peneiramento da Amostra Total

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

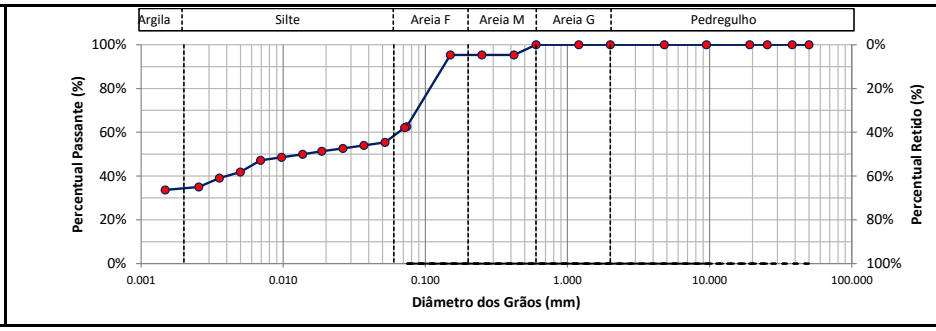
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.59
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	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	38.85	32.76%	37.42%	62.58%

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	1.0480	27.00	0.0009	1.0489	8.7234	16.11	0.0716	62.14%
1.00	60.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0520	55.36%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	54.00%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.64%
8.00	480.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0186	51.29%
15.00	900.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0137	49.93%
30.00	1800.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0097	48.58%
60.00	3600.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0069	47.22%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.80%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.08%
480.00	28800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0025	35.02%
1440.00	86400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0015	33.66%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.065			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

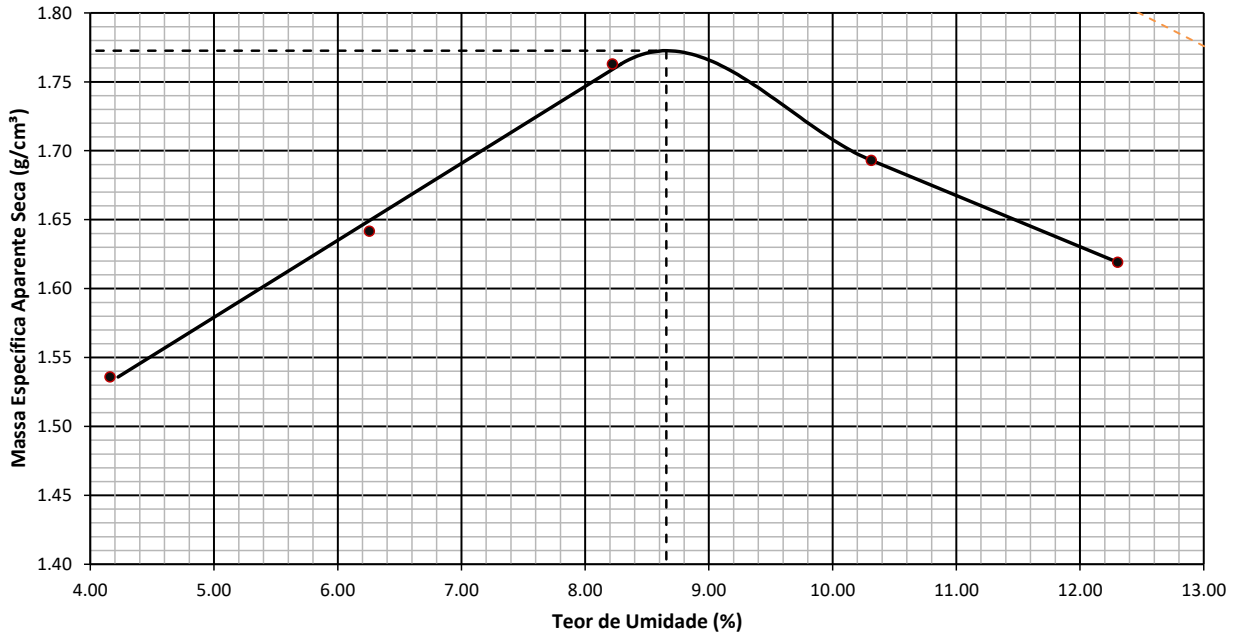
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8450.00	8444.00	9217.00	8973.00	8711.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3353.00	3641.00	4111.00	3982.00	3753.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.60	1.74	1.91	1.87	1.82		
Cápsula:	193	129	170	7	493		
Peso da Cápsula (g):	9.67	10.94	9.41	9.22	9.53		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.70	21.30	35.74	31.47	31.07		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.02	20.69	33.74	29.39	28.71		
Teor de Umidade (%):	4.16	6.26	8.22	10.31	12.30		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	55	35	99	86	150		
Peso do Cilindro (g):	5097.00	4803.00	5106.00	4991.00	4958.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.95	2087.20	2154.81	2132.09	2064.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.3	8.2	10.3	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.54**	**1.64**	**1.76**	**1.69**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.73	0.61	0.50	0.57	0.64		
Porosidade (%)	42.04%	38.05%	33.48%	36.11%	38.90%		
Grau de Saturação (%)	15.19%	27.00%	43.29%	48.35%	51.21%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.773	Umidade Ótima (%):	8.656	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

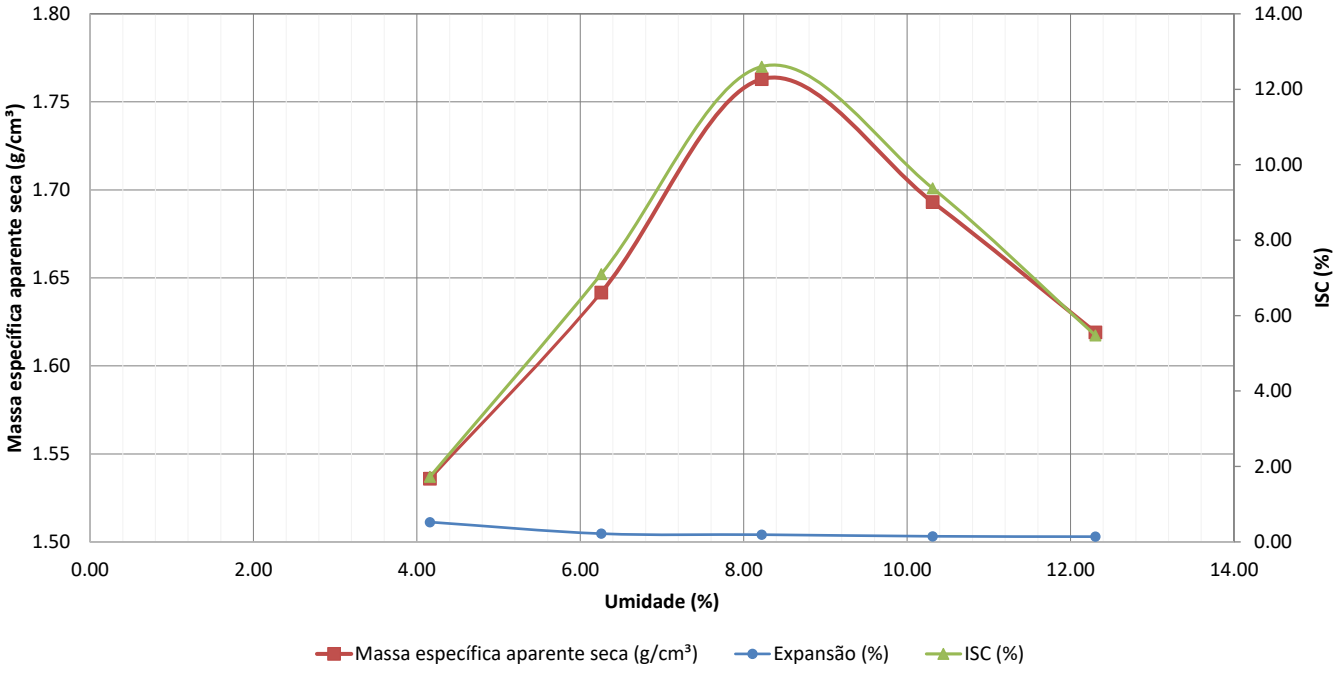
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.54	0.52	1.73
2	6.26	1.64	0.22	7.10
3	8.22	1.76	0.19	12.60
4	10.31	1.69	0.15	9.38
5	12.30	1.62	0.14	5.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.773
Umidade ótima:
8.656
ISC (%)
12.602

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

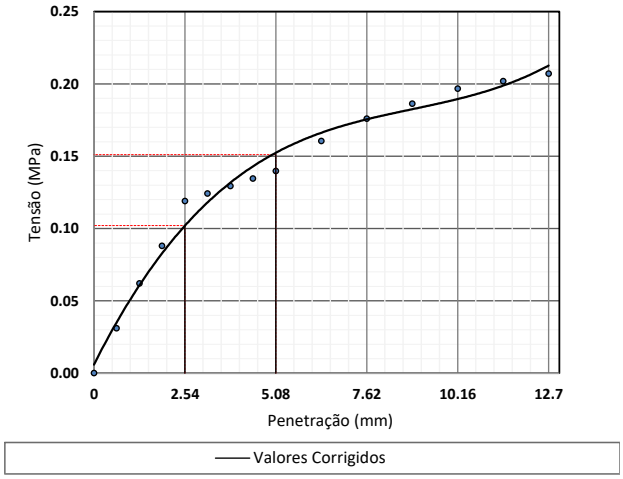
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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	25.00	1.29	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

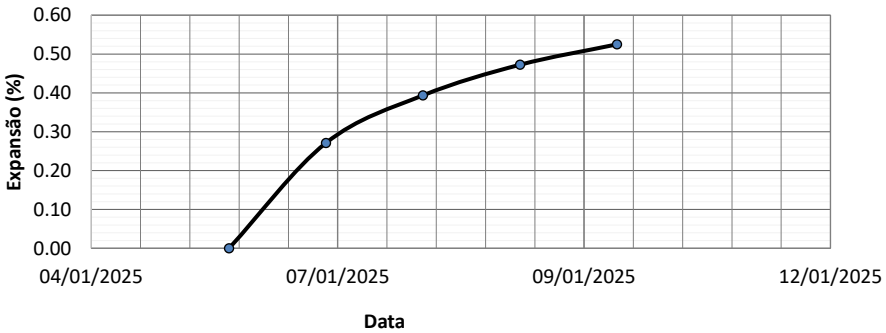


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.140	0.140	10.35	1.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.310		0.27
08/01/2025	08:13	0.450		0.39
09/01/2025	08:25	0.540		0.47
10/01/2025	08:19	0.600		0.52



Labotatorista de Solos

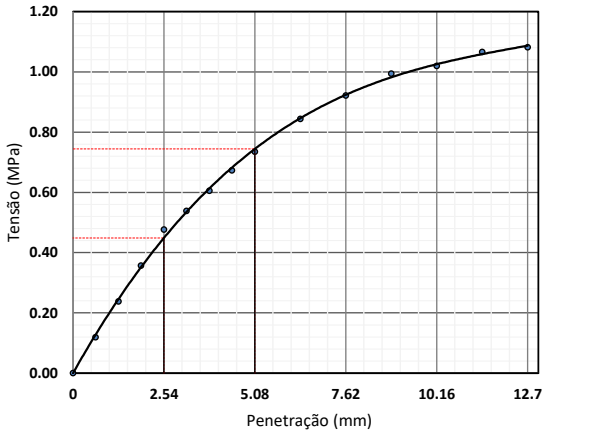
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

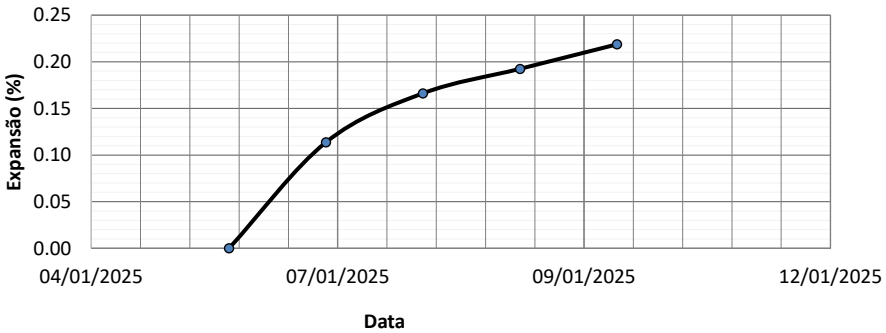
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	69.00	3.57	0.36
2.00	2.54	92.00	4.76	0.48
2.50	3.17	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	117.00	6.06	0.61
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	142.00	7.35	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	0.476	0.476	6.90	6.90
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.130		0.11
08/01/2025	08:13	0.190		0.17
09/01/2025	08:25	0.220		0.19
10/01/2025	08:19	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

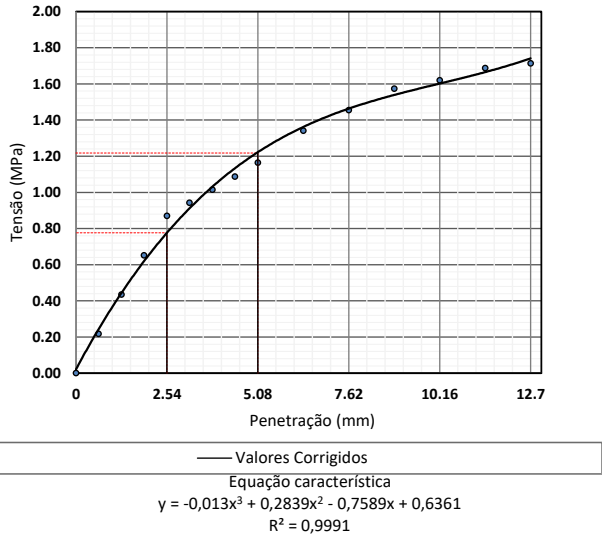
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

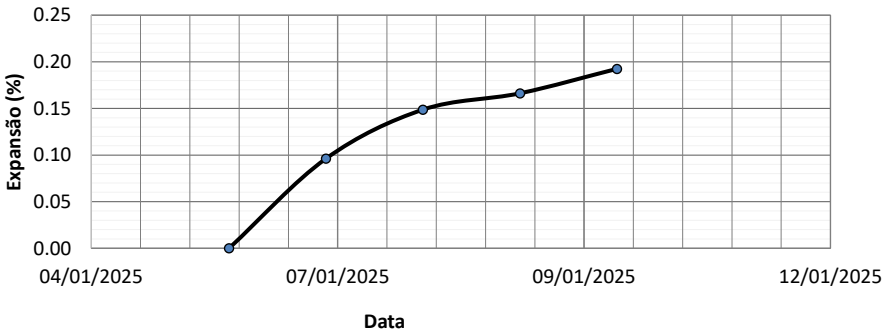
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	84.00	4.35	0.43
1.50	1.9	126.00	6.52	0.65
2.00	2.54	168.00	8.70	0.87
2.50	3.17	182.00	9.42	0.94
3.00	3.81	196.00	10.14	1.01
3.50	4.44	210.00	10.87	1.09
4.00	5.08	225.00	11.65	1.16
5.00	6.35	259.00	13.41	1.34
6.00	7.62	281.00	14.54	1.45
7.00	8.89	304.00	15.73	1.57
8.00	10.16	313.00	16.20	1.62
9.00	11.43	326.00	16.87	1.69
10.00	12.7	331.00	17.13	1.71



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	0.870	0.870	6.90	12.60
5.08	1.165	1.165	10.35	11.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.110		0.10
08/01/2025	08:13	0.170		0.15
09/01/2025	08:25	0.190		0.17
10/01/2025	08:19	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

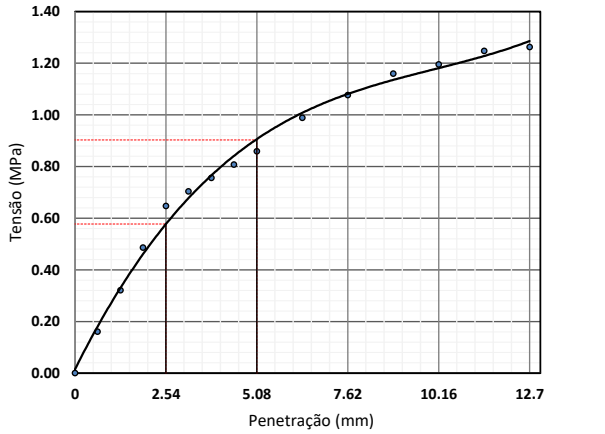
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

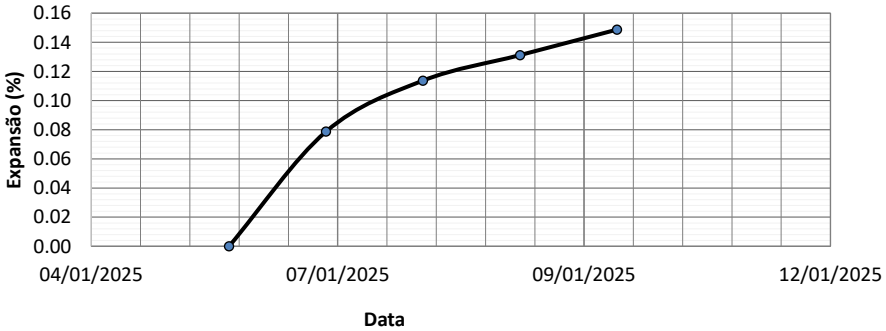
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	94.00	4.87	0.49
2.00	2.54	125.00	6.47	0.65
2.50	3.17	136.00	7.04	0.70
3.00	3.81	146.00	7.56	0.76
3.50	4.44	156.00	8.07	0.81
4.00	5.08	166.00	8.59	0.86
5.00	6.35	191.00	9.89	0.99
6.00	7.62	208.00	10.77	1.08
7.00	8.89	224.00	11.59	1.16
8.00	10.16	231.00	11.96	1.20
9.00	11.43	241.00	12.47	1.25
10.00	12.7	244.00	12.63	1.26



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.647	0.647	6.90	9.38
5.08	0.859	0.859	10.35	8.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.090		0.08
08/01/2025	08:13	0.130		0.11
09/01/2025	08:25	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

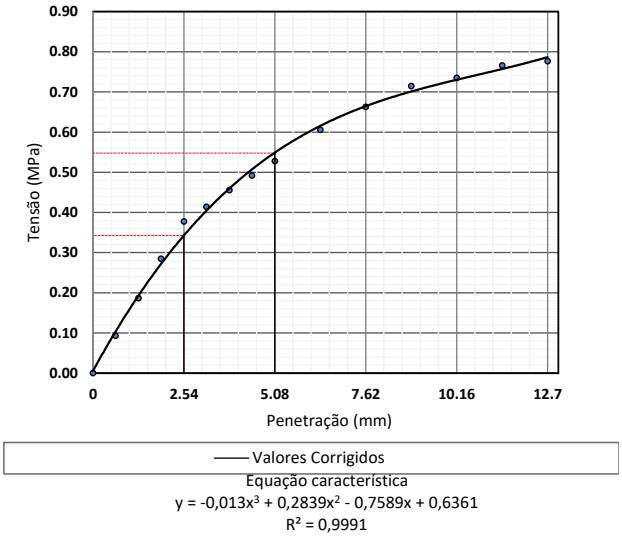
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

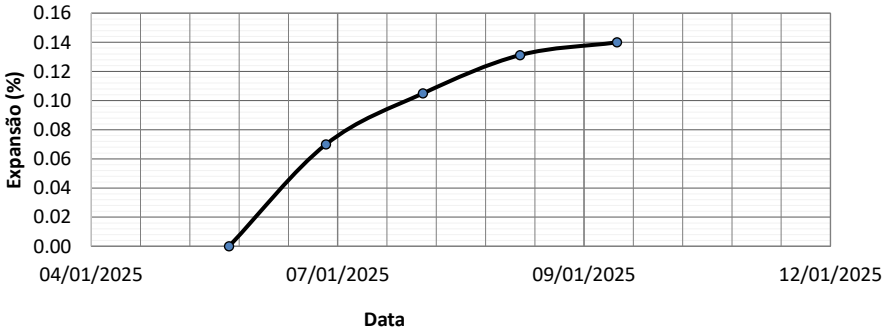
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	55.00	2.85	0.28
2.00	2.54	73.00	3.78	0.38
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	95.00	4.92	0.49
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
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	0.378	0.378	6.90	5.48
5.08	0.528	0.528	10.35	5.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:25	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.080		0.07
08/01/2025	08:13	0.120		0.10
09/01/2025	08:25	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.160		0.14



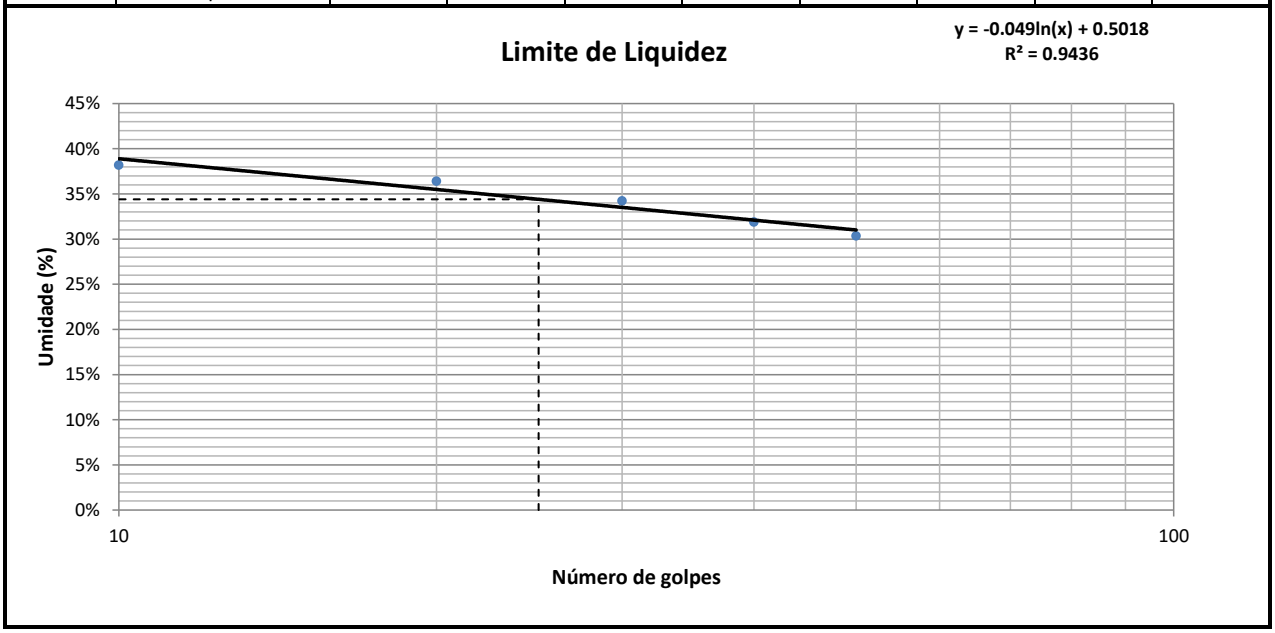
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	448	468	403	410	195			
2	Peso da Cápsula	10.61	11.57	10.20	10.45	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	22.48	35.89	28.52	29.86	28.51			
4	Peso Bruto Seco	19.20	29.40	23.85	25.17	24.43			
5	Umidade	38.18%	36.40%	34.21%	31.86%	30.33%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	62	107	74	495	168			
2	Peso da Cápsula	12.18	10.69	10.90	9.25	10.78			
3	Peso Bruto Úmido	16.17	14.98	15.06	13.26	14.76			
4	Peso Bruto Seco	15.54	14.31	14.40	12.62	14.12			
5	Umidade	18.75%	18.51%	18.86%	18.99%	19.16%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	34.40%	Limite de Plasticidade:	18.85%	Índice de Plasticidade:	15.55%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1890-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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	65		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.16	9.77		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.16	33.01		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.25%
Peso da Água		PBS	31.95	32.74		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.60%
Passado N° 10 Seca		w	0.96%	1.18%		Silte (0,002- 0,06mm)	23.60%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	31.55%

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%

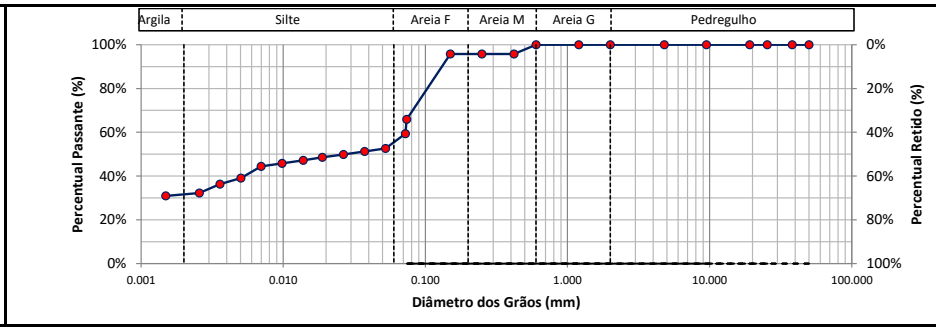
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		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	5.05	4.25%	4.25%	95.75%
60	0.250		0.00%	4.25%	95.75%
100	0.150		0.00%	4.25%	95.75%
200	0.074	35.47	29.87%	34.13%	65.87%

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	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.35%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.58%
2.00	120.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0373	51.23%
4.00	240.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0265	49.87%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.52%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.16%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.81%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.46%
120.00	7200.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0050	39.04%
240.00	14400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.33%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.27%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.91%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.072			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

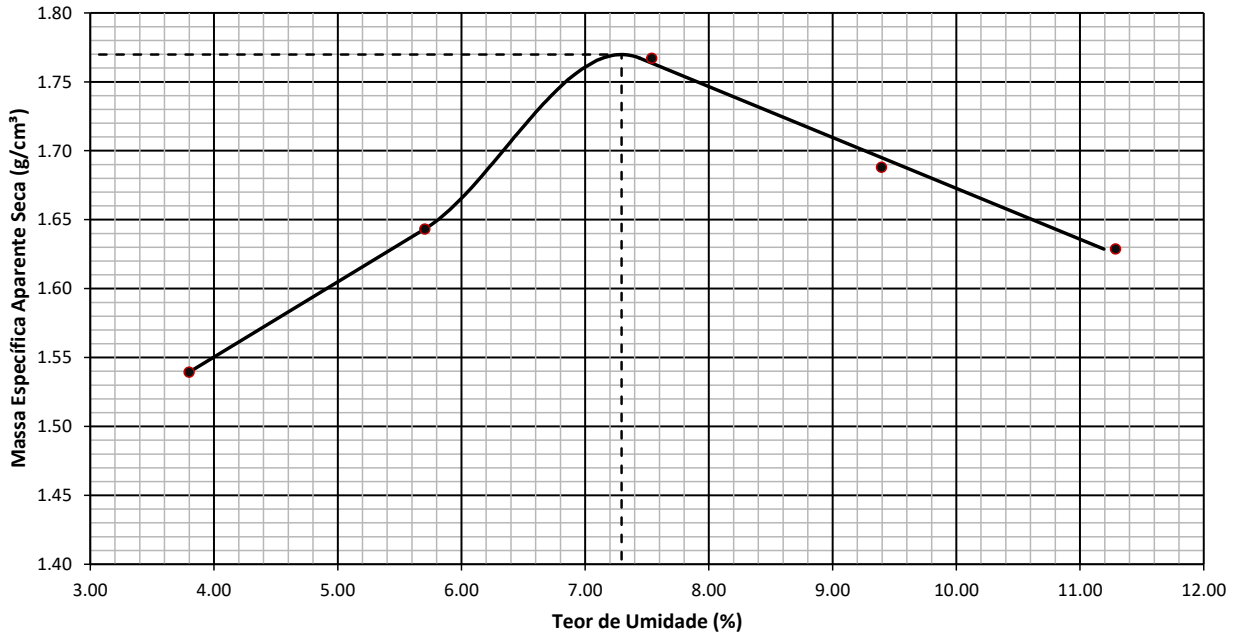
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8302.00	8706.00	8967.00	8857.00	8875.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3318.00	3661.00	4035.00	3901.00	3741.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.60	1.74	1.90	1.85	1.81		
Cápsula:	487	421	444	423	89		
Peso da Cápsula (g):	10.55	9.75	10.80	10.12	9.64		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	39.24	35.51	21.50	23.86	30.74		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.19	34.12	20.75	22.68	28.60		
Teor de Umidade (%):	3.80	5.70	7.54	9.39	11.29		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	83	140	122	75	128		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	5045.00	4932.00	4956.00	5134.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2076.53	2107.66	2123.31	2112.48	2064.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.7	7.5	9.4	11.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.54**	**1.64**	**1.77**	**1.69**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.72	0.61	0.50	0.57	0.63		
Porosidade (%)	41.91%	37.99%	33.32%	36.30%	38.54%		
Grau de Saturação (%)	13.95%	24.67%	39.98%	43.69%	47.70%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.770	Umidade Ótima (%):	7.294	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

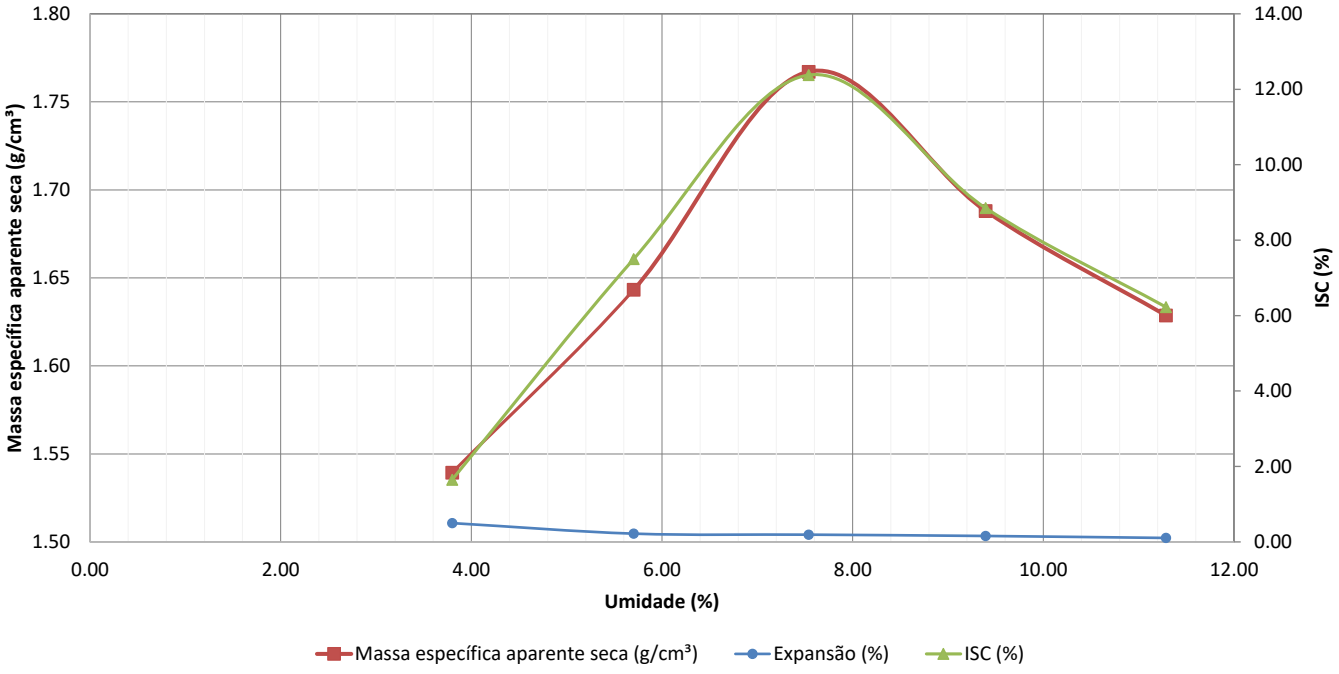
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.80	1.54	0.50	1.65
2	5.70	1.64	0.22	7.50
3	7.54	1.77	0.19	12.38
4	9.39	1.69	0.16	8.85
5	11.29	1.63	0.10	6.23

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.770
Umidade ótima:
7.294
ISC (%)
12.377

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

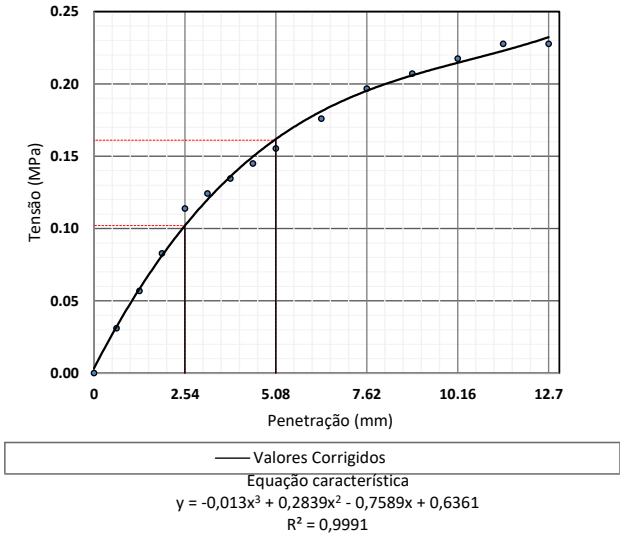
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

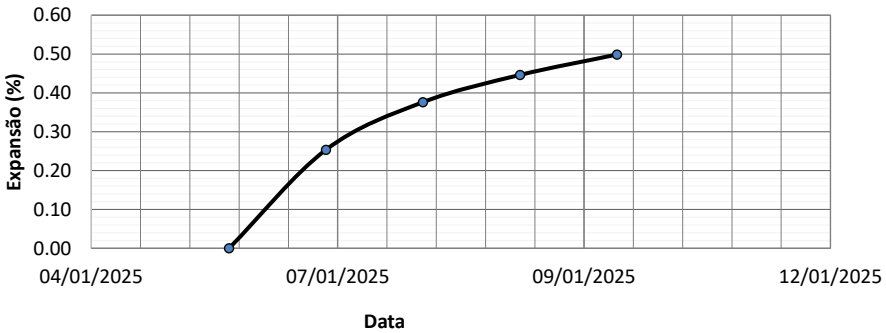
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	0.57	0.06
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	22.00	1.14	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
5.00	6.35	34.00	1.76	0.18
6.00	7.62	38.00	1.97	0.20
7.00	8.89	40.00	2.07	0.21
8.00	10.16	42.00	2.17	0.22
9.00	11.43	44.00	2.28	0.23
10.00	12.7	44.00	2.28	0.23



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.114	0.114	6.90	1.65
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.290		0.25
08/01/2025	08:05	0.430		0.38
09/01/2025	08:12	0.510		0.45
10/01/2025	08:01	0.570		0.50



Labotatorista de Solos

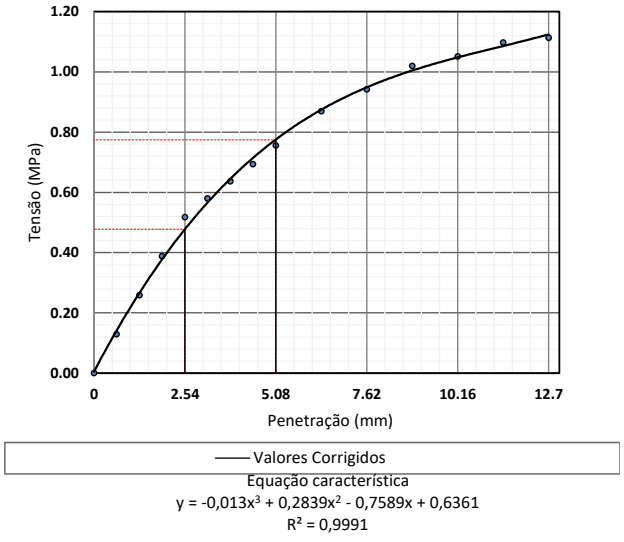
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

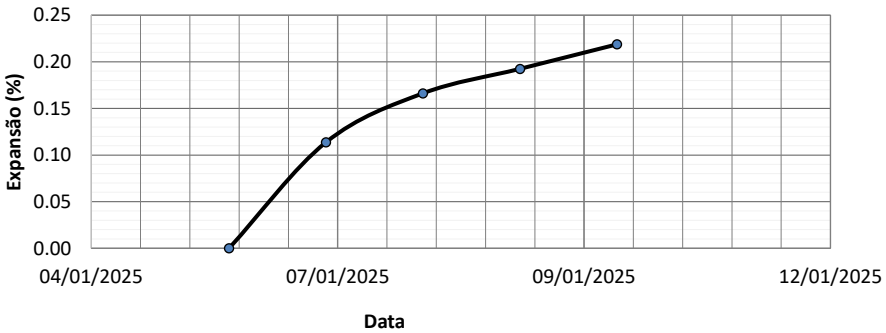
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	75.00	3.88	0.39
2.00	2.54	100.00	5.18	0.52
2.50	3.17	112.00	5.80	0.58
3.00	3.81	123.00	6.37	0.64
3.50	4.44	134.00	6.94	0.69
4.00	5.08	146.00	7.56	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	0.518	0.518	6.90	7.50
5.08	0.756	0.756	10.35	7.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.130		0.11
08/01/2025	08:05	0.190		0.17
09/01/2025	08:12	0.220		0.19
10/01/2025	08:01	0.250		0.22



Labotatorista de Solos

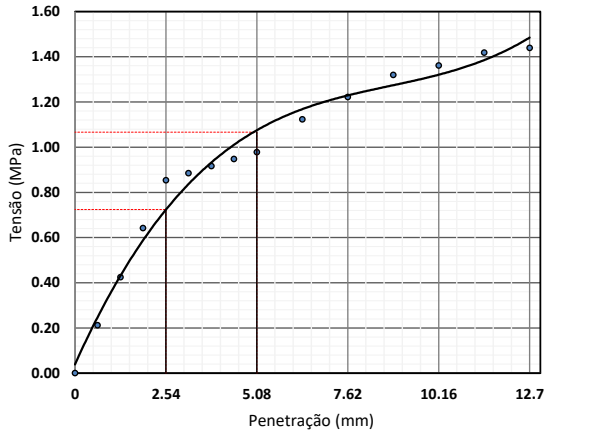
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

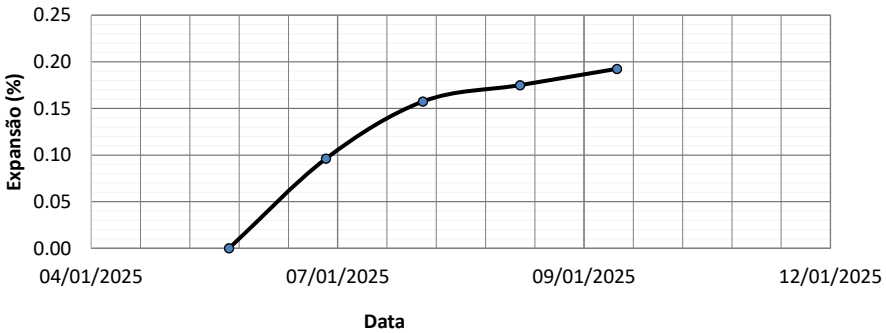
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	165.00	8.54	0.85
2.50	3.17	171.00	8.85	0.89
3.00	3.81	177.00	9.16	0.92
3.50	4.44	183.00	9.47	0.95
4.00	5.08	189.00	9.78	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	0.854	0.854	6.90	12.38
5.08	0.978	0.978	10.35	9.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.110		0.10
08/01/2025	08:05	0.180		0.16
09/01/2025	08:12	0.200		0.17
10/01/2025	08:01	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

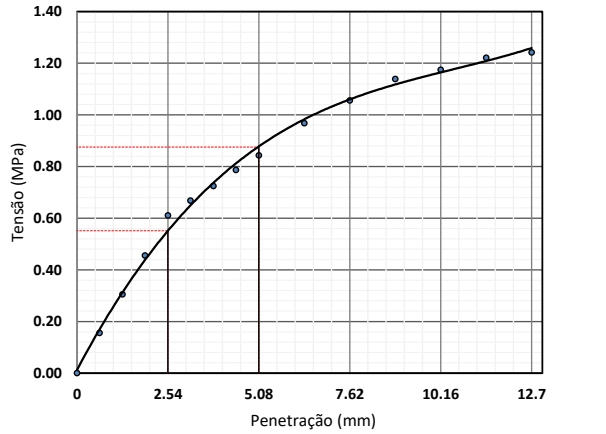
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

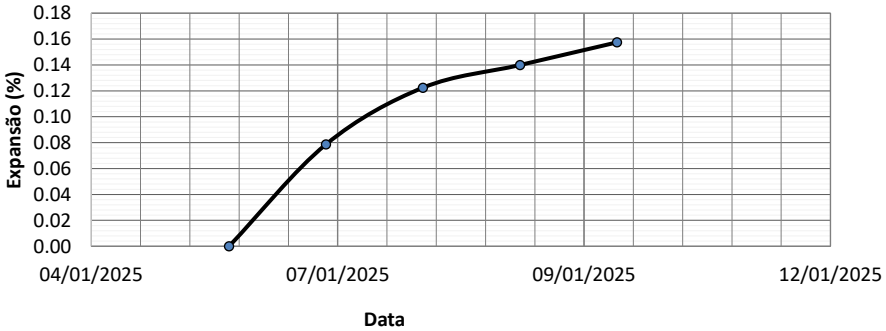
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	59.00	3.05	0.31
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	118.00	6.11	0.61
2.50	3.17	129.00	6.68	0.67
3.00	3.81	140.00	7.25	0.72
3.50	4.44	152.00	7.87	0.79
4.00	5.08	163.00	8.44	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	0.611	0.611	6.90	8.85
5.08	0.844	0.844	10.35	8.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.090		0.08
08/01/2025	08:05	0.140		0.12
09/01/2025	08:12	0.160		0.14
10/01/2025	08:01	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

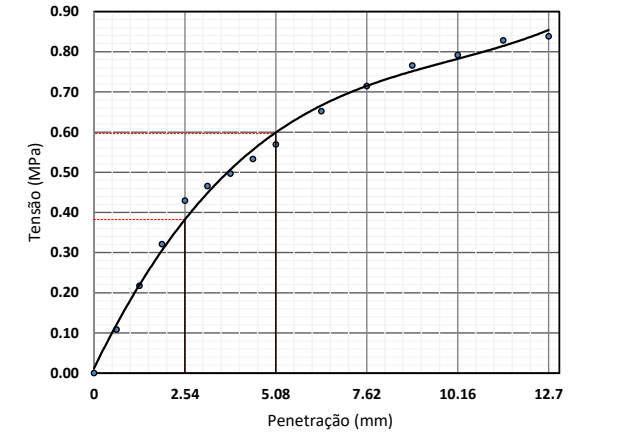
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

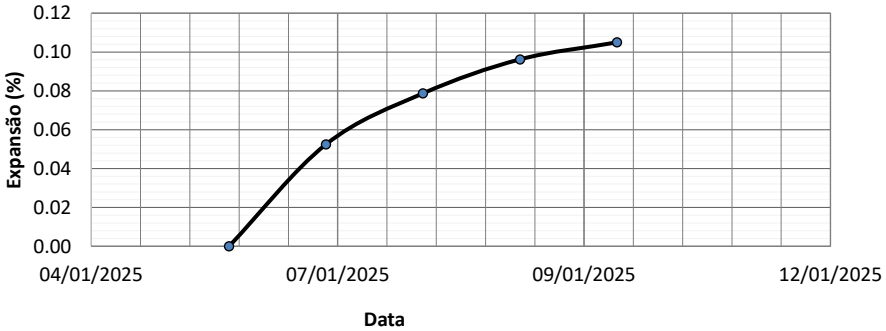
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	90.00	4.66	0.47
3.00	3.81	96.00	4.97	0.50
3.50	4.44	103.00	5.33	0.53
4.00	5.08	110.00	5.69	0.57
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 (%)
06/01/2025	08:06	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:09	0.060		0.05
08/01/2025	08:05	0.090		0.08
09/01/2025	08:12	0.110		0.10
10/01/2025	08:01	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

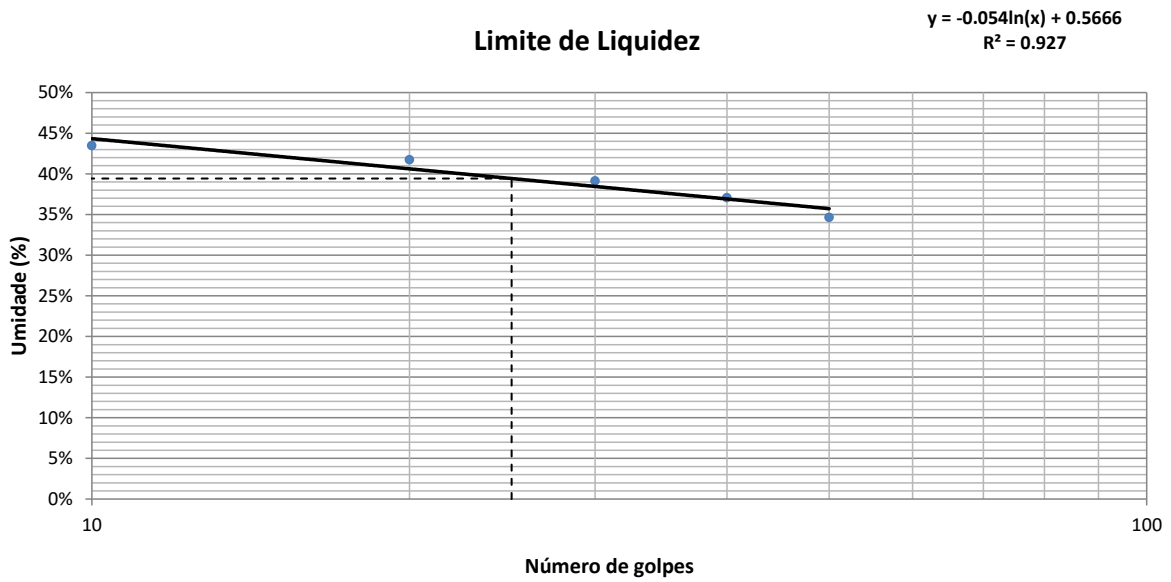
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-97
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	100	429	30	88	488			
2	Peso da Cápsula	10.93	10.09	8.97	9.80	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	37.47	30.16	36.74	19.23	25.98			
4	Peso Bruto Seco	29.43	24.25	28.93	16.68	22.01			
5	Umidade	43.46%	41.74%	39.13%	37.06%	34.64%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	155	81	199	474	463			
2	Peso da Cápsula	11.01	9.83	9.57	11.60	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	15.04	13.68	13.48	15.84	14.67			
4	Peso Bruto Seco	14.33	13.02	12.80	15.07	13.97			
5	Umidade	21.39%	20.69%	21.05%	22.19%	22.08%			

Resultados

Limite de Liquidez:	39.43%	Limite de Plasticidade:	21.48%	Índice de Plasticidade:	17.95%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1895-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-97
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	142		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.01	10.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.90	22.95		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.22%
Peso da Água		PBS	30.69	22.79		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.68%
Passado N° 10 Seca		w	1.12%	1.33%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.03%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.23%			Argila (<0,002mm)	37.07%

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

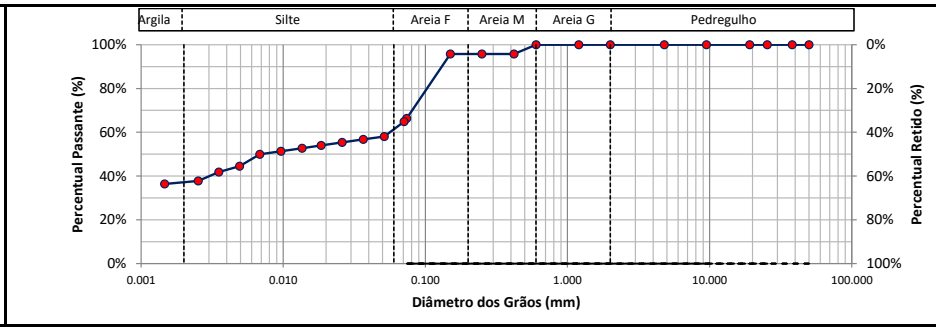
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.55

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	5.00	4.22%	4.22%	95.78%
60	0.250		0.00%	4.22%	95.78%
100	0.150		0.00%	4.22%	95.78%
200	0.074	34.93	29.47%	33.68%	66.32%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0500	27.00	0.0009	1.0509	8.7234	15.76	0.0708	64.87%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.09%
2.00	120.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0365	56.73%
4.00	240.00	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0260	55.38%
8.00	480.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0185	54.02%
15.00	900.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0136	52.66%
30.00	1800.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0096	51.31%
60.00	3600.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0068	49.95%
120.00	7200.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0049	44.52%
240.00	14400.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0035	41.81%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.74%
1440.00	86400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0015	36.39%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.057			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

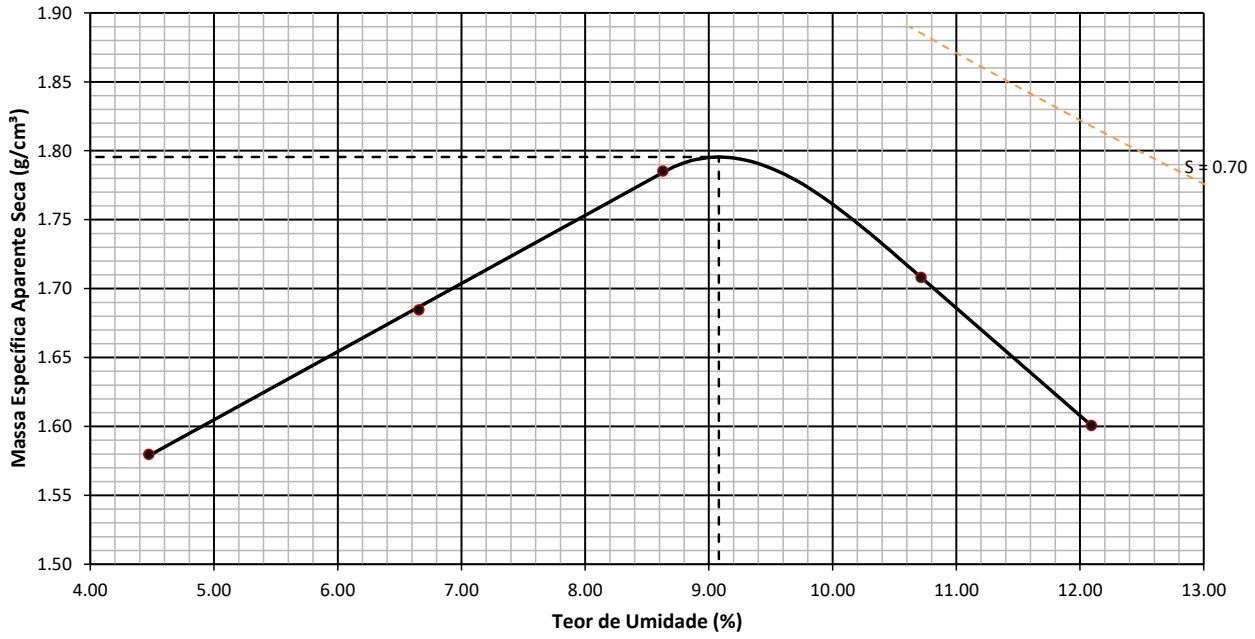
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
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	8607.00	9137.00	8936.00	8734.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3426.00	3776.00	4030.00	3963.00	3778.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.65	1.80	1.94	1.89	1.79		
Cápsula:	461	26	453	425	93		
Peso da Cápsula (g):	12.09	9.42	10.98	8.83	11.61		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.25	28.49	28.23	29.60	38.68		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	37.13	27.30	26.86	27.59	35.76		
Teor de Umidade (%):	4.47	6.66	8.63	10.71	12.09		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	103	37	53	39	41		
Peso do Cilindro (g):	5015.00	4831.00	5107.00	4973.00	4956.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2075.84	2101.66	2078.10	2095.51	2105.59		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.7	8.6	10.7	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.68**	**1.79**	**1.71**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.68	0.57	0.48	0.55	0.66		
Porosidade (%)	40.39%	36.43%	32.63%	35.54%	39.60%		
Grau de Saturação (%)	17.50%	30.77%	47.20%	51.50%	48.88%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.795	Umidade Ótima (%):	9.081	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

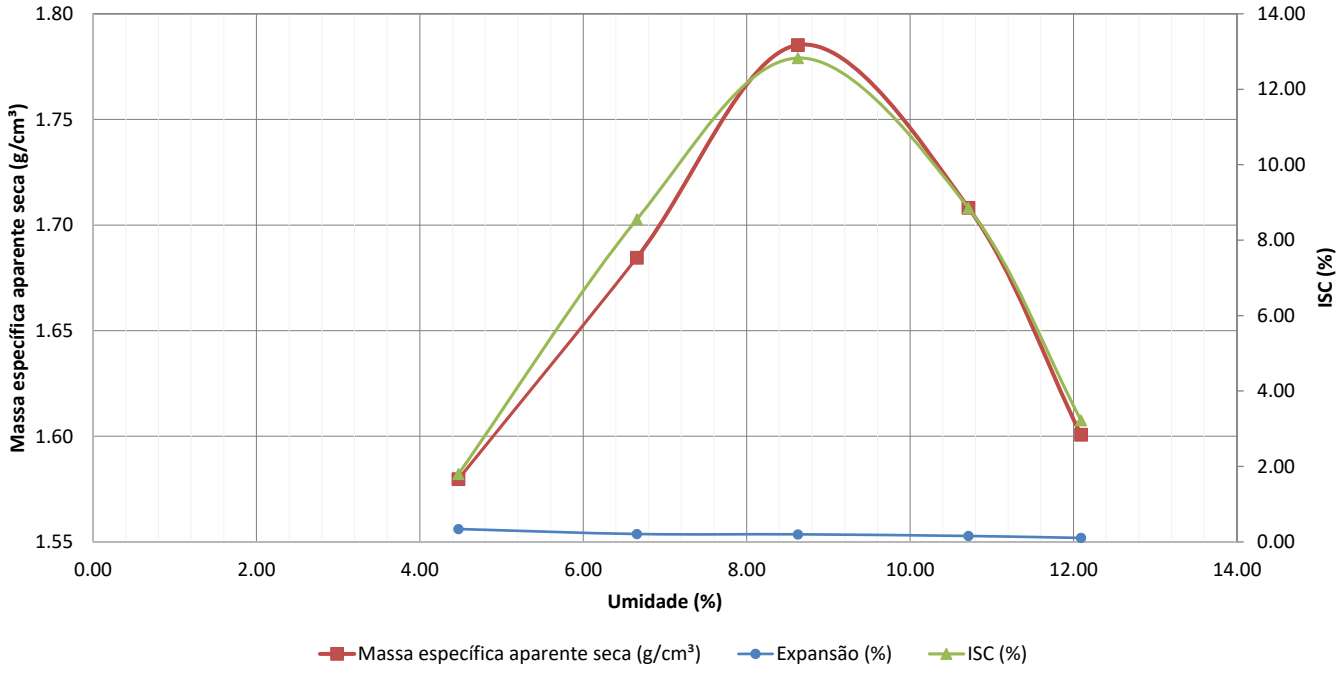
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.47	1.58	0.34	1.80
2	6.66	1.68	0.21	8.55
3	8.63	1.79	0.20	12.83
4	10.71	1.71	0.16	8.85
5	12.09	1.60	0.10	3.23

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.795
Umidade ótima:
9.081
ISC (%)
12.827

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

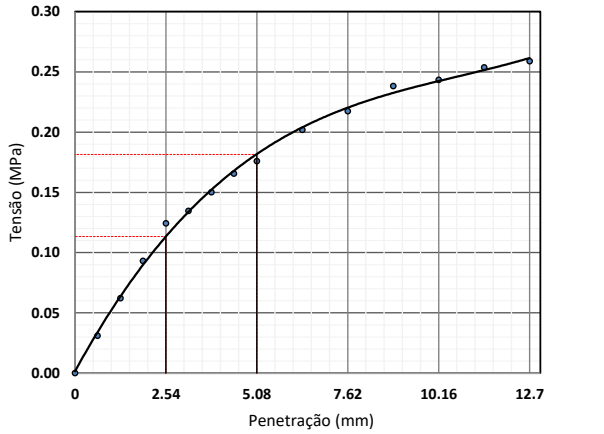
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
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

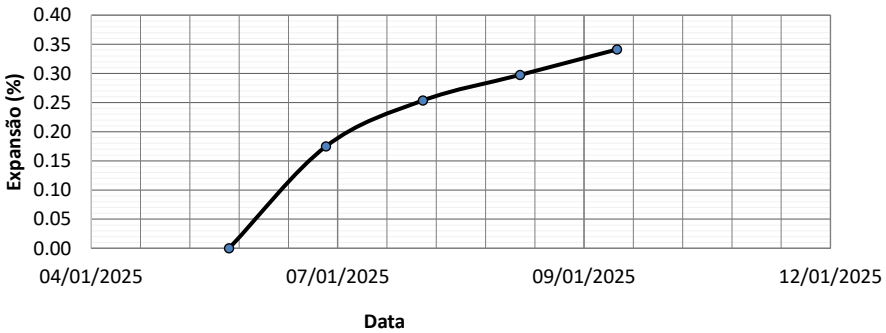


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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 (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.200		0.17
08/01/2025	08:13	0.290		0.25
09/01/2025	08:30	0.340		0.30
10/01/2025	08:28	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

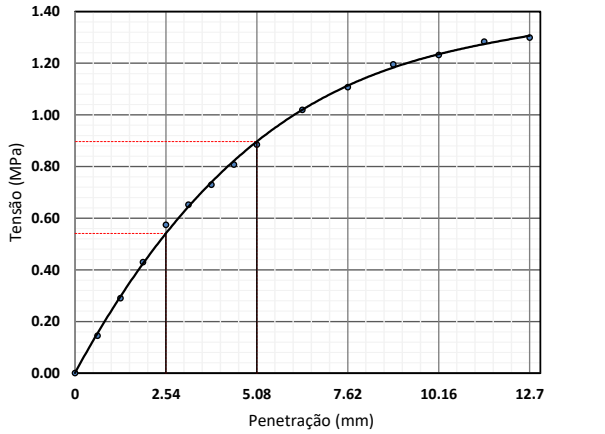
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

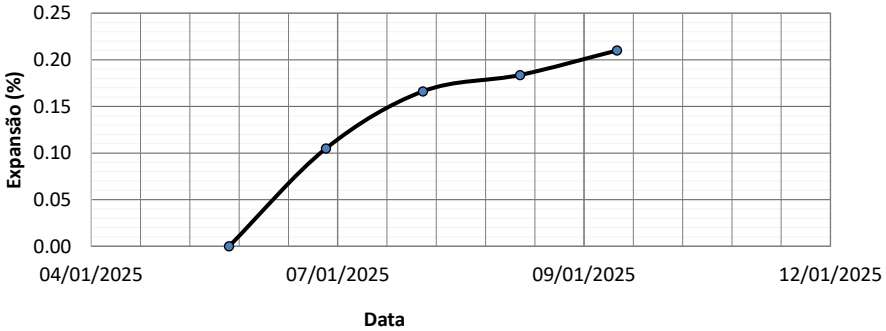
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	1.45	0.14
1.00	1.27	56.00	2.90	0.29
1.50	1.9	83.00	4.30	0.43
2.00	2.54	111.00	5.75	0.57
2.50	3.17	126.00	6.52	0.65
3.00	3.81	141.00	7.30	0.73
3.50	4.44	156.00	8.07	0.81
4.00	5.08	171.00	8.85	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	0.575	0.575	6.90	8.33
5.08	0.885	0.885	10.35	8.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.120		0.10
08/01/2025	08:13	0.190		0.17
09/01/2025	08:30	0.210		0.18
10/01/2025	08:28	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

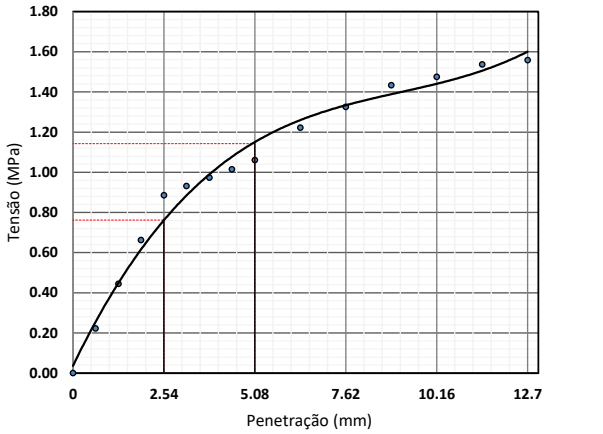
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

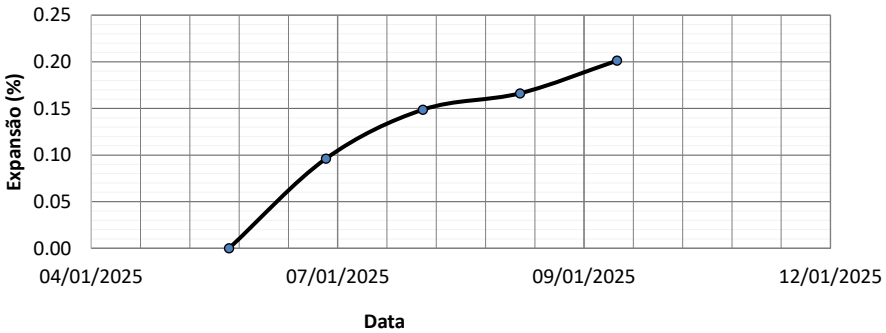
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	128.00	6.63	0.66
2.00	2.54	171.00	8.85	0.89
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	188.00	9.73	0.97
3.50	4.44	196.00	10.14	1.01
4.00	5.08	205.00	10.61	1.06
5.00	6.35	236.00	12.22	1.22
6.00	7.62	256.00	13.25	1.33
7.00	8.89	277.00	14.34	1.43
8.00	10.16	285.00	14.75	1.48
9.00	11.43	297.00	15.37	1.54
10.00	12.7	301.00	15.58	1.56



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.885	0.885	6.90	12.83
5.08	1.061	1.061	10.35	10.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.110		0.10
08/01/2025	08:13	0.170		0.15
09/01/2025	08:30	0.190		0.17
10/01/2025	08:28	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

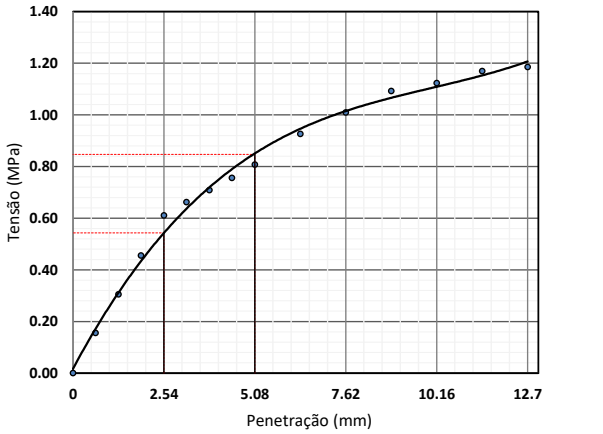
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
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	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

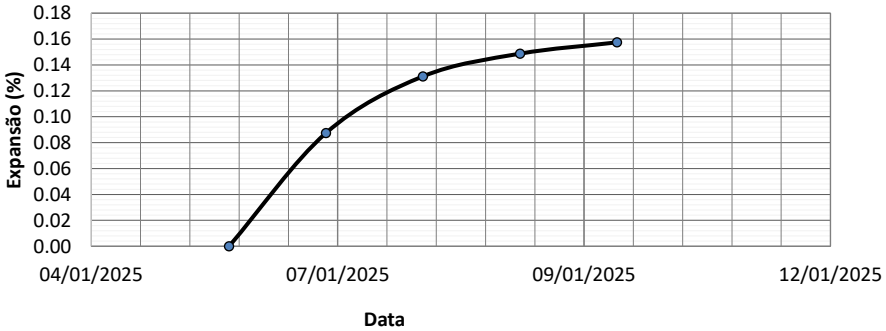


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.100		0.09
08/01/2025	08:13	0.150		0.13
09/01/2025	08:30	0.170		0.15
10/01/2025	08:28	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

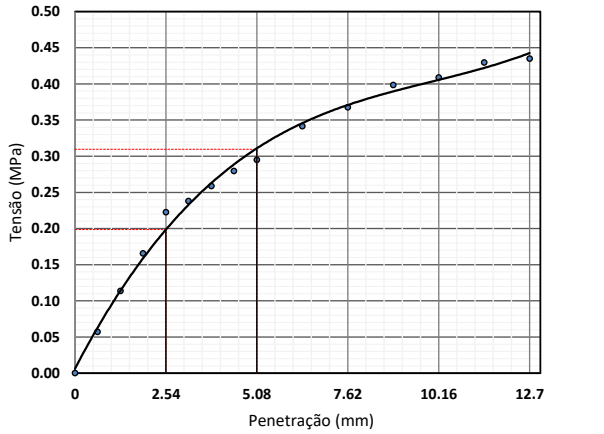
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
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	50.00	2.59	0.26
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

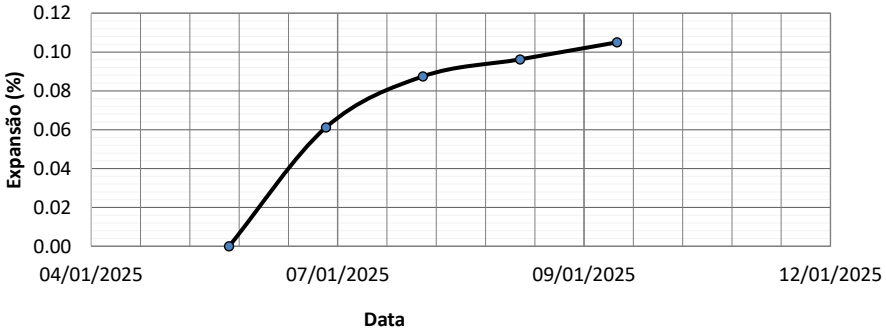


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.295	0.295	10.35	2.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:24	0.070		0.06
08/01/2025	08:13	0.100		0.09
09/01/2025	08:30	0.110		0.10
10/01/2025	08:28	0.120		0.10



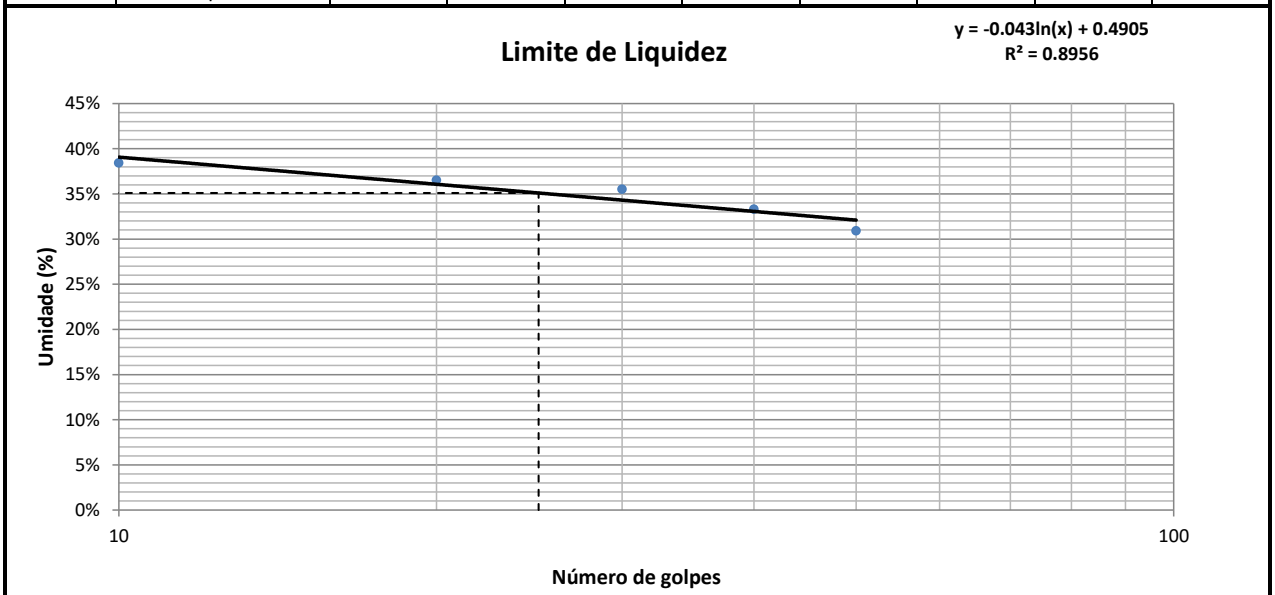
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	189	53	433	78	457			
2	Peso da Cápsula	12.41	10.38	9.86	12.25	10.68			
3	Peso Bruto Úmido	32.77	31.58	26.35	33.47	27.33			
4	Peso Bruto Seco	27.12	25.91	22.03	28.17	23.40			
5	Umidade	38.41%	36.51%	35.50%	33.29%	30.90%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	4	12	96	169	406			
2	Peso da Cápsula	9.01	12.27	11.01	11.26	9.64			
3	Peso Bruto Úmido	13.29	16.02	15.15	15.3	13.85			
4	Peso Bruto Seco	12.69	15.49	14.55	14.71	13.24			
5	Umidade	16.30%	16.46%	16.95%	17.10%	16.94%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	35.10%	Limite de Plasticidade:	16.75%	Índice de Plasticidade:	18.35%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1900-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
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.	49	314		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.38	10.71		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.28	28.94		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.95%
Peso da Água		PBS	33.89	28.69		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.55%
Passado N° 10 Seca		w	1.59%	1.39%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.19%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.49%			Argila (<0,002mm)	30.31%

Peneiramento da Amostra Total

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

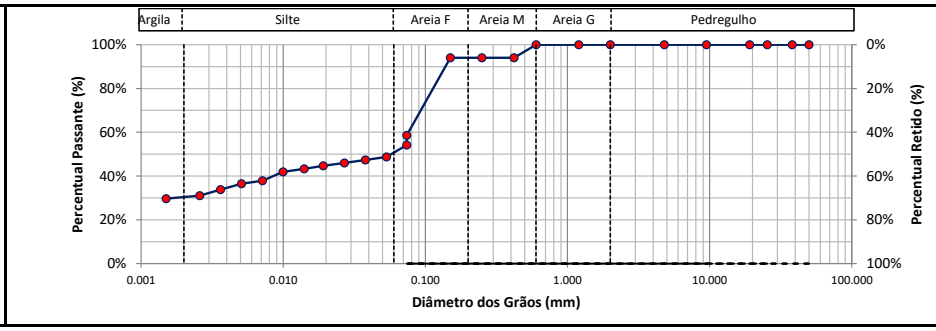
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.24
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.03	5.95%	5.95%	94.05%
60	0.250		0.00%	5.95%	94.05%
100	0.150		0.00%	5.95%	94.05%
200	0.074	41.99	35.51%	41.46%	58.54%

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	54.16%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.72%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.36%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	46.00%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.64%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.28%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.92%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.84%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.48%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.76%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	31.04%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.68%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

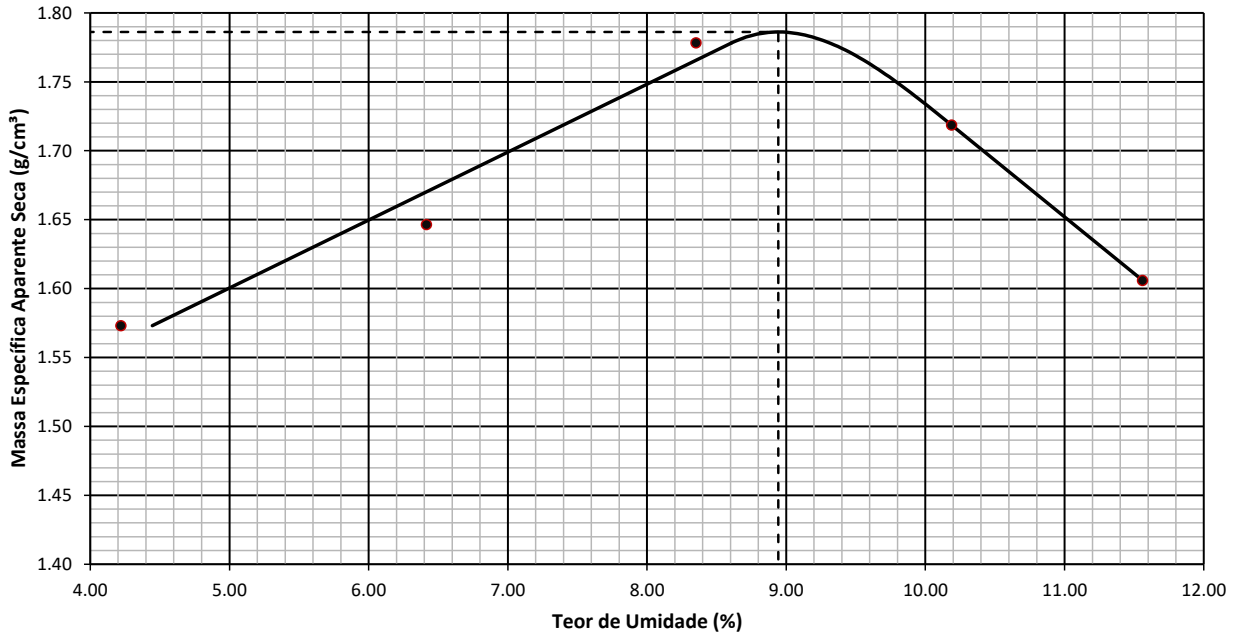
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8299.00	8586.00	9015.00	9099.00	8643.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3347.00	3672.00	4041.00	4052.00	3708.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.75	1.93	1.89	1.79		
Cápsula:	445	144	106	402	1		
Peso da Cápsula (g):	9.55	10.60	10.69	10.20	10.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.33	20.22	30.41	37.67	33.94		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.61	19.64	28.89	35.13	31.54		
Teor de Umidade (%):	4.22	6.42	8.35	10.19	11.56		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	131	89	60	119	100		
Peso do Cilindro (g):	4952.00	4914.00	4974.00	5047.00	4935.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2041.48	2095.71	2097.34	2139.72	2069.63		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.4	8.4	10.2	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.65**	**1.78**	**1.72**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.68	0.61	0.49	0.54	0.65		
Porosidade (%)	40.64%	37.87%	32.90%	35.15%	39.40%		
Grau de Saturação (%)	16.34%	27.90%	45.14%	49.82%	47.12%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.786	Umidade Ótima (%):	8.943	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

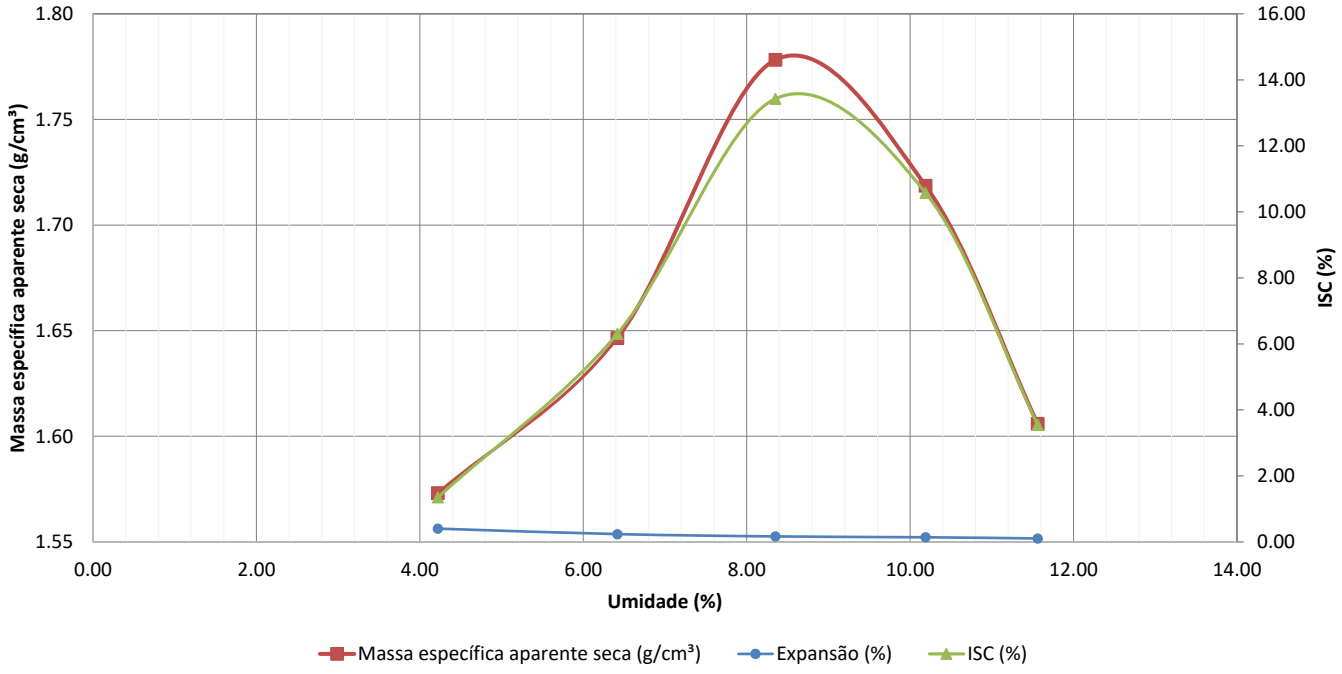
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.22	1.57	0.40	1.35
2	6.42	1.65	0.24	6.30
3	8.35	1.78	0.17	13.43
4	10.19	1.72	0.14	10.58
5	11.56	1.61	0.10	3.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.786
Umidade ótima:
8.943
ISC (%)
13.428

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

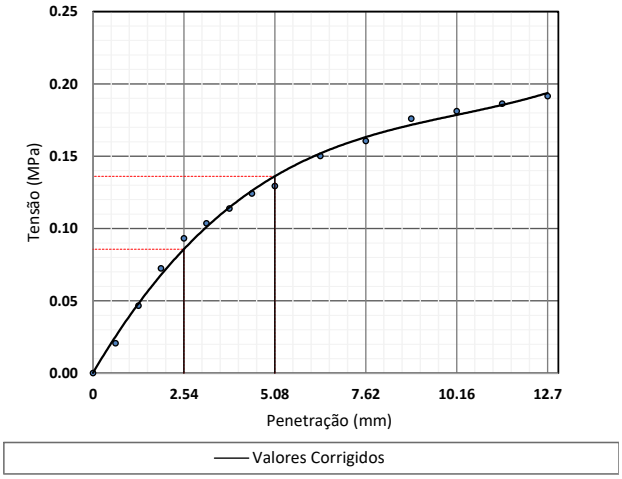
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
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	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

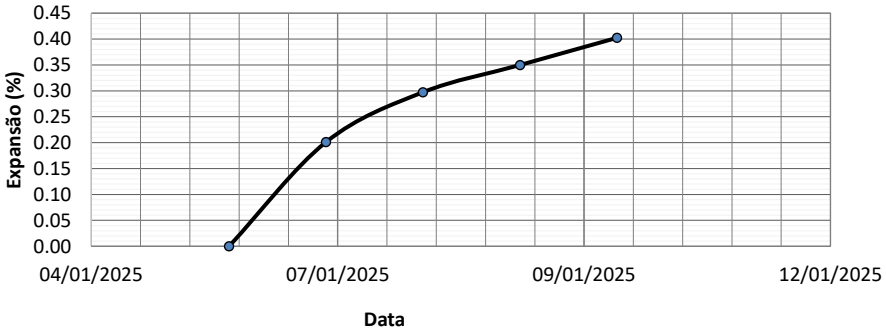


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.093	0.093	6.90	1.35
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.230		0.20
08/01/2025	08:28	0.340		0.30
09/01/2025	08:04	0.400		0.35
10/01/2025	08:29	0.460		0.40



Labotatorista de Solos

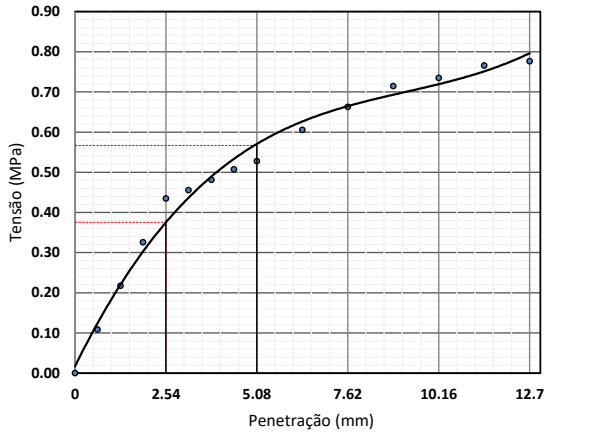
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

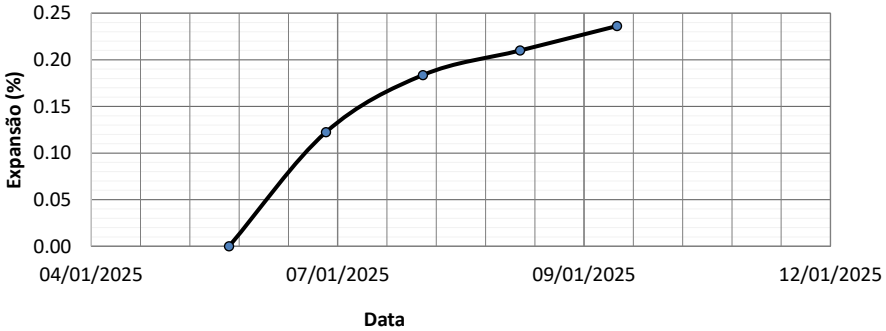
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	88.00	4.55	0.46
3.00	3.81	93.00	4.81	0.48
3.50	4.44	98.00	5.07	0.51
4.00	5.08	102.00	5.28	0.53
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 (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.140		0.12
08/01/2025	08:28	0.210		0.18
09/01/2025	08:04	0.240		0.21
10/01/2025	08:29	0.270		0.24



Labotatorista de Solos

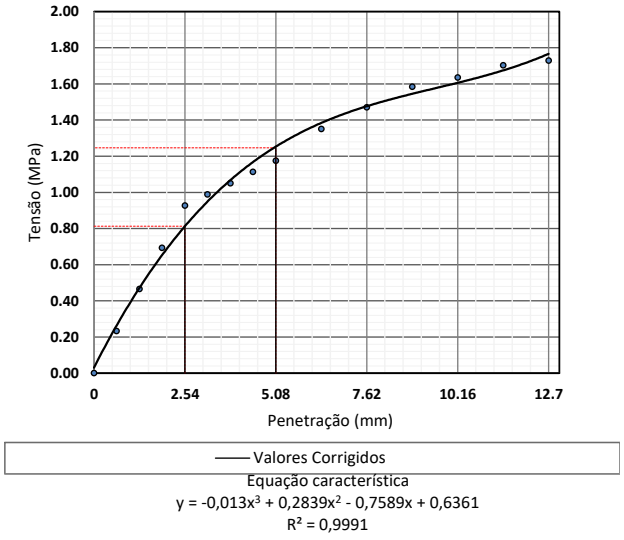
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

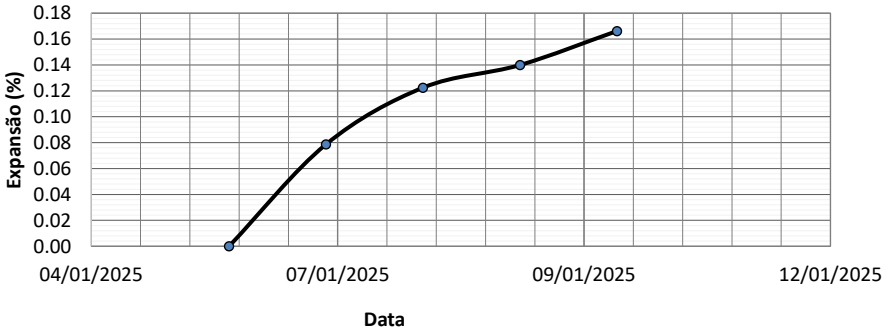
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	45.00	2.33	0.23
1.00	1.27	90.00	4.66	0.47
1.50	1.9	134.00	6.94	0.69
2.00	2.54	179.00	9.27	0.93
2.50	3.17	191.00	9.89	0.99
3.00	3.81	203.00	10.51	1.05
3.50	4.44	215.00	11.13	1.11
4.00	5.08	227.00	11.75	1.17
5.00	6.35	261.00	13.51	1.35
6.00	7.62	284.00	14.70	1.47
7.00	8.89	306.00	15.84	1.58
8.00	10.16	316.00	16.36	1.64
9.00	11.43	329.00	17.03	1.70
10.00	12.7	334.00	17.29	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	0.927	0.927	6.90	13.43
5.08	1.175	1.175	10.35	11.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.090		0.08
08/01/2025	08:28	0.140		0.12
09/01/2025	08:04	0.160		0.14
10/01/2025	08:29	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

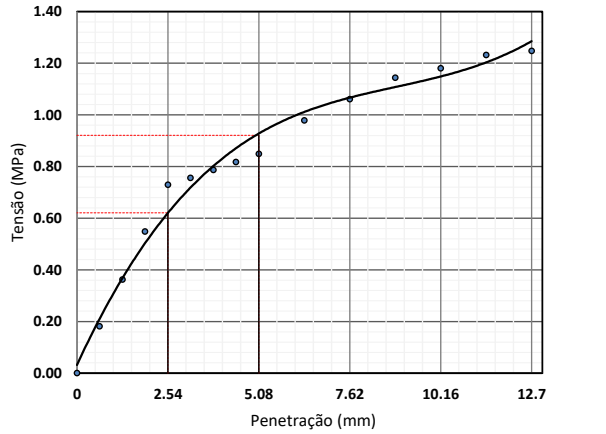
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

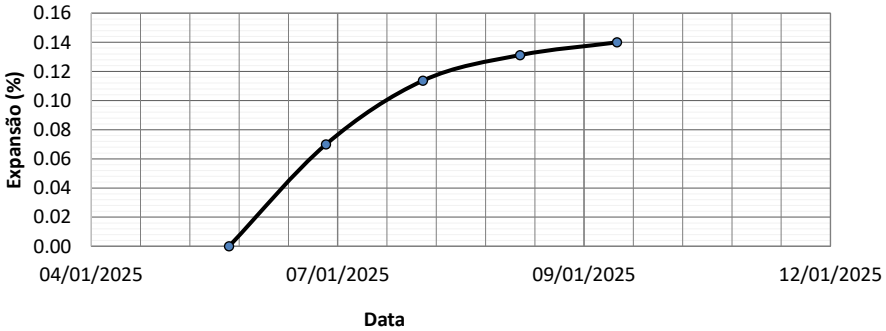
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	106.00	5.49	0.55
2.00	2.54	141.00	7.30	0.73
2.50	3.17	146.00	7.56	0.76
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	158.00	8.18	0.82
4.00	5.08	164.00	8.49	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	0.730	0.730	6.90	10.58
5.08	0.849	0.849	10.35	8.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.080		0.07
08/01/2025	08:28	0.130		0.11
09/01/2025	08:04	0.150		0.13
10/01/2025	08:29	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

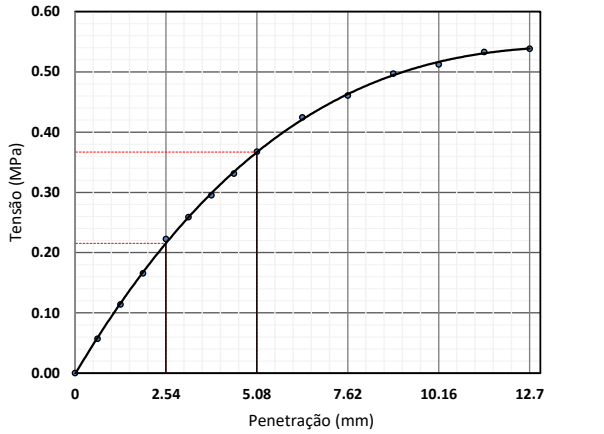
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

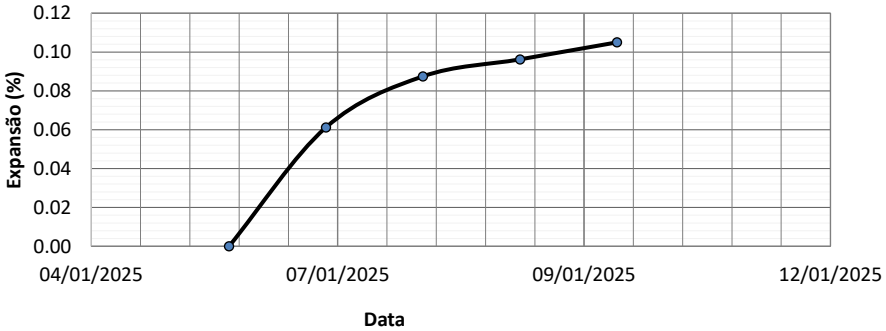
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	43.00	2.23	0.22
2.50	3.17	50.00	2.59	0.26
3.00	3.81	57.00	2.95	0.30
3.50	4.44	64.00	3.31	0.33
4.00	5.08	71.00	3.67	0.37
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	0.223	0.223	6.90	3.23
5.08	0.367	0.367	10.35	3.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:00	0.070		0.06
08/01/2025	08:28	0.100		0.09
09/01/2025	08:04	0.110		0.10
10/01/2025	08:29	0.120		0.10



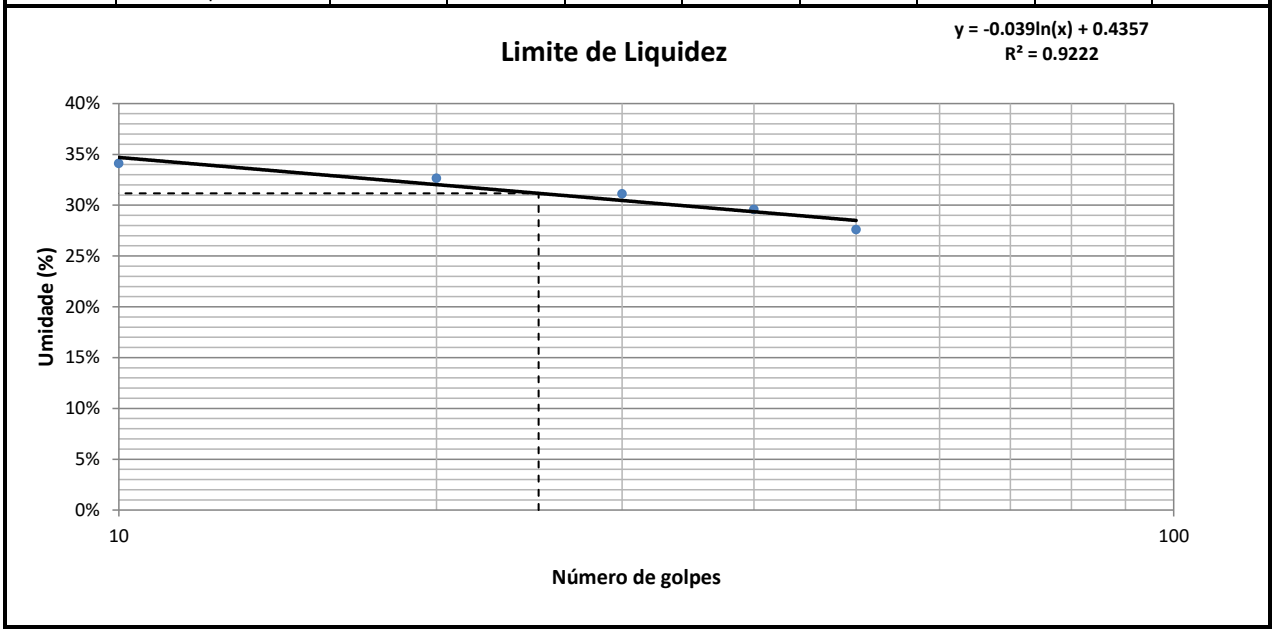
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	158	132	150	308	416			
2	Peso da Cápsula	9.74	10.86	9.50	10.59	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	28.18	23.05	22.1	28.11	23.36			
4	Peso Bruto Seco	23.49	20.05	19.11	24.11	20.59			
5	Umidade	34.11%	32.64%	31.11%	29.59%	27.59%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	76	455	11	162	316			
2	Peso da Cápsula	10.44	10.77	10.78	10.65	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	14.48	14.65	14.77	14.82	14.85			
4	Peso Bruto Seco	13.97	14.16	14.24	14.26	14.32			
5	Umidade	14.45%	14.45%	15.32%	15.51%	15.06%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.17%	Limite de Plasticidade:	14.96%	Índice de Plasticidade:	16.21%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1905-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
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.	484	130		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.87	10.94		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.16	26.56		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.11%
Peso da Água		PBS	30.88	26.37		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.48%
Passado N° 10 Seca		w	1.40%	1.23%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.15%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.32%			Argila (<0,002mm)	30.26%

Peneiramento da Amostra Total

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

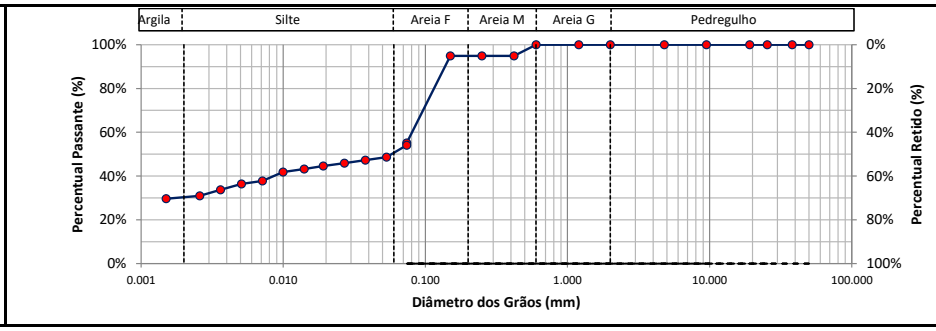
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.44
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	6.05	5.11%	5.11%	94.89%
60	0.250		0.00%	5.11%	94.89%
100	0.150		0.00%	5.11%	94.89%
200	0.074	47.06	39.73%	44.84%	55.16%

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	54.07%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.64%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.28%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.92%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.56%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.21%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.85%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.78%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.42%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.70%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.99%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.63%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.079			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

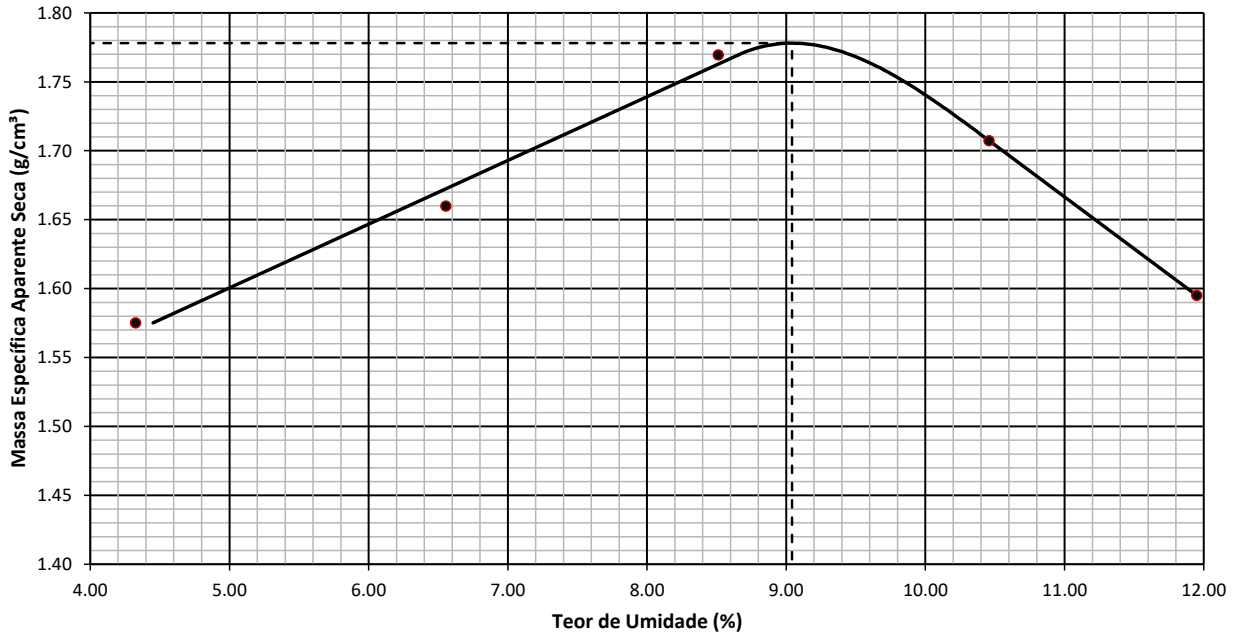
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8521.00	8697.00	9057.00	8882.00	8589.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3427.00	3707.00	4069.00	3839.00	3603.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.77	1.92	1.89	1.79		
Cápsula:	319	464	109	104	489		
Peso da Cápsula (g):	11.18	10.56	10.73	11.81	10.96		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.89	26.33	40.69	33.04	31.57		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.99	25.36	38.34	31.03	29.37		
Teor de Umidade (%):	4.32	6.55	8.51	10.46	11.95		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	112	79	72	136	117		
Peso do Cilindro (g):	5094.00	4990.00	4988.00	5043.00	4986.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2085.45	2095.94	2119.15	2035.66	2017.81		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.6	8.5	10.5	12.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.66**	**1.77**	**1.71**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.68	0.60	0.50	0.55	0.66		
Porosidade (%)	40.56%	37.36%	33.23%	35.57%	39.81%		
Grau de Saturação (%)	16.80%	29.12%	45.33%	50.19%	47.88%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.778	Umidade Ótima (%):	9.042	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

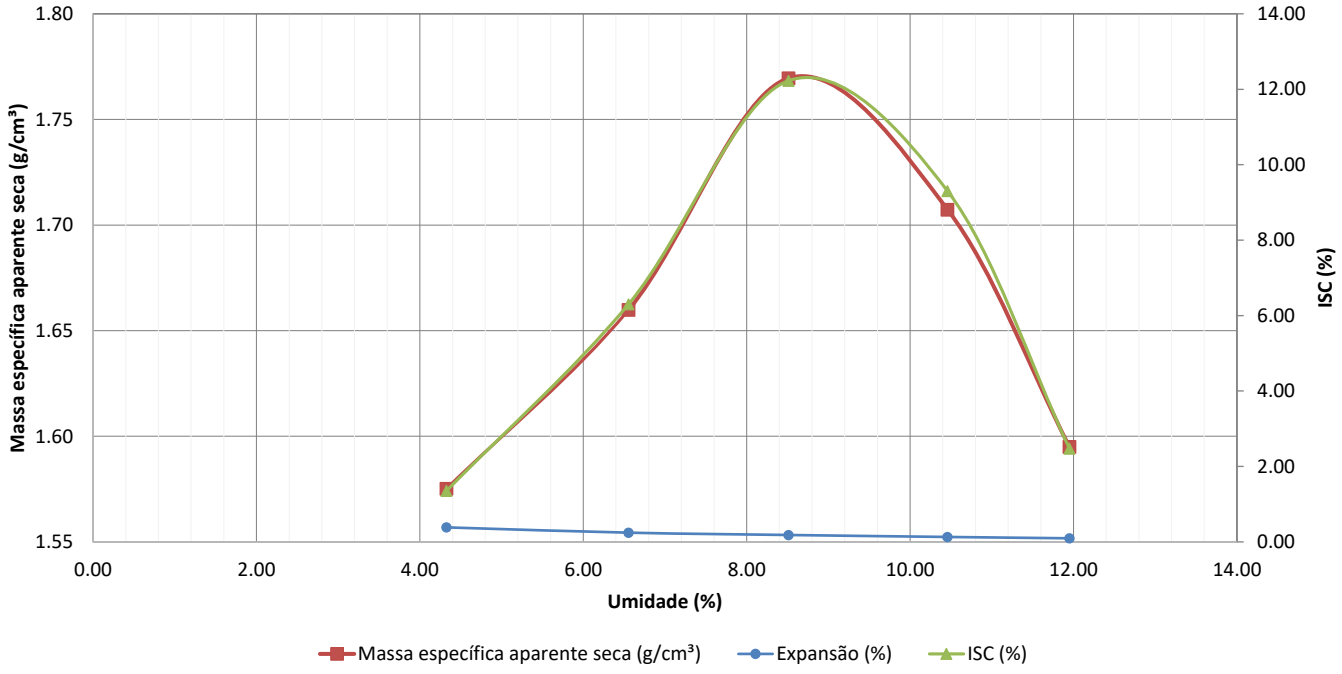
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.58	0.38	1.35
2	6.55	1.66	0.24	6.30
3	8.51	1.77	0.18	12.23
4	10.46	1.71	0.13	9.30
5	11.95	1.59	0.10	2.48

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.778
Umidade ótima:
9.042
ISC (%)
12.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

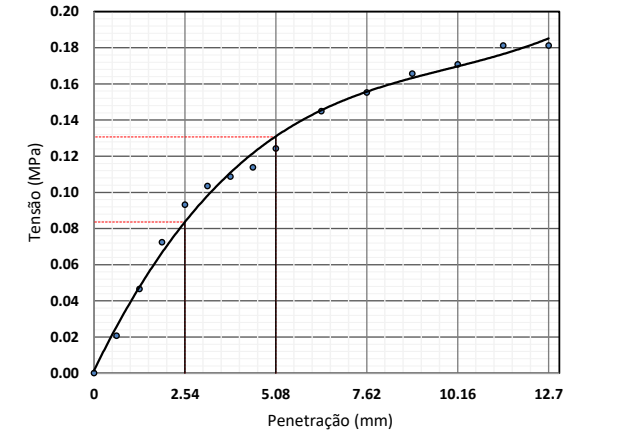
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

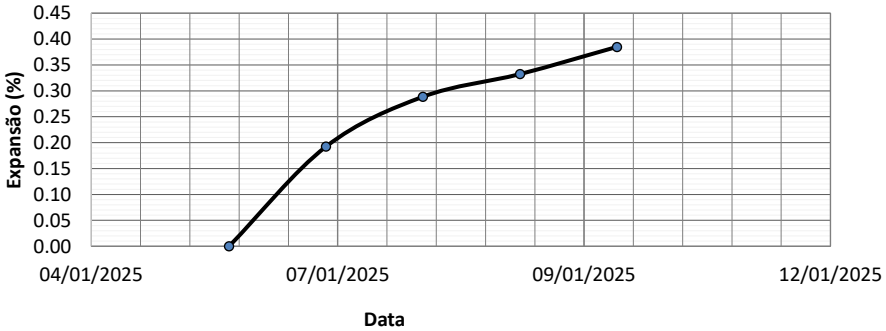
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.47	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	18.00	0.93	0.09
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	21.00	1.09	0.11
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.093	0.093	6.90	1.35
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.220		0.19
08/01/2025	08:27	0.330		0.29
09/01/2025	08:05	0.380		0.33
10/01/2025	08:01	0.440		0.38



Labotatorista de Solos

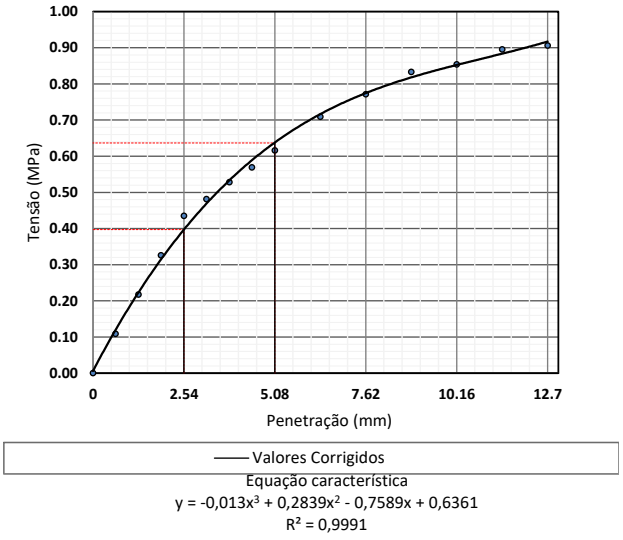
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

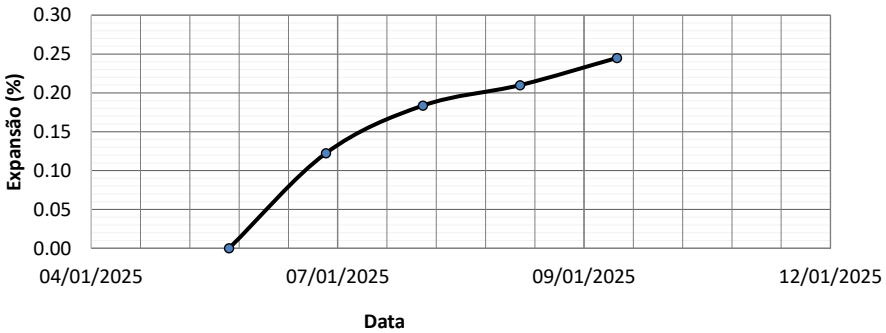
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	110.00	5.69	0.57
4.00	5.08	119.00	6.16	0.62
5.00	6.35	137.00	7.09	0.71
6.00	7.62	149.00	7.71	0.77
7.00	8.89	161.00	8.33	0.83
8.00	10.16	165.00	8.54	0.85
9.00	11.43	173.00	8.95	0.90
10.00	12.7	175.00	9.06	0.91



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.616	0.616	10.35	5.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.140		0.12
08/01/2025	08:27	0.210		0.18
09/01/2025	08:05	0.240		0.21
10/01/2025	08:01	0.280		0.24



Labotatorista de Solos

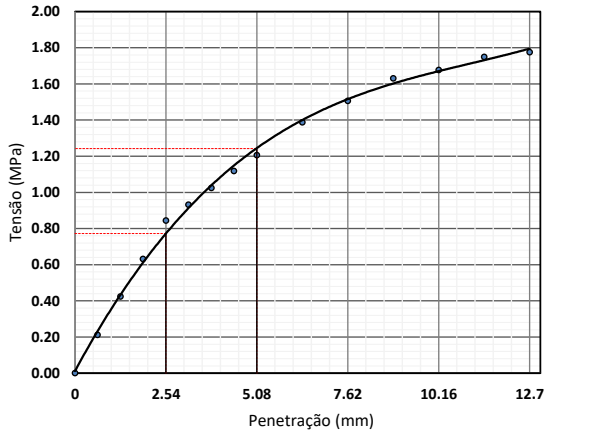
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

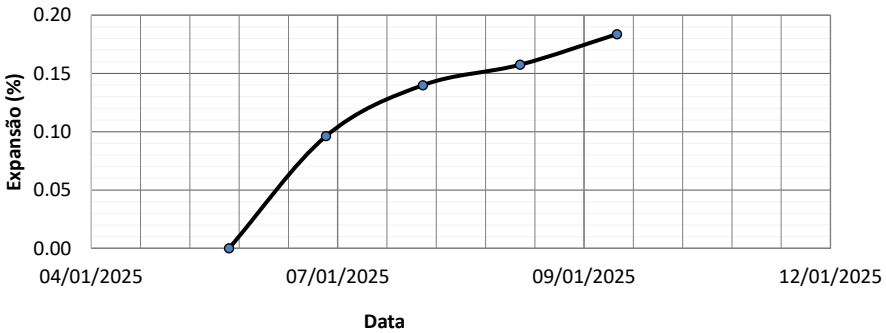
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	163.00	8.44	0.84
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	198.00	10.25	1.02
3.50	4.44	216.00	11.18	1.12
4.00	5.08	233.00	12.06	1.21
5.00	6.35	268.00	13.87	1.39
6.00	7.62	291.00	15.06	1.51
7.00	8.89	315.00	16.30	1.63
8.00	10.16	324.00	16.77	1.68
9.00	11.43	338.00	17.49	1.75
10.00	12.7	343.00	17.75	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	0.844	0.844	6.90	12.23
5.08	1.206	1.206	10.35	11.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.110		0.10
08/01/2025	08:27	0.160		0.14
09/01/2025	08:05	0.180		0.16
10/01/2025	08:01	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

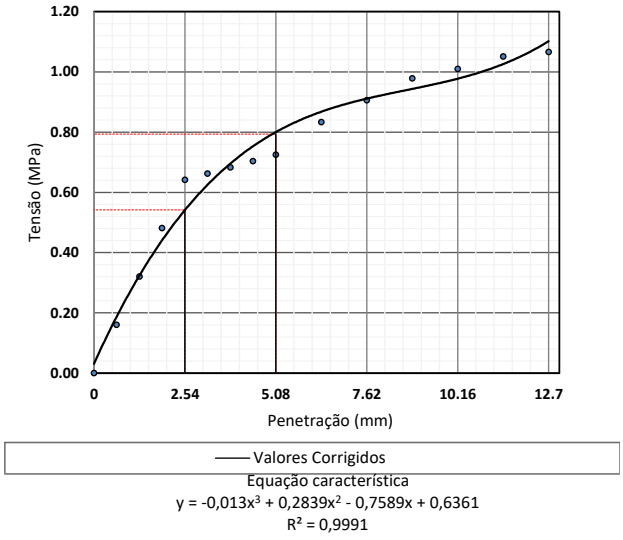
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

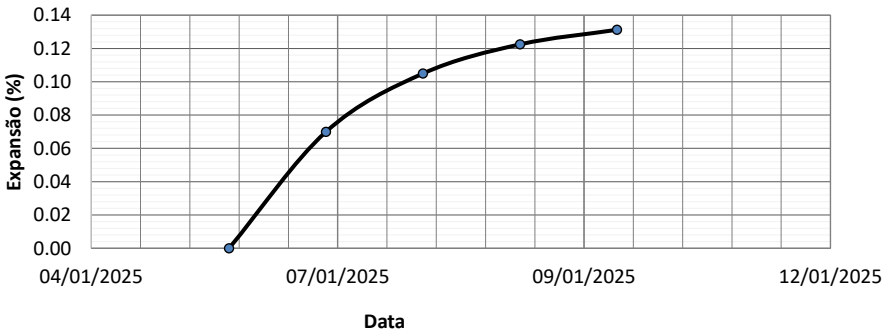
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	93.00	4.81	0.48
2.00	2.54	124.00	6.42	0.64
2.50	3.17	128.00	6.63	0.66
3.00	3.81	132.00	6.83	0.68
3.50	4.44	136.00	7.04	0.70
4.00	5.08	140.00	7.25	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	0.642	0.642	6.90	9.30
5.08	0.725	0.725	10.35	7.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.080		0.07
08/01/2025	08:27	0.120		0.10
09/01/2025	08:05	0.140		0.12
10/01/2025	08:01	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

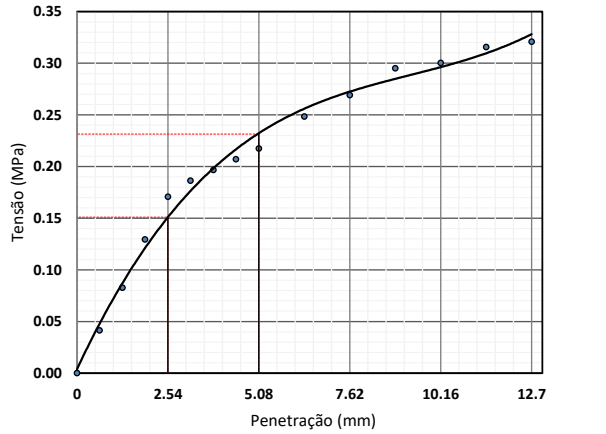
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

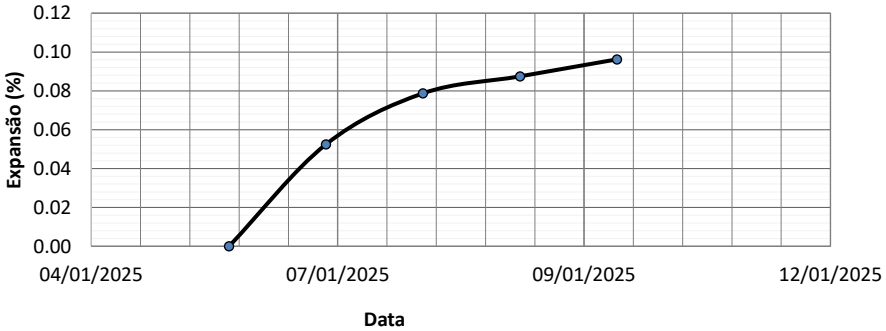
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	25.00	1.29	0.13
2.00	2.54	33.00	1.71	0.17
2.50	3.17	36.00	1.86	0.19
3.00	3.81	38.00	1.97	0.20
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	42.00	2.17	0.22
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	0.171	0.171	6.90	2.48
5.08	0.217	0.217	10.35	2.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:15	0.060		0.05
08/01/2025	08:27	0.090		0.08
09/01/2025	08:05	0.100		0.09
10/01/2025	08:01	0.110		0.10



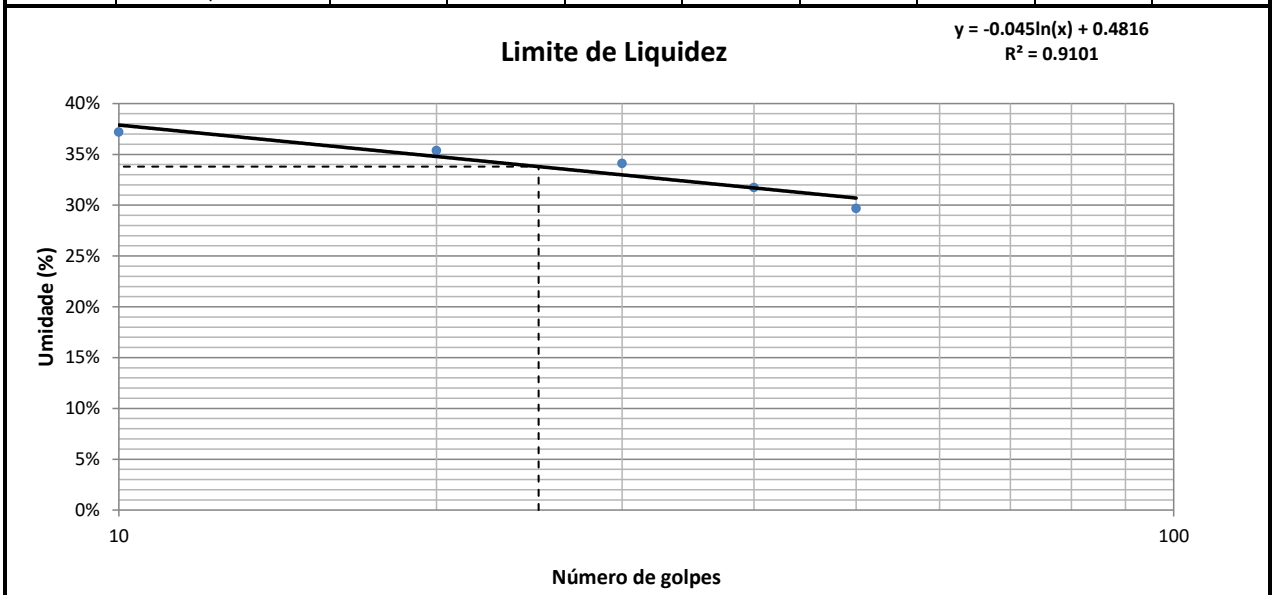
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-98
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	97	190	16	20	490			
2	Peso da Cápsula	9.79	10.64	10.85	10.30	10.96			
3	Peso Bruto Úmido	23.07	30.92	27.64	30.52	27.44			
4	Peso Bruto Seco	19.47	25.62	23.37	25.65	23.67			
5	Umidade	37.19%	35.38%	34.11%	31.73%	29.66%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	35	119	417	415	459			
2	Peso da Cápsula	9.18	9.89	9.42	9.18	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	12.87	13.92	13.55	12.84	14.27			
4	Peso Bruto Seco	12.36	13.37	12.97	12.32	13.71			
5	Umidade	16.04%	15.80%	16.34%	16.56%	16.09%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.80%	Limite de Plasticidade:	16.17%	Índice de Plasticidade:	17.63%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1910-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-98
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	198		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.48	10.27		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.74	26.44		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.03%
Peso da Água		PBS	29.44	26.22		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.06%
Passado N° 10 Seca		w	1.50%	1.38%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.25%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.44%			Argila (<0,002mm)	31.67%

Peneiramento da Amostra Total

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

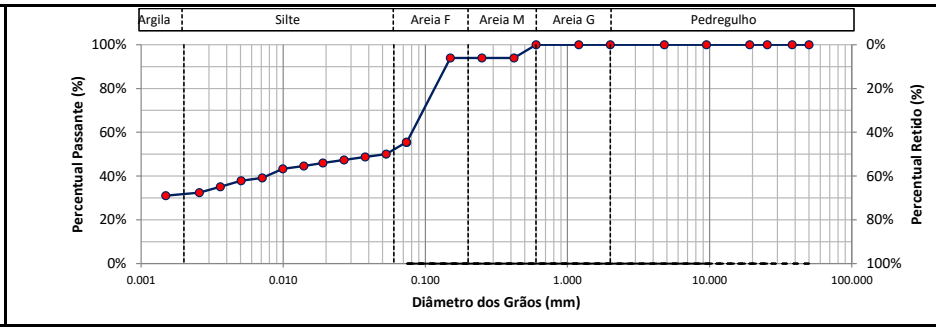
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.30
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	7.13	6.03%	6.03%	93.97%
60	0.250		0.00%	6.03%	93.97%
100	0.150		0.00%	6.03%	93.97%
200	0.074	45.70	38.63%	44.66%	55.34%

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	55.49%
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	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.34%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.98%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.62%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.26%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.18%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.82%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.10%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.39%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	31.03%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.079			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

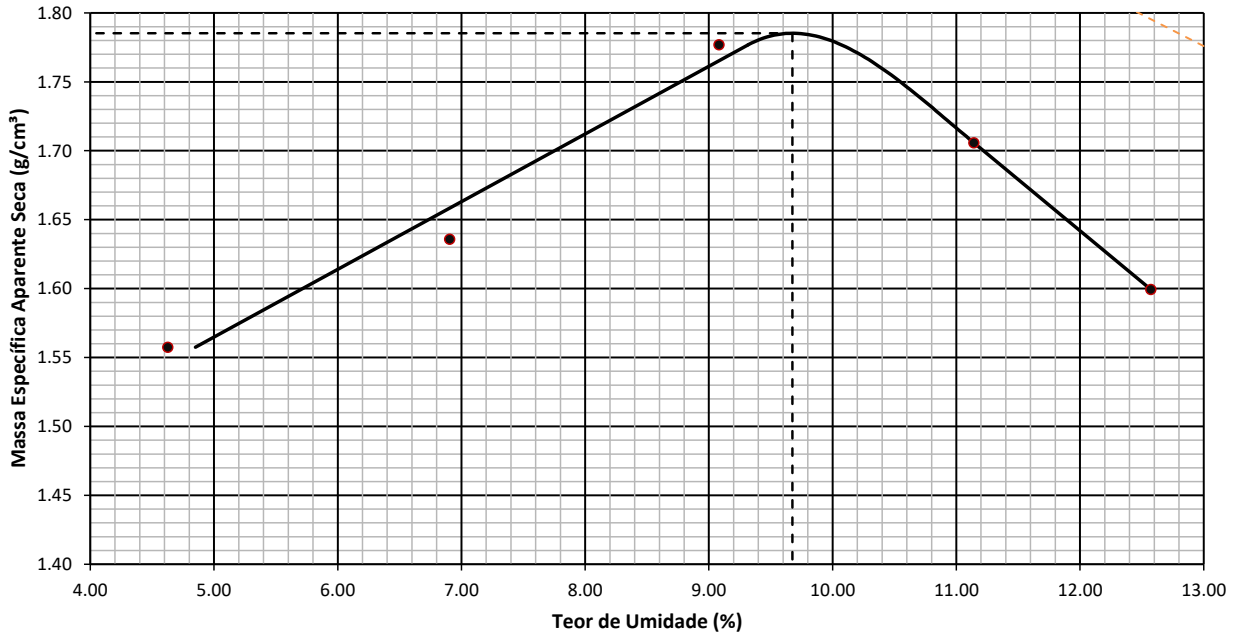
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8597.00	8635.00	9100.00	9020.00	8946.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3394.00	3641.00	3978.00	3974.00	3868.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.63	1.75	1.94	1.90	1.80		
Cápsula:	497	480	152	180	143		
Peso da Cápsula (g):	10.22	11.11	9.26	10.68	9.41		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.03	29.38	32.68	34.42	23.11		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.11	28.20	30.73	32.04	21.58		
Teor de Umidade (%):	4.63	6.90	9.08	11.14	12.57		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	93	147	98	38	111		
Peso do Cilindro (g):	5203.00	4994.00	5122.00	5046.00	5078.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.83	2082.03	2052.40	2096.19	2148.31		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.9	9.1	11.1	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.56**	**1.64**	**1.78**	**1.71**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.70	0.62	0.49	0.55	0.66		
Porosidade (%)	41.23%	38.27%	32.95%	35.63%	39.64%		
Grau de Saturação (%)	17.47%	29.51%	48.98%	53.34%	50.72%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.785	Umidade Ótima (%):	9.675	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

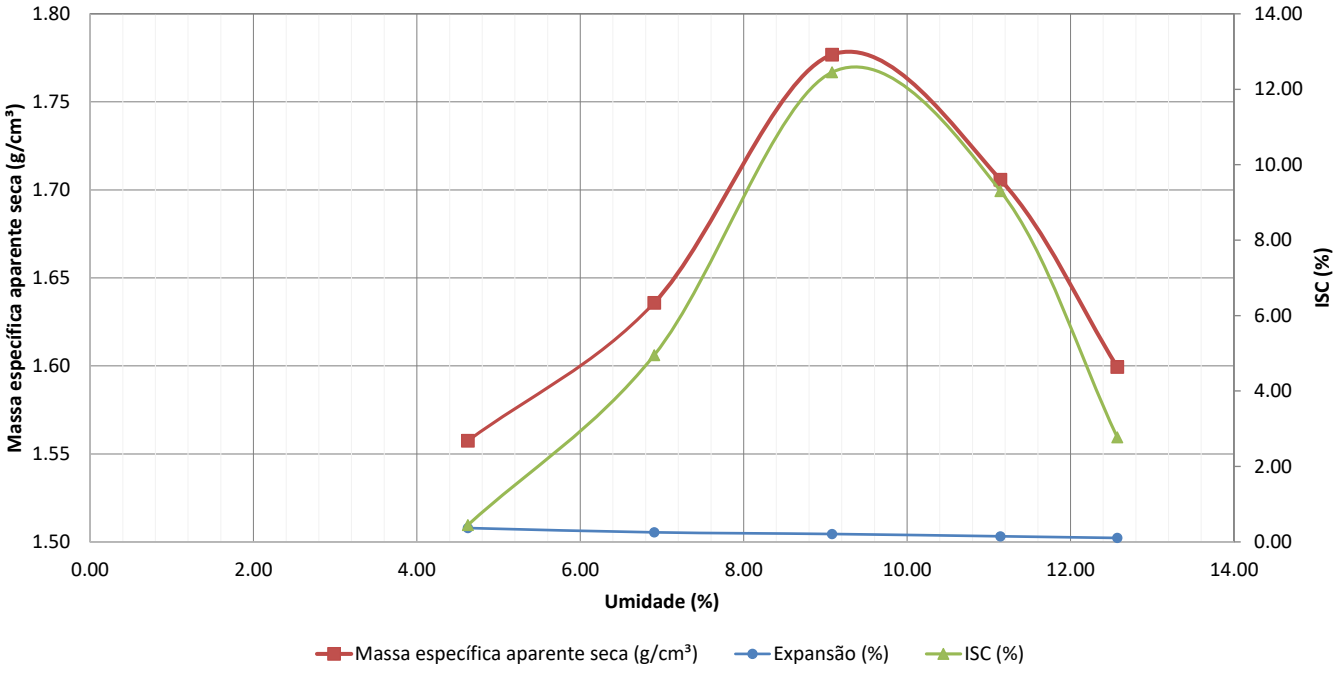
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.63	1.56	0.37	0.45
2	6.90	1.64	0.25	4.95
3	9.08	1.78	0.21	12.45
4	11.14	1.71	0.15	9.30
5	12.57	1.60	0.10	2.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.785
Umidade ótima:
9.675
ISC (%)
12.452

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

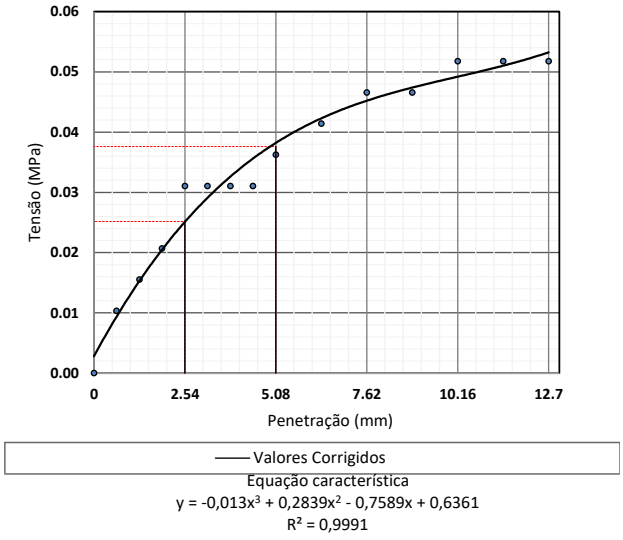
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

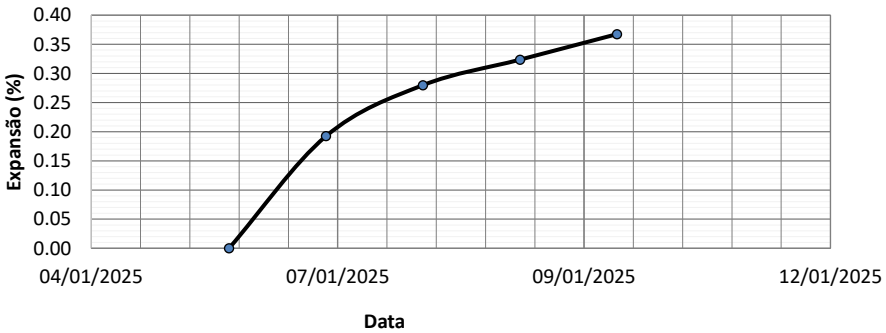
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	3.00	0.16	0.02
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	6.00	0.31	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	6.00	0.31	0.03
3.50	4.44	6.00	0.31	0.03
4.00	5.08	7.00	0.36	0.04
5.00	6.35	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	0.031	0.031	6.90	0.45
5.08	0.036	0.036	10.35	0.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.220		0.19
08/01/2025	08:13	0.320		0.28
09/01/2025	08:04	0.370		0.32
10/01/2025	08:12	0.420		0.37



Labotatorista de Solos

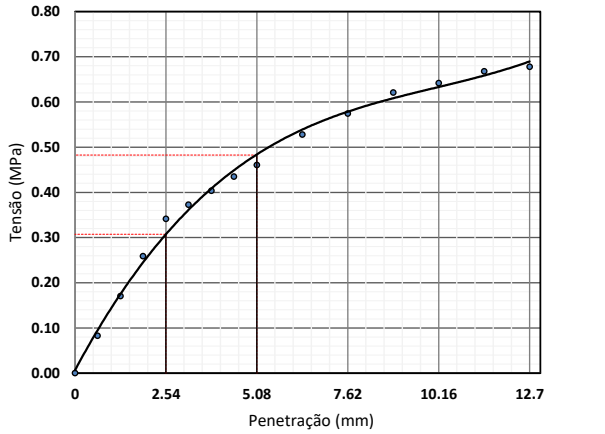
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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	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	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

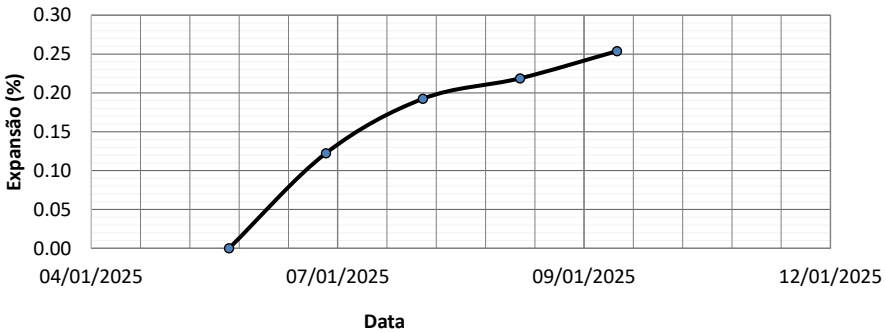


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.342	0.342	6.90	4.95
5.08	0.461	0.461	10.35	4.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.140		0.12
08/01/2025	08:13	0.220		0.19
09/01/2025	08:04	0.250		0.22
10/01/2025	08:12	0.290		0.25



Labotatorista de Solos

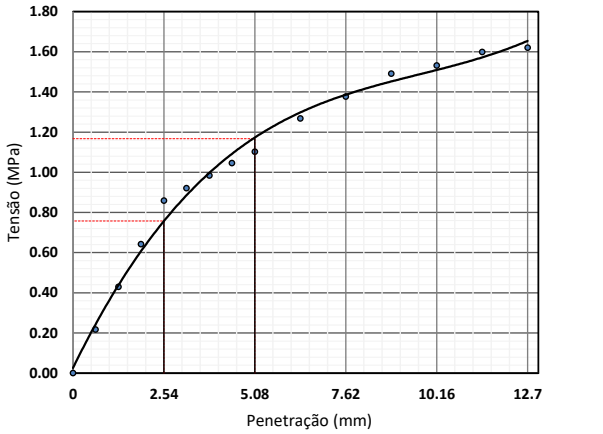
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

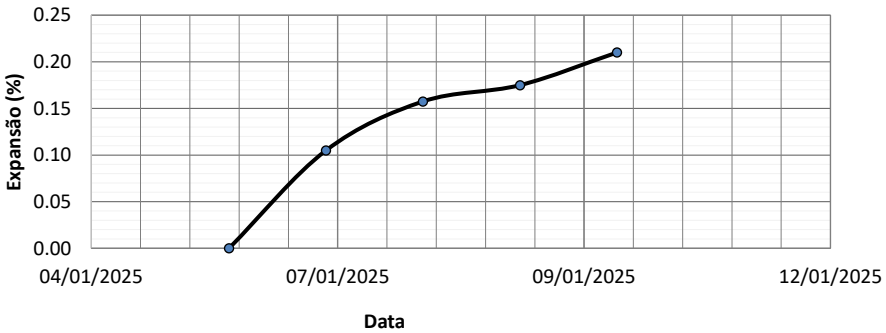
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	83.00	4.30	0.43
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	166.00	8.59	0.86
2.50	3.17	178.00	9.21	0.92
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	202.00	10.46	1.05
4.00	5.08	213.00	11.02	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	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.102	1.102	10.35	10.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.120		0.10
08/01/2025	08:13	0.180		0.16
09/01/2025	08:04	0.200		0.17
10/01/2025	08:12	0.240		0.21



Labotatorista de Solos

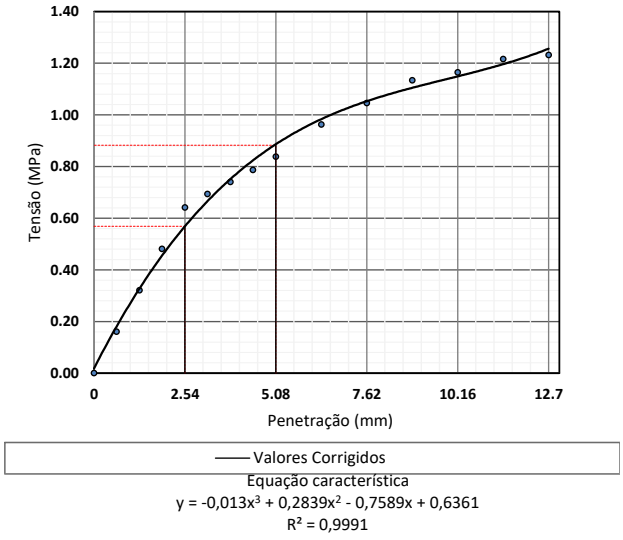
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

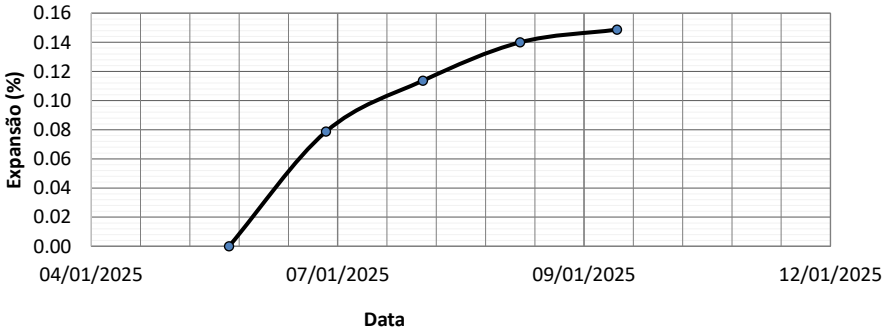
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	1.60	0.16
1.00	1.27	62.00	3.21	0.32
1.50	1.9	93.00	4.81	0.48
2.00	2.54	124.00	6.42	0.64
2.50	3.17	134.00	6.94	0.69
3.00	3.81	143.00	7.40	0.74
3.50	4.44	152.00	7.87	0.79
4.00	5.08	162.00	8.39	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	0.642	0.642	6.90	9.30
5.08	0.839	0.839	10.35	8.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.090		0.08
08/01/2025	08:13	0.130		0.11
09/01/2025	08:04	0.160		0.14
10/01/2025	08:12	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

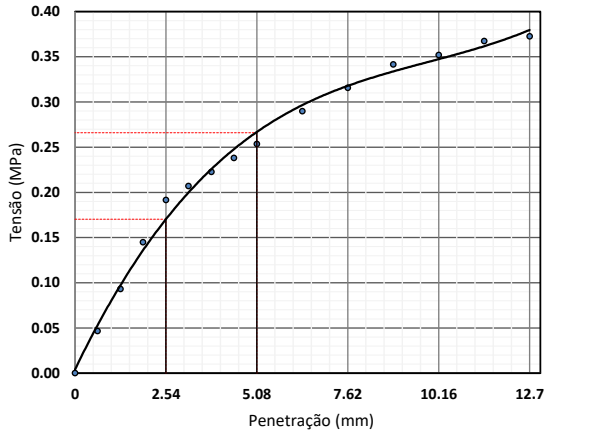
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

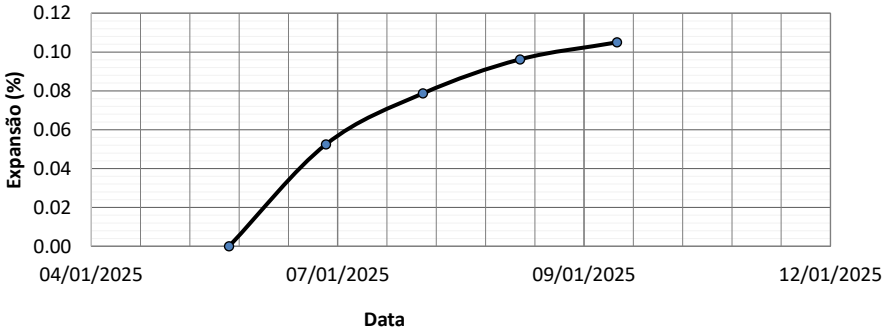
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	43.00	2.23	0.22
3.50	4.44	46.00	2.38	0.24
4.00	5.08	49.00	2.54	0.25
5.00	6.35	56.00	2.90	0.29
6.00	7.62	61.00	3.16	0.32
7.00	8.89	66.00	3.42	0.34
8.00	10.16	68.00	3.52	0.35
9.00	11.43	71.00	3.67	0.37
10.00	12.7	72.00	3.73	0.37



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.254	0.254	10.35	2.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.060		0.05
08/01/2025	08:13	0.090		0.08
09/01/2025	08:04	0.110		0.10
10/01/2025	08:12	0.120		0.10



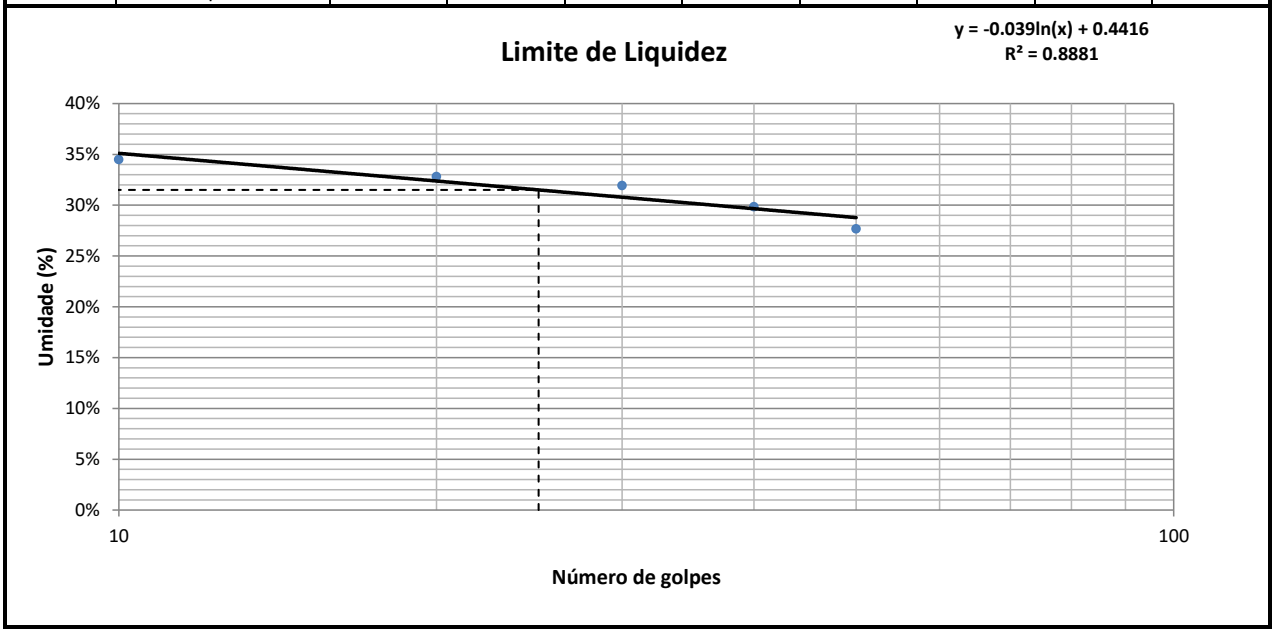
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	483	426	166	60	118			
2	Peso da Cápsula	9.94	8.83	10.55	11.95	10.06			
3	Peso Bruto Úmido	36.58	27.25	35.02	26.00	34.34			
4	Peso Bruto Seco	29.75	22.70	29.10	22.77	29.08			
5	Umidade	34.48%	32.80%	31.91%	29.85%	27.66%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	462	138	8	43	51			
2	Peso da Cápsula	12.09	10.79	9.22	9.30	12.57			
3	Peso Bruto Úmido	15.61	14.89	13.41	13.48	16.82			
4	Peso Bruto Seco	15.16	14.37	12.85	12.92	16.26			
5	Umidade	14.66%	14.53%	15.43%	15.47%	15.18%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.50%	Limite de Plasticidade:	15.05%	Índice de Plasticidade:	16.45%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1915-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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.	64	303		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.61	11.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.67	27.80		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.71%
Peso da Água		PBS	25.45	27.59		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.87%
Passado N° 10 Seca		w	1.39%	1.27%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.16%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.33%			Argila (<0,002mm)	30.26%

Peneiramento da Amostra Total

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

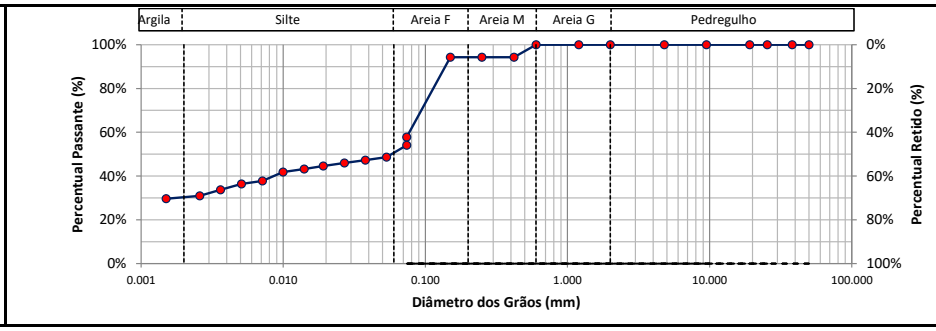
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.42
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.76	5.71%	5.71%	94.29%
60	0.250		0.00%	5.71%	94.29%
100	0.150		0.00%	5.71%	94.29%
200	0.074	43.17	36.45%	42.16%	57.84%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.08%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.64%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.29%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.93%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.57%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.21%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.85%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.78%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.42%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.71%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.99%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.63%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.076			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

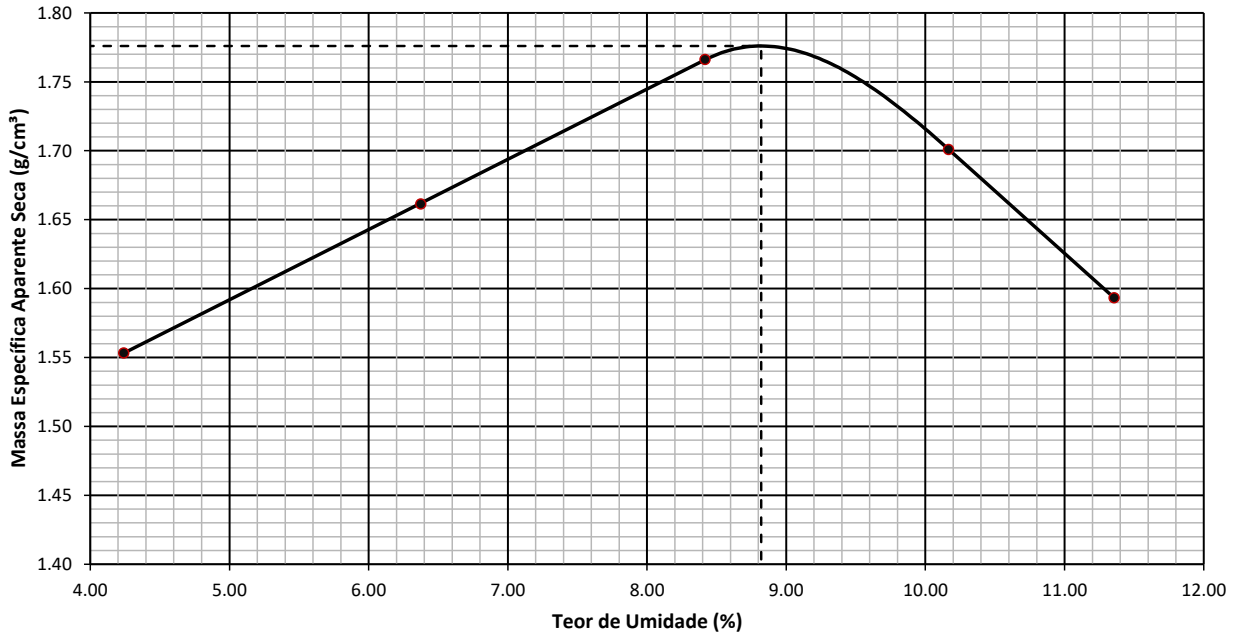
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8399.00	8482.00	9126.00	9021.00	8834.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3402.00	3626.00	4095.00	3917.00	3754.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.62	1.77	1.91	1.87	1.77		
Cápsula:	408	120	188	126	18		
Peso da Cápsula (g):	10.12	10.75	12.41	9.90	10.67		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.69	28.44	33.15	29.73	30.97		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.65	27.38	31.54	27.90	28.90		
Teor de Umidade (%):	4.24	6.37	8.42	10.17	11.35		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	125	33	115	40	78		
Peso do Cilindro (g):	4997.00	4856.00	5031.00	5104.00	5080.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2101.00	2051.65	2138.58	2090.24	2115.70		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.4	8.4	10.2	11.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.55**	**1.66**	**1.77**	**1.70**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.71	0.59	0.50	0.56	0.66		
Porosidade (%)	41.38%	37.30%	33.35%	35.81%	39.87%		
Grau de Saturação (%)	15.91%	28.39%	44.57%	48.29%	45.38%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.776	Umidade Ótima (%):	8.820	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

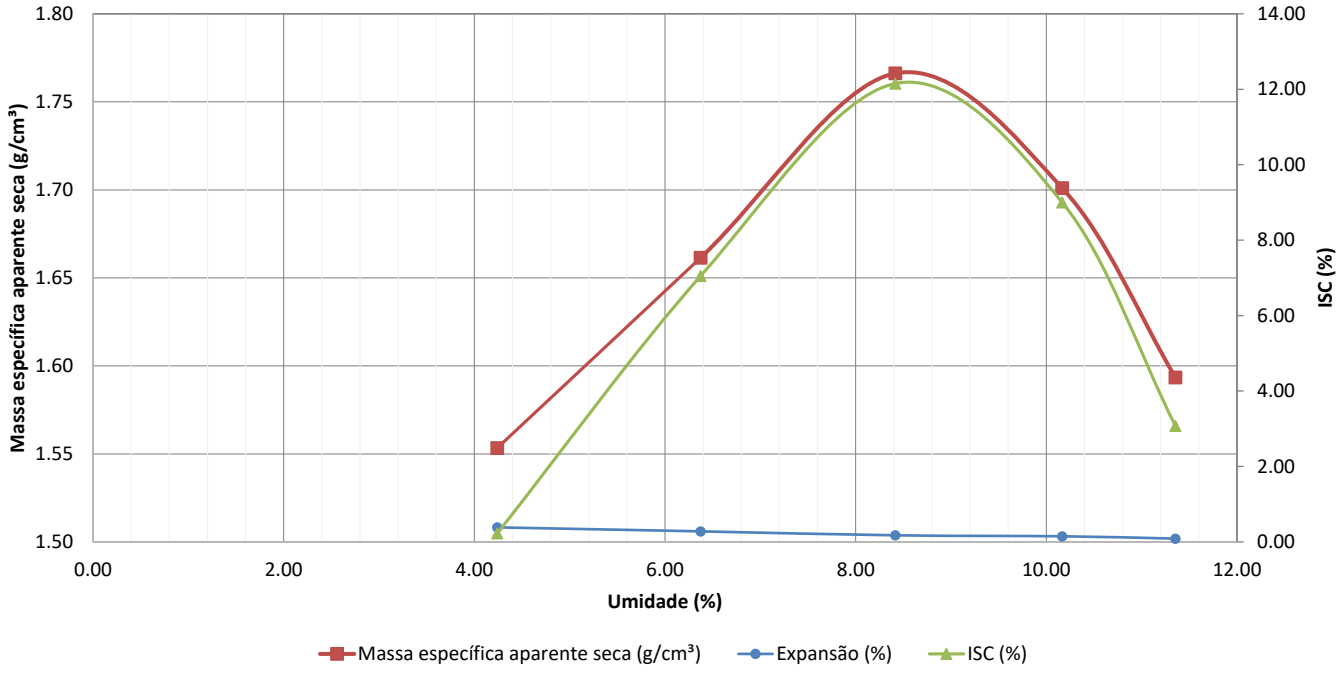
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.24	1.55	0.38	0.23
2	6.37	1.66	0.28	7.05
3	8.42	1.77	0.17	12.15
4	10.17	1.70	0.15	9.00
5	11.35	1.59	0.09	3.08

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.776
Umidade ótima:
8.820
ISC (%)
12.152

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

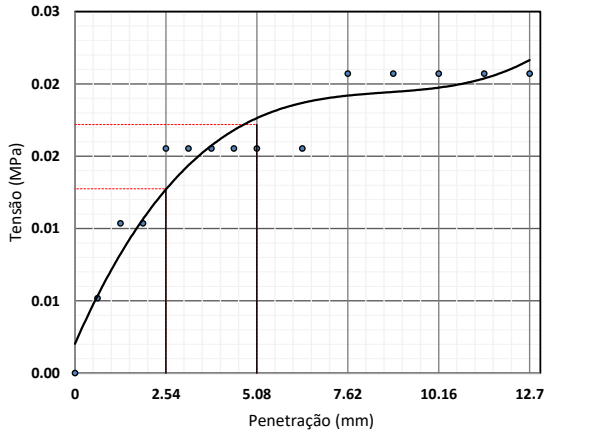
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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

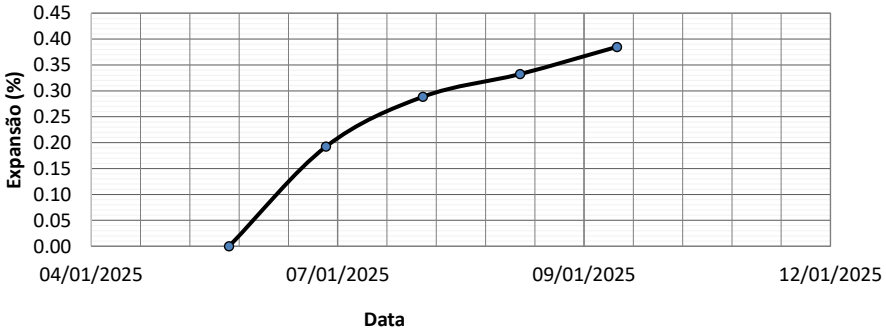


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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 (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.220		0.19
08/01/2025	08:19	0.330		0.29
09/01/2025	08:16	0.380		0.33
10/01/2025	08:13	0.440		0.38



Labotatorista de Solos

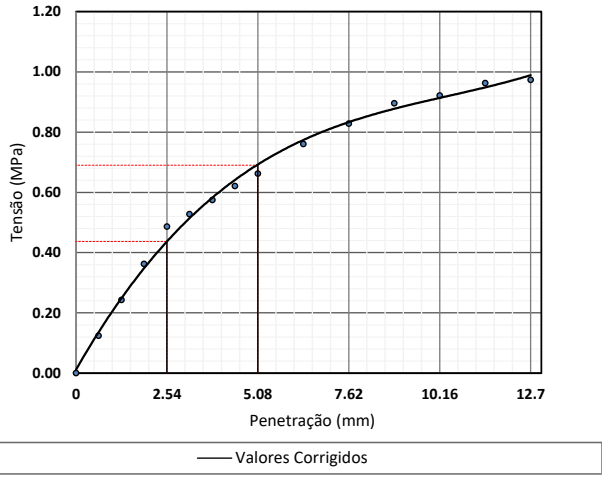
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	111.00	5.75	0.57
3.50	4.44	120.00	6.21	0.62
4.00	5.08	128.00	6.63	0.66
5.00	6.35	147.00	7.61	0.76
6.00	7.62	160.00	8.28	0.83
7.00	8.89	173.00	8.95	0.90
8.00	10.16	178.00	9.21	0.92
9.00	11.43	186.00	9.63	0.96
10.00	12.7	188.00	9.73	0.97

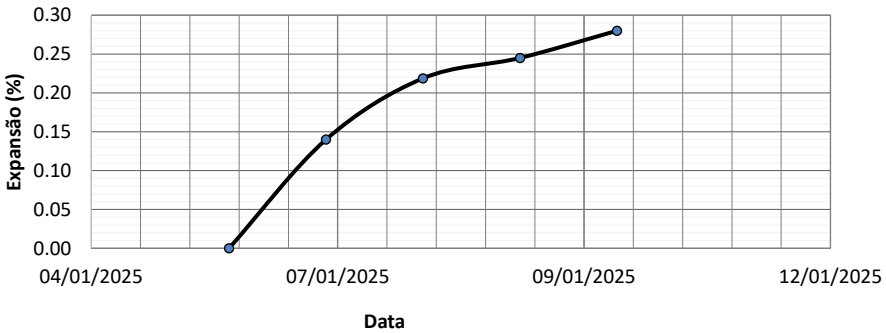


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.487	0.487	6.90	7.05
5.08	0.663	0.663	10.35	6.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.160		0.14
08/01/2025	08:19	0.250		0.22
09/01/2025	08:16	0.280		0.24
10/01/2025	08:13	0.320		0.28



Labotatorista de Solos

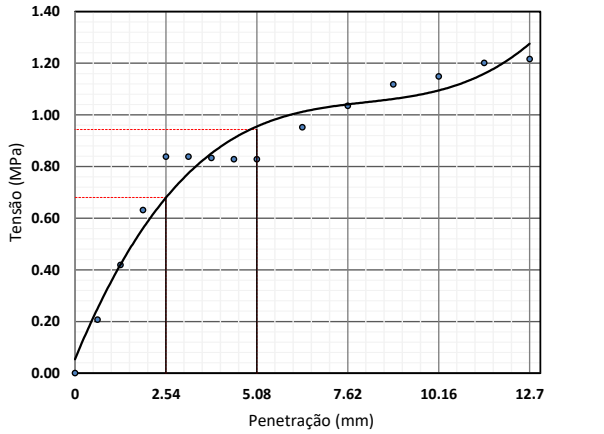
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

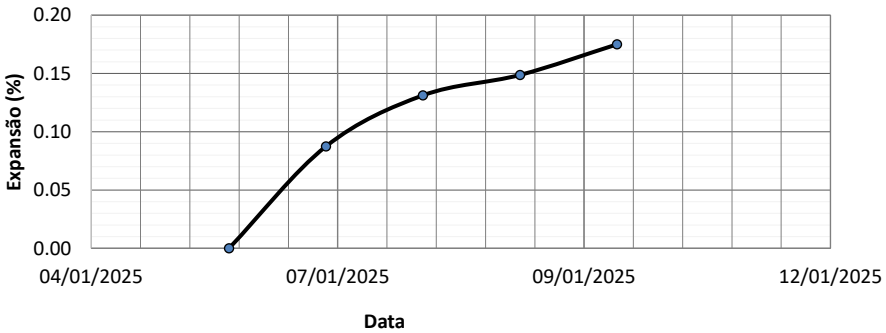
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	81.00	4.19	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	162.00	8.39	0.84
2.50	3.17	162.00	8.39	0.84
3.00	3.81	161.00	8.33	0.83
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	160.00	8.28	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	0.839	0.839	6.90	12.15
5.08	0.828	0.828	10.35	8.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.100		0.09
08/01/2025	08:19	0.150		0.13
09/01/2025	08:16	0.170		0.15
10/01/2025	08:13	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

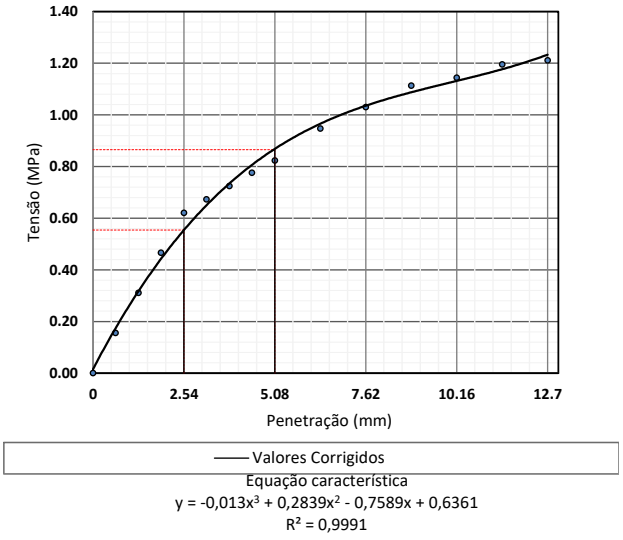
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

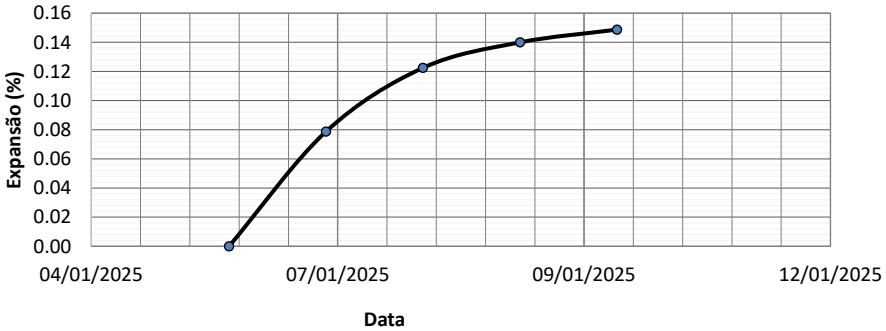
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	60.00	3.11	0.31
1.50	1.9	90.00	4.66	0.47
2.00	2.54	120.00	6.21	0.62
2.50	3.17	130.00	6.73	0.67
3.00	3.81	140.00	7.25	0.72
3.50	4.44	150.00	7.76	0.78
4.00	5.08	159.00	8.23	0.82
5.00	6.35	183.00	9.47	0.95
6.00	7.62	199.00	10.30	1.03
7.00	8.89	215.00	11.13	1.11
8.00	10.16	221.00	11.44	1.14
9.00	11.43	231.00	11.96	1.20
10.00	12.7	234.00	12.11	1.21



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.621	0.621	6.90	9.00
5.08	0.823	0.823	10.35	7.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.090		0.08
08/01/2025	08:19	0.140		0.12
09/01/2025	08:16	0.160		0.14
10/01/2025	08:13	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

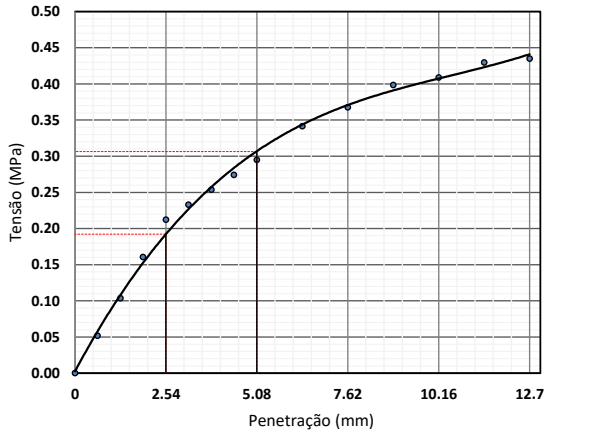
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

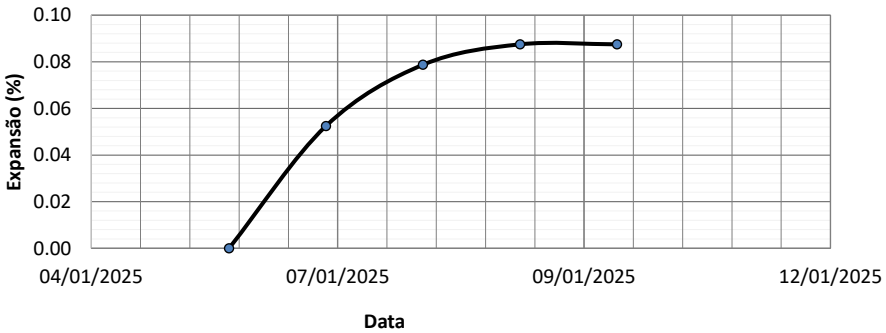
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	31.00	1.60	0.16
2.00	2.54	41.00	2.12	0.21
2.50	3.17	45.00	2.33	0.23
3.00	3.81	49.00	2.54	0.25
3.50	4.44	53.00	2.74	0.27
4.00	5.08	57.00	2.95	0.30
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	0.212	0.212	6.90	3.08
5.08	0.295	0.295	10.35	2.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.060		0.05
08/01/2025	08:19	0.090		0.08
09/01/2025	08:16	0.100		0.09
10/01/2025	08:13	0.100		0.09



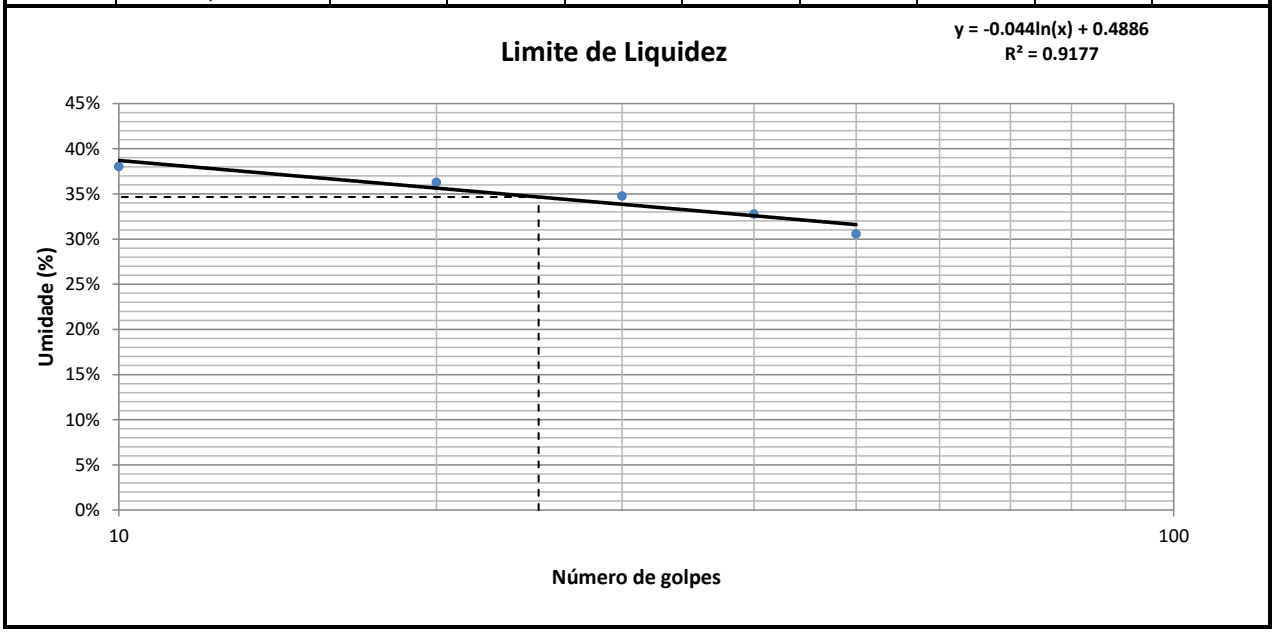
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	19	486	46	125	75			
2	Peso da Cápsula	10.67	10.97	9.73	9.75	11.75			
3	Peso Bruto Úmido	25.48	36.48	23.53	32.77	29.40			
4	Peso Bruto Seco	21.40	29.69	19.97	27.09	25.27			
5	Umidade	38.02%	36.27%	34.77%	32.76%	30.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	99	28	478	470	472			
2	Peso da Cápsula	11.54	9.43	11.30	10.65	9.94			
3	Peso Bruto Úmido	15.22	13.84	15.62	14.86	13.7			
4	Peso Bruto Seco	14.71	13.23	15.00	14.25	13.17			
5	Umidade	16.09%	16.05%	16.76%	16.94%	16.41%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	34.65%	Limite de Plasticidade:	16.45%	Índice de Plasticidade:	18.20%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1920-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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.	111	50		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.16	9.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.68	38.40		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.28%
Peso da Água		PBS	21.49	38.01		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	47.11%
Passado N° 10 Seca		w	1.54%	1.38%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.05%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.46%			Argila (<0,002mm)	27.56%

Peneiramento da Amostra Total

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

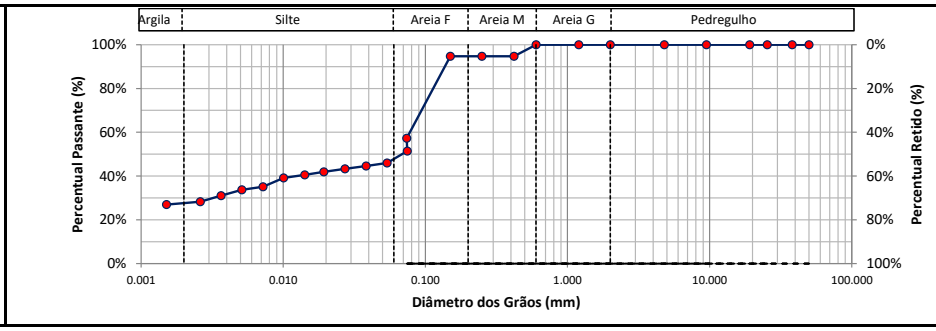
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.27
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.24	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	44.33	37.48%	42.76%	57.24%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.43%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.99%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.63%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.27%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.91%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.55%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.19%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.11%
120.00	7200.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0051	33.75%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	31.03%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.31%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.95%

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

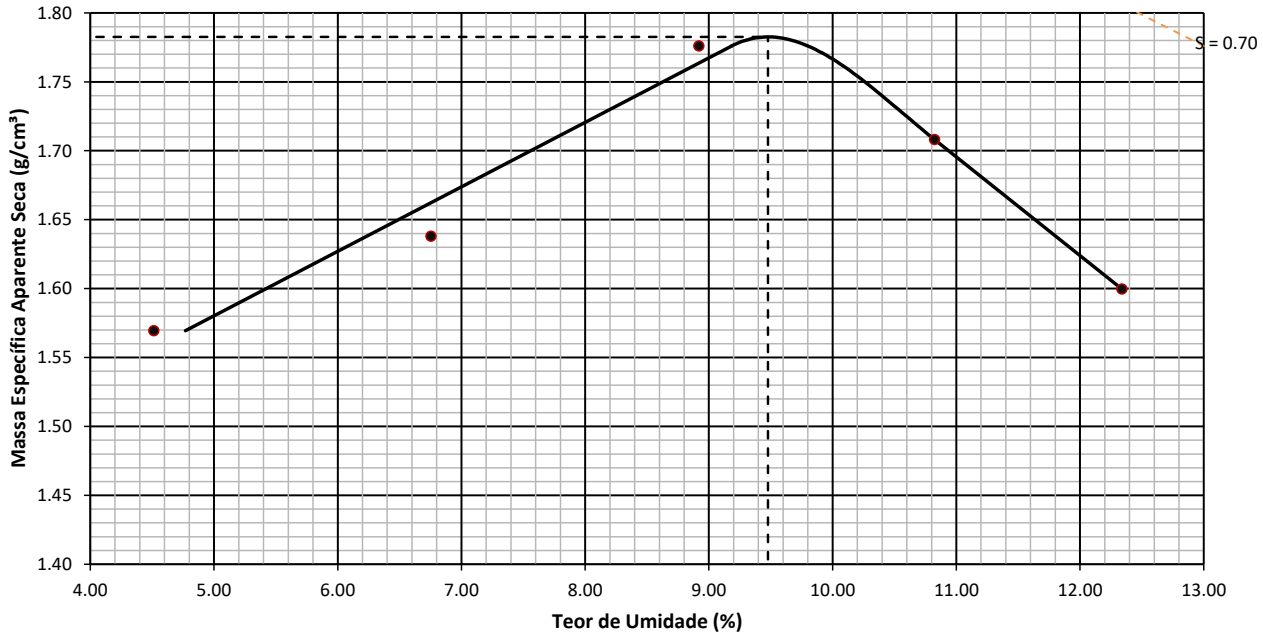
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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	8676.00	8955.00	8985.00	8755.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3470.00	3663.00	3929.00	3979.00	3744.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.64	1.75	1.93	1.89	1.80		
Cápsula:	6	452	460	45	432		
Peso da Cápsula (g):	9.83	10.55	10.14	9.73	9.86		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.28	37.58	29.80	31.54	27.25		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.44	35.87	28.19	29.41	25.34		
Teor de Umidade (%):	4.51	6.75	8.92	10.82	12.34		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	110	114	81	129	73		
Peso do Cilindro (g):	4988.00	5013.00	5026.00	5006.00	5011.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2115.47	2094.81	2031.13	2101.89	2083.40		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.8	8.9	10.8	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.57**	**1.64**	**1.78**	**1.71**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.69	0.62	0.49	0.55	0.66		
Porosidade (%)	40.78%	38.19%	32.98%	35.54%	39.63%		
Grau de Saturação (%)	17.37%	28.97%	48.03%	52.02%	49.80%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.783	Umidade Ótima (%):	9.478	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

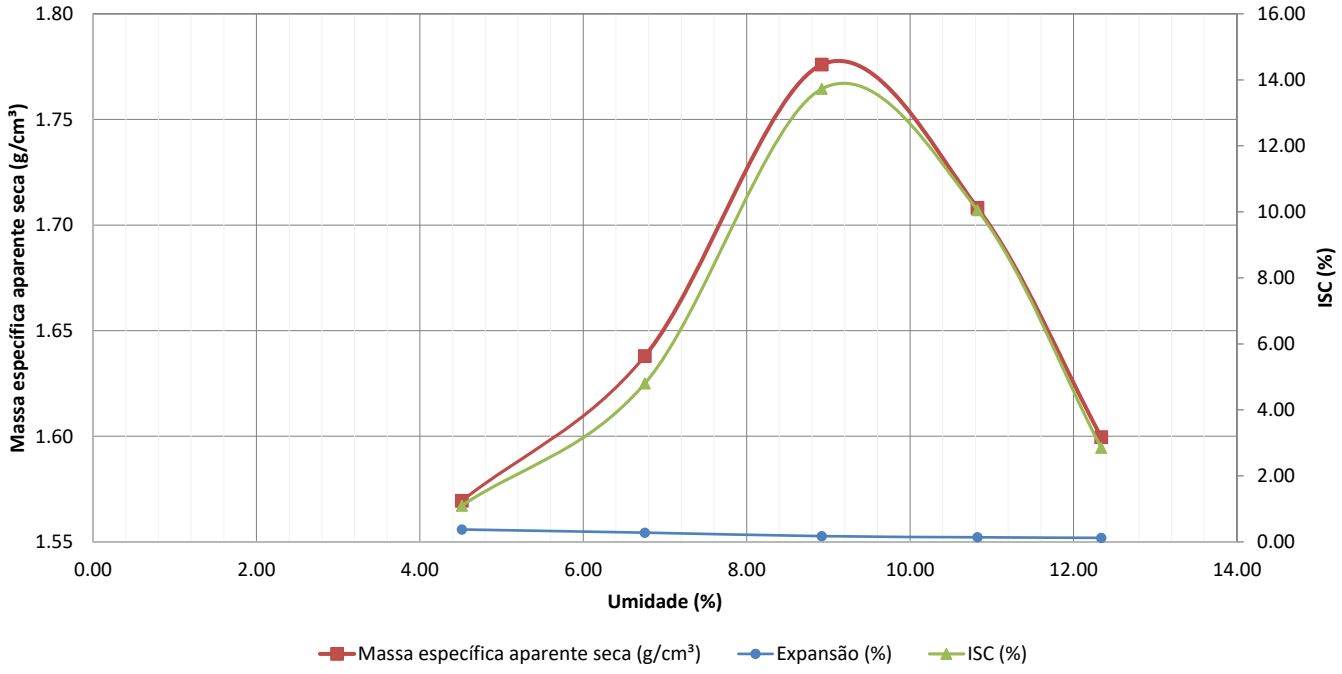
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.51	1.57	0.38	1.10
2	6.75	1.64	0.28	4.80
3	8.92	1.78	0.17	13.73
4	10.82	1.71	0.14	10.05
5	12.34	1.60	0.12	2.85

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.783
Umidade ótima:
9.478
ISC (%)
13.728

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

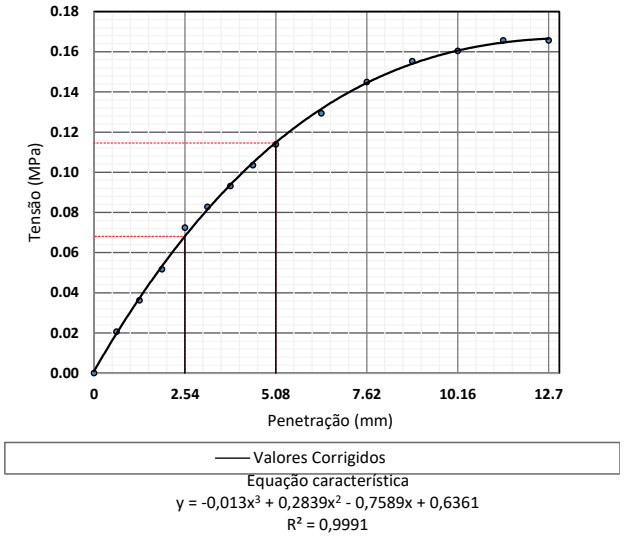
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

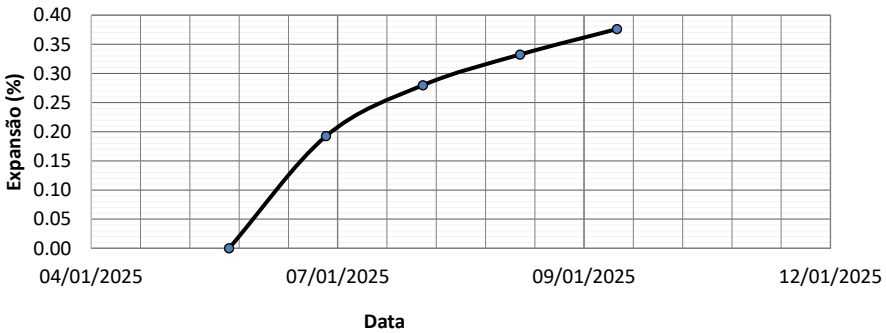
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	22.00	1.14	0.11
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	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.114	0.114	10.35	1.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.220		0.19
08/01/2025	08:03	0.320		0.28
09/01/2025	08:27	0.380		0.33
10/01/2025	08:19	0.430		0.38



Labotatorista de Solos

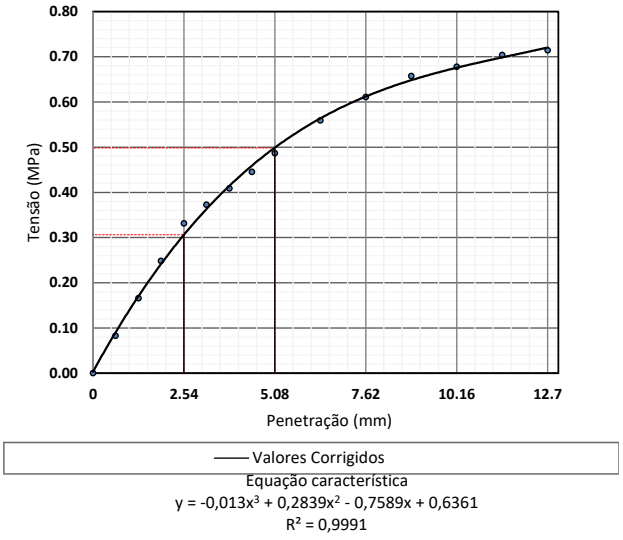
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

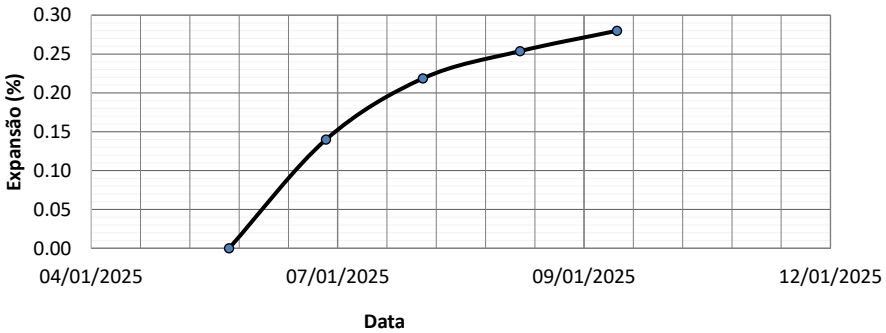
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	48.00	2.48	0.25
2.00	2.54	64.00	3.31	0.33
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	79.00	4.09	0.41
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	94.00	4.87	0.49
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	0.331	0.331	6.90	4.80
5.08	0.487	0.487	10.35	4.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.160		0.14
08/01/2025	08:03	0.250		0.22
09/01/2025	08:27	0.290		0.25
10/01/2025	08:19	0.320		0.28



Labotatorista de Solos

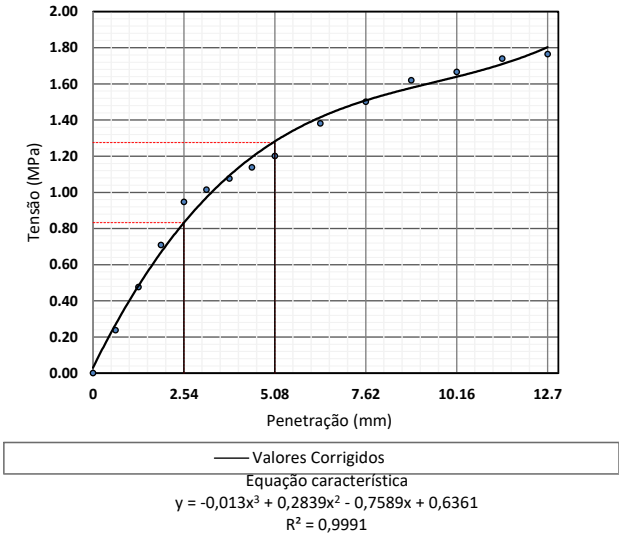
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

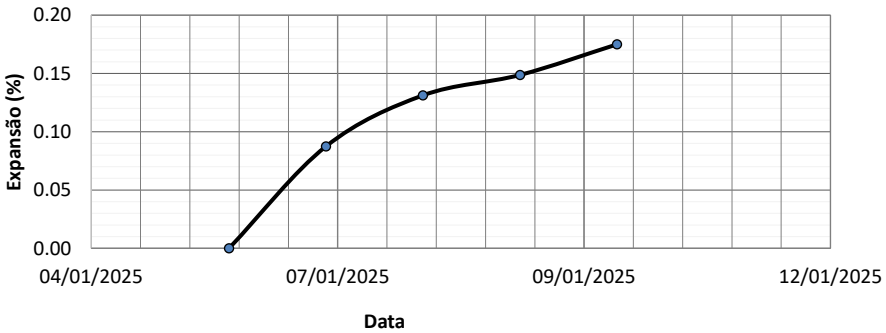
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	92.00	4.76	0.48
1.50	1.9	137.00	7.09	0.71
2.00	2.54	183.00	9.47	0.95
2.50	3.17	196.00	10.14	1.01
3.00	3.81	208.00	10.77	1.08
3.50	4.44	220.00	11.39	1.14
4.00	5.08	232.00	12.01	1.20
5.00	6.35	267.00	13.82	1.38
6.00	7.62	290.00	15.01	1.50
7.00	8.89	313.00	16.20	1.62
8.00	10.16	322.00	16.67	1.67
9.00	11.43	336.00	17.39	1.74
10.00	12.7	341.00	17.65	1.77



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.947	0.947	6.90	13.73
5.08	1.201	1.201	10.35	11.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.100		0.09
08/01/2025	08:03	0.150		0.13
09/01/2025	08:27	0.170		0.15
10/01/2025	08:19	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

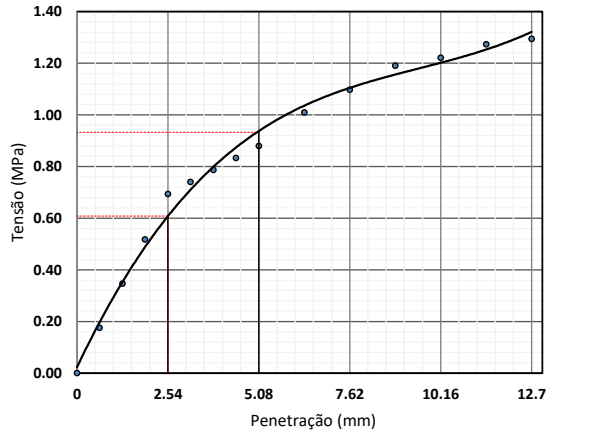
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

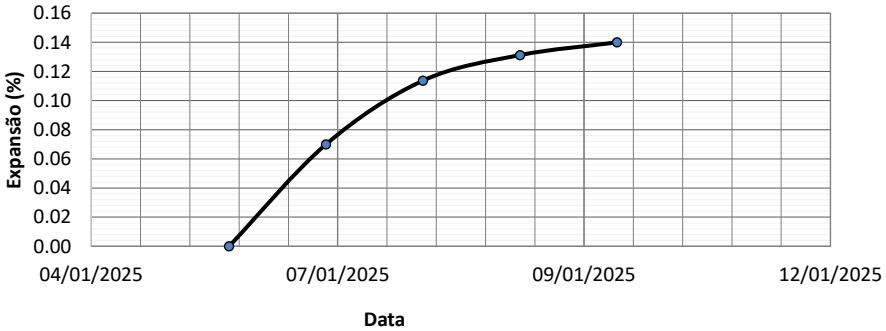
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	67.00	3.47	0.35
1.50	1.9	100.00	5.18	0.52
2.00	2.54	134.00	6.94	0.69
2.50	3.17	143.00	7.40	0.74
3.00	3.81	152.00	7.87	0.79
3.50	4.44	161.00	8.33	0.83
4.00	5.08	170.00	8.80	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	0.694	0.694	6.90	10.05
5.08	0.880	0.880	10.35	8.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.080		0.07
08/01/2025	08:03	0.130		0.11
09/01/2025	08:27	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

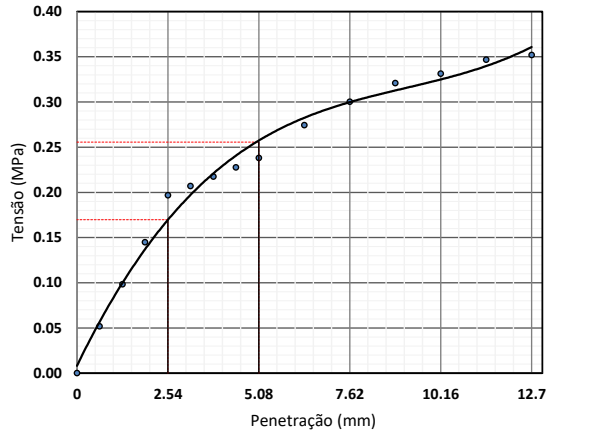
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

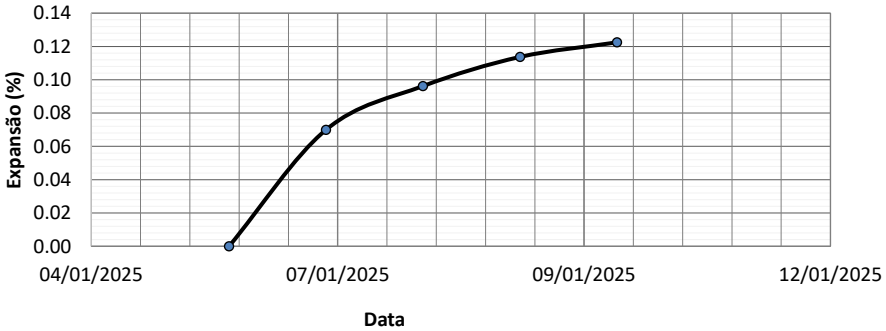
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	46.00	2.38	0.24
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 (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:07	0.080		0.07
08/01/2025	08:03	0.110		0.10
09/01/2025	08:27	0.130		0.11
10/01/2025	08:19	0.140		0.12



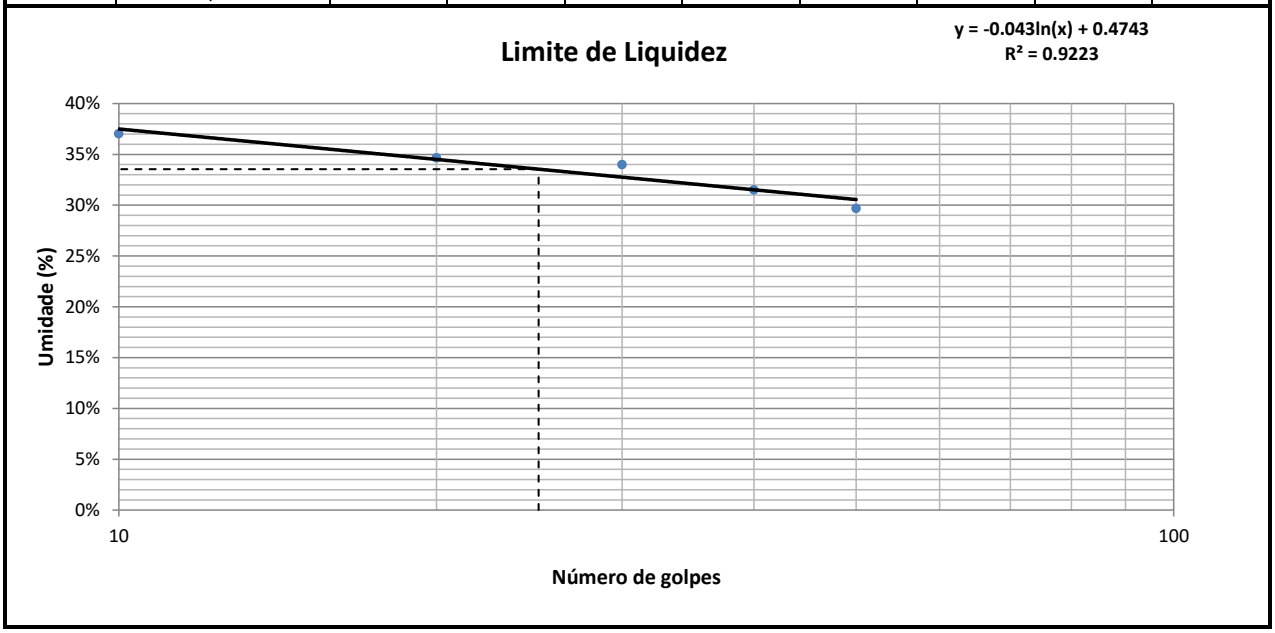
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	141	37	122	499	70			
2	Peso da Cápsula	10.73	9.85	11.10	10.99	9.50			
3	Peso Bruto Úmido	36.60	34.91	28.29	23.39	38.39			
4	Peso Bruto Seco	29.61	28.46	23.93	20.42	31.78			
5	Umidade	37.02%	34.66%	33.98%	31.50%	29.67%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	67	411	151	80	442			
2	Peso da Cápsula	10.02	10.40	9.35	9.87	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	13.77	14.5	13.4	13.69	14.39			
4	Peso Bruto Seco	13.26	13.94	12.83	13.15	13.78			
5	Umidade	15.74%	15.82%	16.38%	16.46%	16.22%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.54%	Limite de Plasticidade:	16.13%	Índice de Plasticidade:	17.42%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1925-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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.	153	404		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.26	12.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.44	38.11		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.76%
Peso da Água		PBS	34.07	37.76		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.33%
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	1.37%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.24%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.43%			Argila (<0,002mm)	31.66%

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%

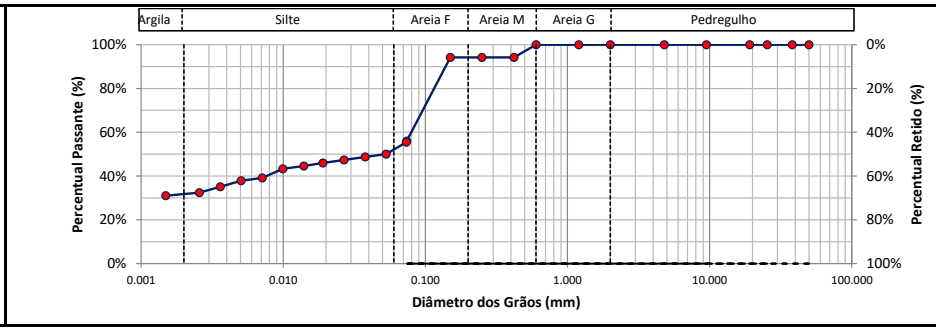
Peneiramento da Amostra Parcial

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	6.82	5.76%	5.76%	94.24%
60	0.250		0.00%	5.76%	94.24%
100	0.150		0.00%	5.76%	94.24%
200	0.074	45.29	38.28%	44.05%	55.95%

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	1.0430	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	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.97%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.61%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.26%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.18%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.82%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.10%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.38%
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)
-	-	0.078			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

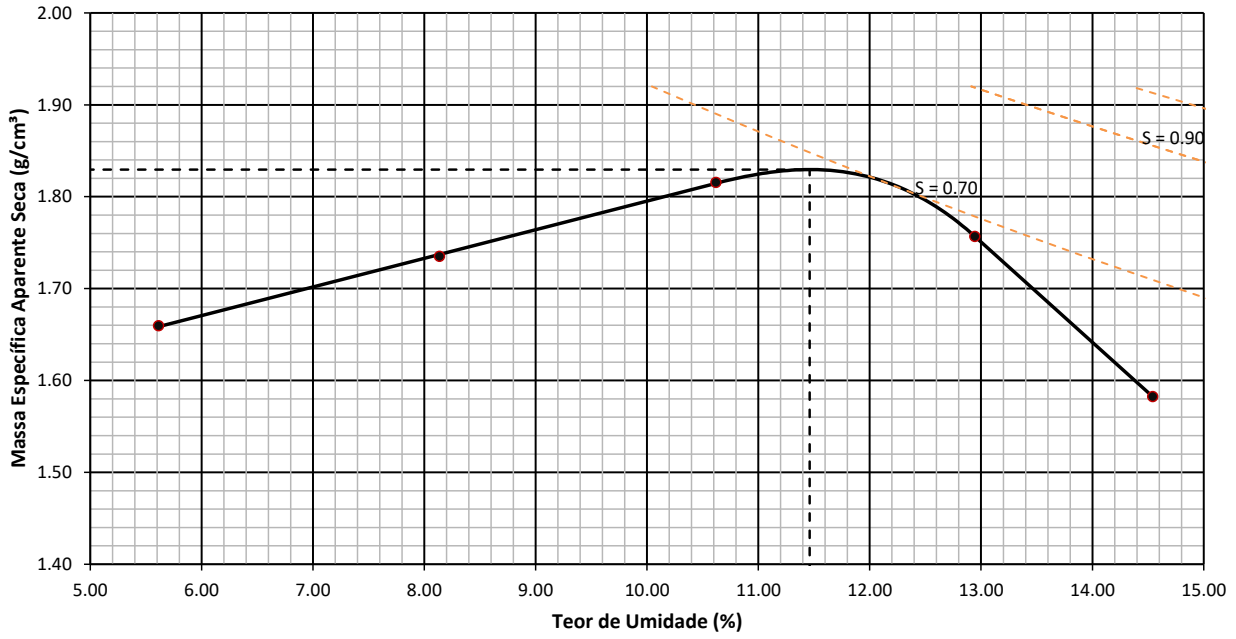
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8762.00	8940.00	9450.00	9131.00	8844.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3708.00	3887.00	4343.00	4123.00	3772.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.88	2.01	1.98	1.81		
Cápsula:	108	477	171	95	38		
Peso da Cápsula (g):	10.48	11.30	10.03	11.01	9.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.00	35.09	37.95	35.53	34.72		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.75	33.30	35.27	32.72	31.47		
Teor de Umidade (%):	5.61	8.14	10.62	12.94	14.54		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	127	92	121	109	76		
Peso do Cilindro (g):	5054.00	5053.00	5107.00	5008.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2115.47	2071.73	2162.48	2077.83	2081.06		
Teor de Umidade Médio (%)	5.6	8.1	10.6	12.9	14.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.74**	**1.82**	**1.76**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.60	0.53	0.46	0.51	0.67		
Porosidade (%)	37.37%	34.53%	31.49%	33.70%	40.29%		
Grau de Saturação (%)	24.93%	40.89%	61.22%	67.47%	57.12%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.829	Umidade Ótima (%):	11.461	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

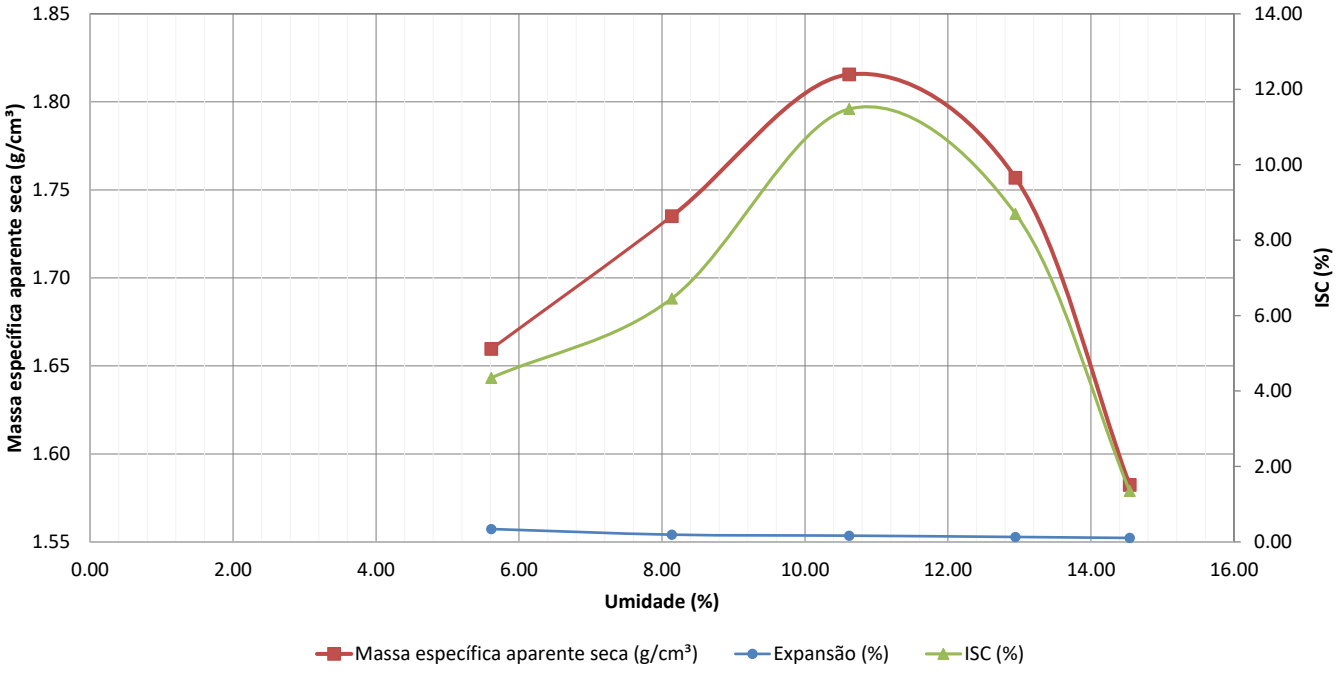
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.61	1.66	0.34	4.35
2	8.14	1.74	0.19	6.45
3	10.62	1.82	0.17	11.48
4	12.94	1.76	0.13	8.70
5	14.54	1.58	0.10	1.35

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.829
Umidade ótima:
11.461
ISC (%)
11.477

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

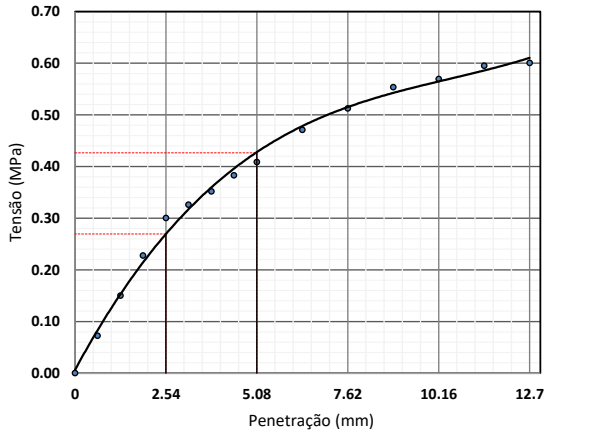
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

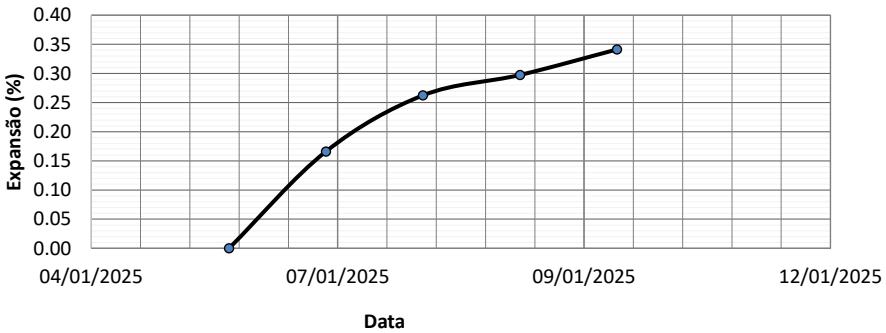
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	29.00	1.50	0.15
1.50	1.9	44.00	2.28	0.23
2.00	2.54	58.00	3.00	0.30
2.50	3.17	63.00	3.26	0.33
3.00	3.81	68.00	3.52	0.35
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	79.00	4.09	0.41
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 (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.190		0.17
08/01/2025	08:22	0.300		0.26
09/01/2025	08:16	0.340		0.30
10/01/2025	08:00	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

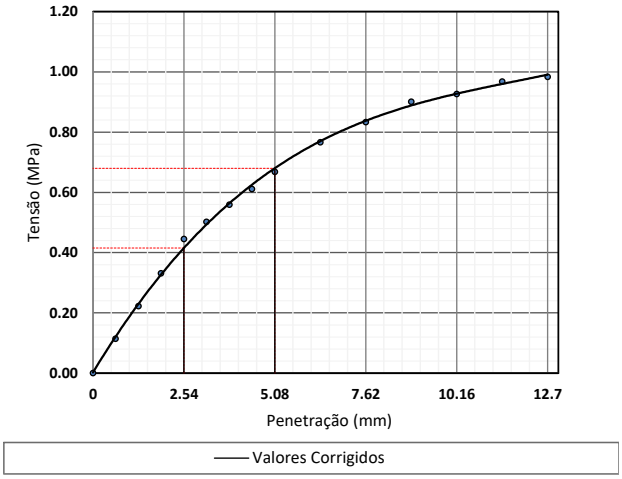
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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	97.00	5.02	0.50
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

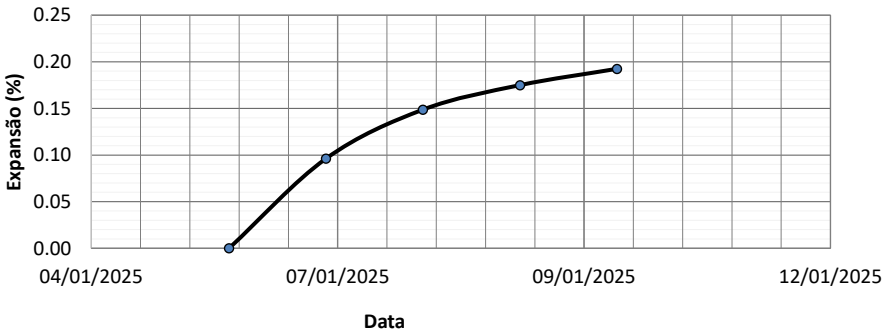


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.668	0.668	10.35	6.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.110		0.10
08/01/2025	08:22	0.170		0.15
09/01/2025	08:16	0.200		0.17
10/01/2025	08:00	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

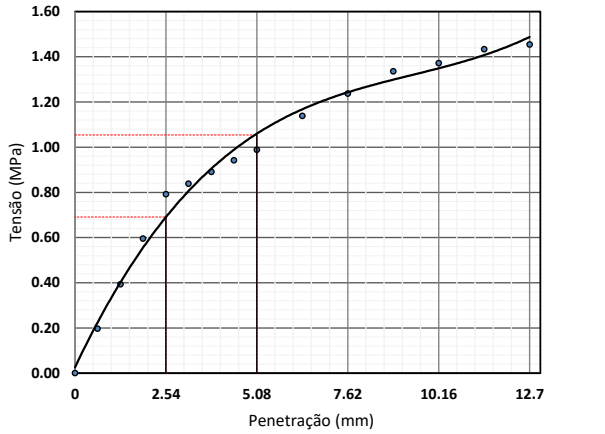
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

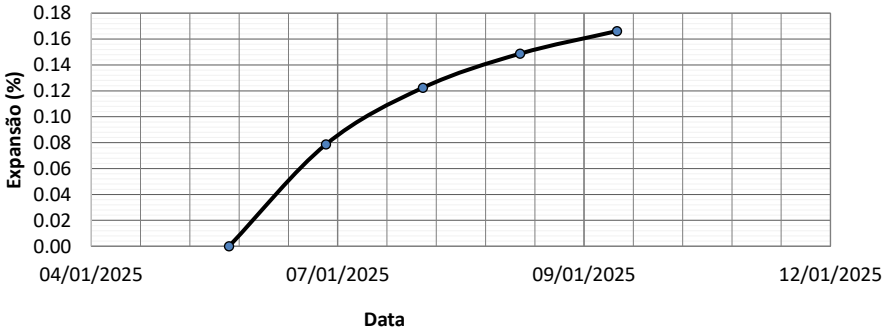
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	115.00	5.95	0.60
2.00	2.54	153.00	7.92	0.79
2.50	3.17	162.00	8.39	0.84
3.00	3.81	172.00	8.90	0.89
3.50	4.44	182.00	9.42	0.94
4.00	5.08	191.00	9.89	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	0.792	0.792	6.90	11.48
5.08	0.989	0.989	10.35	9.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.090		0.08
08/01/2025	08:22	0.140		0.12
09/01/2025	08:16	0.170		0.15
10/01/2025	08:00	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

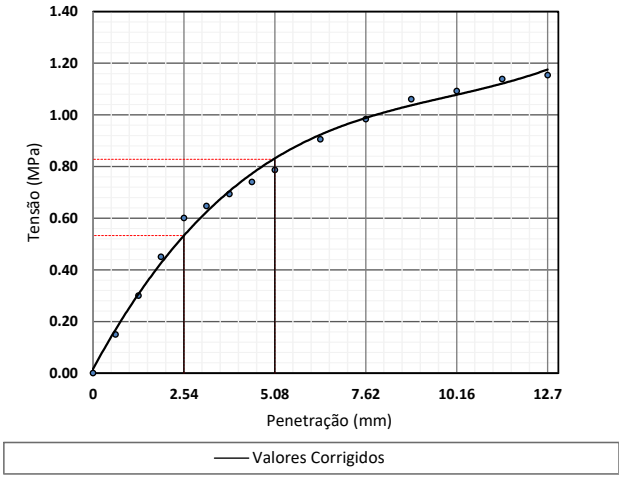
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	87.00	4.50	0.45
2.00	2.54	116.00	6.00	0.60
2.50	3.17	125.00	6.47	0.65
3.00	3.81	134.00	6.94	0.69
3.50	4.44	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

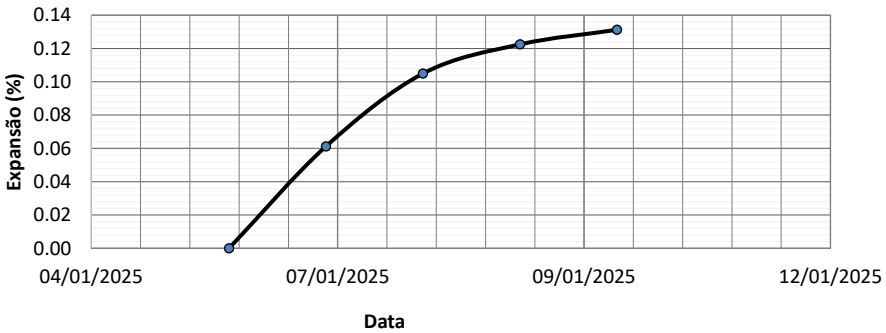


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.600	0.600	6.90	8.70
5.08	0.787	0.787	10.35	7.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.070		0.06
08/01/2025	08:22	0.120		0.10
09/01/2025	08:16	0.140		0.12
10/01/2025	08:00	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

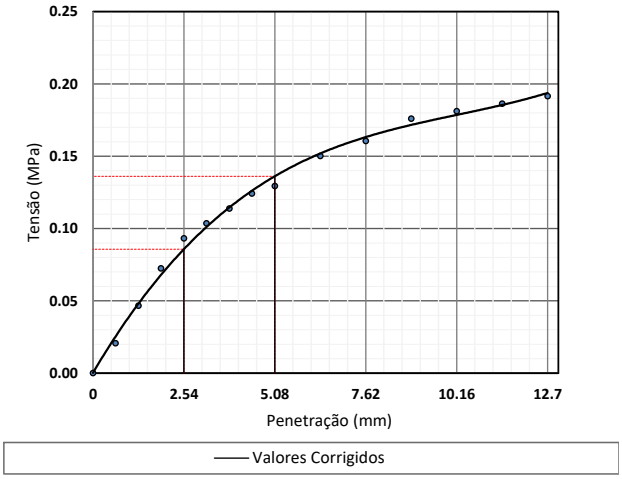
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.47	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	18.00	0.93	0.09
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	22.00	1.14	0.11
3.50	4.44	24.00	1.24	0.12
4.00	5.08	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

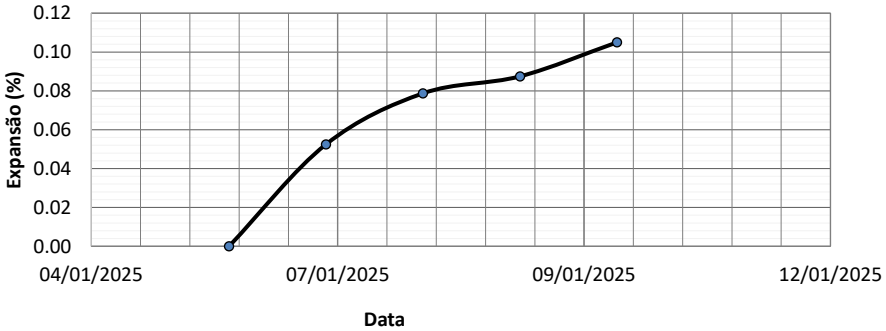


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.093	0.093	6.90	1.35
5.08	0.129	0.129	10.35	1.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:13	0.060		0.05
08/01/2025	08:22	0.090		0.08
09/01/2025	08:16	0.100		0.09
10/01/2025	08:00	0.120		0.10



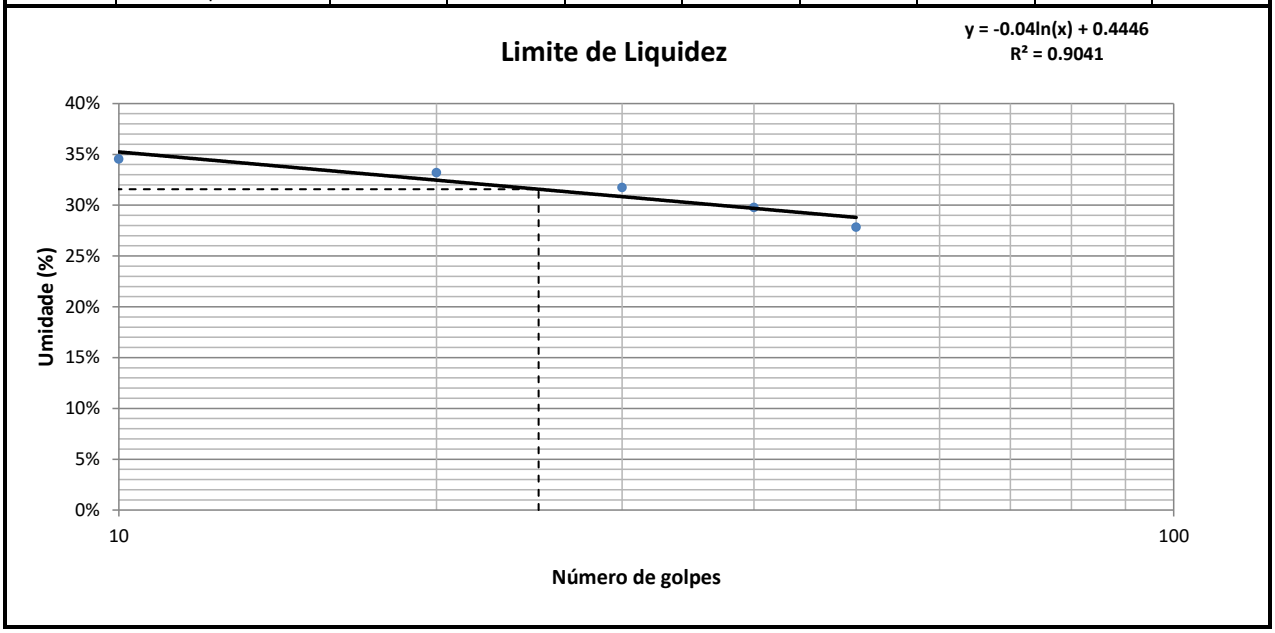
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	31	39	116	136	304			
2	Peso da Cápsula	9.46	9.12	9.82	9.90	10.87			
3	Peso Bruto Úmido	31.43	33.76	37.06	33.14	33.75			
4	Peso Bruto Seco	25.79	27.62	30.50	27.81	28.77			
5	Umidade	34.54%	33.19%	31.72%	29.76%	27.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	456	312	500	479	33			
2	Peso da Cápsula	10.71	11.02	10.37	11.07	9.47			
3	Peso Bruto Úmido	14.7	14.54	14.52	14.99	13.67			
4	Peso Bruto Seco	14.22	14.11	14.03	14.51	13.16			
5	Umidade	13.68%	13.92%	13.39%	13.95%	13.82%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.57%	Limite de Plasticidade:	13.75%	Índice de Plasticidade:	17.82%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1930-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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.	311	3		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.19	9.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	20.65	31.57		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.43%
Peso da Água		PBS	20.49	31.42		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	37.90%
Passado N° 10 Seca		w	1.72%	0.69%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.44%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.21%			Argila (<0,002mm)	30.23%

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%

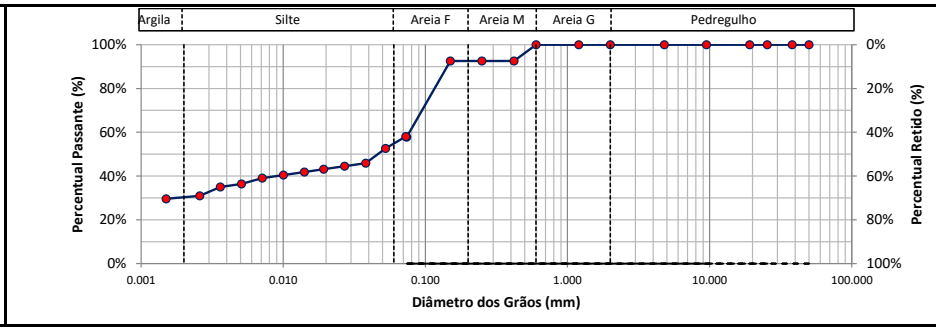
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.57
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.81	7.43%	7.43%	92.57%
60	0.250		0.00%	7.43%	92.57%
100	0.150		0.00%	7.43%	92.57%
200	0.074	41.27	34.81%	42.24%	57.76%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0727	58.08%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.65%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.87%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.52%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.16%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.80%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.45%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.09%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.38%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.02%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.95%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.60%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

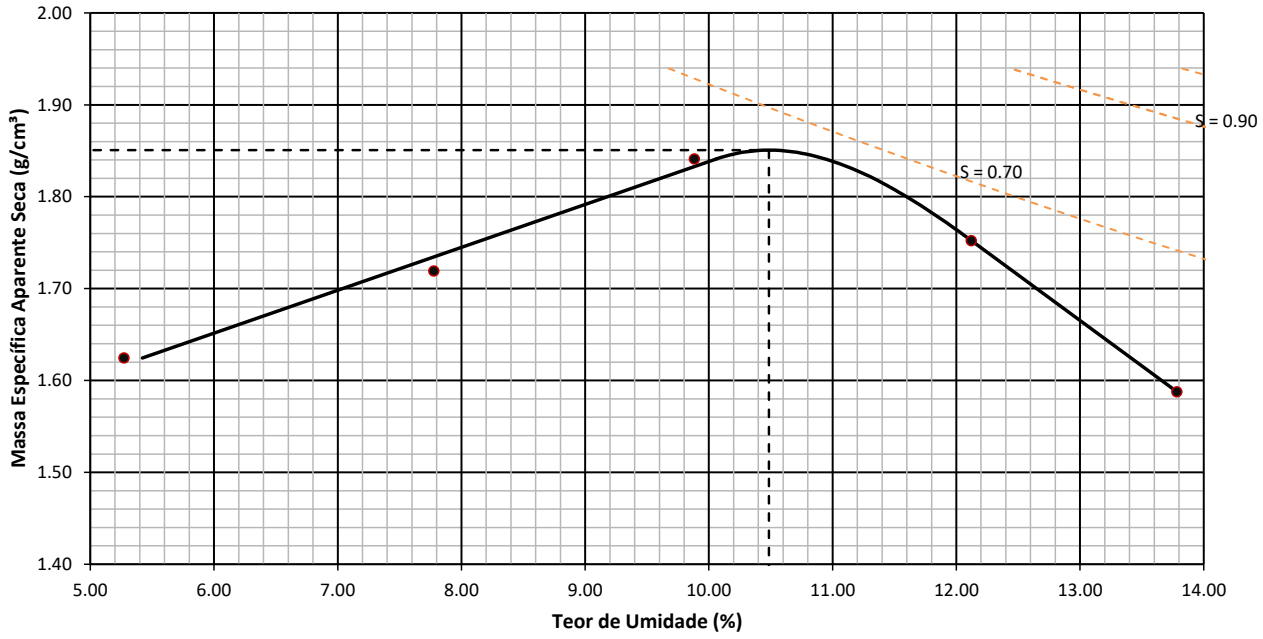
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8556.00	8910.00	9245.00	9170.00	8782.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3639.00	3934.00	4228.00	4168.00	3811.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.85	2.02	1.96	1.81		
Cápsula:	94	494	59	186	90		
Peso da Cápsula (g):	10.16	9.25	11.95	11.97	10.77		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.53	22.14	29.63	30.84	26.62		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.51	21.21	28.04	28.80	24.70		
Teor de Umidade (%):	5.27	7.78	9.88	12.12	13.78		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	118	88	68	105	126		
Peso do Cilindro (g):	4917.00	4976.00	5017.00	5002.00	4971.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2127.92	2123.29	2089.98	2121.47	2109.49		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.8	9.9	12.1	13.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.72**	**1.84**	**1.75**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.63	0.54	0.44	0.51	0.67		
Porosidade (%)	38.70%	35.13%	30.53%	33.88%	40.08%		
Grau de Saturação (%)	22.13%	38.05%	59.60%	62.70%	54.60%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.851	Umidade Ótima (%):	10.485	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

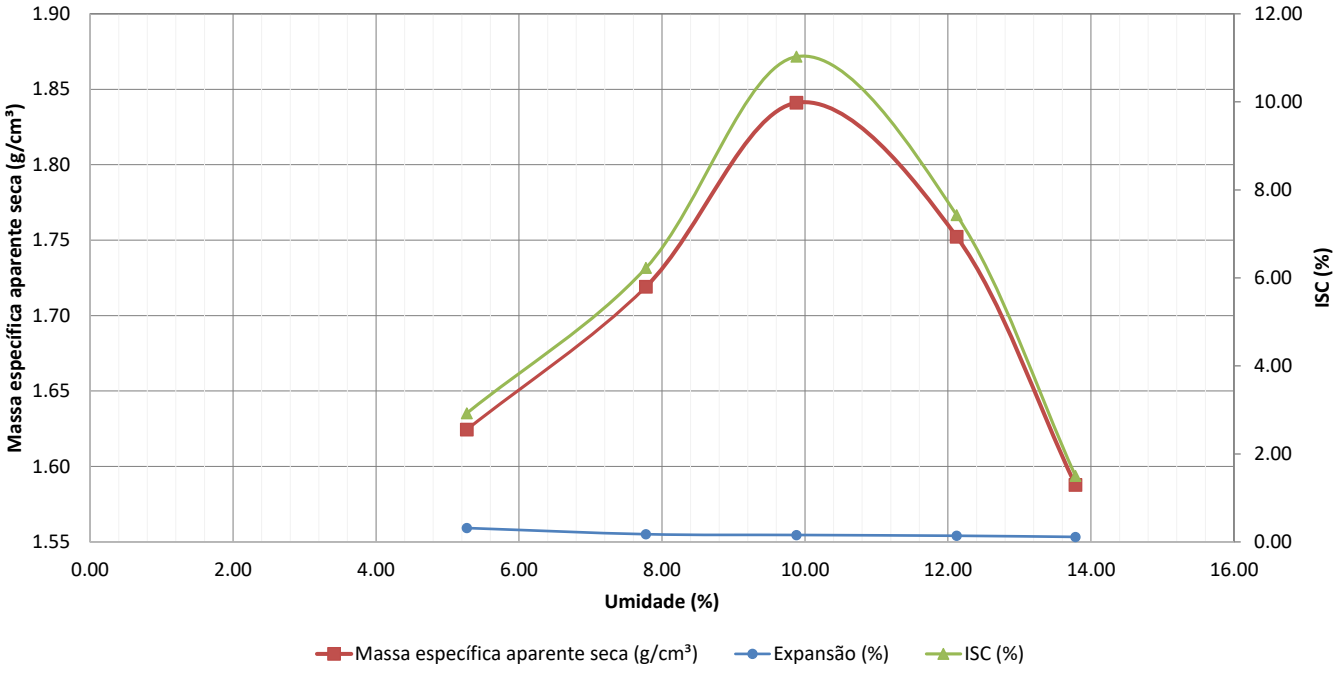
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.62	0.31	2.93
2	7.78	1.72	0.17	6.23
3	9.88	1.84	0.16	11.03
4	12.12	1.75	0.14	7.43
5	13.78	1.59	0.11	1.50

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.851
Umidade ótima:
10.485
ISC (%)
11.027

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

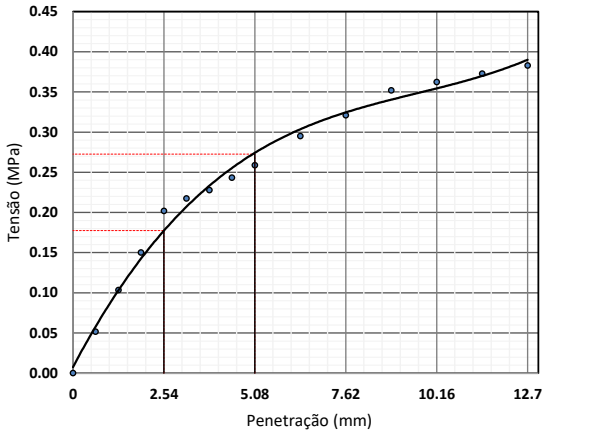
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	47.00	2.43	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

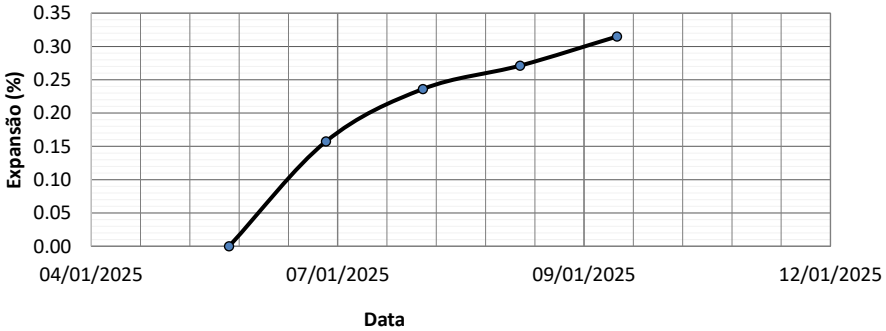


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.202	0.202	6.90	2.93
5.08	0.259	0.259	10.35	2.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.180		0.16
08/01/2025	08:09	0.270		0.24
09/01/2025	08:04	0.310		0.27
10/01/2025	08:13	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

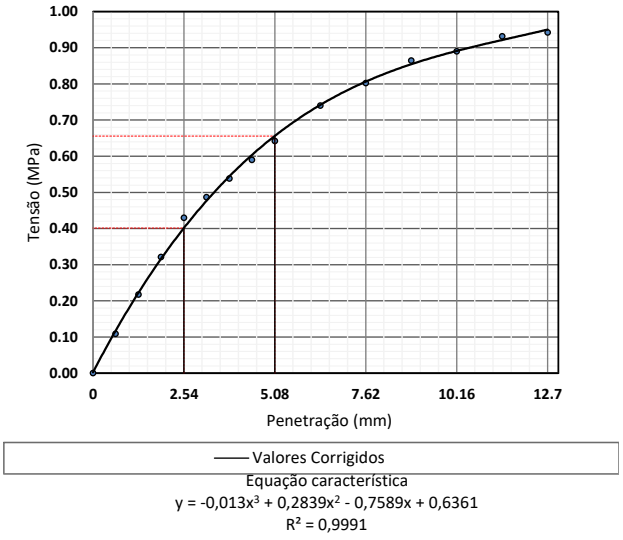
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

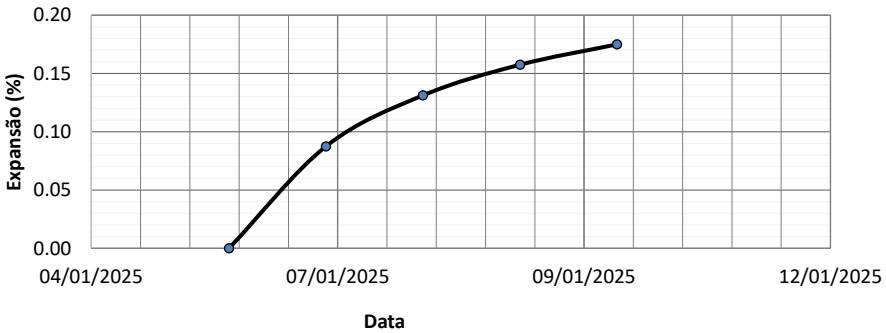
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	62.00	3.21	0.32
2.00	2.54	83.00	4.30	0.43
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	124.00	6.42	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.642	0.642	10.35	6.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.100		0.09
08/01/2025	08:09	0.150		0.13
09/01/2025	08:04	0.180		0.16
10/01/2025	08:13	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

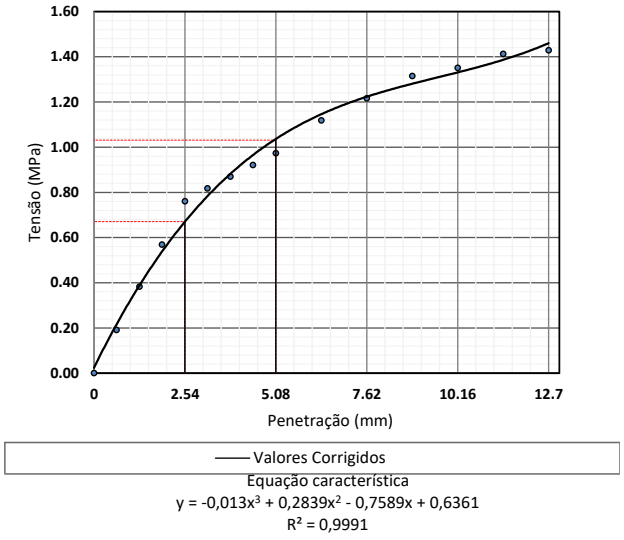
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

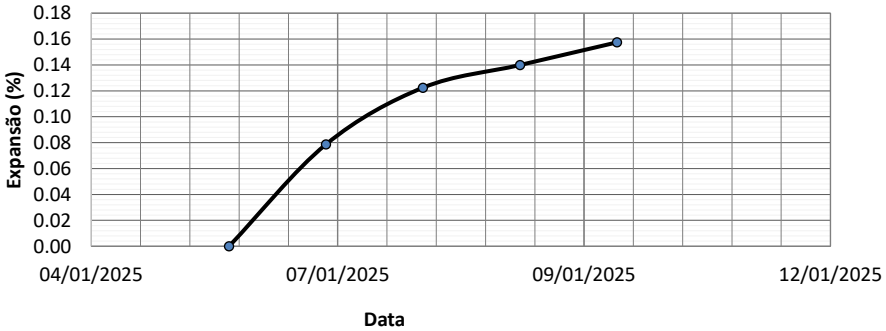
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	1.92	0.19
1.00	1.27	74.00	3.83	0.38
1.50	1.9	110.00	5.69	0.57
2.00	2.54	147.00	7.61	0.76
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	178.00	9.21	0.92
4.00	5.08	188.00	9.73	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 (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.090		0.08
08/01/2025	08:09	0.140		0.12
09/01/2025	08:04	0.160		0.14
10/01/2025	08:13	0.180		0.16



Labotatorista de Solos

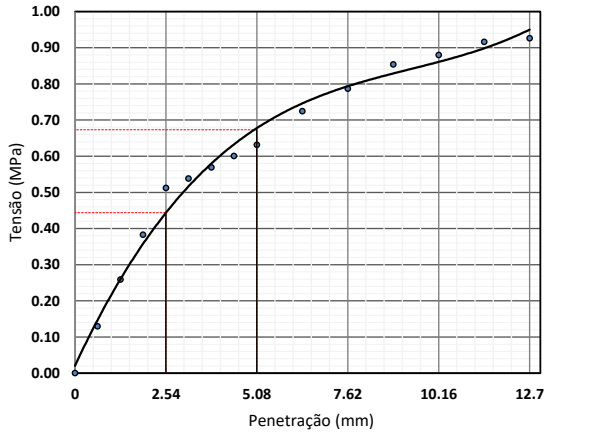
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

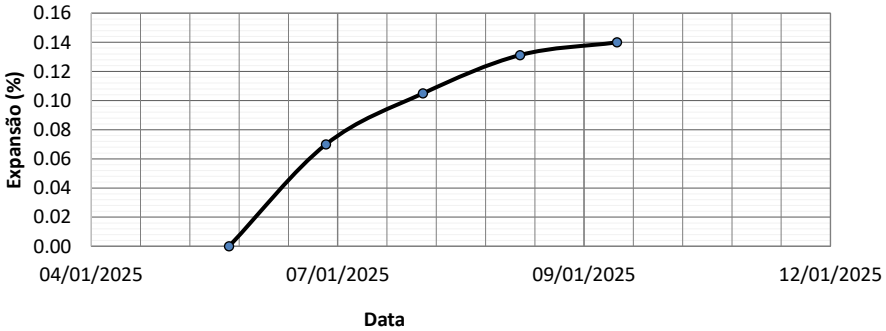
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	99.00	5.12	0.51
2.50	3.17	104.00	5.38	0.54
3.00	3.81	110.00	5.69	0.57
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	122.00	6.31	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	0.512	0.512	6.90	7.43
5.08	0.631	0.631	10.35	6.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.080		0.07
08/01/2025	08:09	0.120		0.10
09/01/2025	08:04	0.150		0.13
10/01/2025	08:13	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

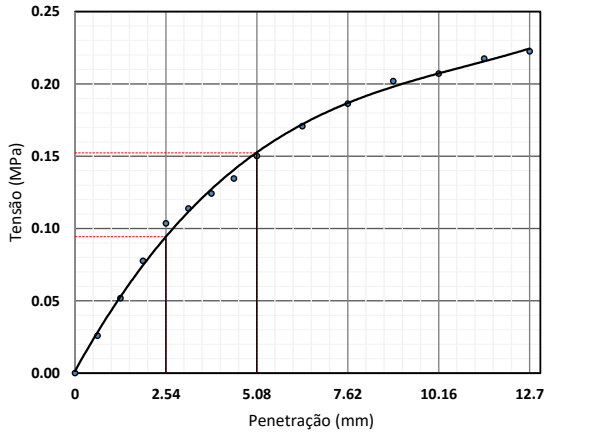
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

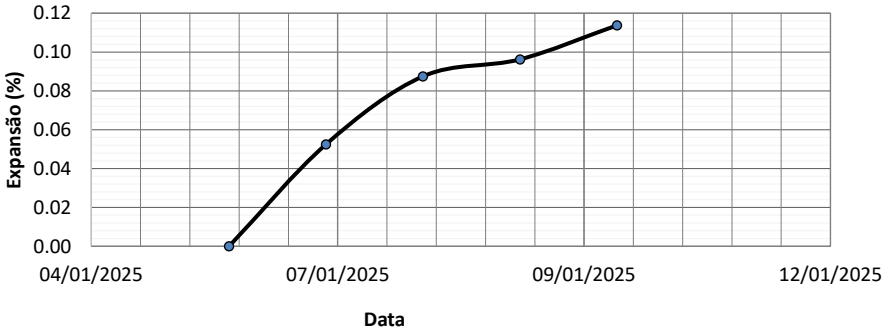
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	15.00	0.78	0.08
2.00	2.54	20.00	1.04	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
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	0.104	0.104	6.90	1.50
5.08	0.150	0.150	10.35	1.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:10	0.060		0.05
08/01/2025	08:09	0.100		0.09
09/01/2025	08:04	0.110		0.10
10/01/2025	08:13	0.130		0.11



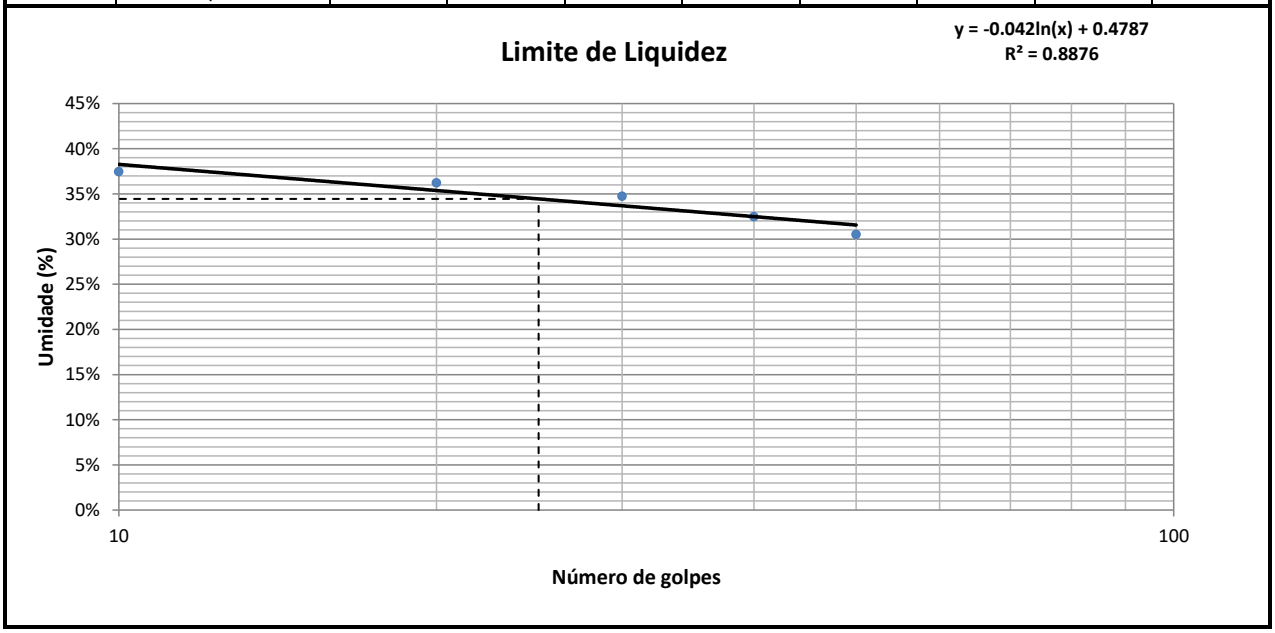
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-99
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	451	29	306	309	55			
2	Peso da Cápsula	8.75	9.56	11.15	11.26	11.04			
3	Peso Bruto Úmido	25.96	28.74	32.45	38.68	25.93			
4	Peso Bruto Seco	21.27	23.64	26.96	31.96	22.45			
5	Umidade	37.46%	36.22%	34.72%	32.46%	30.50%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	318	27	71	405	179			
2	Peso da Cápsula	11.28	9.42	10.94	11.50	9.09			
3	Peso Bruto Úmido	14.94	13.16	15.18	15.42	12.95			
4	Peso Bruto Seco	14.46	12.67	14.63	14.90	12.45			
5	Umidade	15.09%	15.08%	14.91%	15.29%	14.88%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	34.45%	Limite de Plasticidade:	15.05%	Índice de Plasticidade:	19.40%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1935-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-99
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.	437	54		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	8.89	11.13		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.42	25.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.47%
Peso da Água		PBS	31.01	25.25		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.26%
Passado N° 10 Seca		w	1.85%	0.71%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.39%
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%

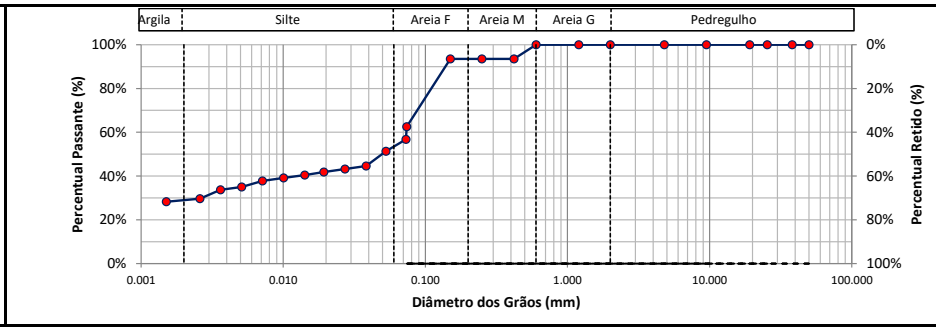
Peneiramento da Amostra Parcial

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	7.66	6.47%	6.47%	93.53%
60	0.250		0.00%	6.47%	93.53%
100	0.150		0.00%	6.47%	93.53%
200	0.074	36.69	30.97%	37.43%	62.57%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.76%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.34%
2.00	120.00	1.0350	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	41.83%
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	39.12%
60.00	3600.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0071	37.76%
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	0.074			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

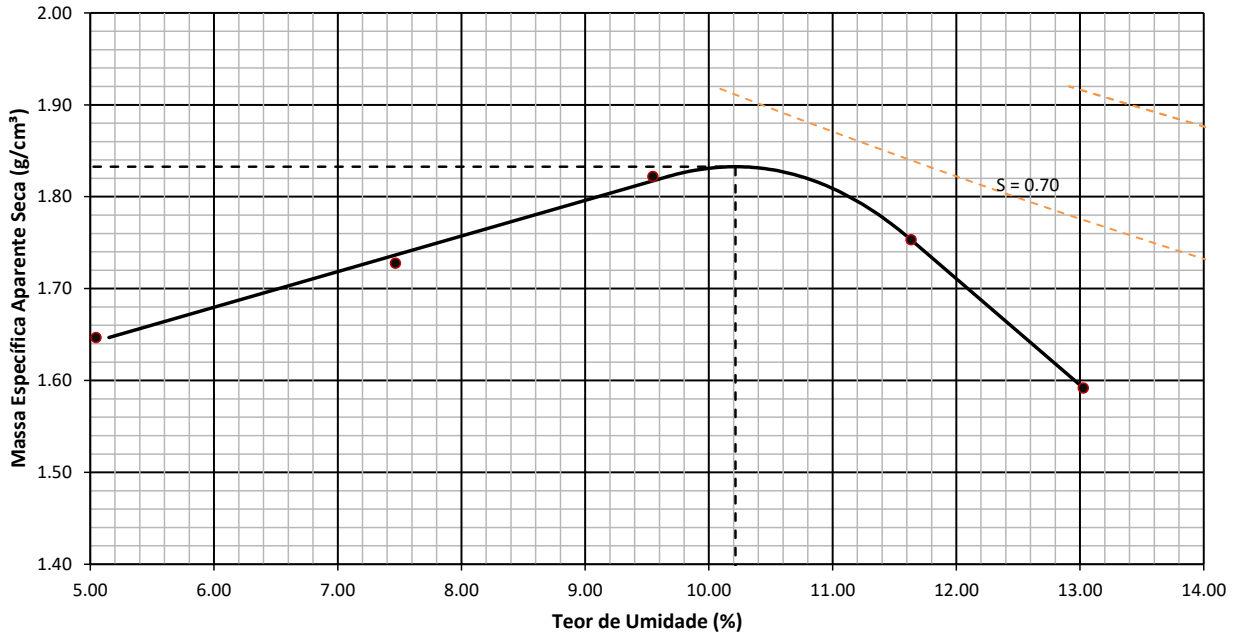
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8833.00	8881.00	9293.00	9071.00	8829.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3701.00	3839.00	4321.00	4079.00	3723.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	2.00	1.96	1.80		
Cápsula:	449	117	469	187	176		
Peso da Cápsula (g):	10.02	10.06	10.65	10.92	9.95		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.71	27.62	31.19	39.61	36.24		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.62	26.40	29.40	36.62	33.21		
Teor de Umidade (%):	5.05	7.47	9.55	11.63	13.03		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	106	148	74	54	59		
Peso do Cilindro (g):	5132.00	5042.00	4972.00	4992.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2139.49	2067.58	2165.01	2084.27	2069.14		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.5	9.5	11.6	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.73**	**1.82**	**1.75**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.61	0.53	0.45	0.51	0.66		
Porosidade (%)	37.86%	34.80%	31.25%	33.85%	39.93%		
Grau de Saturação (%)	21.95%	37.07%	55.66%	60.26%	51.94%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.833	Umidade Ótima (%):	10.215	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

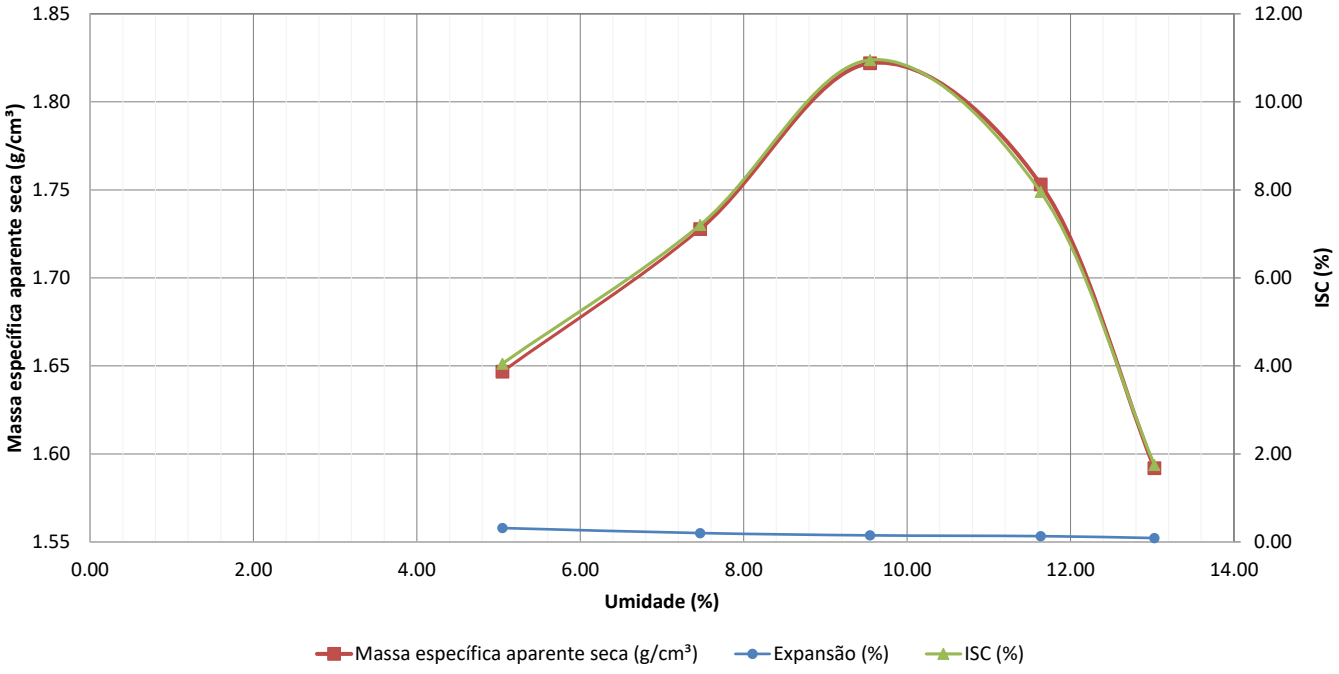
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.65	0.31	4.05
2	7.47	1.73	0.20	7.20
3	9.55	1.82	0.15	10.95
4	11.63	1.75	0.13	7.95
5	13.03	1.59	0.09	1.75

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.833
Umidade ótima:
10.215
ISC (%)
10.952

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

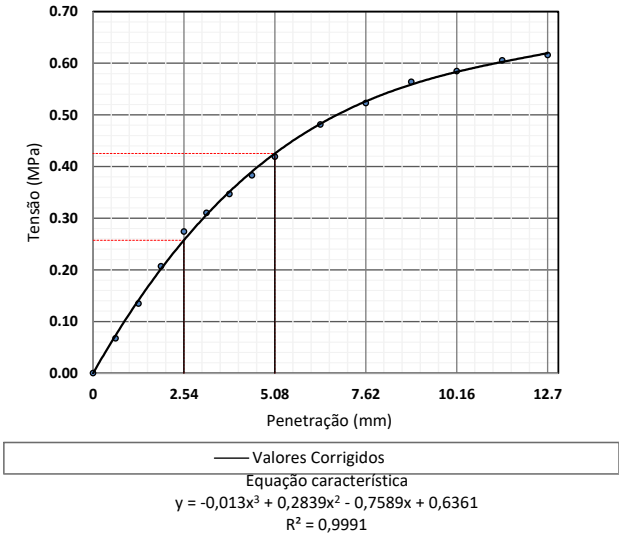
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

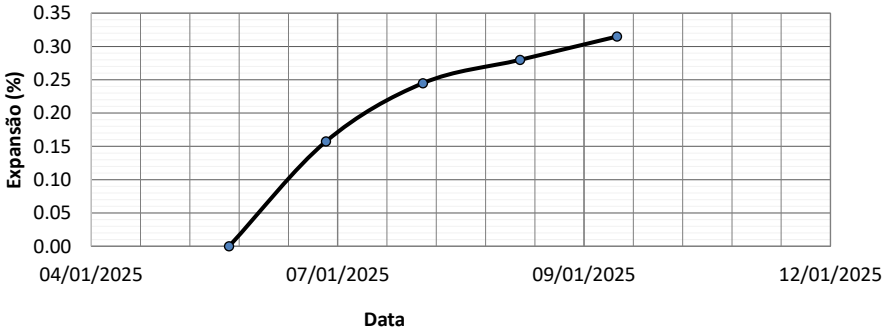
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	67.00	3.47	0.35
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	81.00	4.19	0.42
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 (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.180		0.16
08/01/2025	08:20	0.280		0.24
09/01/2025	08:09	0.320		0.28
10/01/2025	08:22	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

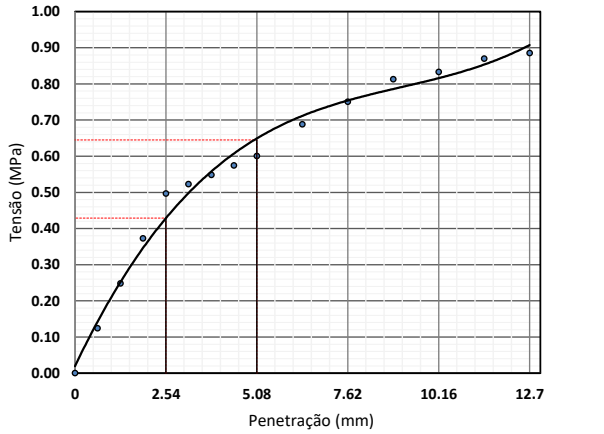
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

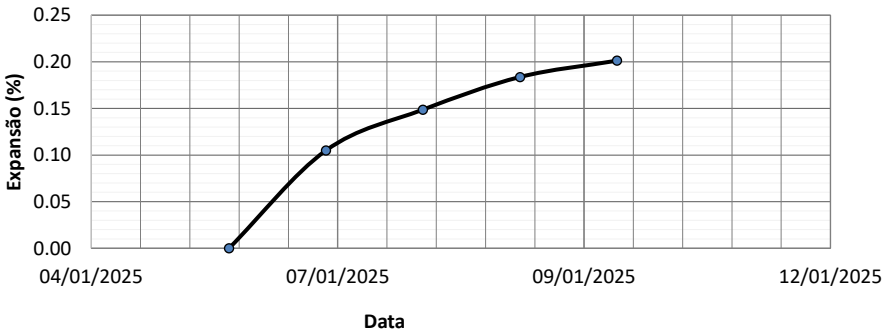
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	72.00	3.73	0.37
2.00	2.54	96.00	4.97	0.50
2.50	3.17	101.00	5.23	0.52
3.00	3.81	106.00	5.49	0.55
3.50	4.44	111.00	5.75	0.57
4.00	5.08	116.00	6.00	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	0.497	0.497	6.90	7.20
5.08	0.600	0.600	10.35	5.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.120		0.10
08/01/2025	08:20	0.170		0.15
09/01/2025	08:09	0.210		0.18
10/01/2025	08:22	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

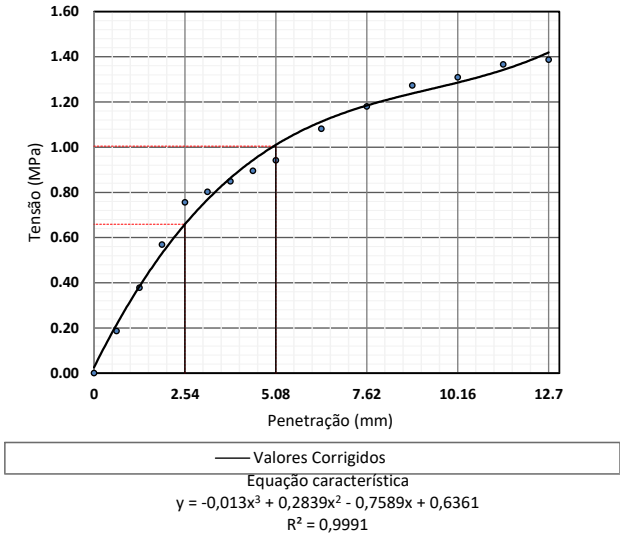
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

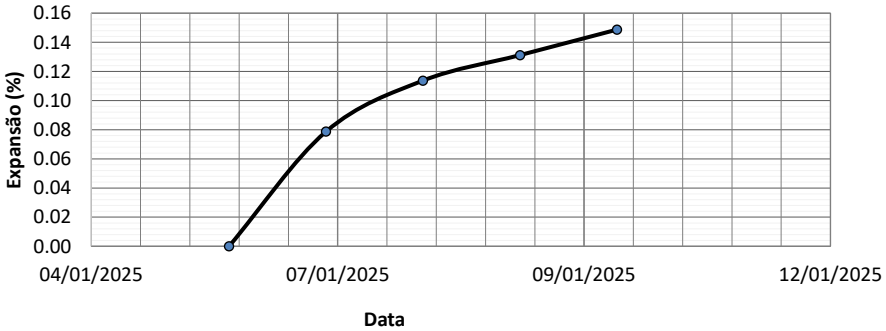
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	73.00	3.78	0.38
1.50	1.9	110.00	5.69	0.57
2.00	2.54	146.00	7.56	0.76
2.50	3.17	155.00	8.02	0.80
3.00	3.81	164.00	8.49	0.85
3.50	4.44	173.00	8.95	0.90
4.00	5.08	182.00	9.42	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	0.756	0.756	6.90	10.95
5.08	0.942	0.942	10.35	9.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.090		0.08
08/01/2025	08:20	0.130		0.11
09/01/2025	08:09	0.150		0.13
10/01/2025	08:22	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

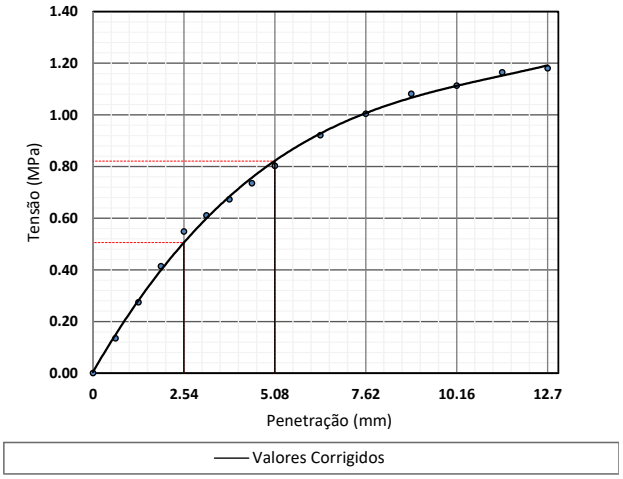
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	118.00	6.11	0.61
3.00	3.81	130.00	6.73	0.67
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

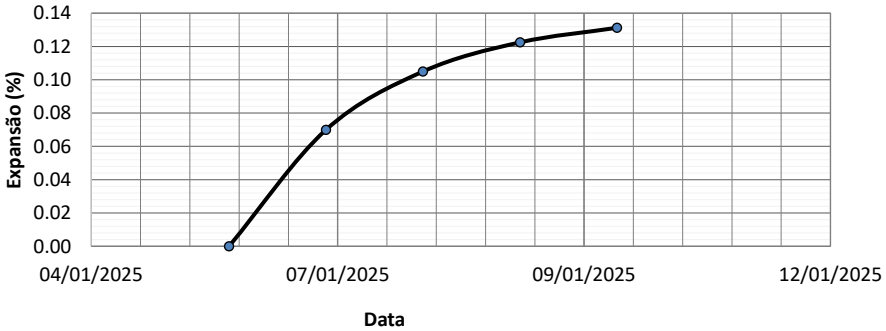


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.549	0.549	6.90	7.95
5.08	0.802	0.802	10.35	7.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.080		0.07
08/01/2025	08:20	0.120		0.10
09/01/2025	08:09	0.140		0.12
10/01/2025	08:22	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

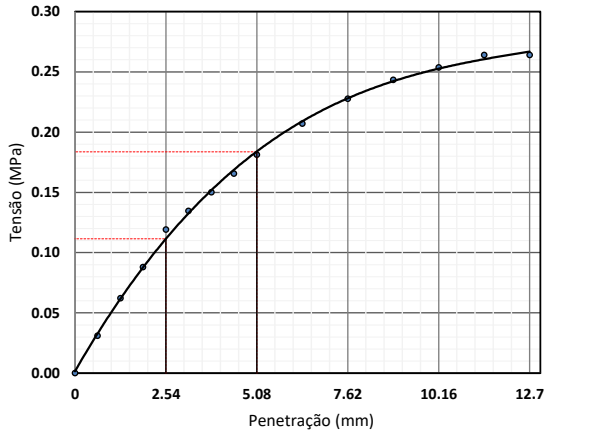
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

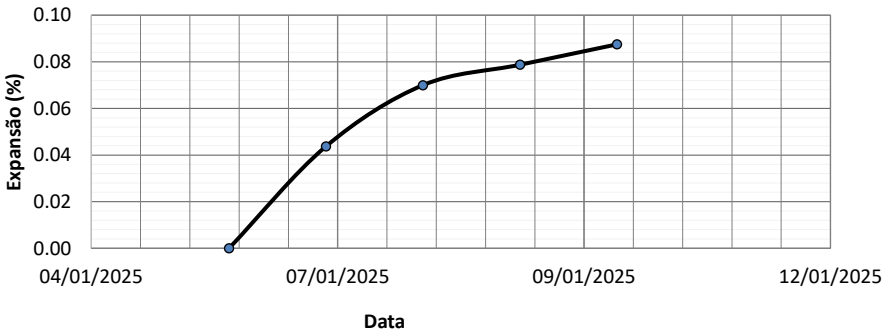
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	29.00	1.50	0.15
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.119	0.119	6.90	1.73
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.050		0.04
08/01/2025	08:20	0.080		0.07
09/01/2025	08:09	0.090		0.08
10/01/2025	08:22	0.100		0.09



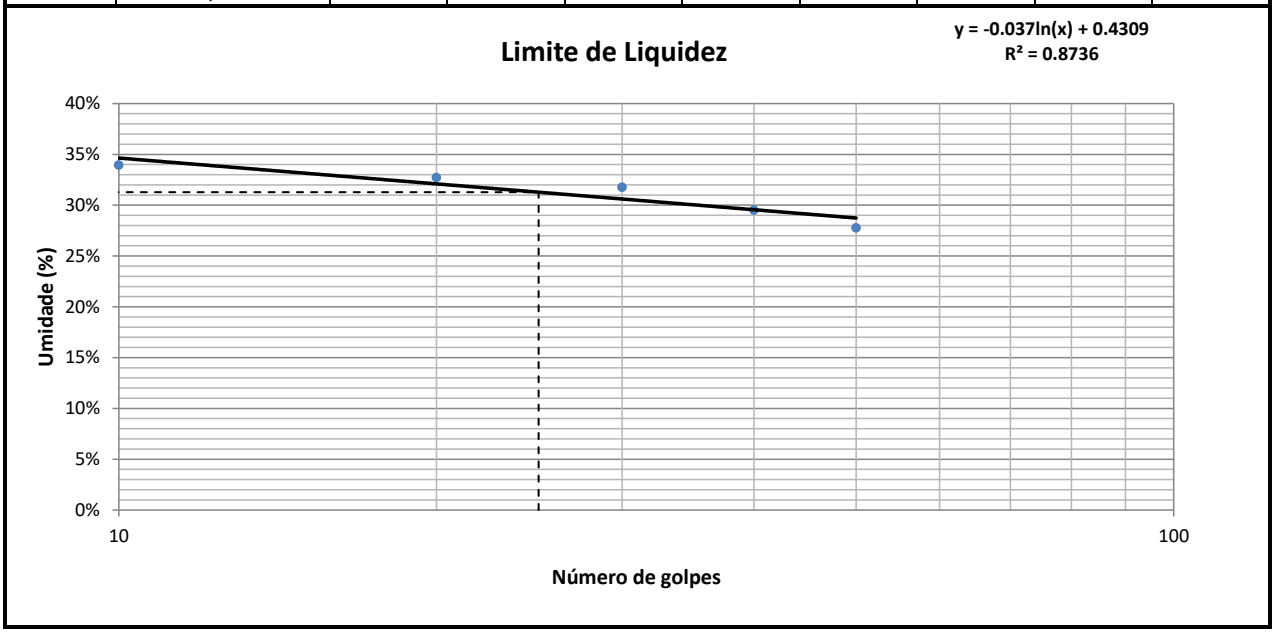
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	485	401	475	5	127			
2	Peso da Cápsula	9.58	12.68	9.70	9.56	9.90			
3	Peso Bruto Úmido	32.51	31.22	28.5	28.57	25.60			
4	Peso Bruto Seco	26.70	26.65	23.97	24.24	22.19			
5	Umidade	33.94%	32.71%	31.74%	29.50%	27.75%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	173	86	197	302	148			
2	Peso da Cápsula	8.78	10.34	10.46	11.12	10.16			
3	Peso Bruto Úmido	12.86	14.54	14.68	14.73	14.11			
4	Peso Bruto Seco	12.37	14.03	14.18	14.29	13.63			
5	Umidade	13.65%	13.82%	13.44%	13.88%	13.83%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	31.28%	Limite de Plasticidade:	13.72%	Índice de Plasticidade:	17.55%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1940-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	57	181		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.30	10.68		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.27	38.19		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.94%
Peso da Água		PBS	36.80	38.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.93%
Passado N° 10 Seca		w	1.77%	0.70%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.52%
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%

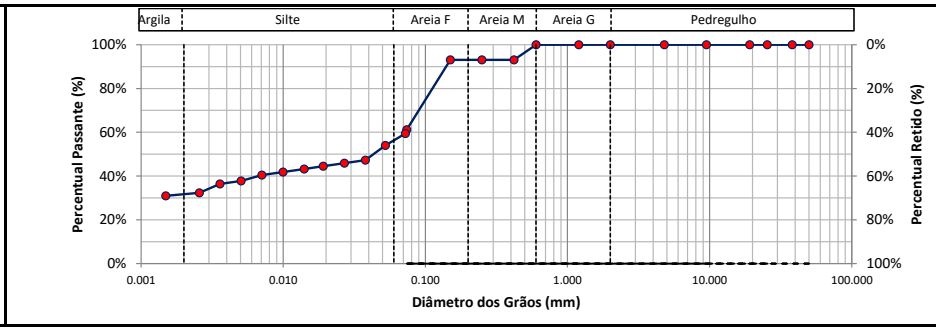
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.23	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	37.76	31.86%	38.80%	61.20%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0460	27.00	0.0009	1.0469	8.7234	16.46	0.0723	59.45%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.02%
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	1.0350	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	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.82%
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	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0036	36.39%
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)
-	-	0.073			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

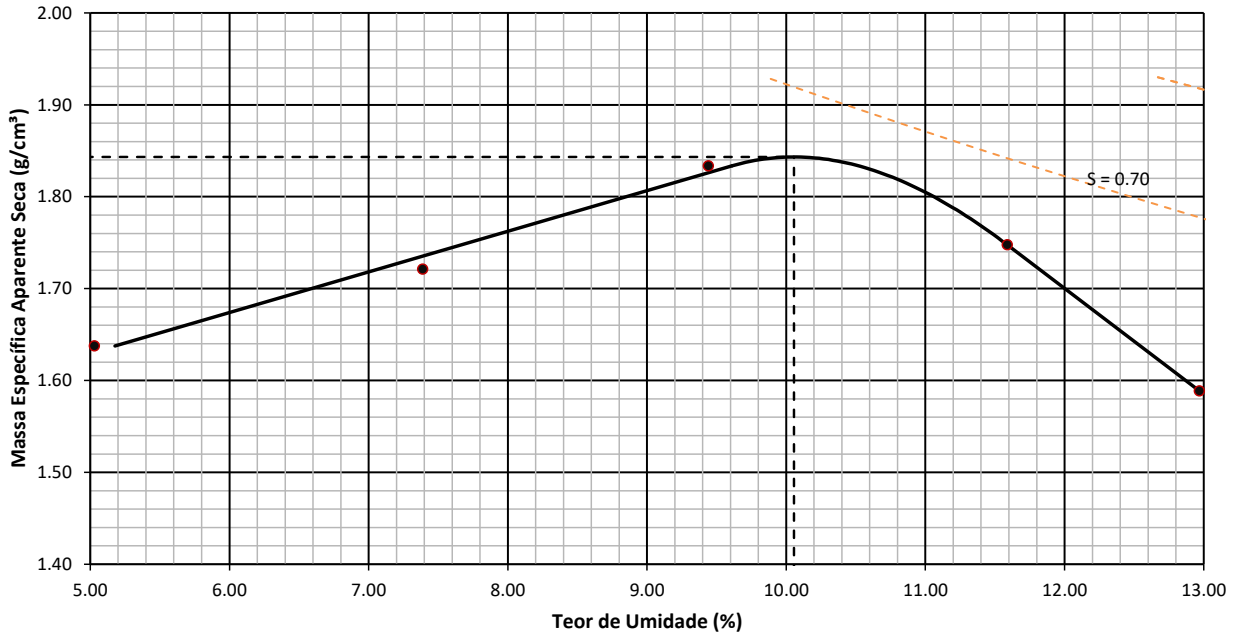
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	8879.00	9225.00	9110.00	8592.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3530.00	3802.00	4241.00	4110.00	3689.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.85	2.01	1.95	1.79		
Cápsula:	52	447	458	79	492		
Peso da Cápsula (g):	10.38	10.61	10.23	9.87	11.08		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.34	36.34	27.85	40.59	23.45		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.48	34.57	26.33	37.40	22.03		
Teor de Umidade (%):	5.03	7.39	9.44	11.59	12.97		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	120	82	104	94	143		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	5077.00	4984.00	5000.00	4903.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2052.40	2056.93	2113.40	2107.42	2055.41		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.4	9.4	11.6	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.72**	**1.83**	**1.75**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.62	0.54	0.45	0.52	0.67		
Porosidade (%)	38.20%	35.05%	30.81%	34.05%	40.05%		
Grau de Saturação (%)	21.56%	36.28%	56.19%	59.48%	51.45%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.843	Umidade Ótima (%):	10.056	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

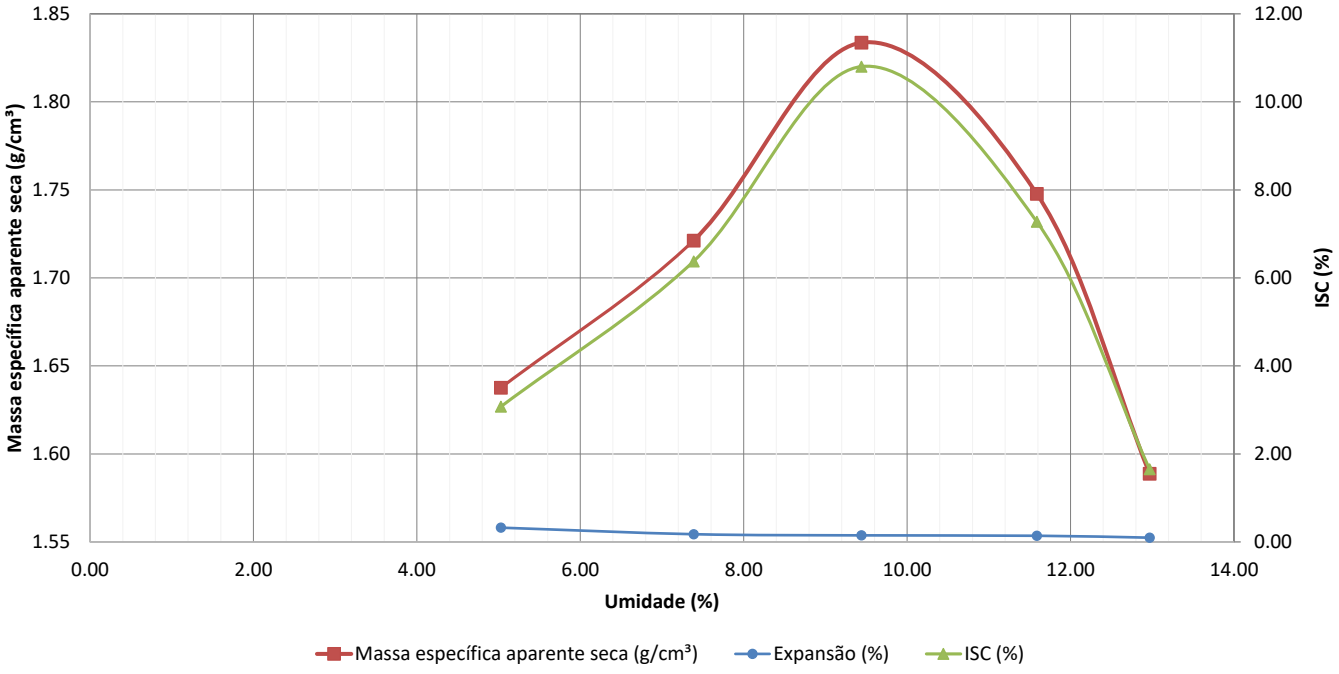
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.03	1.64	0.32	3.08
2	7.39	1.72	0.17	6.38
3	9.44	1.83	0.15	10.80
4	11.59	1.75	0.14	7.28
5	12.97	1.59	0.10	1.65

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.843
Umidade ótima:
10.056
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

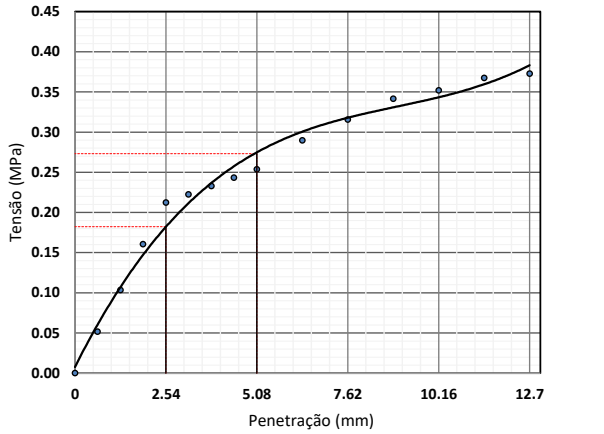
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	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

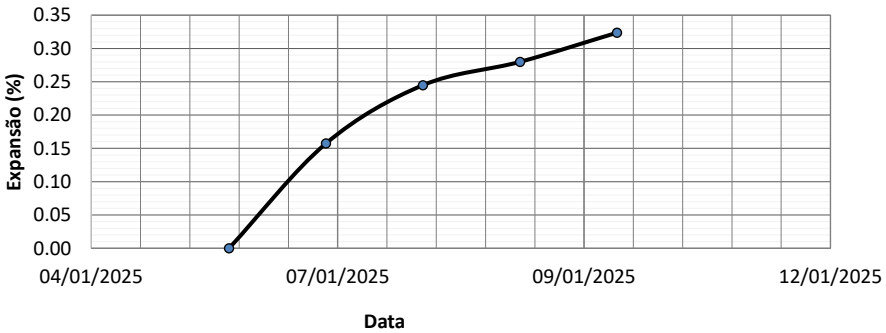


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.180		0.16
08/01/2025	08:01	0.280		0.24
09/01/2025	08:30	0.320		0.28
10/01/2025	08:19	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

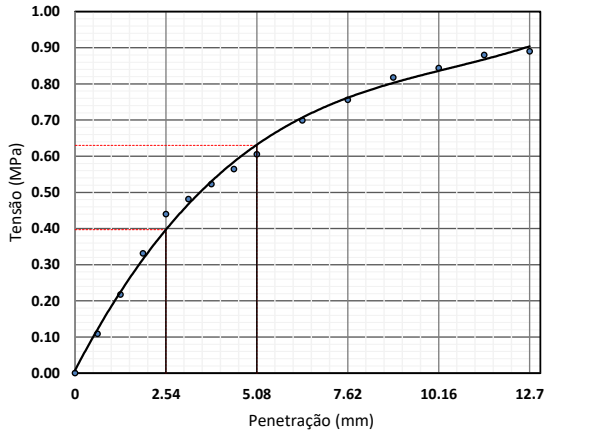
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

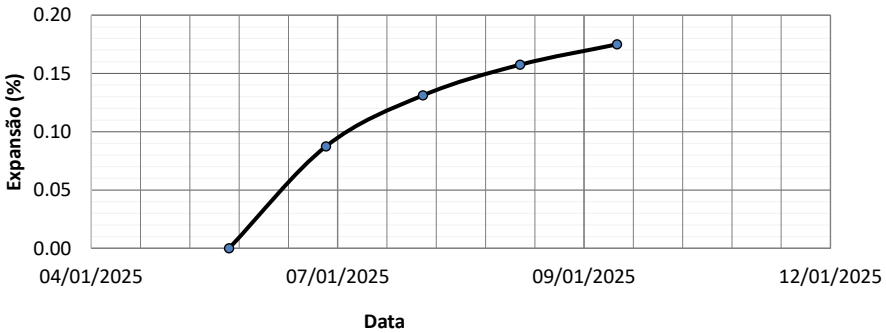
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	101.00	5.23	0.52
3.50	4.44	109.00	5.64	0.56
4.00	5.08	117.00	6.06	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 (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.100		0.09
08/01/2025	08:01	0.150		0.13
09/01/2025	08:30	0.180		0.16
10/01/2025	08:19	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

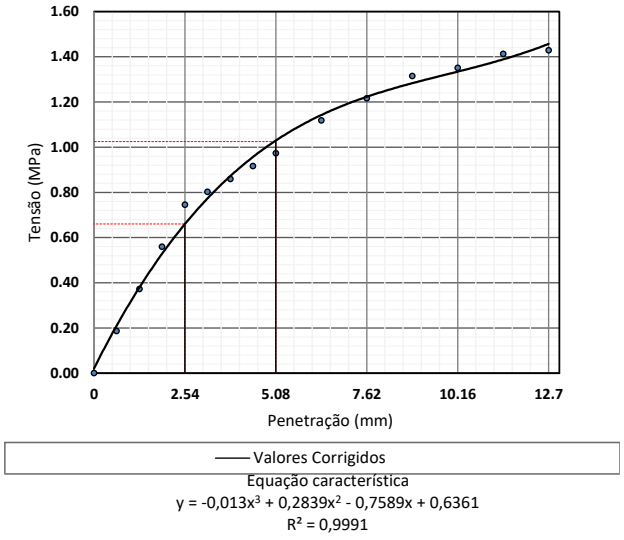
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

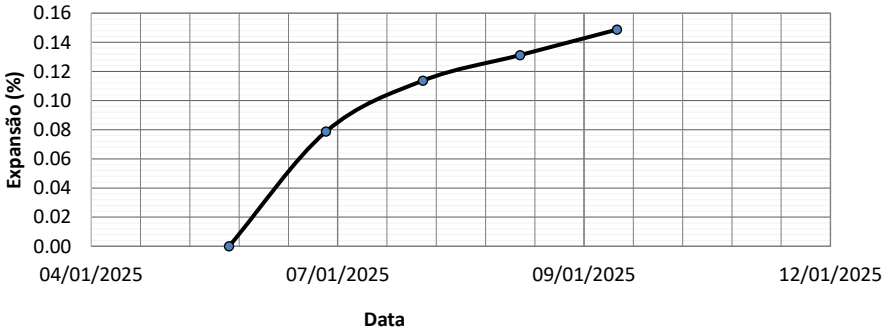
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	155.00	8.02	0.80
3.00	3.81	166.00	8.59	0.86
3.50	4.44	177.00	9.16	0.92
4.00	5.08	188.00	9.73	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	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	0.973	0.973	10.35	9.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.090		0.08
08/01/2025	08:01	0.130		0.11
09/01/2025	08:30	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

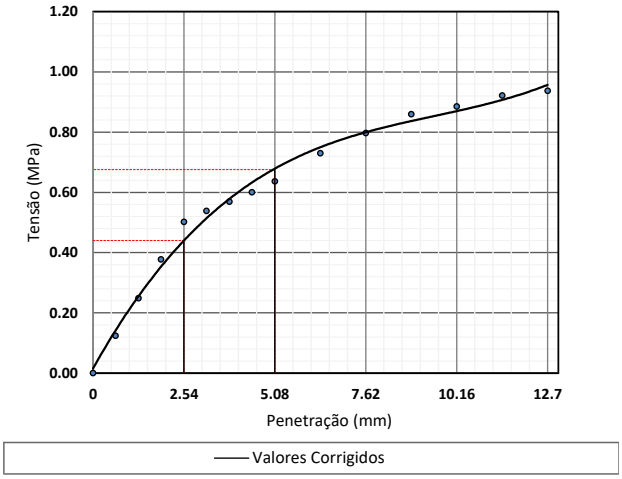
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	116.00	6.00	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

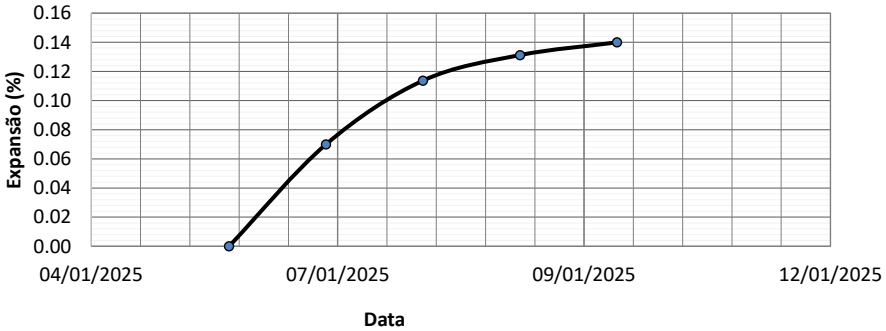


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.637	0.637	10.35	6.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.080		0.07
08/01/2025	08:01	0.130		0.11
09/01/2025	08:30	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

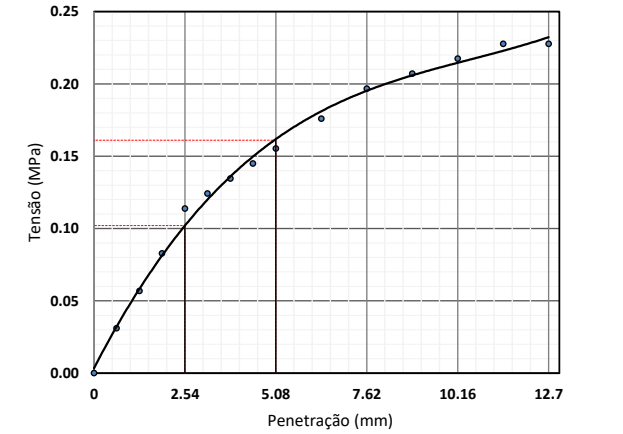
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

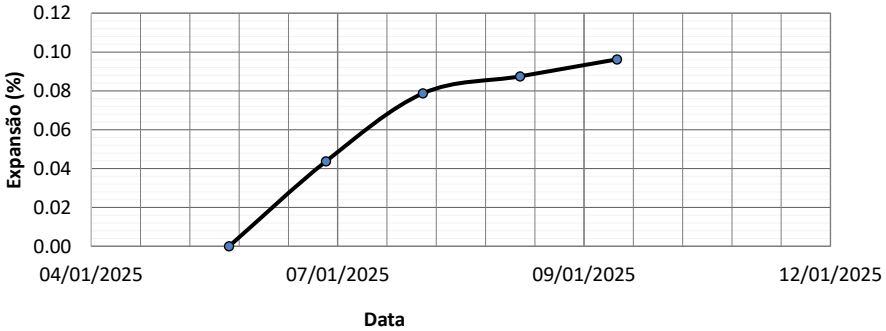
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	0.57	0.06
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	22.00	1.14	0.11
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
5.00	6.35	34.00	1.76	0.18
6.00	7.62	38.00	1.97	0.20
7.00	8.89	40.00	2.07	0.21
8.00	10.16	42.00	2.17	0.22
9.00	11.43	44.00	2.28	0.23
10.00	12.7	44.00	2.28	0.23



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.114	0.114	6.90	1.65
5.08	0.155	0.155	10.35	1.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.050		0.04
08/01/2025	08:01	0.090		0.08
09/01/2025	08:30	0.100		0.09
10/01/2025	08:19	0.110		0.10



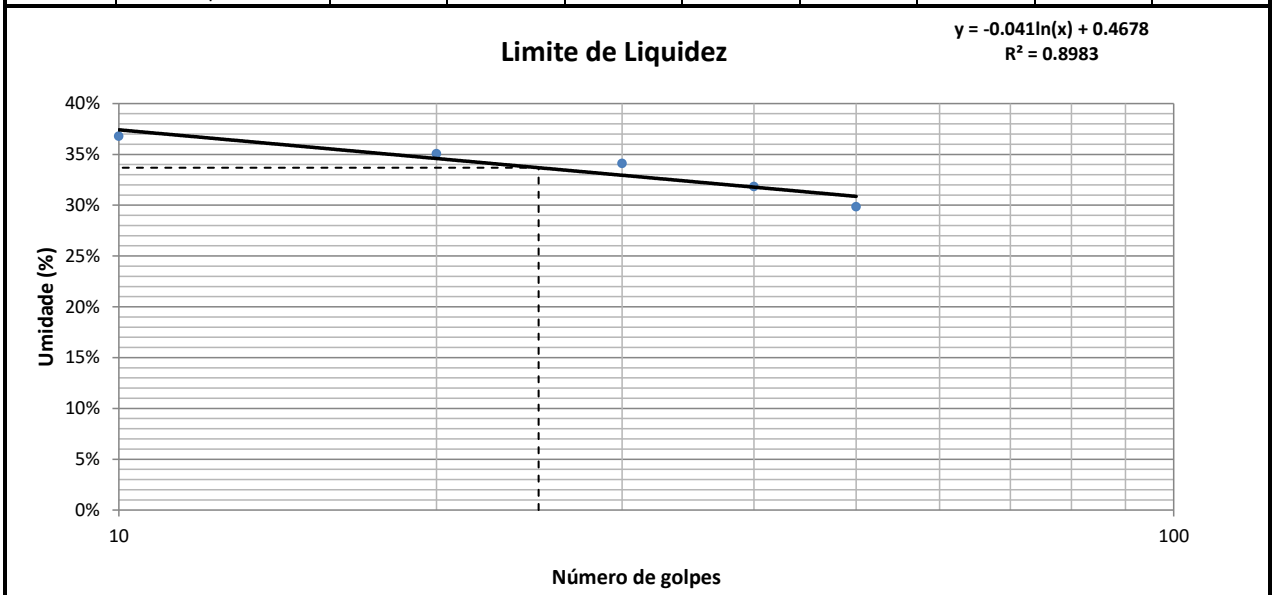
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	498	167	103	431	159			
2	Peso da Cápsula	10.22	11.01	11.14	9.91	10.16			
3	Peso Bruto Úmido	32.61	29.50	26.91	31.78	30.70			
4	Peso Bruto Seco	26.59	24.70	22.90	26.50	25.98			
5	Umidade	36.77%	35.06%	34.10%	31.83%	29.84%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	128	58	428	465	105			
2	Peso da Cápsula	10.89	10.60	9.52	10.56	11.81			
3	Peso Bruto Úmido	15.04	14.54	13.17	14.58	15.77			
4	Peso Bruto Seco	14.51	14.03	12.71	14.06	15.26			
5	Umidade	14.64%	14.87%	14.42%	14.86%	14.78%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.69%	Limite de Plasticidade:	14.71%	Índice de Plasticidade:	18.97%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1945-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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.	121	436		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.75	10.14		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.96	32.87		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.69%
Peso da Água		PBS	32.53	32.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.88%
Passado N° 10 Seca		w	1.97%	0.75%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.27%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.36%			Argila (<0,002mm)	26.17%

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%

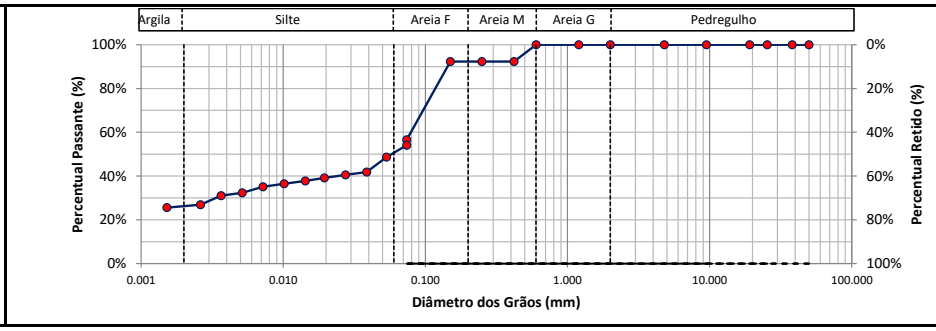
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.39
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	9.10	7.69%	7.69%	92.31%
60	0.250		0.00%	7.69%	92.31%
100	0.150		0.00%	7.69%	92.31%
200	0.074	42.25	35.69%	43.38%	56.62%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	54.09%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.66%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.87%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.51%
8.00	480.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0195	39.15%
15.00	900.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0143	37.79%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.44%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.08%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.36%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	31.00%
480.00	28800.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0026	26.93%
1440.00	86400.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0015	25.57%

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

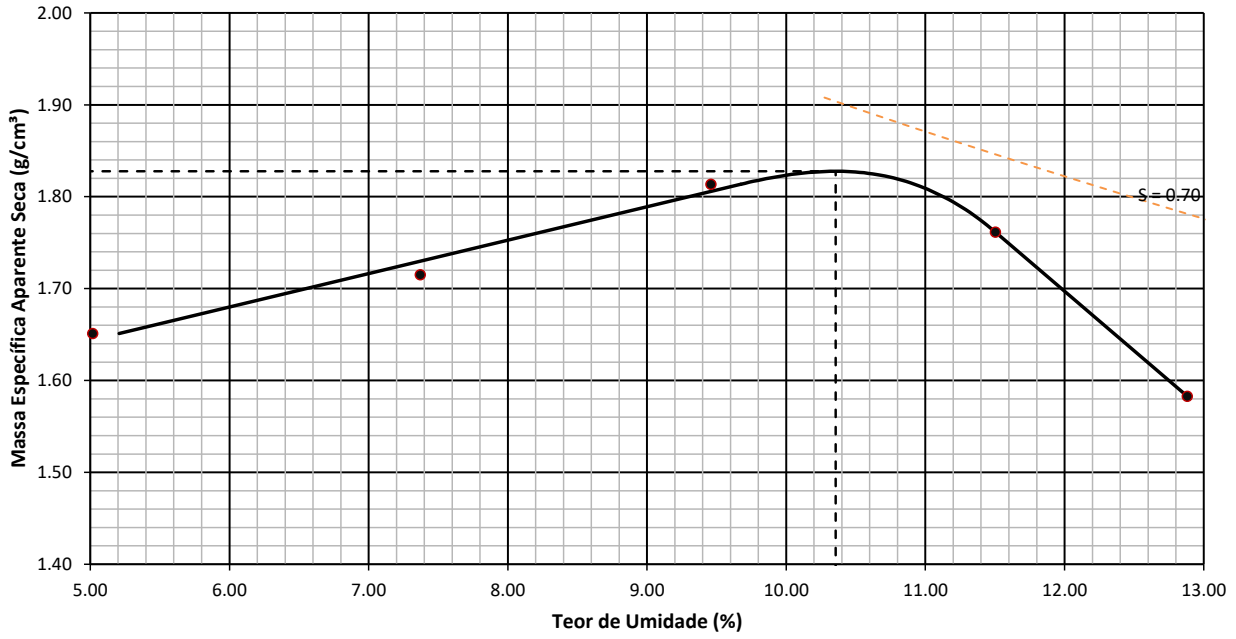
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8816.00	8882.00	9117.00	9227.00	8847.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3657.00	3831.00	4153.00	4132.00	3825.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.84	1.99	1.96	1.79		
Cápsula:	133	131	139	184	161		
Peso da Cápsula (g):	11.01	10.86	10.71	10.95	10.65		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.13	31.11	24.48	36.54	40.18		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.93	29.72	23.29	33.90	36.81		
Teor de Umidade (%):	5.02	7.37	9.46	11.50	12.88		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	108	130	77	62	63		
Peso do Cilindro (g):	5159.00	5051.00	4964.00	5095.00	5022.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2109.03	2080.42	2092.05	2103.75	2140.88		
Teor de Umidade Médio (%)	5.0	7.4	9.5	11.5	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.72**	**1.81**	**1.76**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.60	0.55	0.46	0.50	0.67		
Porosidade (%)	37.69%	35.28%	31.56%	33.53%	40.27%		
Grau de Saturação (%)	21.98%	35.83%	54.35%	60.43%	50.63%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.828	Umidade Ótima (%):	10.355	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

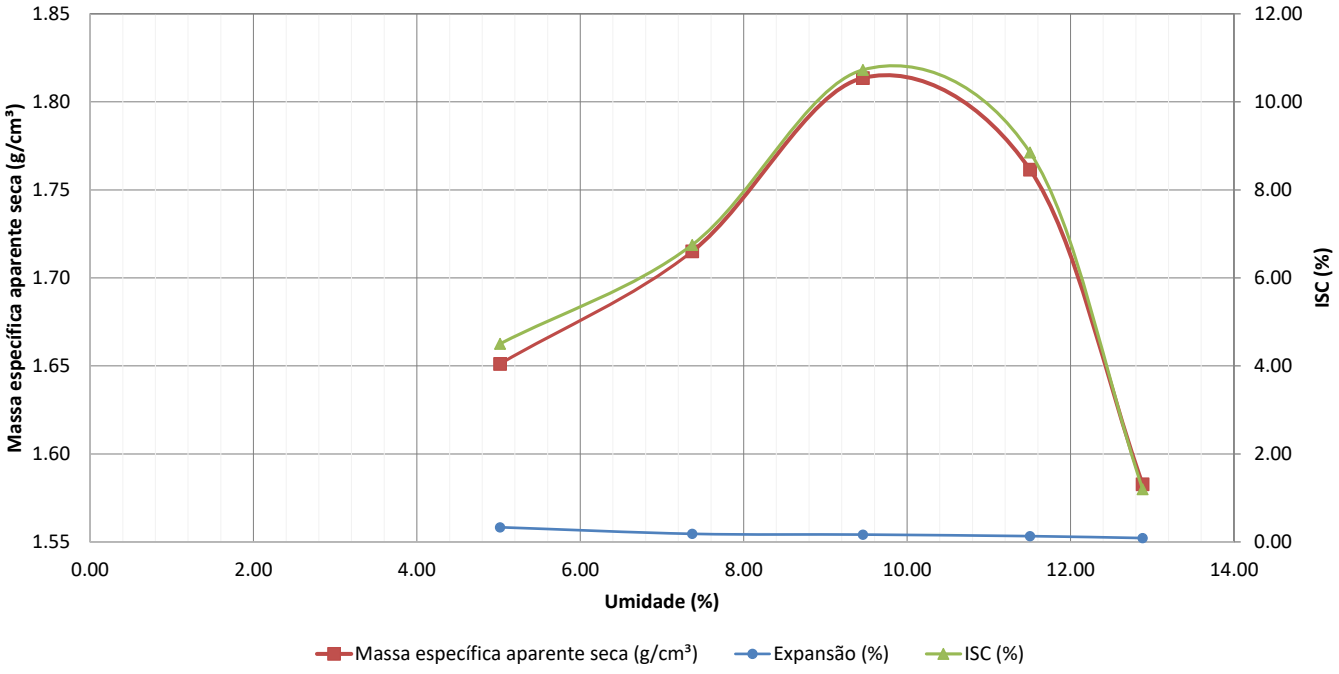
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.02	1.65	0.33	4.50
2	7.37	1.72	0.18	6.75
3	9.46	1.81	0.17	10.73
4	11.50	1.76	0.13	8.85
5	12.88	1.58	0.09	1.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.828
Umidade ótima:
10.355
ISC (%)
10.727

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

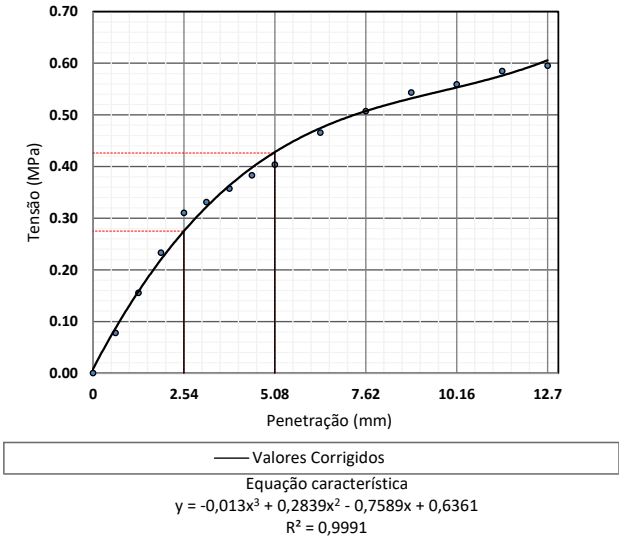
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	45.00	2.33	0.23
2.00	2.54	60.00	3.11	0.31
2.50	3.17	64.00	3.31	0.33
3.00	3.81	69.00	3.57	0.36
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	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

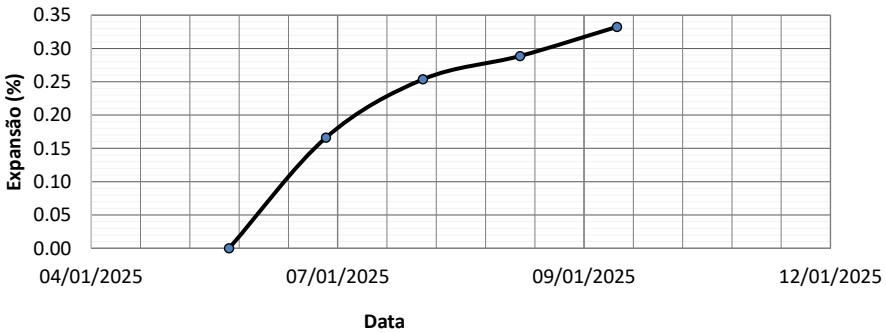


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.311	0.311	6.90	4.50
5.08	0.404	0.404	10.35	3.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.190		0.17
08/01/2025	08:10	0.290		0.25
09/01/2025	08:22	0.330		0.29
10/01/2025	08:01	0.380		0.33



Labotatorista de Solos

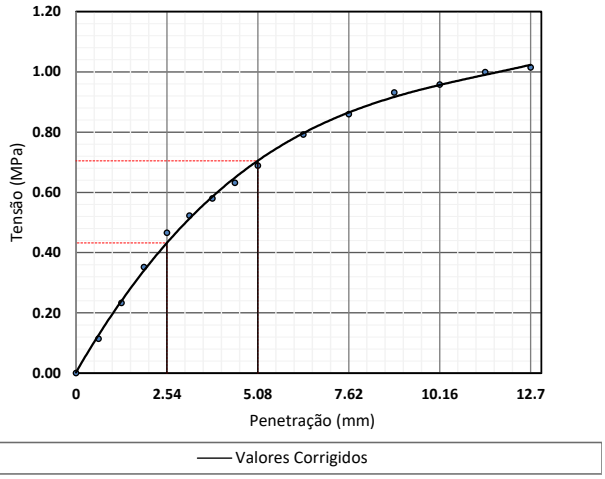
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	101.00	5.23	0.52
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

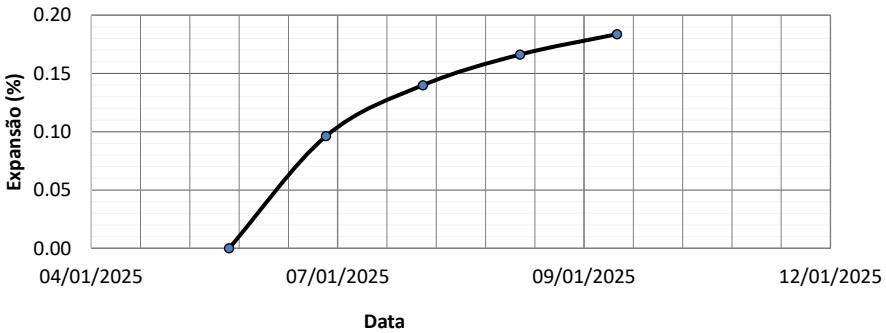


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.466	0.466	6.90	6.75
5.08	0.688	0.688	10.35	6.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.110		0.10
08/01/2025	08:10	0.160		0.14
09/01/2025	08:22	0.190		0.17
10/01/2025	08:01	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

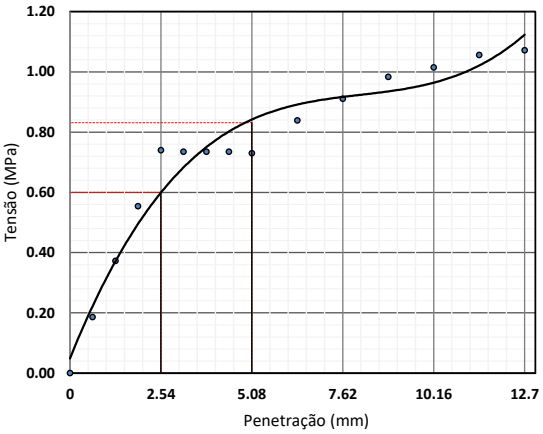
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

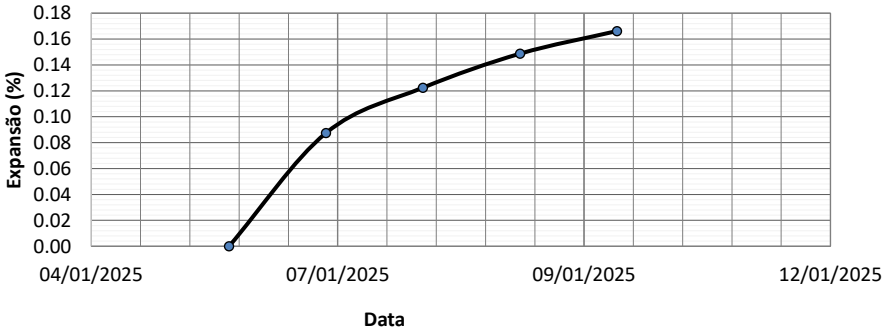
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	107.00	5.54	0.55
2.00	2.54	143.00	7.40	0.74
2.50	3.17	142.00	7.35	0.73
3.00	3.81	142.00	7.35	0.73
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
4.00	5.08	141.00	7.30	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	0.740	0.740	6.90	10.73
5.08	0.730	0.730	10.35	7.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.100		0.09
08/01/2025	08:10	0.140		0.12
09/01/2025	08:22	0.170		0.15
10/01/2025	08:01	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

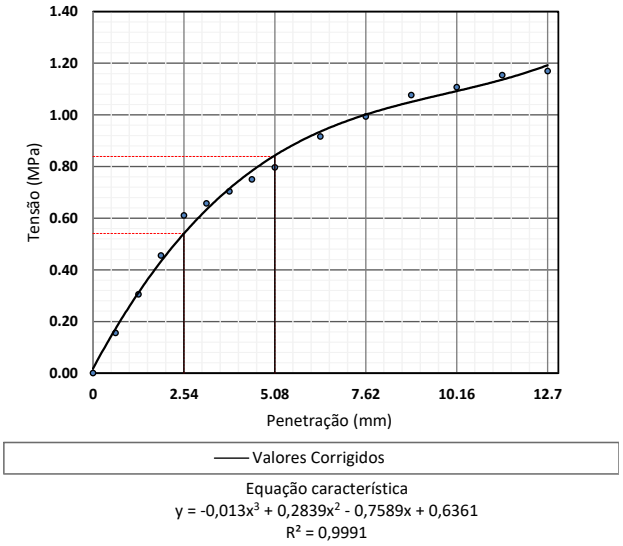
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	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	127.00	6.57	0.66
3.00	3.81	136.00	7.04	0.70
3.50	4.44	145.00	7.51	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

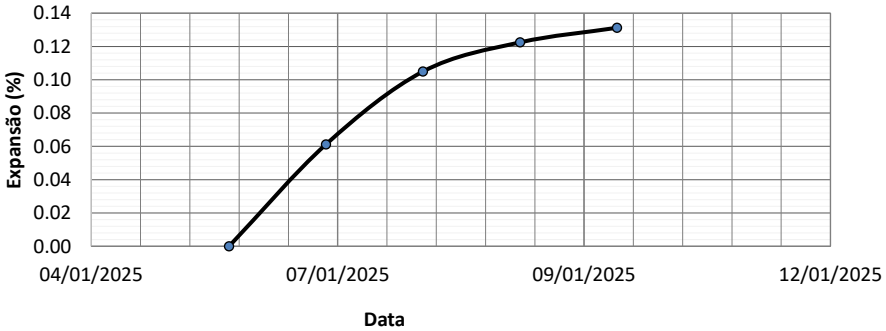


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.611	0.611	6.90	8.85
5.08	0.797	0.797	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.070		0.06
08/01/2025	08:10	0.120		0.10
09/01/2025	08:22	0.140		0.12
10/01/2025	08:01	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

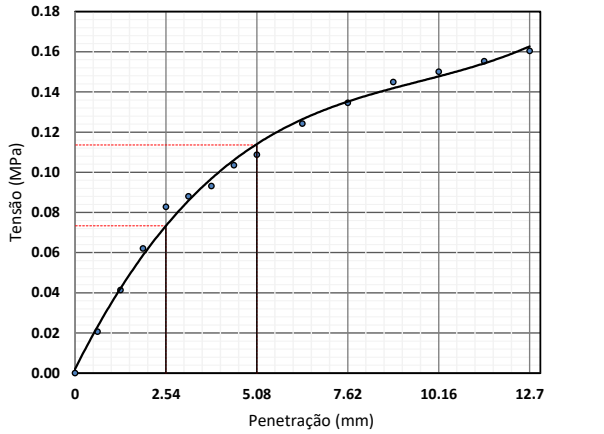
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

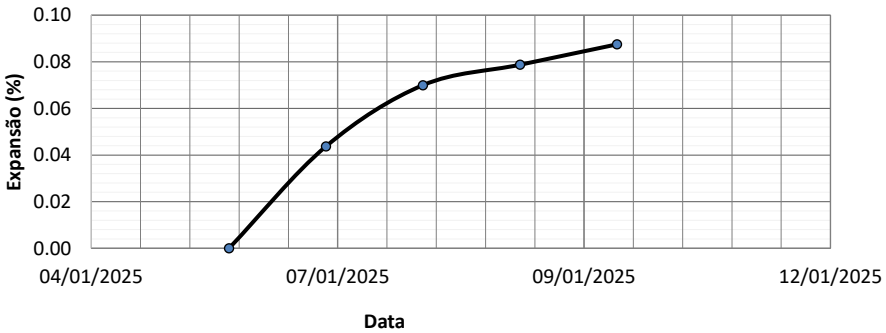
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	17.00	0.88	0.09
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
5.00	6.35	24.00	1.24	0.12
6.00	7.62	26.00	1.35	0.13
7.00	8.89	28.00	1.45	0.14
8.00	10.16	29.00	1.50	0.15
9.00	11.43	30.00	1.55	0.16
10.00	12.7	31.00	1.60	0.16



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.083	0.083	6.90	1.20
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.050		0.04
08/01/2025	08:10	0.080		0.07
09/01/2025	08:22	0.090		0.08
10/01/2025	08:01	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

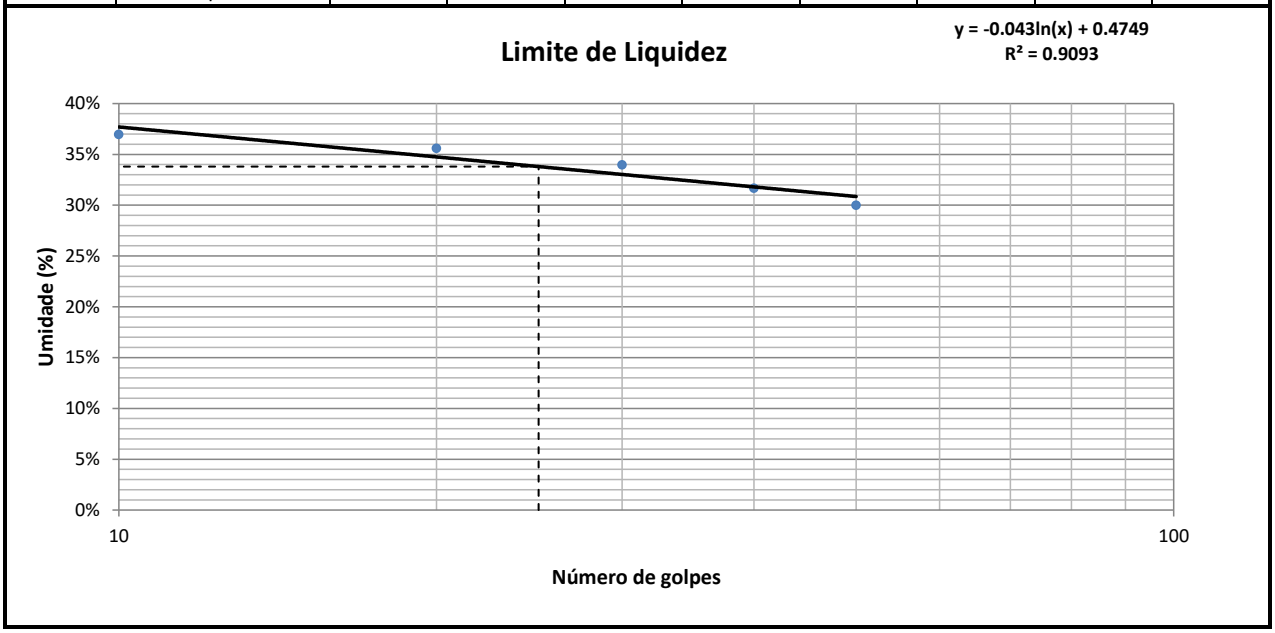
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	15	91	113	63	450			
2	Peso da Cápsula	10.79	10.77	8.88	9.76	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	33.66	32.83	30.46	32.88	26.02			
4	Peso Bruto Seco	27.49	27.04	24.99	27.32	22.33			
5	Umidade	36.95%	35.59%	33.95%	31.66%	29.98%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	427	85	164	422	157			
2	Peso da Cápsula	9.15	9.98	11.74	9.75	10.48			
3	Peso Bruto Úmido	13.25	13.94	15.73	13.65	14.13			
4	Peso Bruto Seco	12.72	13.42	15.23	13.14	13.66			
5	Umidade	14.85%	15.12%	14.33%	15.04%	14.78%			

Resultados

Limite de Liquidez:	33.80%	Limite de Plasticidade:	14.82%	Índice de Plasticidade:	18.98%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1950-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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.	83	114		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.74	9.74		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	39.53	22.63		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.51%
Peso da Água		PBS	38.97	22.53		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.62%
Passado N° 10 Seca		w	1.92%	0.78%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.34%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.35%			Argila (<0,002mm)	27.53%

Peneiramento da Amostra Total

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

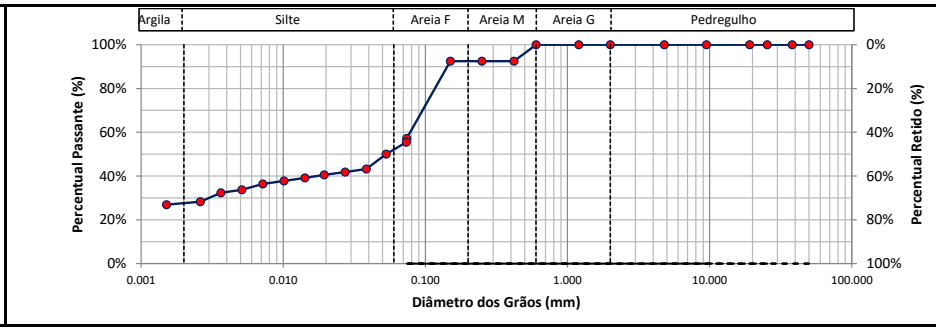
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.40
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	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	41.80	35.30%	42.81%	57.19%

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	1.0430	27.00	0.0009	1.0439	8.7234	16.99	0.0735	55.44%
1.00	60.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0530	50.01%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.22%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.86%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.50%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.15%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.79%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.43%
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	32.36%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.28%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.92%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

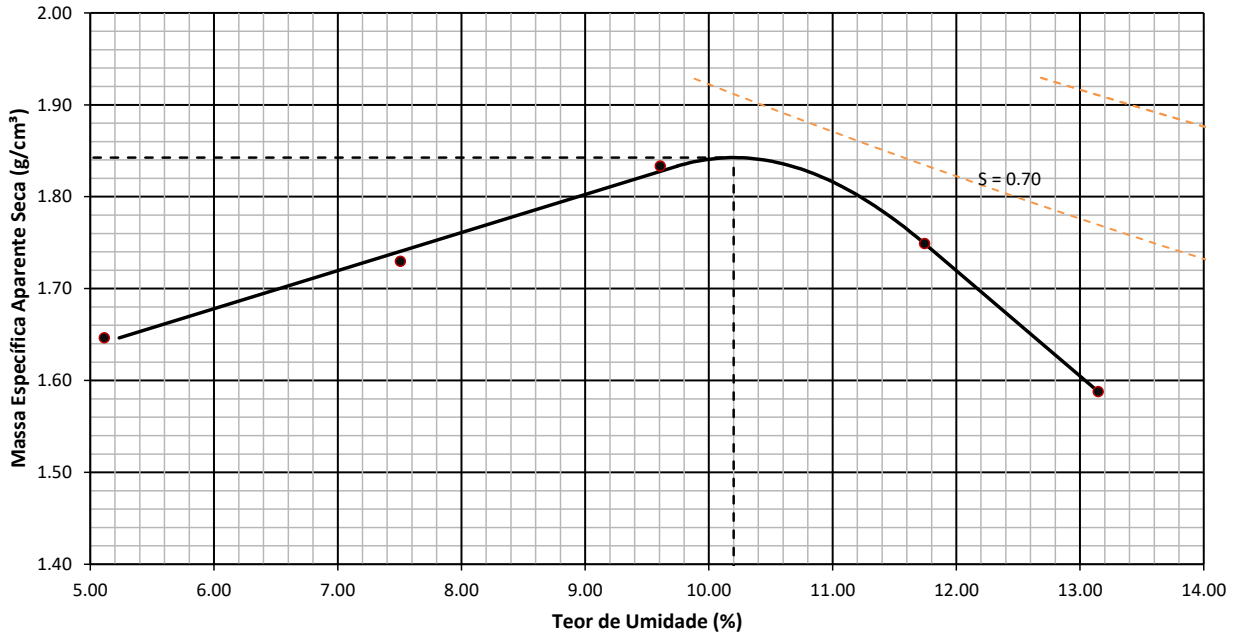
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8575.00	8843.00	9294.00	9203.00	8667.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3608.00	3818.00	4273.00	4205.00	3628.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.86	2.01	1.95	1.80		
Cápsula:	69	476	48	112	454		
Peso da Cápsula (g):	9.50	9.84	9.38	8.88	10.77		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.63	32.04	31.97	35.81	29.79		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.04	30.49	29.99	32.98	27.58		
Teor de Umidade (%):	5.11	7.51	9.61	11.74	13.15		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	52	50	45	133	142		
Peso do Cilindro (g):	4967.00	5025.00	5021.00	4998.00	5039.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.93	2053.04	2126.54	2151.53	2019.28		
Teor de Umidade Médio (%)	5.1	7.5	9.6	11.7	13.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.73**	**1.83**	**1.75**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.61	0.53	0.45	0.52	0.67		
Porosidade (%)	37.87%	34.72%	30.82%	34.00%	40.08%		
Grau de Saturação (%)	22.22%	37.39%	57.14%	60.41%	52.09%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.843	Umidade Ótima (%):	10.200	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

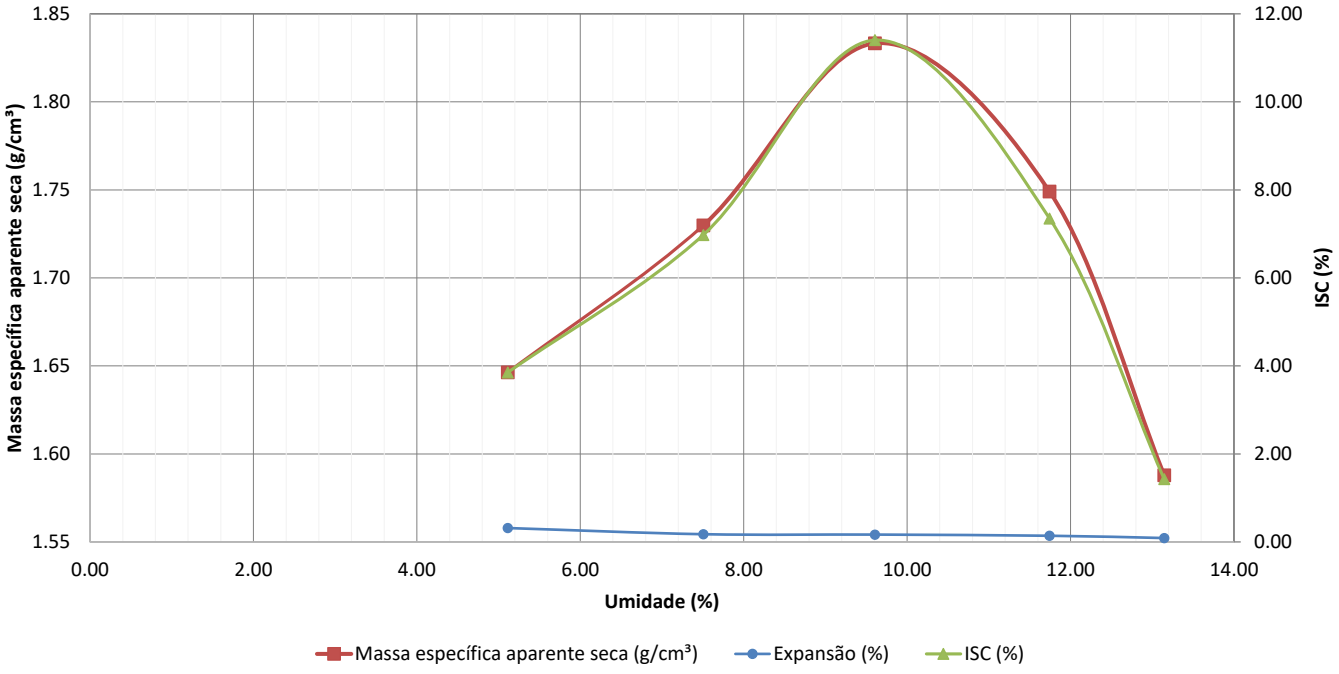
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.11	1.65	0.31	3.85
2	7.51	1.73	0.17	6.98
3	9.61	1.83	0.17	11.40
4	11.74	1.75	0.14	7.35
5	13.15	1.59	0.09	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.843
Umidade ótima:
10.200
ISC (%)
11.402

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

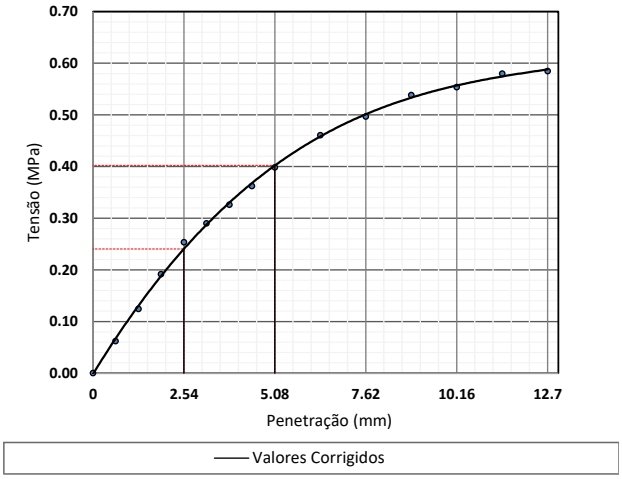
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	24.00	1.24	0.12
1.50	1.9	37.00	1.92	0.19
2.00	2.54	49.00	2.54	0.25
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	63.00	3.26	0.33
3.50	4.44	70.00	3.62	0.36
4.00	5.08	77.00	3.99	0.40
5.00	6.35	89.00	4.61	0.46
6.00	7.62	96.00	4.97	0.50
7.00	8.89	104.00	5.38	0.54
8.00	10.16	107.00	5.54	0.55
9.00	11.43	112.00	5.80	0.58
10.00	12.7	113.00	5.85	0.58

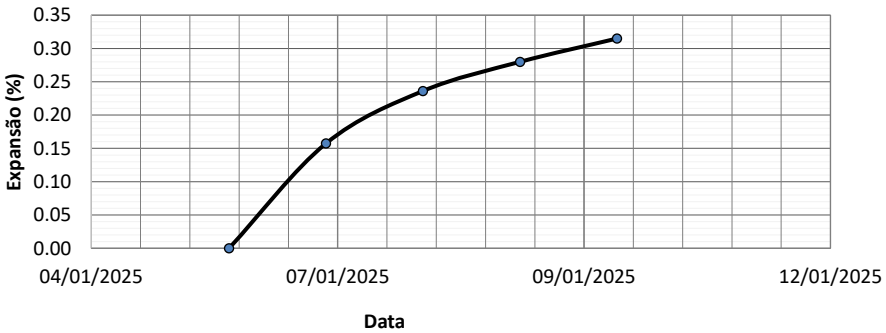


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.254	0.254	6.90	3.68
5.08	0.399	0.399	10.35	3.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.180		0.16
08/01/2025	08:20	0.270		0.24
09/01/2025	08:24	0.320		0.28
10/01/2025	08:19	0.360		0.31



Labotatorista de Solos

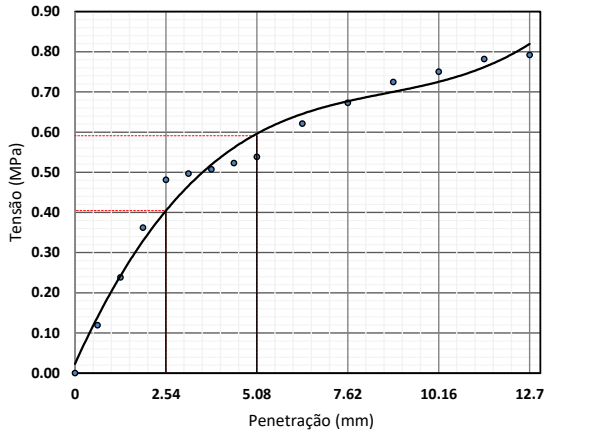
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

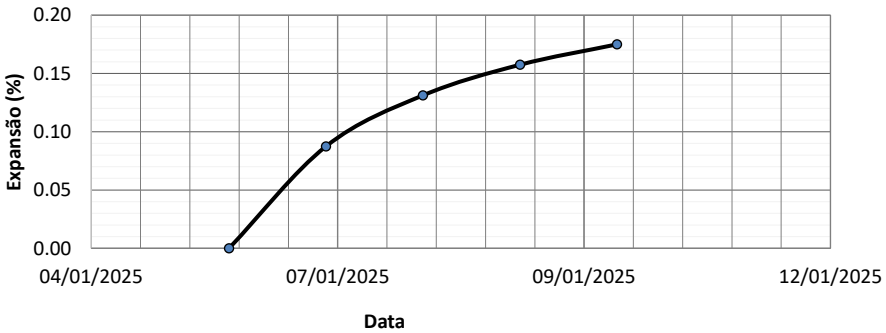
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	101.00	5.23	0.52
4.00	5.08	104.00	5.38	0.54
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	0.481	0.481	6.90	6.98
5.08	0.538	0.538	10.35	5.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.100		0.09
08/01/2025	08:20	0.150		0.13
09/01/2025	08:24	0.180		0.16
10/01/2025	08:19	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

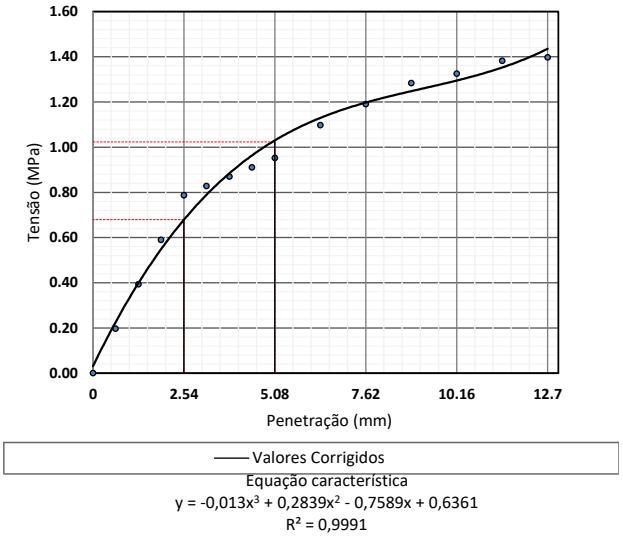
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

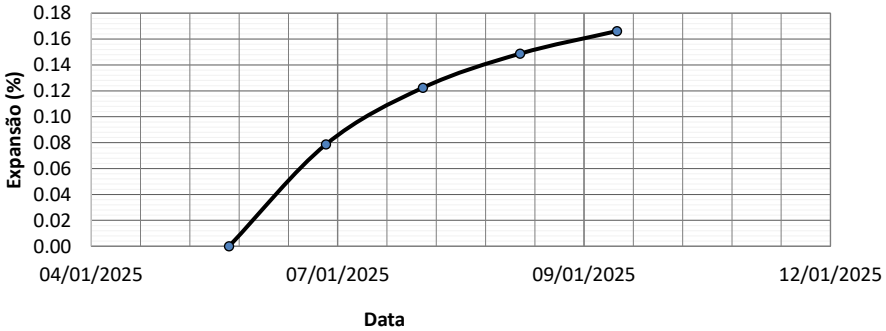
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	114.00	5.90	0.59
2.00	2.54	152.00	7.87	0.79
2.50	3.17	160.00	8.28	0.83
3.00	3.81	168.00	8.70	0.87
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	184.00	9.52	0.95
5.00	6.35	212.00	10.97	1.10
6.00	7.62	230.00	11.90	1.19
7.00	8.89	248.00	12.84	1.28
8.00	10.16	256.00	13.25	1.33
9.00	11.43	267.00	13.82	1.38
10.00	12.7	270.00	13.98	1.40



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.787	0.787	6.90	11.40
5.08	0.952	0.952	10.35	9.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.090		0.08
08/01/2025	08:20	0.140		0.12
09/01/2025	08:24	0.170		0.15
10/01/2025	08:19	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

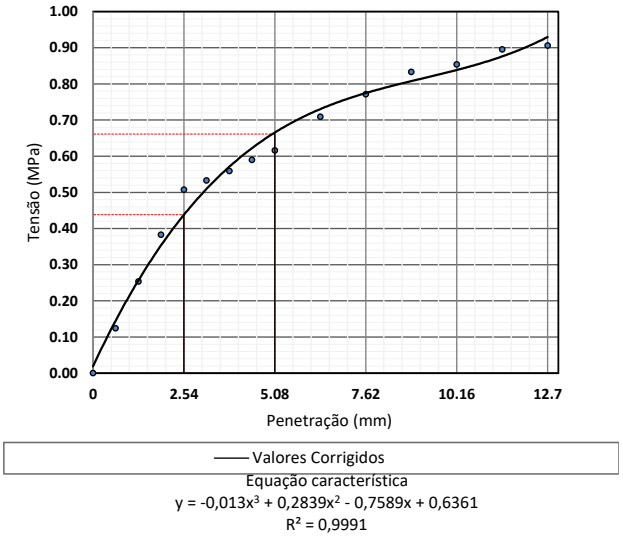
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

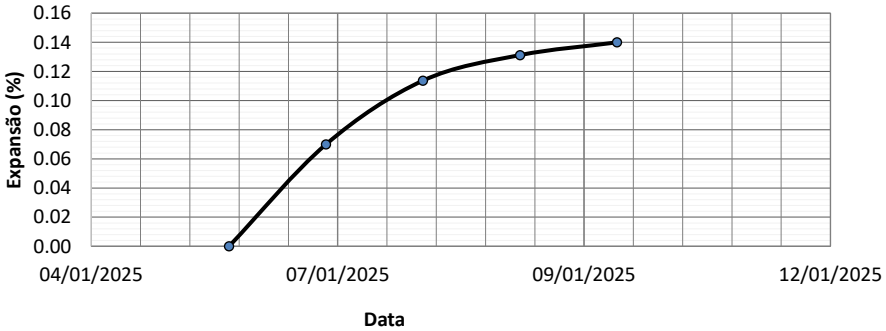
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	49.00	2.54	0.25
1.50	1.9	74.00	3.83	0.38
2.00	2.54	98.00	5.07	0.51
2.50	3.17	103.00	5.33	0.53
3.00	3.81	108.00	5.59	0.56
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	119.00	6.16	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 (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.080		0.07
08/01/2025	08:20	0.130		0.11
09/01/2025	08:24	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

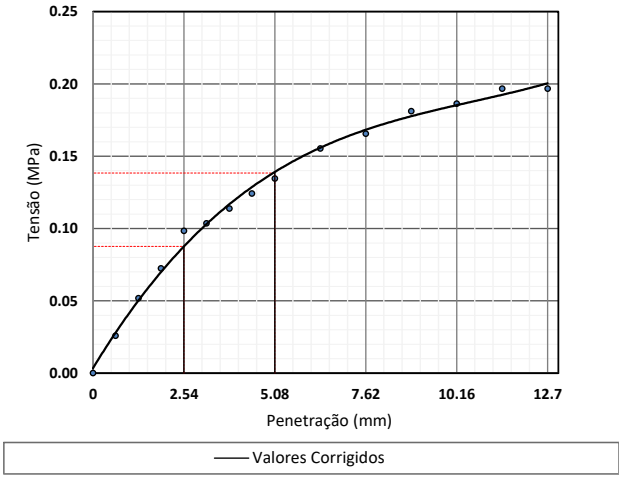
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	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

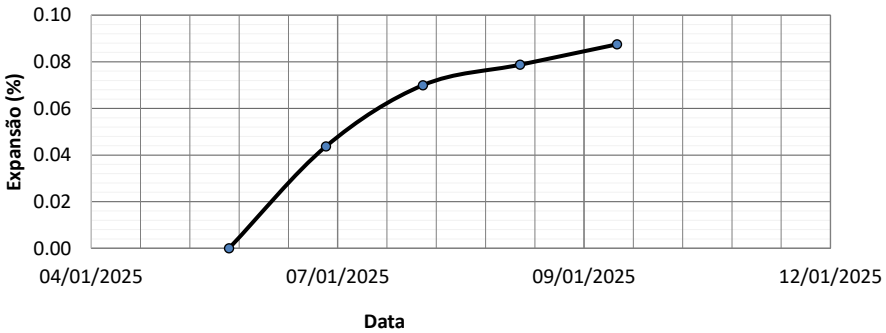


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
06/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.050		0.04
08/01/2025	08:20	0.080		0.07
09/01/2025	08:24	0.090		0.08
10/01/2025	08:19	0.100		0.09



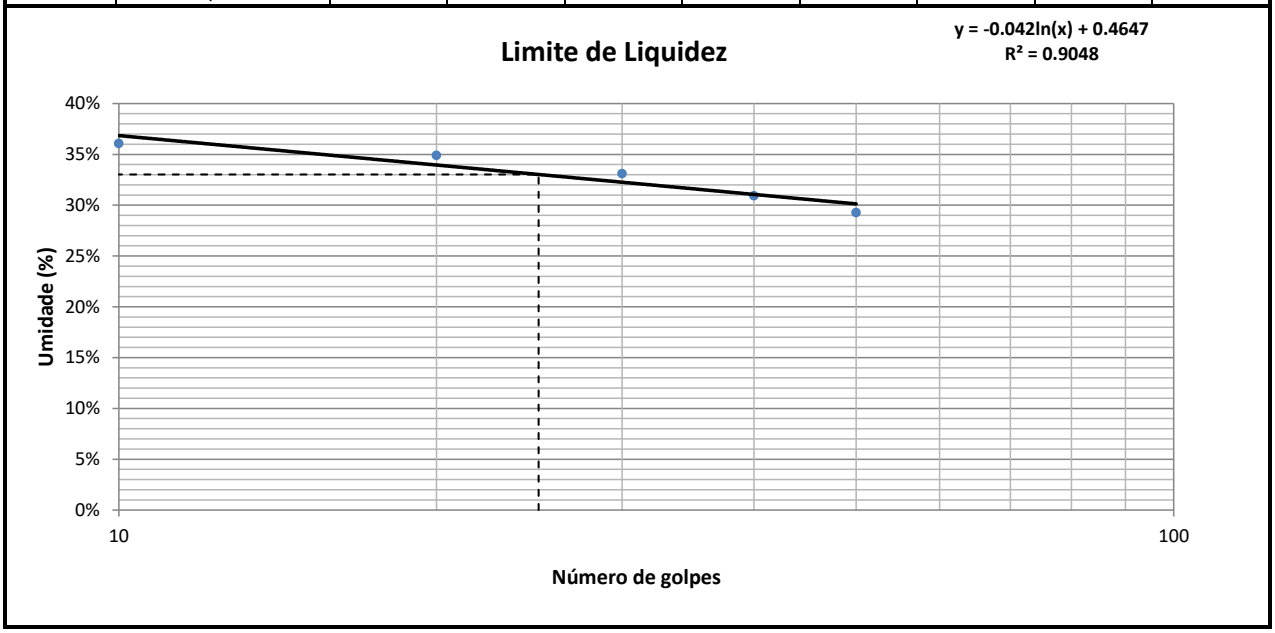
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	441	56	407	140	439			
2	Peso da Cápsula	10.28	10.91	12.19	10.71	10.22			
3	Peso Bruto Úmido	26.88	24.44	33.62	30.32	21.26			
4	Peso Bruto Seco	22.48	20.94	28.29	25.69	18.76			
5	Umidade	36.07%	34.90%	33.11%	30.91%	29.27%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	473	9	174	156	22			
2	Peso da Cápsula	9.47	9.51	9.36	9.67	9.49			
3	Peso Bruto Úmido	13.42	13.46	13.24	13.49	13.61			
4	Peso Bruto Seco	12.92	12.96	12.76	13.01	13.09			
5	Umidade	14.49%	14.49%	14.12%	14.37%	14.44%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	33.02%	Limite de Plasticidade:	14.38%	Índice de Plasticidade:	18.64%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1955-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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.	482	25		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.88	9.43		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.90	31.81		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.60%
Peso da Água		PBS	30.56	31.65		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	43.45%
Passado N° 10 Seca		w	1.82%	0.72%		Silte (0,002- 0,06mm)	24.18%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.27%			Argila (<0,002mm)	24.78%

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%

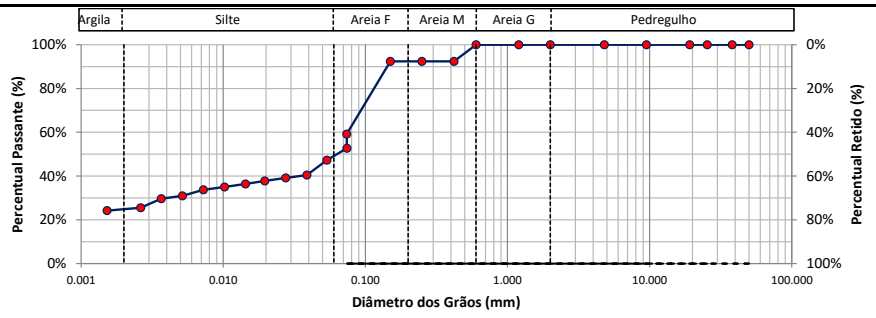
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.49
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	9.00	7.60%	7.60%	92.40%
60	0.250		0.00%	7.60%	92.40%
100	0.150		0.00%	7.60%	92.40%
200	0.074	39.41	33.26%	40.85%	59.15%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0742	52.69%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.26%
2.00	120.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0388	40.47%
4.00	240.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0275	39.12%
8.00	480.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0196	37.76%
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	33.69%
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	29.62%
480.00	28800.00	1.0210	27.00	0.0009	1.0219	8.7234	20.84	0.0026	25.55%
1440.00	86400.00	1.0200	27.00	0.0009	1.0209	8.7234	21.01	0.0015	24.19%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.075			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

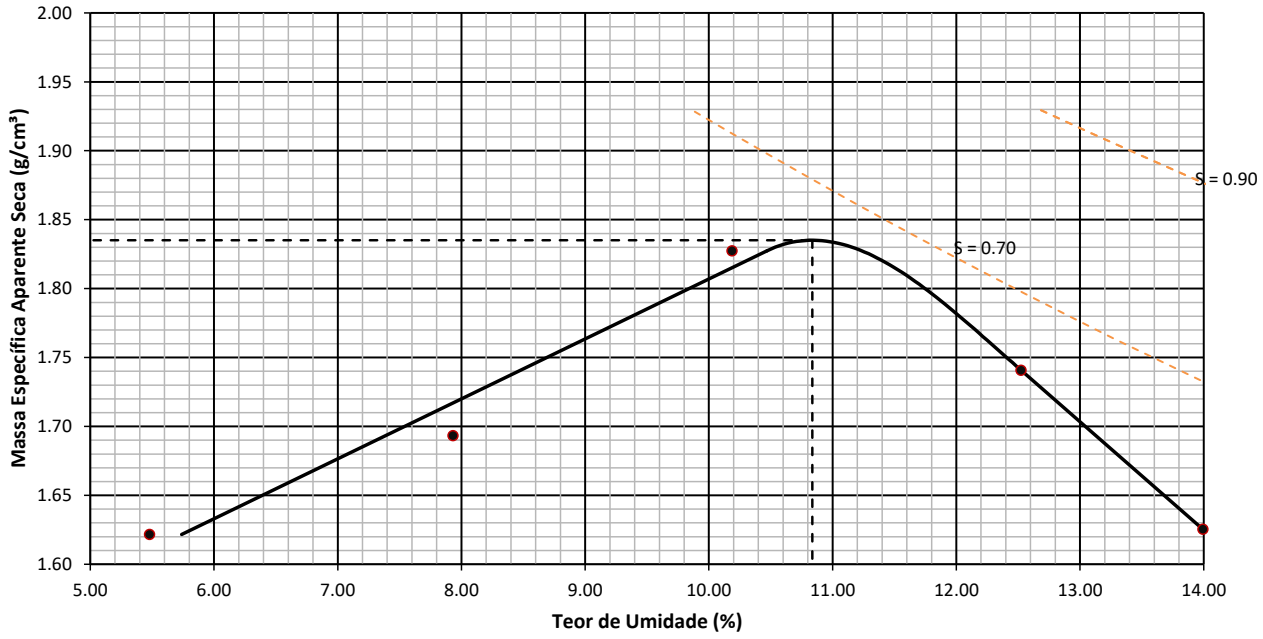
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8546.00	8773.00	9236.00	9182.00	9028.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3507.00	3807.00	4160.00	4137.00	3981.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	2.01	1.96	1.85		
Cápsula:	92	414	412	110	24		
Peso da Cápsula (g):	9.65	9.18	10.53	9.16	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.37	30.68	27.08	21.29	36.07		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.19	29.10	25.55	19.94	32.80		
Teor de Umidade (%):	5.48	7.93	10.19	12.52	13.99		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	47	149	132	71	64		
Peso do Cilindro (g):	5039.00	4966.00	5076.00	5045.00	5047.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2050.31	2082.92	2066.01	2112.02	2148.54		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.9	10.2	12.5	14.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.69**	**1.83**	**1.74**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.63	0.56	0.45	0.52	0.63		
Porosidade (%)	38.81%	36.10%	31.04%	34.31%	38.66%		
Grau de Saturação (%)	22.89%	37.21%	59.97%	63.54%	58.83%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.835	Umidade Ótima (%):	10.836	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

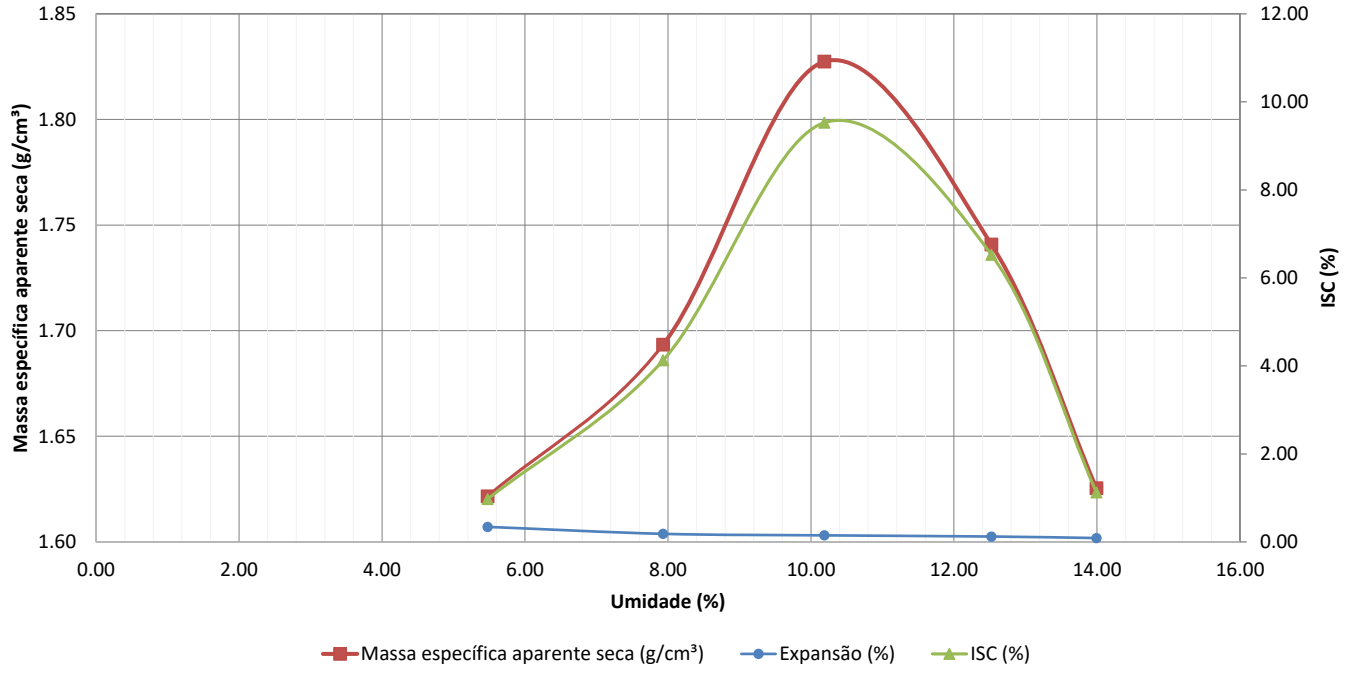
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.48	1.62	0.34	0.98
2	7.93	1.69	0.18	4.13
3	10.19	1.83	0.15	9.53
4	12.52	1.74	0.12	6.53
5	13.99	1.63	0.09	1.13

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.835
Umidade ótima:
10.836
ISC (%)
9.527

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

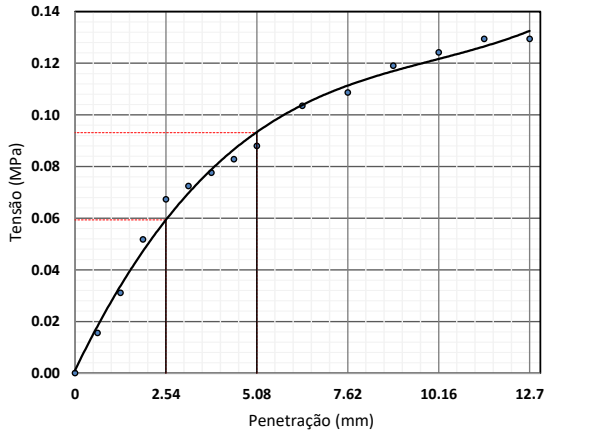
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

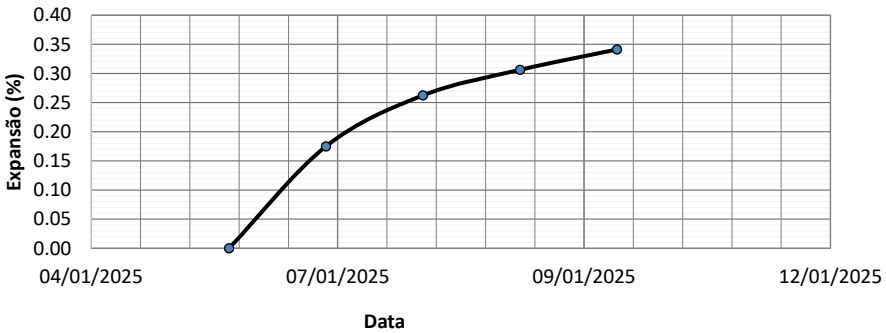
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	13.00	0.67	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	15.00	0.78	0.08
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
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 (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.200		0.17
08/01/2025	08:19	0.300		0.26
09/01/2025	08:06	0.350		0.31
10/01/2025	08:00	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

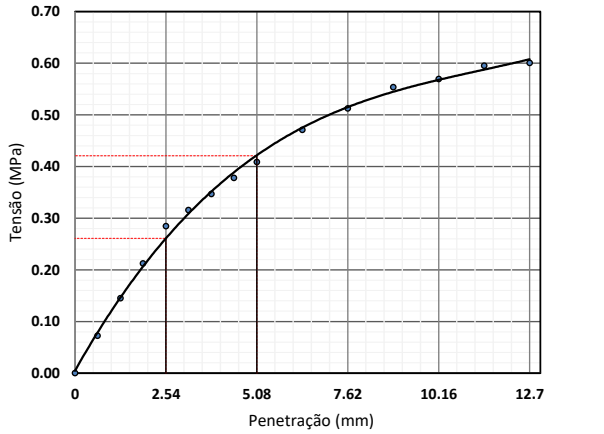
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	61.00	3.16	0.32
3.00	3.81	67.00	3.47	0.35
3.50	4.44	73.00	3.78	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

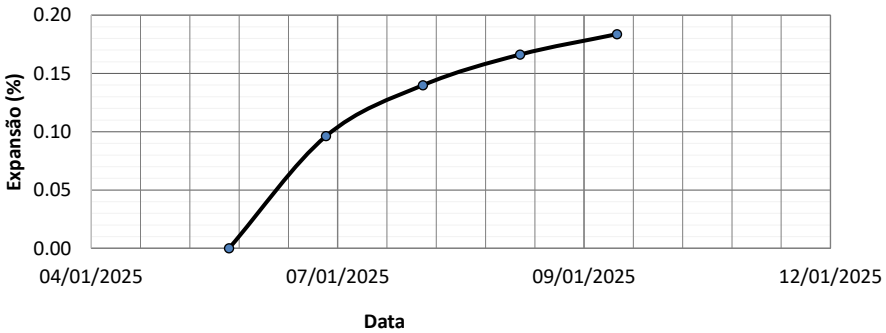


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.110		0.10
08/01/2025	08:19	0.160		0.14
09/01/2025	08:06	0.190		0.17
10/01/2025	08:00	0.210		0.18



Labotatorista de Solos

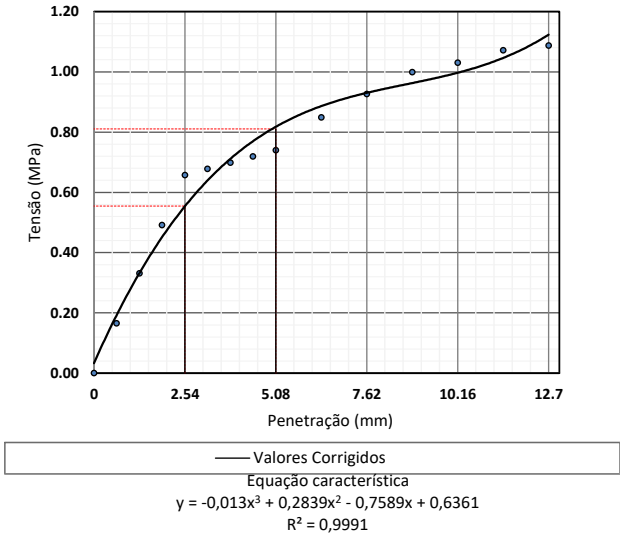
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

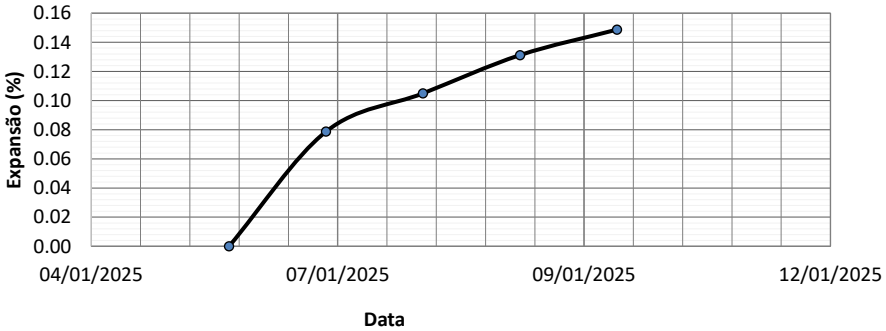
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	1.66	0.17
1.00	1.27	64.00	3.31	0.33
1.50	1.9	95.00	4.92	0.49
2.00	2.54	127.00	6.57	0.66
2.50	3.17	131.00	6.78	0.68
3.00	3.81	135.00	6.99	0.70
3.50	4.44	139.00	7.19	0.72
4.00	5.08	143.00	7.40	0.74
5.00	6.35	164.00	8.49	0.85
6.00	7.62	179.00	9.27	0.93
7.00	8.89	193.00	9.99	1.00
8.00	10.16	199.00	10.30	1.03
9.00	11.43	207.00	10.71	1.07
10.00	12.7	210.00	10.87	1.09



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.657	0.657	6.90	9.53
5.08	0.740	0.740	10.35	7.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.090		0.08
08/01/2025	08:19	0.120		0.10
09/01/2025	08:06	0.150		0.13
10/01/2025	08:00	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

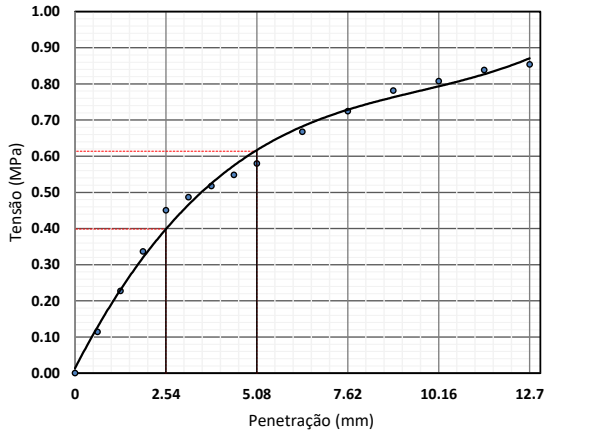
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

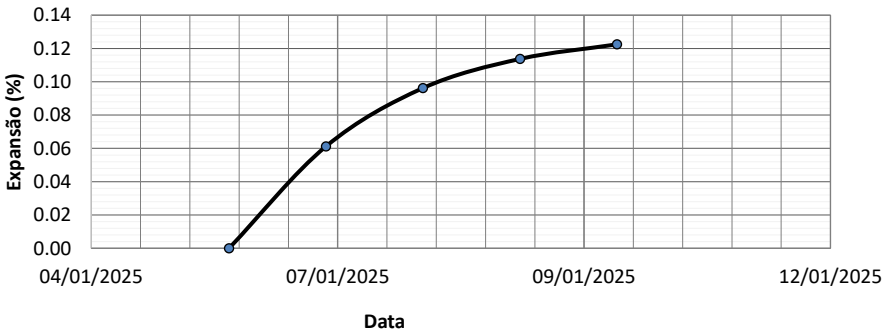
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	100.00	5.18	0.52
3.50	4.44	106.00	5.49	0.55
4.00	5.08	112.00	5.80	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	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.580	0.580	10.35	5.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.070		0.06
08/01/2025	08:19	0.110		0.10
09/01/2025	08:06	0.130		0.11
10/01/2025	08:00	0.140		0.12



Labotatorista de Solos

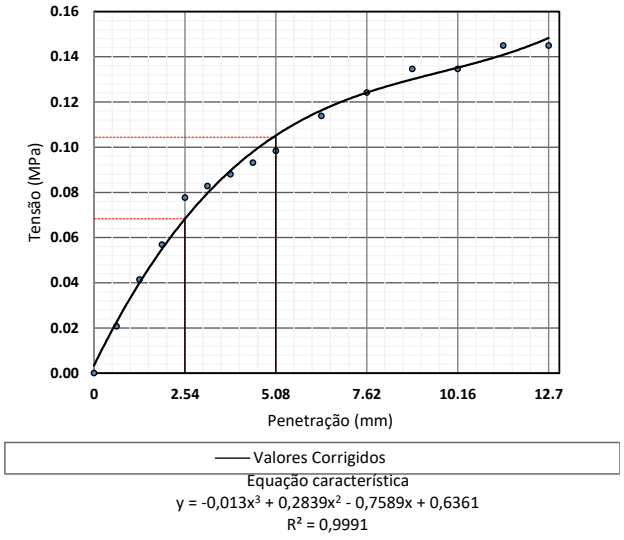
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

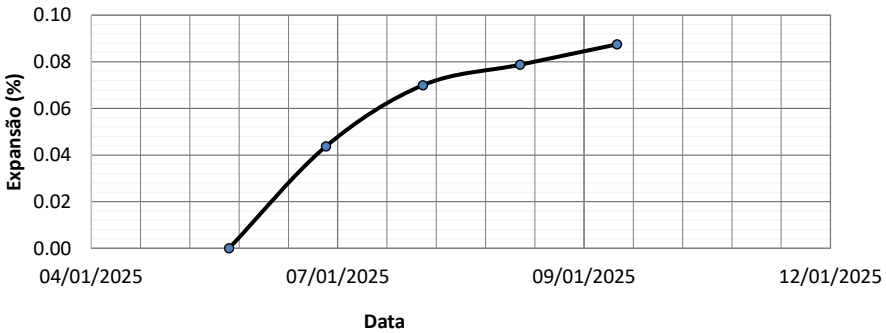
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	11.00	0.57	0.06
2.00	2.54	15.00	0.78	0.08
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	17.00	0.88	0.09
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
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 (%)
06/01/2025	08:18	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.050		0.04
08/01/2025	08:19	0.080		0.07
09/01/2025	08:06	0.090		0.08
10/01/2025	08:00	0.100		0.09



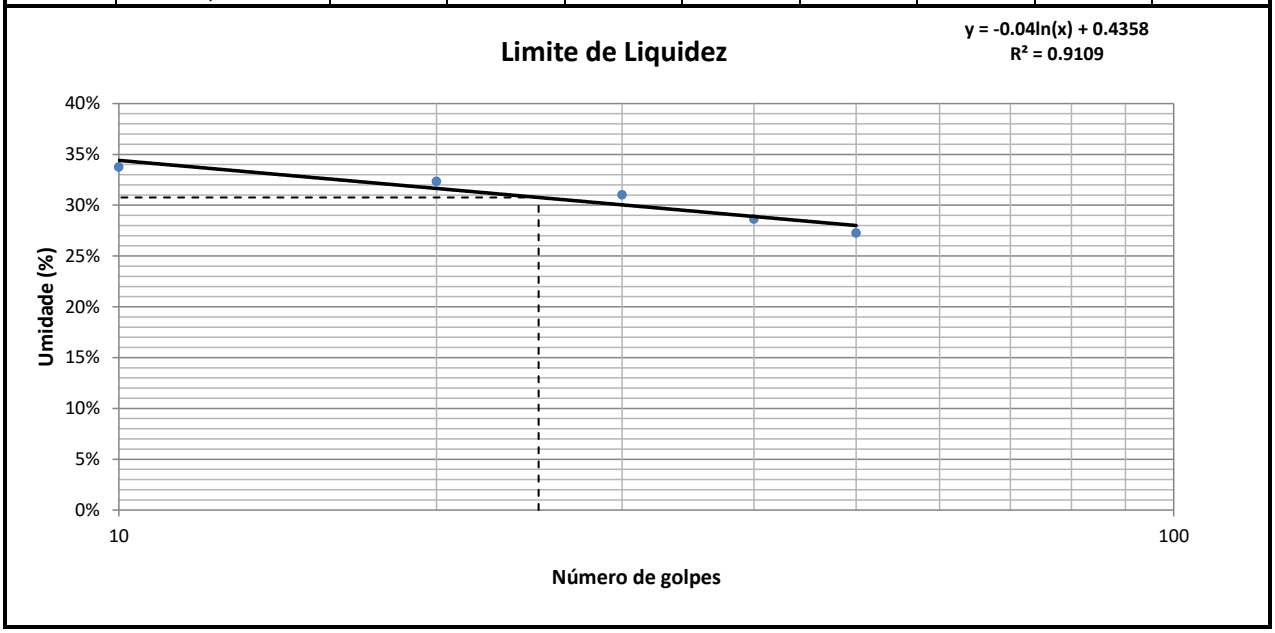
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-100
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	435	44	101	200	68			
2	Peso da Cápsula	10.23	9.25	11.00	10.02	9.96			
3	Peso Bruto Úmido	34.05	25.42	31.06	31.45	30.32			
4	Peso Bruto Seco	28.04	21.47	26.31	26.68	25.96			
5	Umidade	33.75%	32.32%	31.03%	28.63%	27.25%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	177	440	36	165	123			
2	Peso da Cápsula	9.95	12.11	9.56	10.92	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	13.77	15.64	13.6	15.13	14.28			
4	Peso Bruto Seco	13.32	15.22	13.12	14.63	13.79			
5	Umidade	13.35%	13.50%	13.48%	13.48%	13.35%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.76%	Limite de Plasticidade:	13.43%	Índice de Plasticidade:	17.33%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1960-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-100
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	443		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.44	10.79		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.39	29.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	11.00%
Peso da Água		PBS	31.05	29.23		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	41.52%
Passado N° 10 Seca		w	1.73%	0.65%		Silte (0,002- 0,06mm)	19.99%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	27.49%

Peneiramento da Amostra Total

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

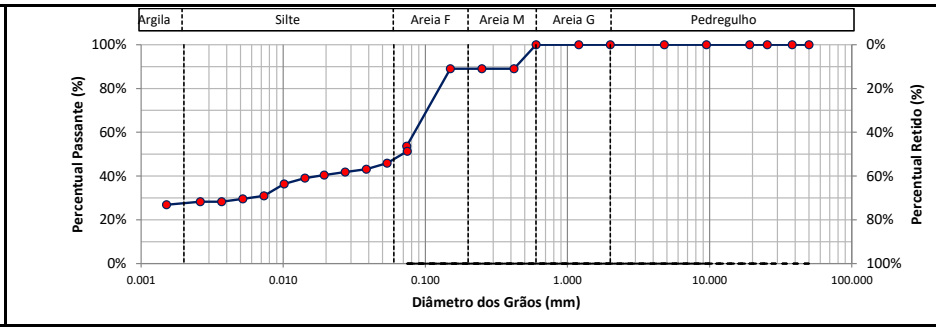
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.59
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	13.04	11.00%	11.00%	89.00%
60	0.250		0.00%	11.00%	89.00%
100	0.150		0.00%	11.00%	89.00%
200	0.074	41.91	35.34%	46.34%	53.66%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0746	51.29%
1.00	60.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0538	45.87%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.15%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.80%
8.00	480.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0194	40.44%
15.00	900.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0142	39.09%
30.00	1800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0101	36.37%
60.00	3600.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0073	30.95%
120.00	7200.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0052	29.59%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.24%
480.00	28800.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0026	28.24%
1440.00	86400.00	1.0220	27.00	0.0009	1.0229	8.7234	20.66	0.0015	26.88%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.006	0.081			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

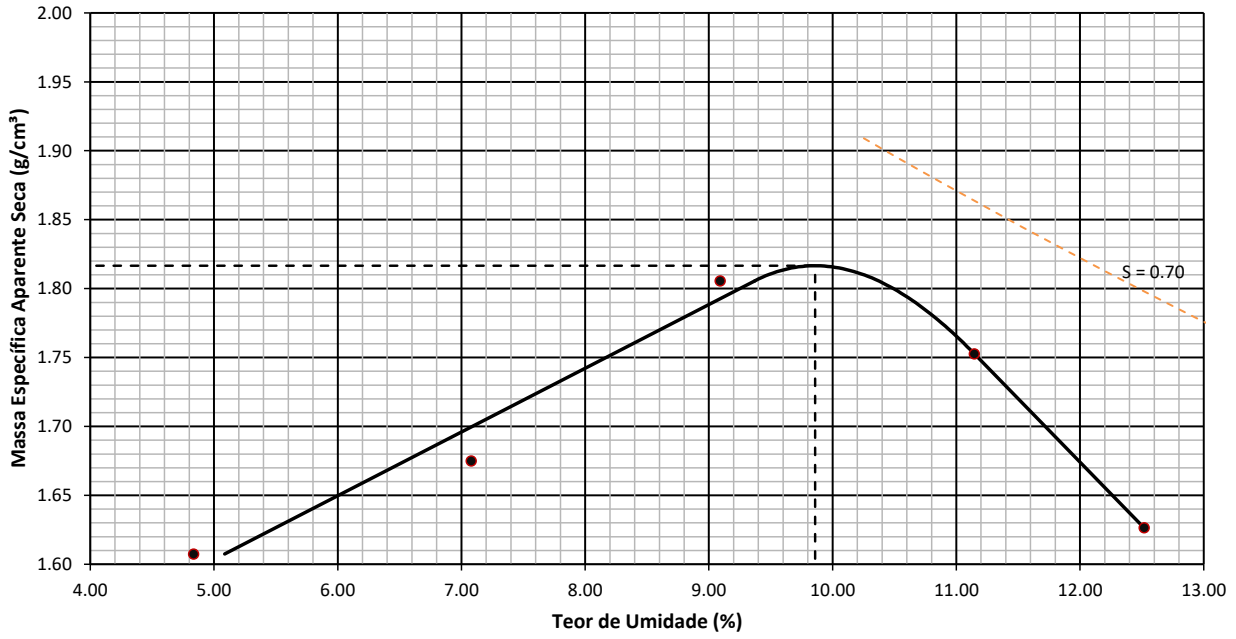
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8539.00	9000.00	9385.00	8928.00	8967.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3607.00	3805.00	4243.00	3990.00	3889.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.79	1.97	1.95	1.83		
Cápsula:	420	32	40	467	172		
Peso da Cápsula (g):	9.89	9.47	9.76	11.57	8.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	44.58	27.17	32.68	32.71	32.24		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	42.98	26.00	30.77	30.59	29.63		
Teor de Umidade (%):	4.84	7.08	9.09	11.15	12.52		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	69	146	135	91	116		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5195.00	5142.00	4938.00	5078.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.40	2121.46	2154.13	2048.22	2125.15		
Teor de Umidade Médio (%)	4.8	7.1	9.1	11.1	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.68**	**1.81**	**1.75**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.47	0.51	0.63		
Porosidade (%)	39.34%	36.79%	31.87%	33.86%	38.63%		
Grau de Saturação (%)	19.76%	32.22%	51.51%	57.69%	52.71%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.817	Umidade Ótima (%):	9.859	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

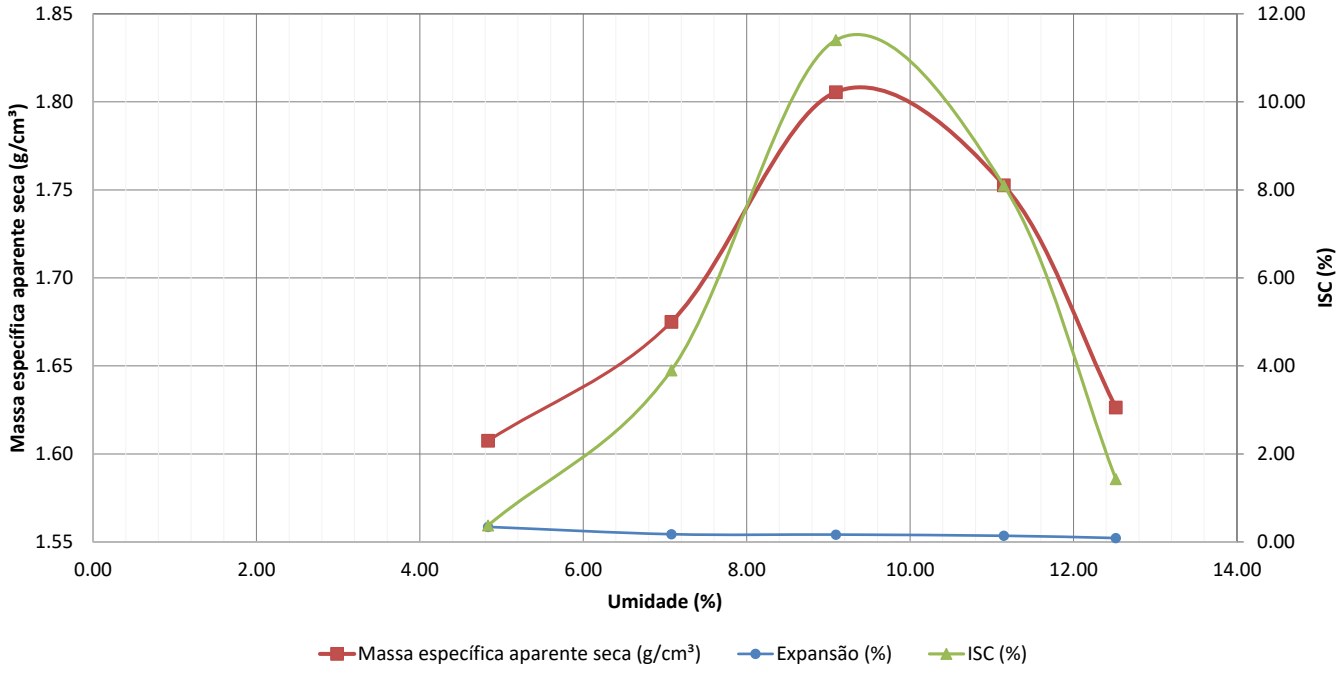
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.84	1.61	0.34	0.38
2	7.08	1.68	0.17	3.90
3	9.09	1.81	0.17	11.40
4	11.15	1.75	0.14	8.10
5	12.52	1.63	0.09	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.817
Umidade ótima:
9.859
ISC (%)
11.402

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

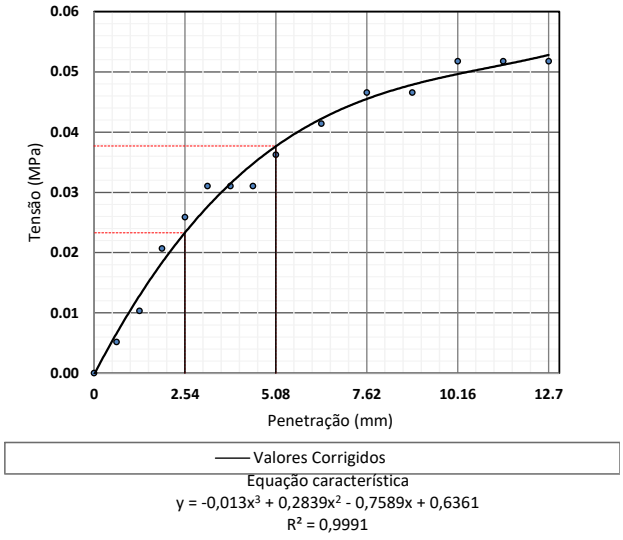
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

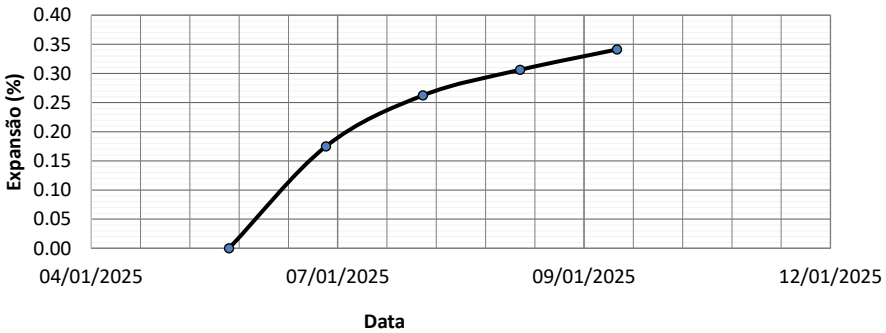
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.05	0.01
1.00	1.27	2.00	0.10	0.01
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	5.00	0.26	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	6.00	0.31	0.03
3.50	4.44	6.00	0.31	0.03
4.00	5.08	7.00	0.36	0.04
5.00	6.35	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 (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.200		0.17
08/01/2025	08:28	0.300		0.26
09/01/2025	08:30	0.350		0.31
10/01/2025	08:19	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

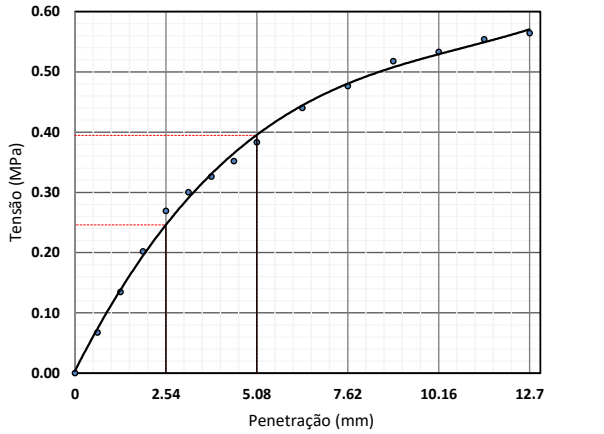
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

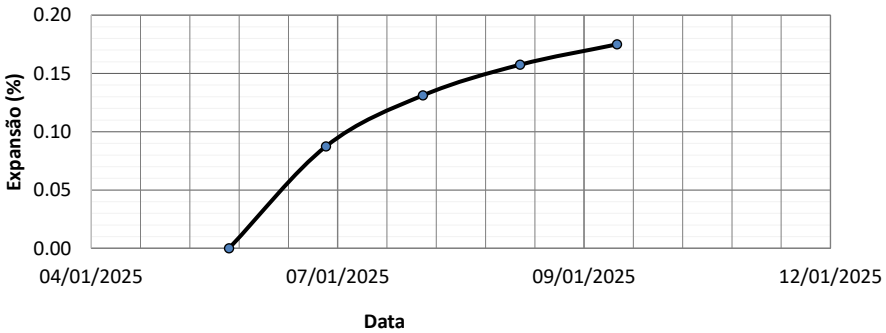
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	39.00	2.02	0.20
2.00	2.54	52.00	2.69	0.27
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	63.00	3.26	0.33
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	74.00	3.83	0.38
5.00	6.35	85.00	4.40	0.44
6.00	7.62	92.00	4.76	0.48
7.00	8.89	100.00	5.18	0.52
8.00	10.16	103.00	5.33	0.53
9.00	11.43	107.00	5.54	0.55
10.00	12.7	109.00	5.64	0.56



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.269	0.269	6.90	3.90
5.08	0.383	0.383	10.35	3.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.100		0.09
08/01/2025	08:28	0.150		0.13
09/01/2025	08:30	0.180		0.16
10/01/2025	08:19	0.200		0.17



Labotatorista de Solos

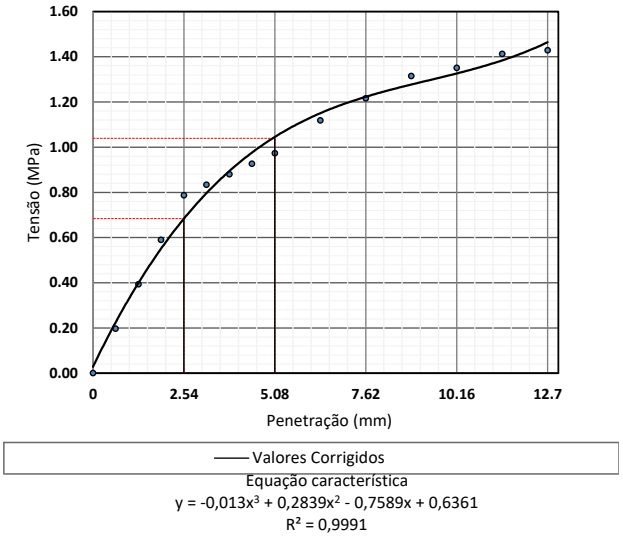
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

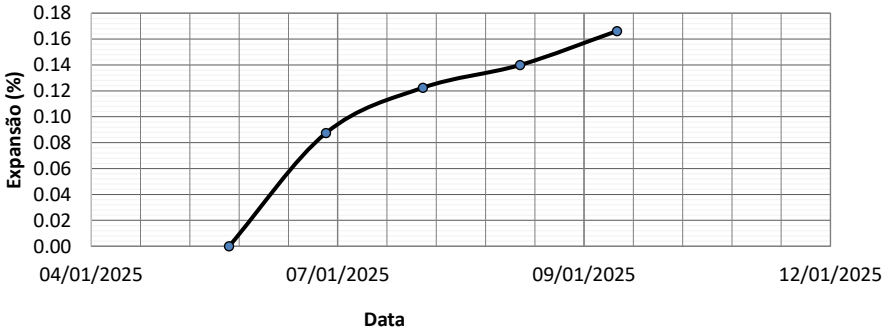
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	76.00	3.93	0.39
1.50	1.9	114.00	5.90	0.59
2.00	2.54	152.00	7.87	0.79
2.50	3.17	161.00	8.33	0.83
3.00	3.81	170.00	8.80	0.88
3.50	4.44	179.00	9.27	0.93
4.00	5.08	188.00	9.73	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	0.787	0.787	6.90	11.40
5.08	0.973	0.973	10.35	9.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.100		0.09
08/01/2025	08:28	0.140		0.12
09/01/2025	08:30	0.160		0.14
10/01/2025	08:19	0.190		0.17



Labotatorista de Solos

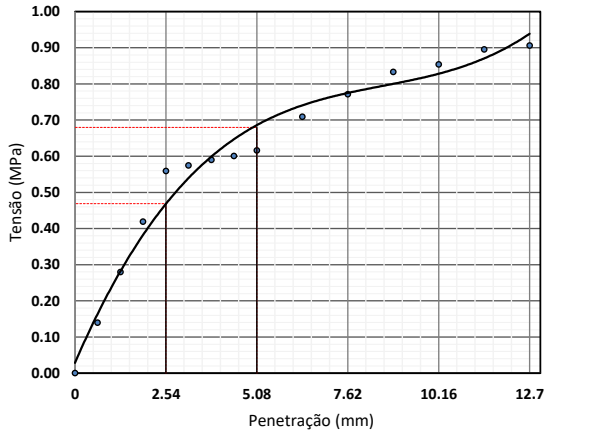
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

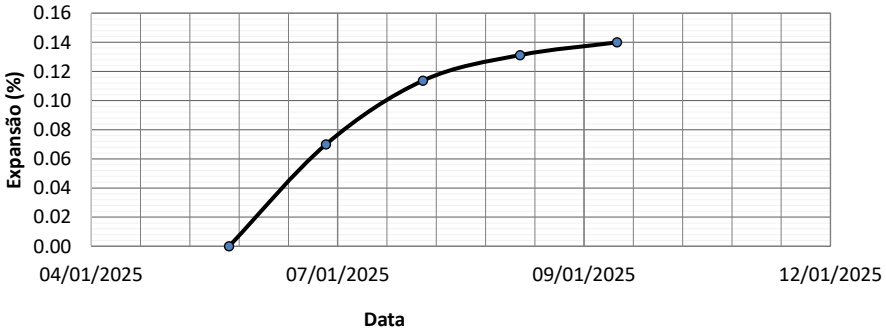
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	81.00	4.19	0.42
2.00	2.54	108.00	5.59	0.56
2.50	3.17	111.00	5.75	0.57
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	116.00	6.00	0.60
4.00	5.08	119.00	6.16	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	0.559	0.559	6.90	8.10
5.08	0.616	0.616	10.35	5.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.080		0.07
08/01/2025	08:28	0.130		0.11
09/01/2025	08:30	0.150		0.13
10/01/2025	08:19	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

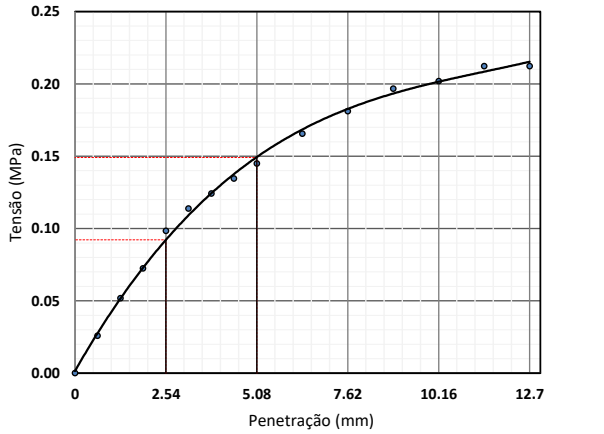
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	28.00	1.45	0.14
5.00	6.35	32.00	1.66	0.17
6.00	7.62	35.00	1.81	0.18
7.00	8.89	38.00	1.97	0.20
8.00	10.16	39.00	2.02	0.20
9.00	11.43	41.00	2.12	0.21
10.00	12.7	41.00	2.12	0.21

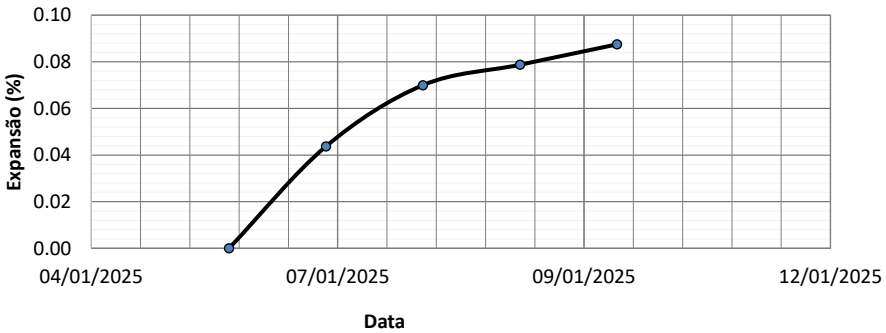


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

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

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:03	0.050		0.04
08/01/2025	08:28	0.080		0.07
09/01/2025	08:30	0.090		0.08
10/01/2025	08:19	0.100		0.09



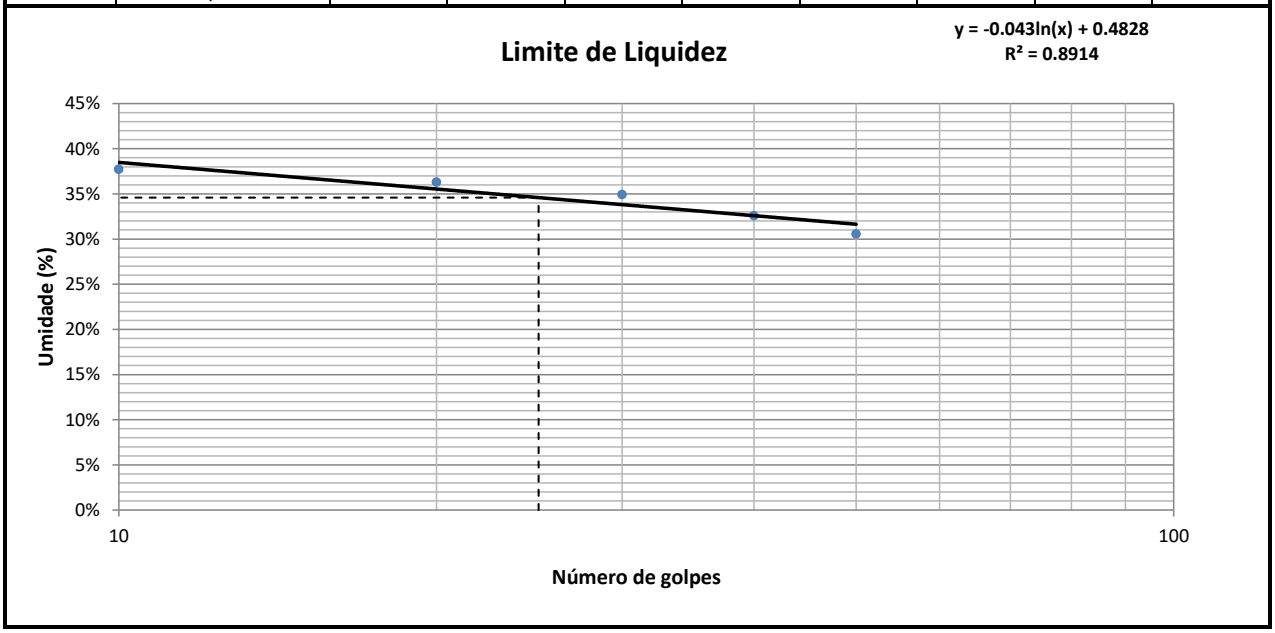
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	23	134	34	424	317			
2	Peso da Cápsula	9.07	11.01	9.52	10.12	10.73			
3	Peso Bruto Úmido	26.27	25.81	20.22	29.00	33.67			
4	Peso Bruto Seco	21.56	21.87	17.45	24.36	28.30			
5	Umidade	37.71%	36.28%	34.93%	32.58%	30.56%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	313	47	466	315	185			
2	Peso da Cápsula	12.08	9.02	10.35	10.96	10.95			
3	Peso Bruto Úmido	15.82	13.17	14.41	15.24	14.81			
4	Peso Bruto Seco	15.33	12.62	13.88	14.67	14.31			
5	Umidade	15.08%	15.28%	15.01%	15.36%	14.88%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	34.59%	Limite de Plasticidade:	15.12%	Índice de Plasticidade:	19.47%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1965-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	428		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.16	9.52		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.24	34.27		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	10.76%
Peso da Água		PBS	32.81	34.09		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.26%
Passado N° 10 Seca		w	1.90%	0.73%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.09%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.32%			Argila (<0,002mm)	28.89%

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%

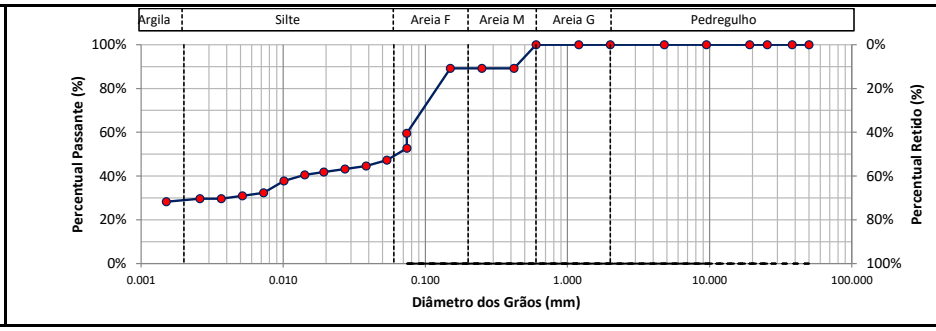
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.44
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	12.75	10.76%	10.76%	89.24%
60	0.250		0.00%	10.76%	89.24%
100	0.150		0.00%	10.76%	89.24%
200	0.074	35.21	29.73%	40.49%	59.51%

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	52.71%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.28%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.56%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.21%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.85%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.49%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.78%
60.00	3600.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0073	32.35%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.99%
240.00	14400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0037	29.63%
480.00	28800.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0026	29.63%
1440.00	86400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.27%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.004	0.075			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

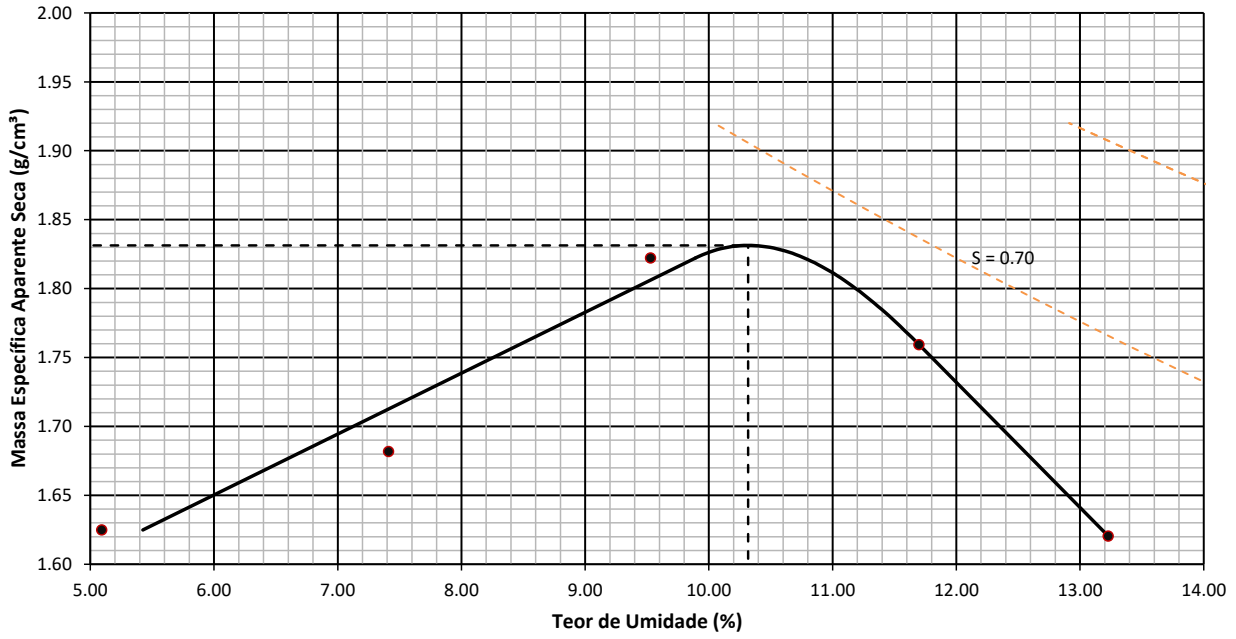
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	8832.00	9170.00	9143.00	8797.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3594.00	3760.00	4143.00	4061.00	3754.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.81	2.00	1.97	1.83		
Cápsula:	423	199	159	23	25		
Peso da Cápsula (g):	10.12	10.02	9.72	9.53	8.81		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.66	34.37	22.02	30.25	30.98		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.81	32.69	20.95	28.08	28.39		
Teor de Umidade (%):	5.09	7.41	9.53	11.70	13.23		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	87	80	139	66	101		
Peso do Cilindro (g):	5100.00	5072.00	5027.00	5082.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2104.66	2081.34	2075.84	2066.44	2045.94		
Teor de Umidade Médio (%)	5.1	7.4	9.5	11.7	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.68**	**1.82**	**1.76**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.63	0.58	0.45	0.51	0.64		
Porosidade (%)	38.68%	36.53%	31.24%	33.61%	38.85%		
Grau de Saturação (%)	21.39%	34.12%	55.58%	61.24%	55.18%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.831	Umidade Ótima (%):	10.317	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

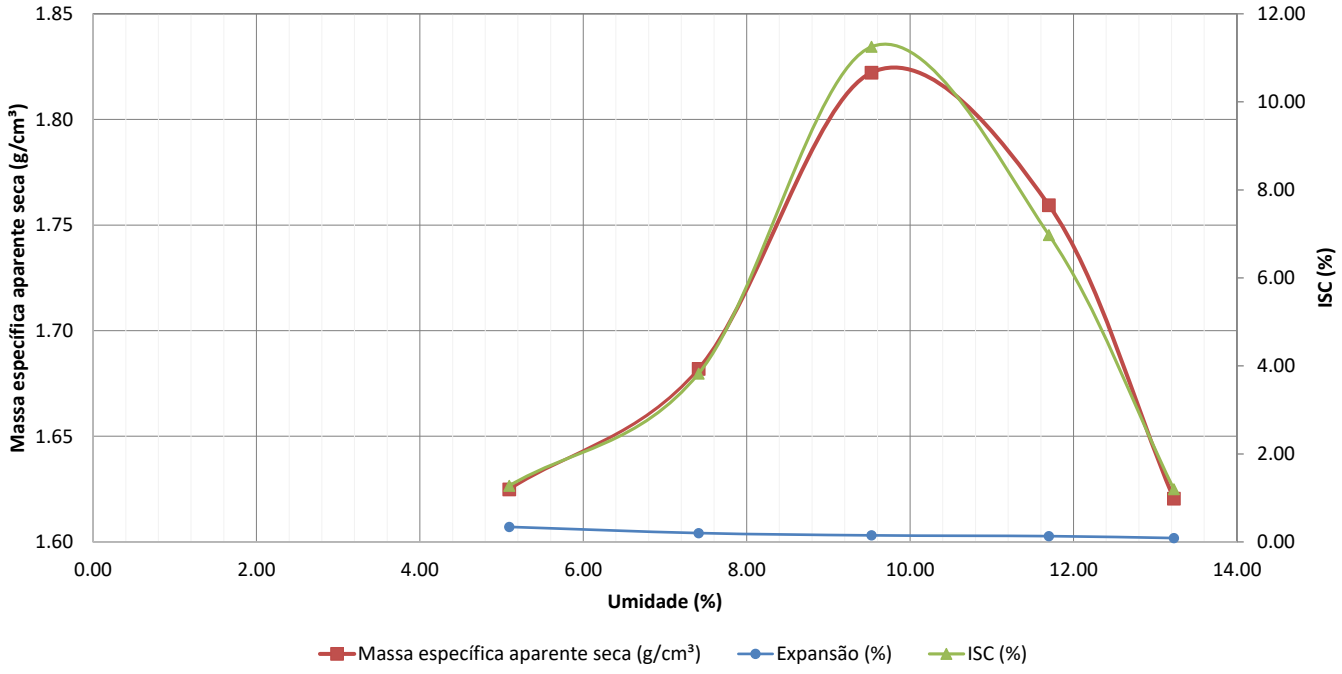
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.09	1.62	0.34	1.28
2	7.41	1.68	0.20	3.83
3	9.53	1.82	0.15	11.25
4	11.70	1.76	0.13	6.98
5	13.23	1.62	0.09	1.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.831
Umidade ótima:
10.317
ISC (%)
11.252

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

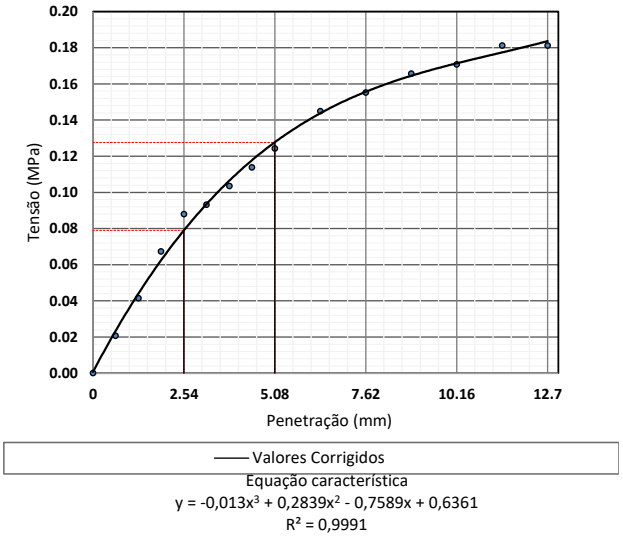
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

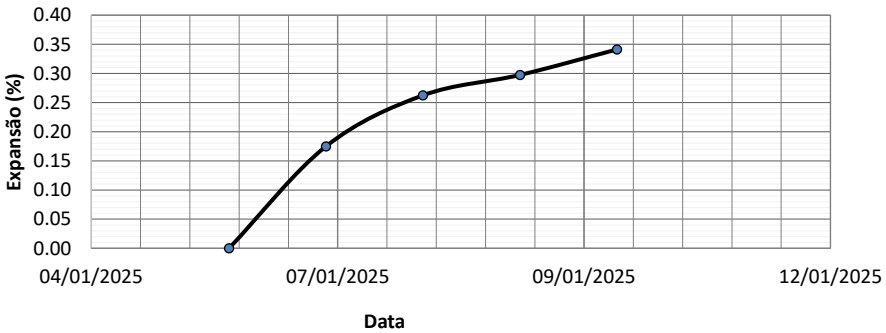
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	13.00	0.67	0.07
2.00	2.54	17.00	0.88	0.09
2.50	3.17	18.00	0.93	0.09
3.00	3.81	20.00	1.04	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12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



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

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

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.200		0.17
08/01/2025	08:06	0.300		0.26
09/01/2025	08:06	0.340		0.30
10/01/2025	08:10	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

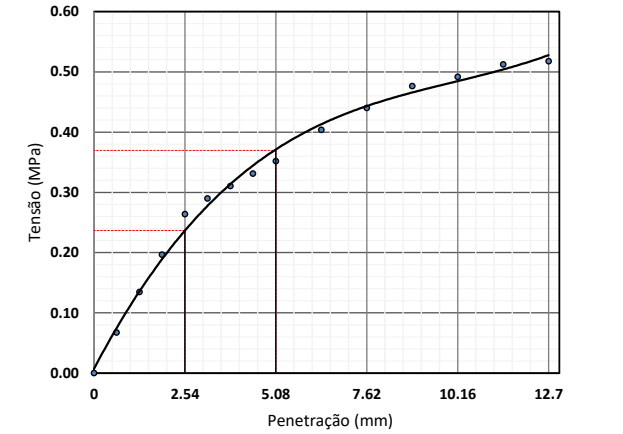
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Oliveira-Rae Engenharia

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

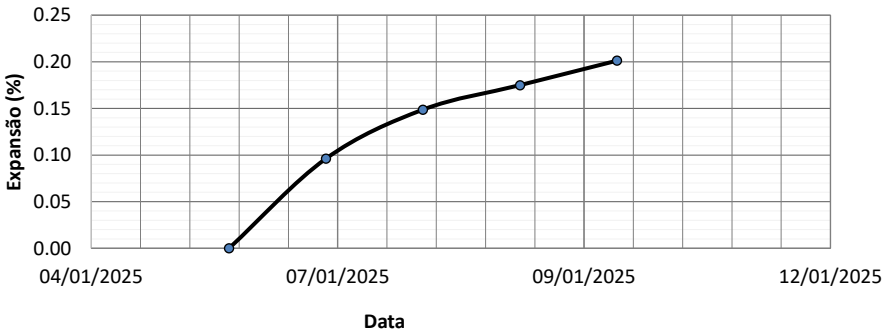
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	51.00	2.64	0.26
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	60.00	3.11	0.31
3.50	4.44	64.00	3.31	0.33
4.00	5.08	68.00	3.52	0.35
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	0.264	0.264	6.90	3.83
5.08	0.352	0.352	10.35	3.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.110		0.10
08/01/2025	08:06	0.170		0.15
09/01/2025	08:06	0.200		0.17
10/01/2025	08:10	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

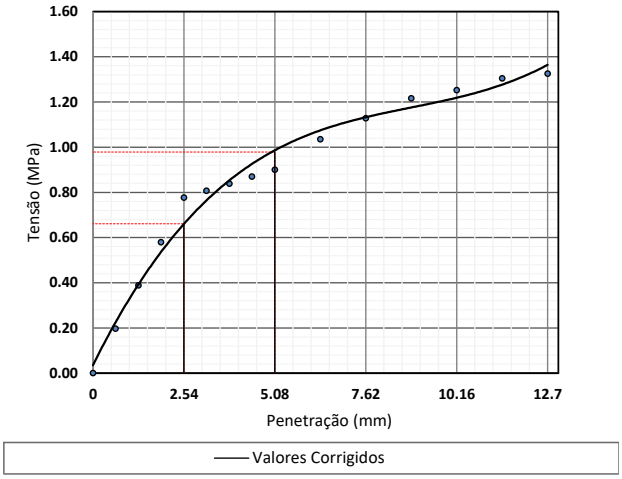
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	1.97	0.20
1.00	1.27	75.00	3.88	0.39
1.50	1.9	112.00	5.80	0.58
2.00	2.54	150.00	7.76	0.78
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	162.00	8.39	0.84
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	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

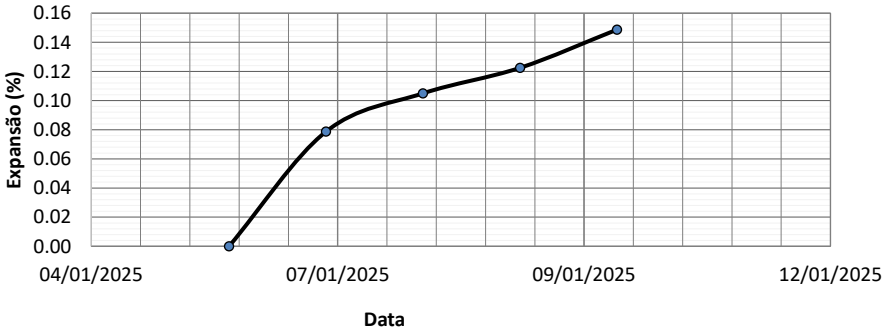


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.776	0.776	6.90	11.25
5.08	0.901	0.901	10.35	8.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.090		0.08
08/01/2025	08:06	0.120		0.10
09/01/2025	08:06	0.140		0.12
10/01/2025	08:10	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

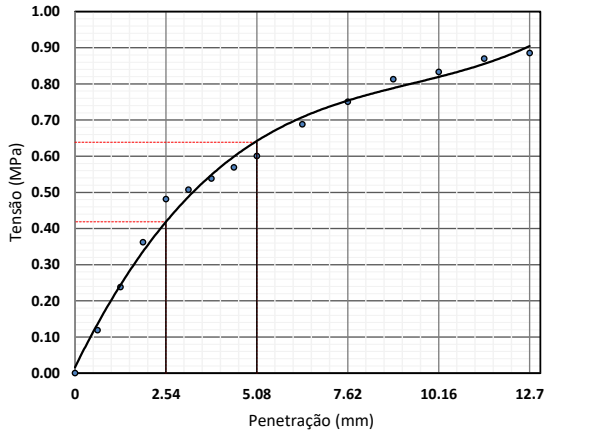
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

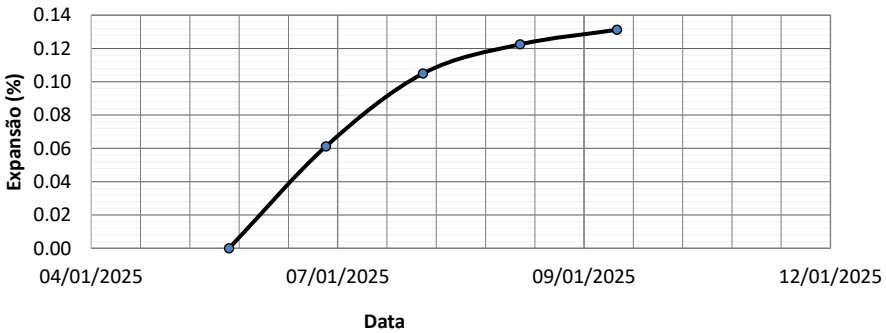
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	98.00	5.07	0.51
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	110.00	5.69	0.57
4.00	5.08	116.00	6.00	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	0.481	0.481	6.90	6.98
5.08	0.600	0.600	10.35	5.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.070		0.06
08/01/2025	08:06	0.120		0.10
09/01/2025	08:06	0.140		0.12
10/01/2025	08:10	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

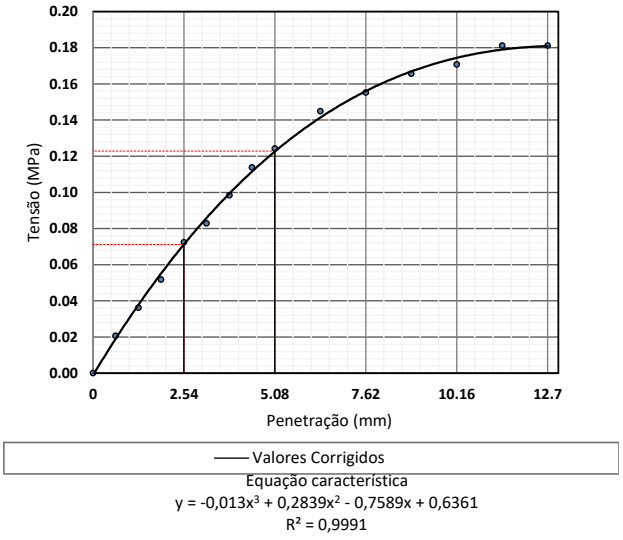
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

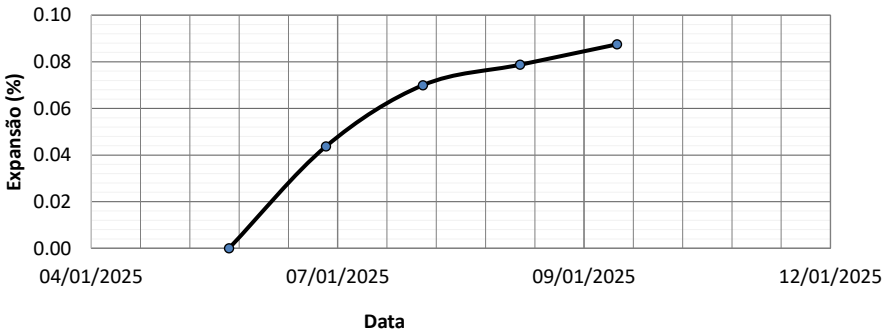
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	19.00	0.98	0.10
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:28	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:16	0.050		0.04
08/01/2025	08:06	0.080		0.07
09/01/2025	08:06	0.090		0.08
10/01/2025	08:10	0.100		0.09



Labotatorista de Solos

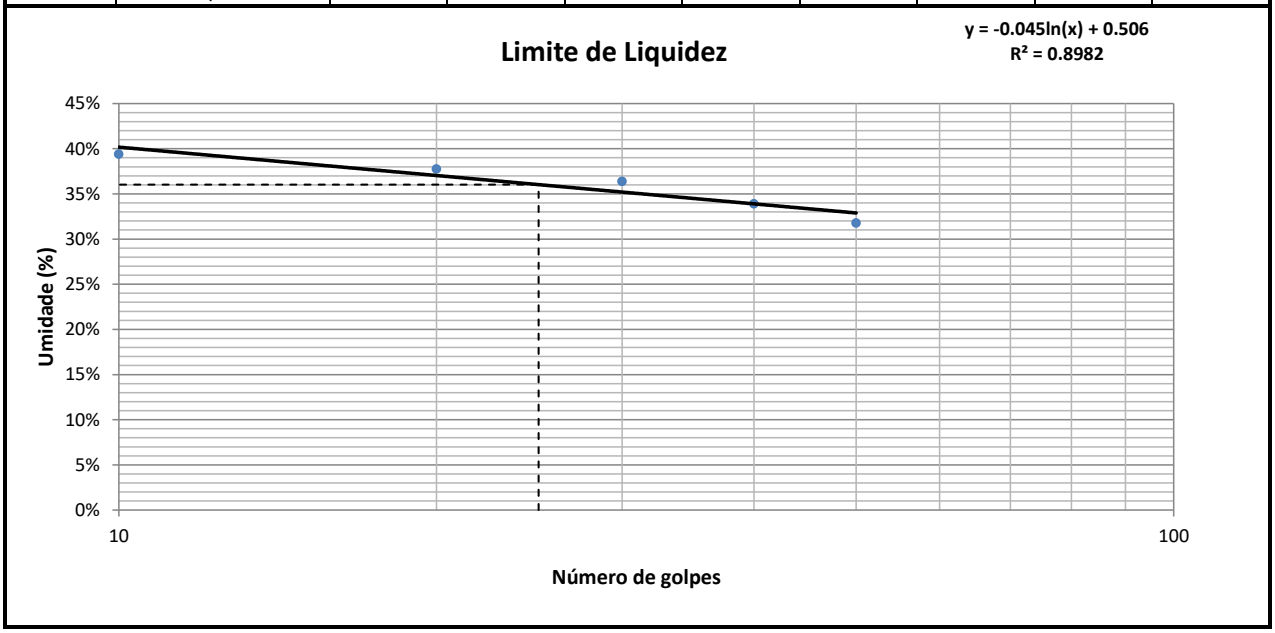
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	10	118	448	119	453			
2	Peso da Cápsula	10.90	10.06	10.61	9.89	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	31.21	33.78	36.55	34.14	37.84			
4	Peso Bruto Seco	25.47	27.28	29.63	28.00	31.26			
5	Umidade	39.40%	37.75%	36.38%	33.90%	31.77%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	111	48	123	147	35			
2	Peso da Cápsula	9.16	9.80	10.12	11.44	9.18			
3	Peso Bruto Úmido	13.05	14.1	14.23	15.12	13.38			
4	Peso Bruto Seco	12.52	13.51	13.67	14.62	12.81			
5	Umidade	15.77%	15.90%	15.77%	15.72%	15.70%			

Resultados

Limite de Liquidez:	36.03%	Limite de Plasticidade:	15.78%	Índice de Plasticidade:	20.25%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1970-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	197		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.48	10.46		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.36	29.77		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	10.09%
Peso da Água		PBS	27.98	29.63		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.90%
Passado N° 10 Seca		w	2.05%	0.73%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.72%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.39%			Argila (<0,002mm)	28.29%

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%

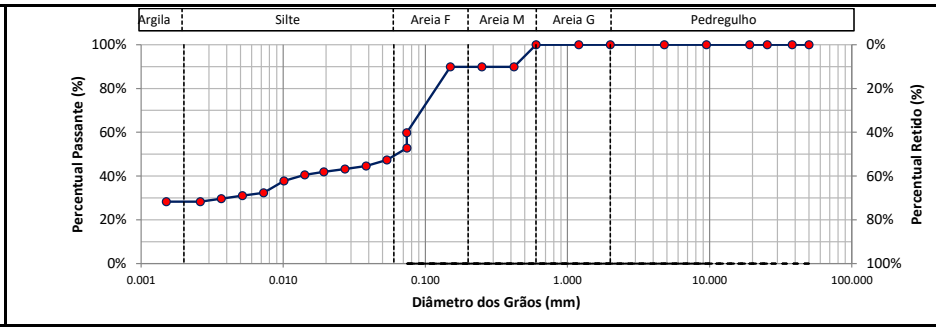
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.35
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	11.94	10.09%	10.09%	89.91%
60	0.250		0.00%	10.09%	89.91%
100	0.150		0.00%	10.09%	89.91%
200	0.074	35.65	30.12%	40.21%	59.79%

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	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.32%
2.00	120.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0382	44.60%
4.00	240.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0272	43.24%
8.00	480.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0193	41.88%
15.00	900.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0142	40.52%
30.00	1800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0101	37.80%
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	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0015	28.29%

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

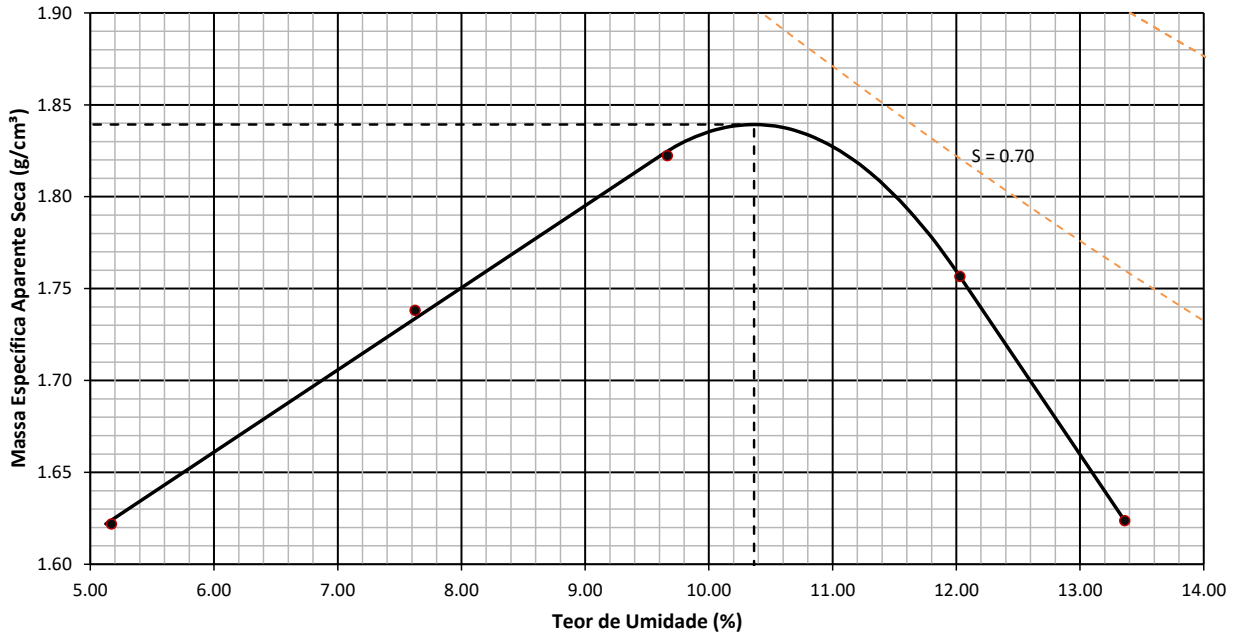
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8584.00	9120.00	9175.00	9140.00	8810.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3652.00	3929.00	4094.00	4076.00	3809.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.87	2.00	1.97	1.84		
Cápsula:	412	97	483	36	451		
Peso da Cápsula (g):	10.53	11.44	10.87	9.85	9.97		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.19	28.52	34.02	25.59	31.86		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.83	27.31	31.98	23.90	29.28		
Teor de Umidade (%):	5.17	7.62	9.66	12.03	13.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	141	144	85	56	123		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5191.00	5081.00	5064.00	5001.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2100.31	2048.59	2071.23	2069.35		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.6	9.7	12.0	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.74**	**1.82**	**1.76**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.63	0.52	0.45	0.51	0.63		
Porosidade (%)	38.79%	34.41%	31.23%	33.71%	38.73%		
Grau de Saturação (%)	21.62%	38.51%	56.39%	62.68%	56.02%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.839	Umidade Ótima (%):	10.365	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

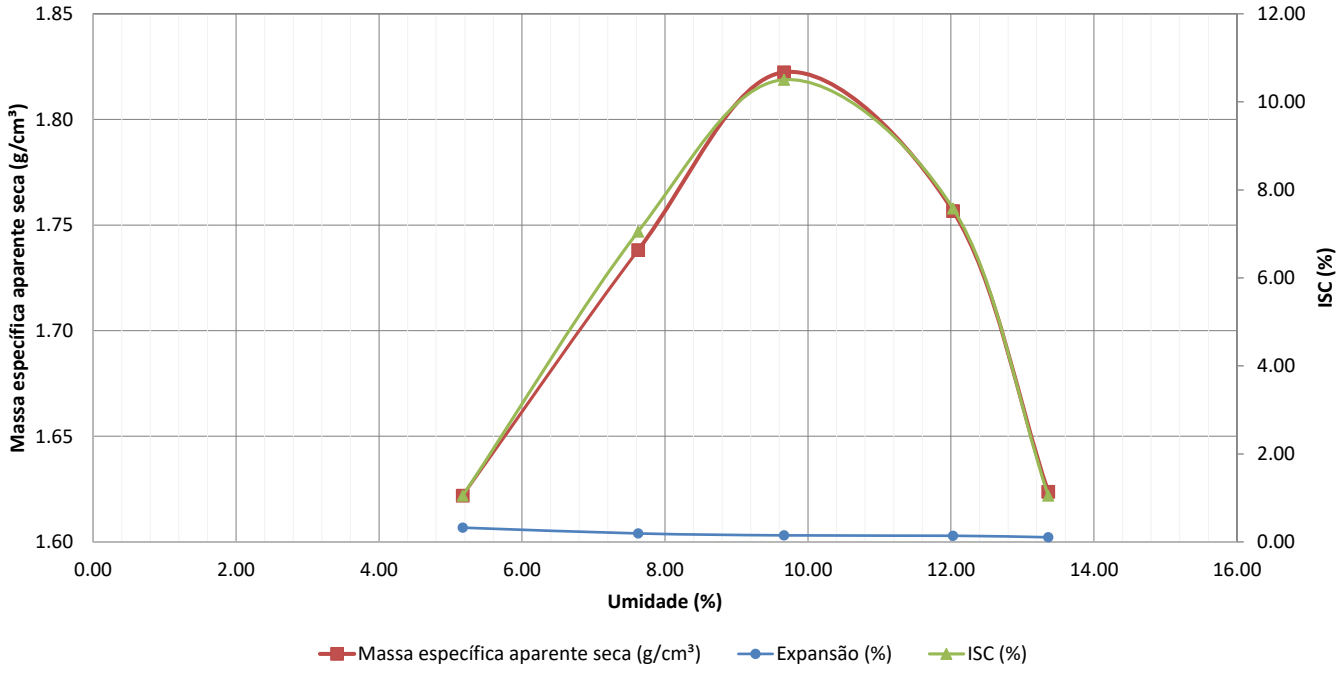
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.17	1.62	0.32	1.05
2	7.62	1.74	0.19	7.05
3	9.66	1.82	0.15	10.50
4	12.03	1.76	0.14	7.58
5	13.36	1.62	0.10	1.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.839
Umidade ótima:
10.365
ISC (%)
10.502

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

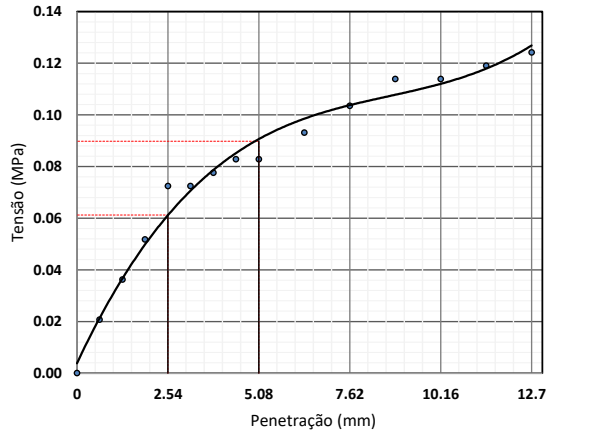
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

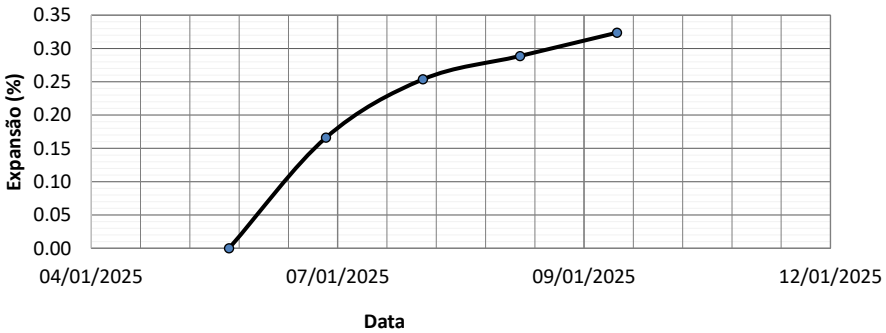
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	14.00	0.72	0.07
3.00	3.81	15.00	0.78	0.08
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	16.00	0.83	0.08
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	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.083	0.083	10.35	0.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.190		0.17
08/01/2025	08:06	0.290		0.25
09/01/2025	08:13	0.330		0.29
10/01/2025	08:24	0.370		0.32



Labotatorista de Solos

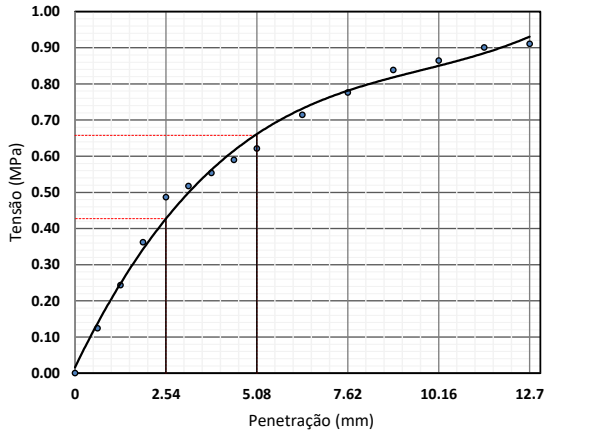
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

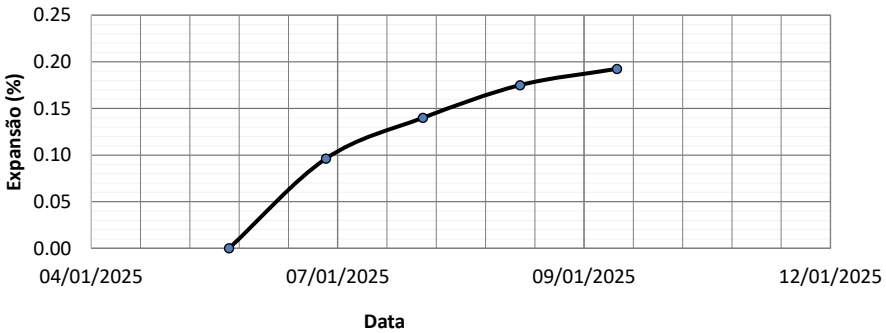
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	47.00	2.43	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	94.00	4.87	0.49
2.50	3.17	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	107.00	5.54	0.55
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	120.00	6.21	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	0.487	0.487	6.90	7.05
5.08	0.621	0.621	10.35	6.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.110		0.10
08/01/2025	08:06	0.160		0.14
09/01/2025	08:13	0.200		0.17
10/01/2025	08:24	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

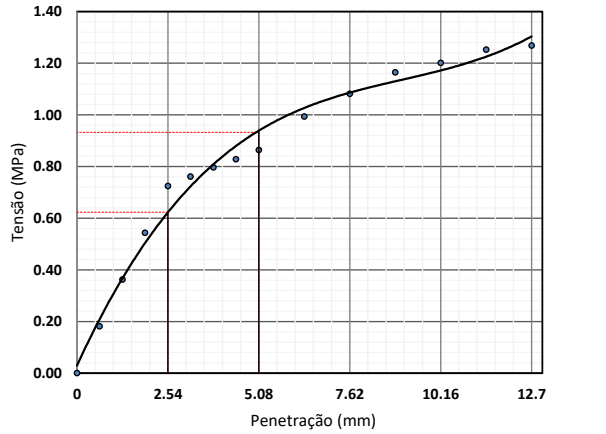
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

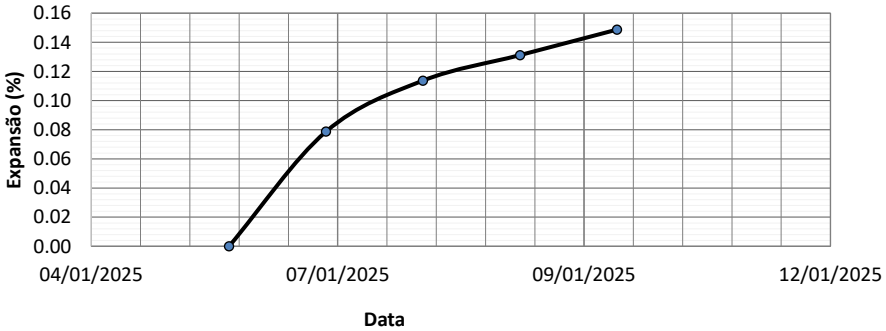
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	1.81	0.18
1.00	1.27	70.00	3.62	0.36
1.50	1.9	105.00	5.43	0.54
2.00	2.54	140.00	7.25	0.72
2.50	3.17	147.00	7.61	0.76
3.00	3.81	154.00	7.97	0.80
3.50	4.44	160.00	8.28	0.83
4.00	5.08	167.00	8.64	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	0.725	0.725	6.90	10.50
5.08	0.864	0.864	10.35	8.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.090		0.08
08/01/2025	08:06	0.130		0.11
09/01/2025	08:13	0.150		0.13
10/01/2025	08:24	0.170		0.15



Labotatorista de Solos

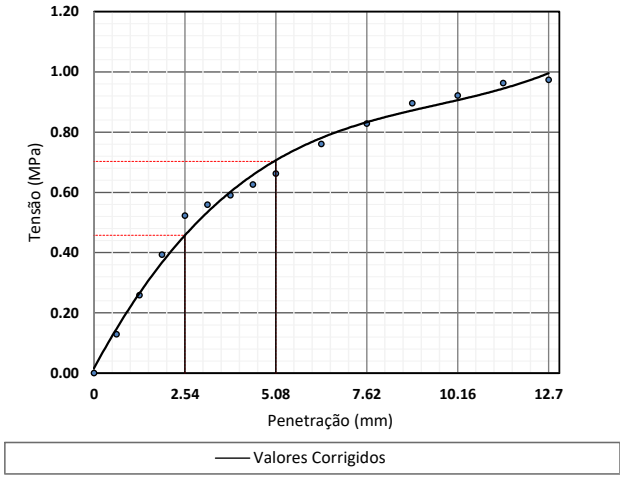
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	121.00	6.26	0.63
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

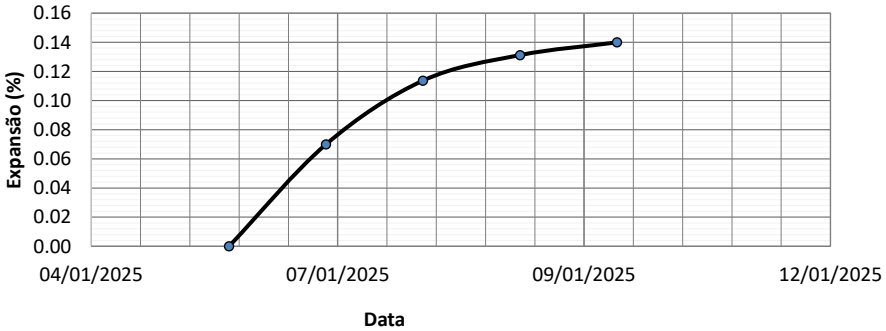


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.523	0.523	6.90	7.58
5.08	0.663	0.663	10.35	6.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.080		0.07
08/01/2025	08:06	0.130		0.11
09/01/2025	08:13	0.150		0.13
10/01/2025	08:24	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

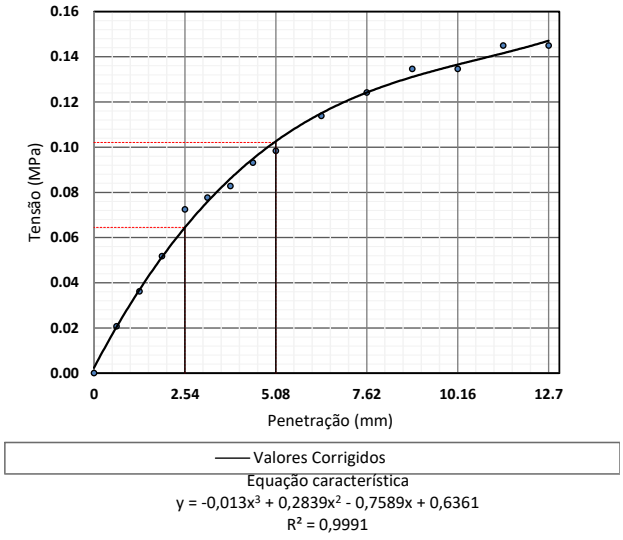
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

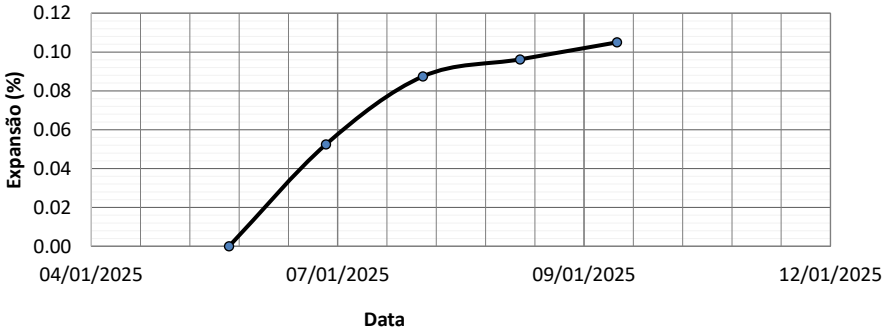
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	15.00	0.78	0.08
3.00	3.81	16.00	0.83	0.08
3.50	4.44	18.00	0.93	0.09
4.00	5.08	19.00	0.98	0.10
5.00	6.35	22.00	1.14	0.11
6.00	7.62	24.00	1.24	0.12
7.00	8.89	26.00	1.35	0.13
8.00	10.16	26.00	1.35	0.13
9.00	11.43	28.00	1.45	0.14
10.00	12.7	28.00	1.45	0.14



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.098	0.098	10.35	0.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:04	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.060		0.05
08/01/2025	08:06	0.100		0.09
09/01/2025	08:13	0.110		0.10
10/01/2025	08:24	0.120		0.10



Labotatorista de Solos

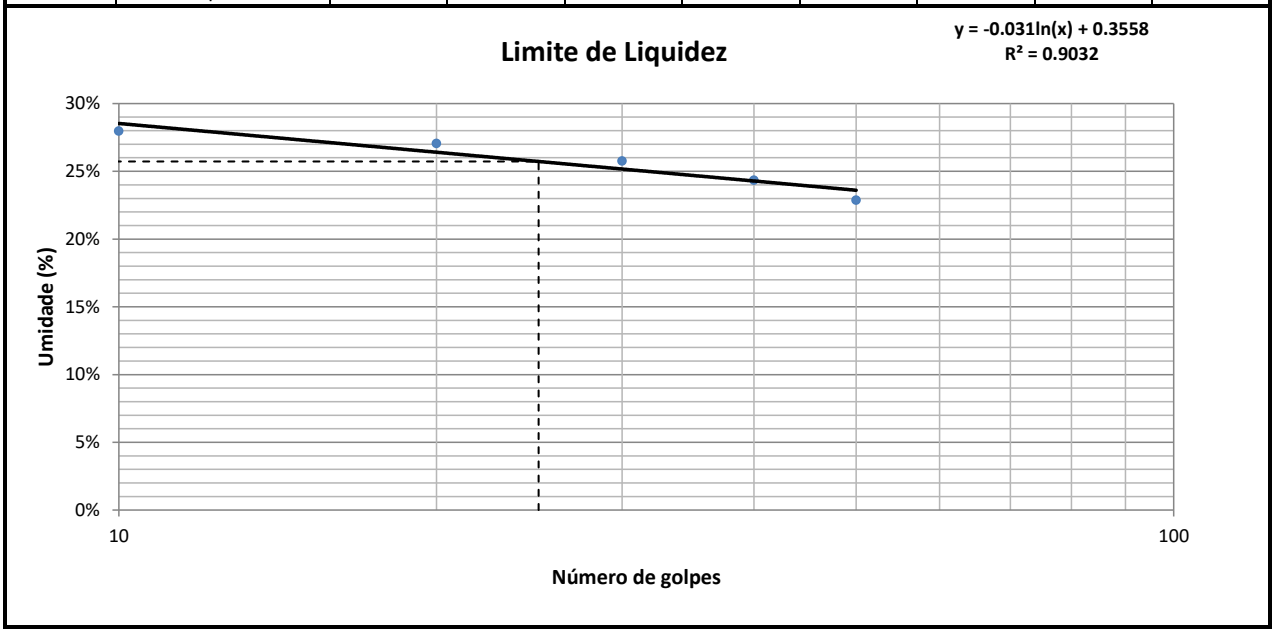
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	102	195	80	196	445			
2	Peso da Cápsula	10.95	10.98	9.87	9.23	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	30.35	30.14	29.79	26.34	24.07			
4	Peso Bruto Seco	26.11	26.06	25.71	22.99	21.60			
5	Umidade	27.97%	27.06%	25.76%	24.35%	22.87%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	407	87	140	105	478			
2	Peso da Cápsula	12.19	9.93	10.71	11.81	11.30			
3	Peso Bruto Úmido	16.19	13.94	14.41	15.79	15.36			
4	Peso Bruto Seco	15.79	13.53	14.03	15.38	14.95			
5	Umidade	11.11%	11.39%	11.45%	11.48%	11.23%			

Resultados

Limite de Liquidez:	25.73%	Limite de Plasticidade:	11.33%	Índice de Plasticidade:	14.39%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1975-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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.	497	180		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.77	9.21		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.62	29.15		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	10.30%
Peso da Água		PBS	34.28	29.05		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.46%
Passado N° 10 Seca		w	1.45%	0.50%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.09%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.98%			Argila (<0,002mm)	30.16%

Peneiramento da Amostra Total

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

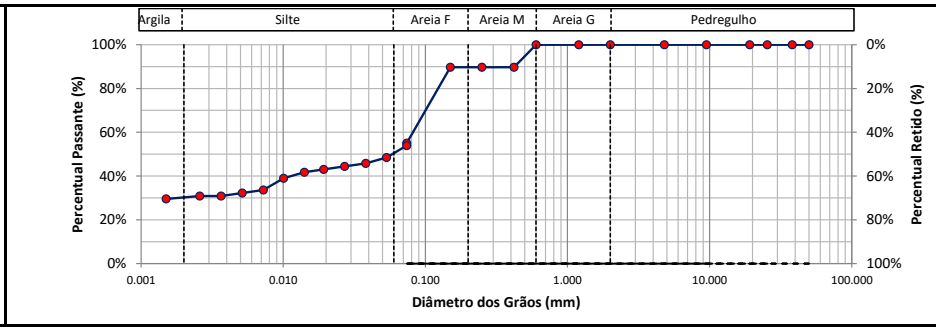
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.84
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	12.24	10.30%	10.30%	89.70%
60	0.250		0.00%	10.30%	89.70%
100	0.150		0.00%	10.30%	89.70%
200	0.074	41.19	34.66%	44.96%	55.04%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	53.89%
1.00	60.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0533	48.47%
2.00	120.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0380	45.77%
4.00	240.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0270	44.41%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.06%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.71%
30.00	1800.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0101	39.00%
60.00	3600.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0072	33.59%
120.00	7200.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0051	32.24%
240.00	14400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0037	30.88%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.88%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.53%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.080			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

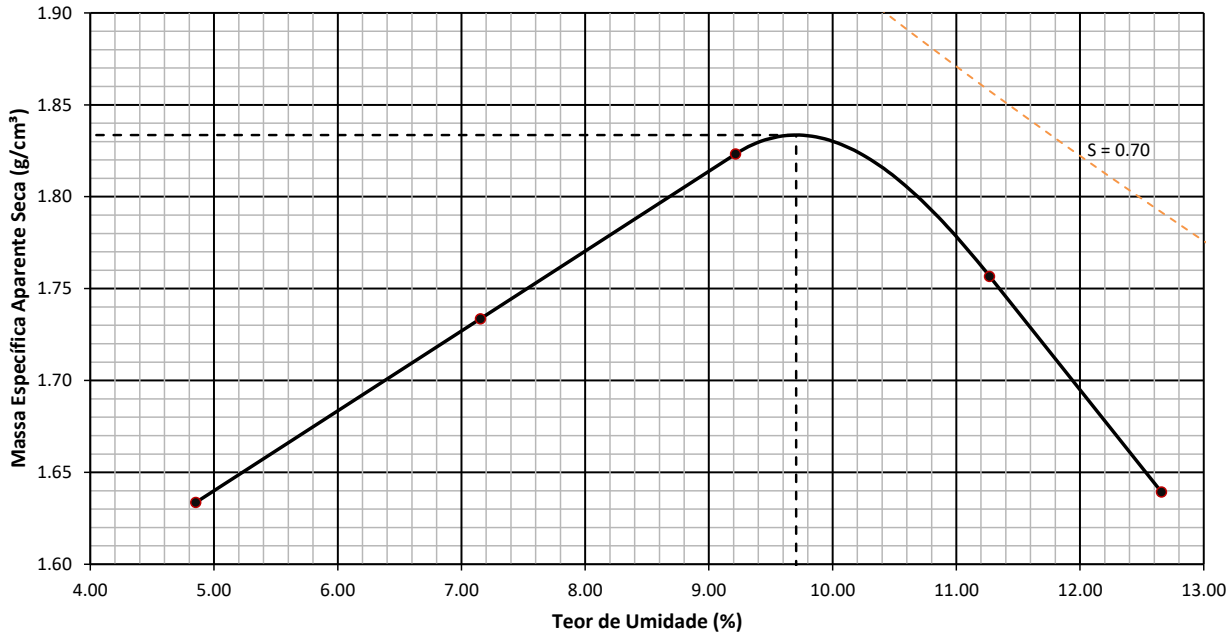
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8766.00	8829.00	9385.00	9294.00	8992.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3668.00	3783.00	4314.00	4215.00	3944.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.86	1.99	1.95	1.85		
Cápsula:	182	71	446	76	7		
Peso da Cápsula (g):	9.06	10.99	10.39	10.20	9.22		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.53	31.66	23.07	22.74	34.14		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.49	30.28	22.00	21.47	31.34		
Teor de Umidade (%):	4.85	7.15	9.22	11.27	12.66		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	138	46	124	67	84		
Peso do Cilindro (g):	5098.00	5046.00	5071.00	5079.00	5048.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2141.36	2036.49	2166.44	2156.41	2135.56		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.2	9.2	11.3	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.73**	**1.82**	**1.76**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.62	0.53	0.45	0.51	0.62		
Porosidade (%)	38.35%	34.58%	31.20%	33.71%	38.14%		
Grau de Saturação (%)	20.67%	35.86%	53.86%	58.72%	54.41%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.834	Umidade Ótima (%):	9.705	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

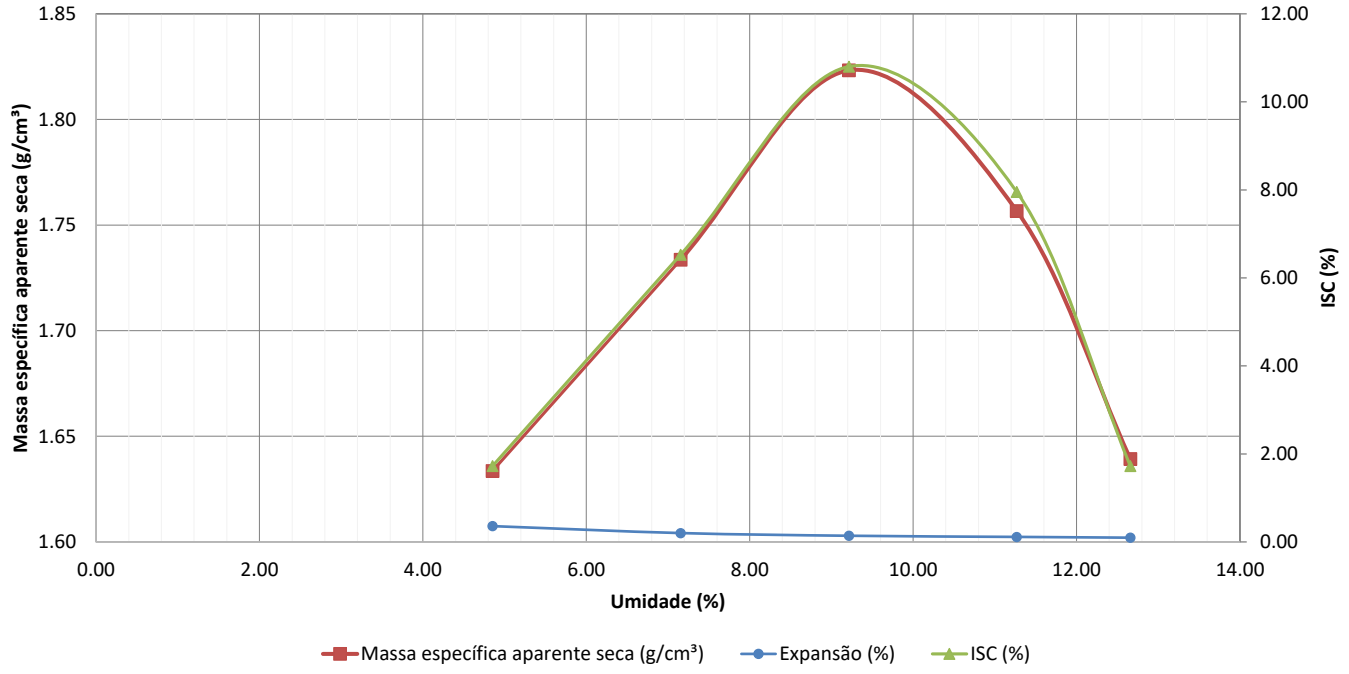
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.85	1.63	0.36	1.73
2	7.15	1.73	0.20	6.53
3	9.22	1.82	0.14	10.80
4	11.27	1.76	0.11	7.95
5	12.66	1.64	0.10	1.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.834
Umidade ótima:
9.705
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

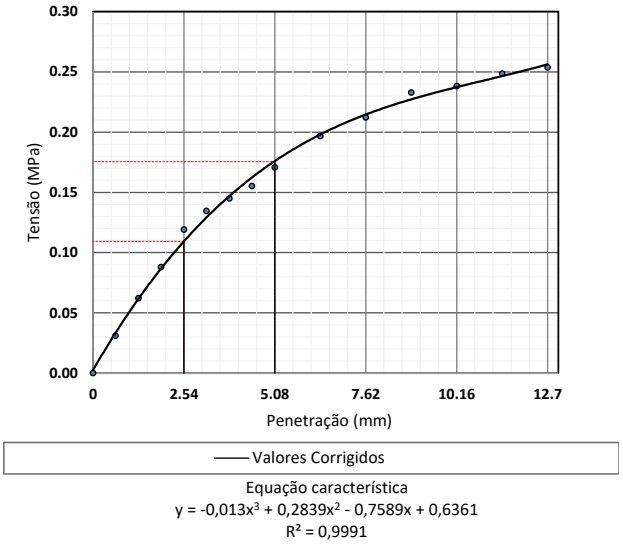
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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

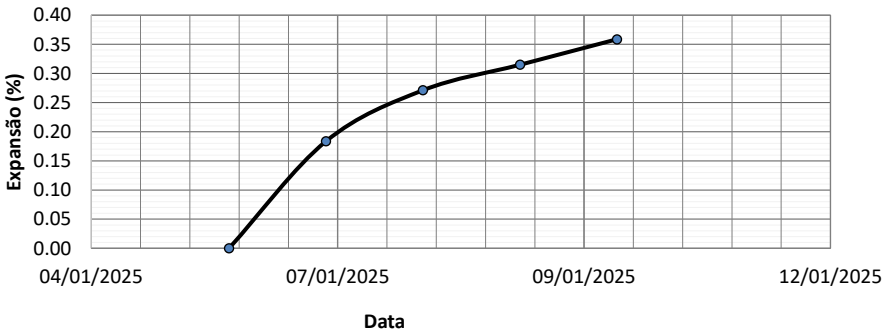


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.210		0.18
08/01/2025	08:06	0.310		0.27
09/01/2025	08:16	0.360		0.31
10/01/2025	08:23	0.410		0.36



Labotatorista de Solos

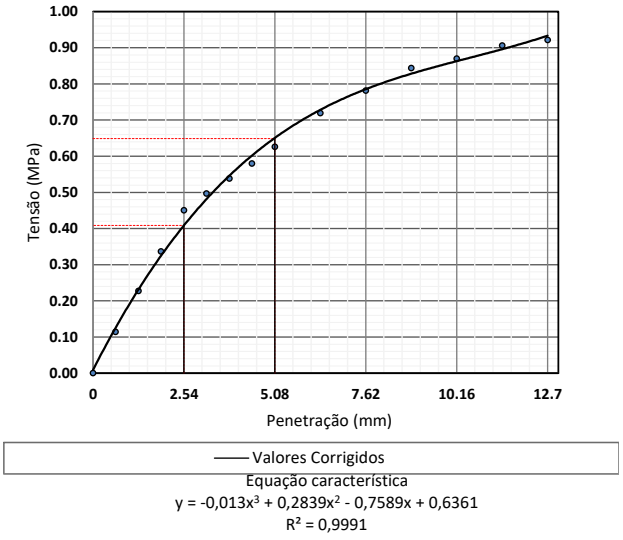
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

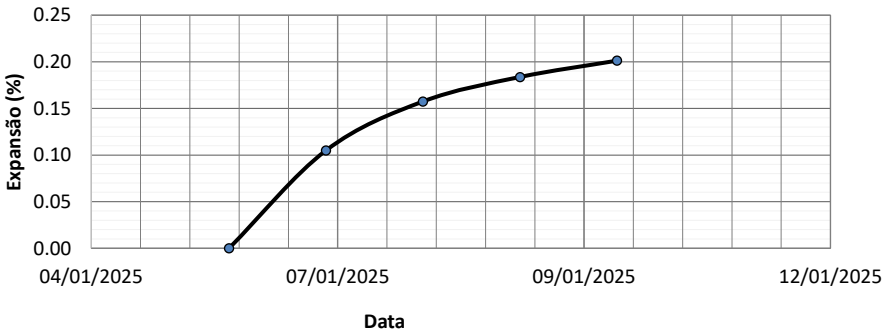
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	96.00	4.97	0.50
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	121.00	6.26	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	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.626	0.626	10.35	6.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.120		0.10
08/01/2025	08:06	0.180		0.16
09/01/2025	08:16	0.210		0.18
10/01/2025	08:23	0.230		0.20



Labotatorista de Solos

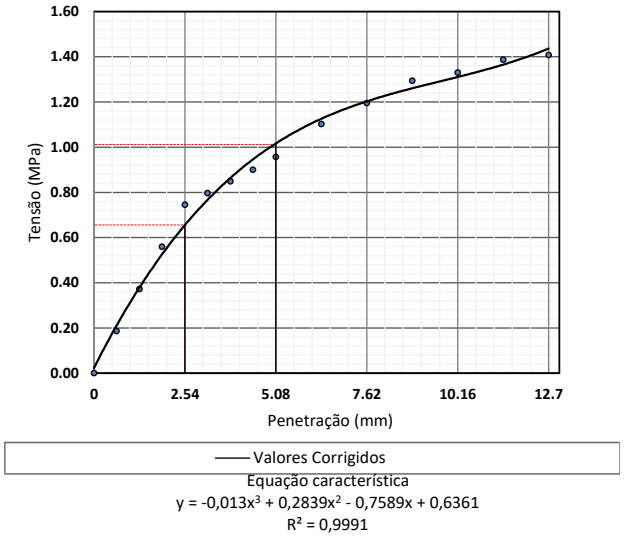
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

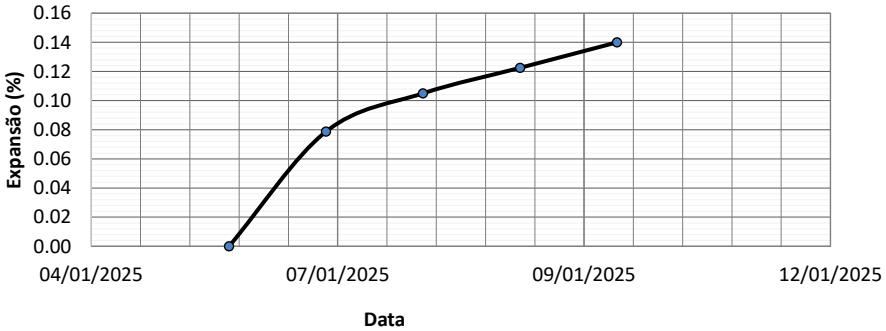
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	154.00	7.97	0.80
3.00	3.81	164.00	8.49	0.85
3.50	4.44	174.00	9.01	0.90
4.00	5.08	185.00	9.58	0.96
5.00	6.35	213.00	11.02	1.10
6.00	7.62	231.00	11.96	1.20
7.00	8.89	250.00	12.94	1.29
8.00	10.16	257.00	13.30	1.33
9.00	11.43	268.00	13.87	1.39
10.00	12.7	272.00	14.08	1.41



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	0.958	0.958	10.35	9.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.090		0.08
08/01/2025	08:06	0.120		0.10
09/01/2025	08:16	0.140		0.12
10/01/2025	08:23	0.160		0.14



Labotatorista de Solos

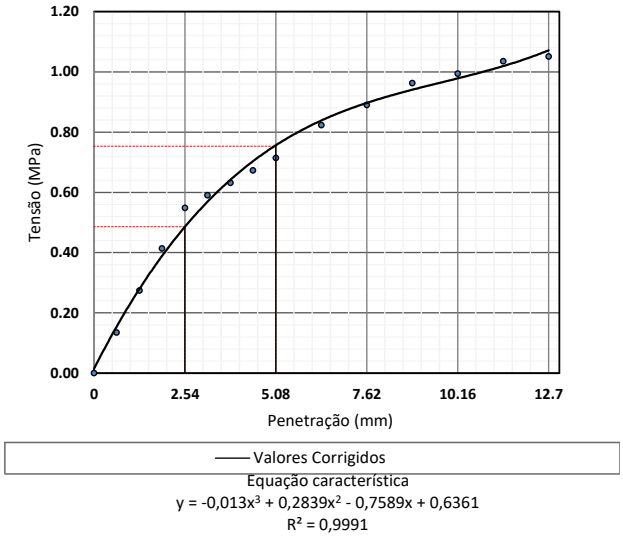
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

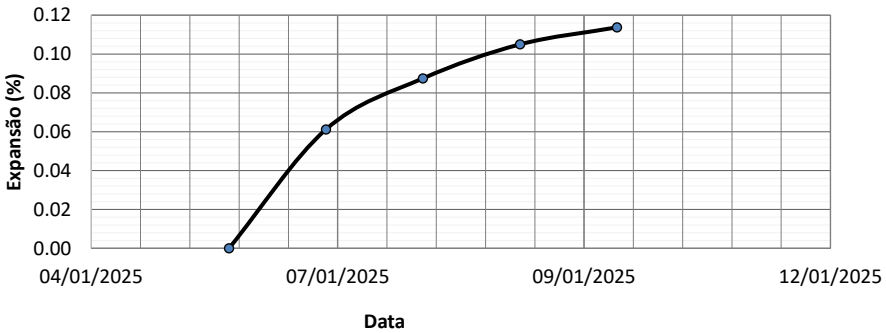
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	53.00	2.74	0.27
1.50	1.9	80.00	4.14	0.41
2.00	2.54	106.00	5.49	0.55
2.50	3.17	114.00	5.90	0.59
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	138.00	7.14	0.71
5.00	6.35	159.00	8.23	0.82
6.00	7.62	172.00	8.90	0.89
7.00	8.89	186.00	9.63	0.96
8.00	10.16	192.00	9.94	0.99
9.00	11.43	200.00	10.35	1.04
10.00	12.7	203.00	10.51	1.05



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.549	0.549	6.90	7.95
5.08	0.714	0.714	10.35	6.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.070		0.06
08/01/2025	08:06	0.100		0.09
09/01/2025	08:16	0.120		0.10
10/01/2025	08:23	0.130		0.11



Labotatorista de Solos

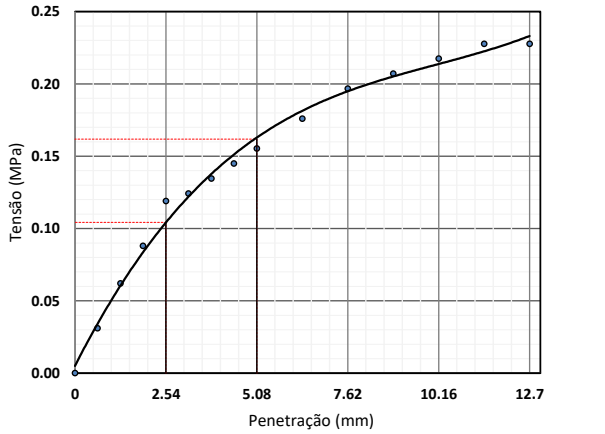
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

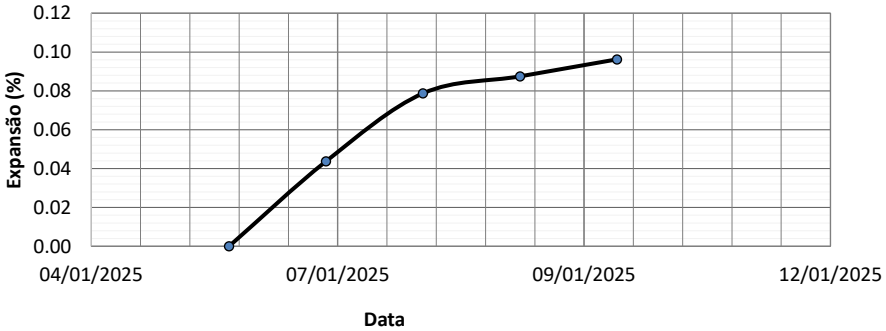
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	17.00	0.88	0.09
2.00	2.54	23.00	1.19	0.12
2.50	3.17	24.00	1.24	0.12
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	28.00	1.45	0.14
4.00	5.08	30.00	1.55	0.16
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 (%)
06/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.050		0.04
08/01/2025	08:06	0.090		0.08
09/01/2025	08:16	0.100		0.09
10/01/2025	08:23	0.110		0.10



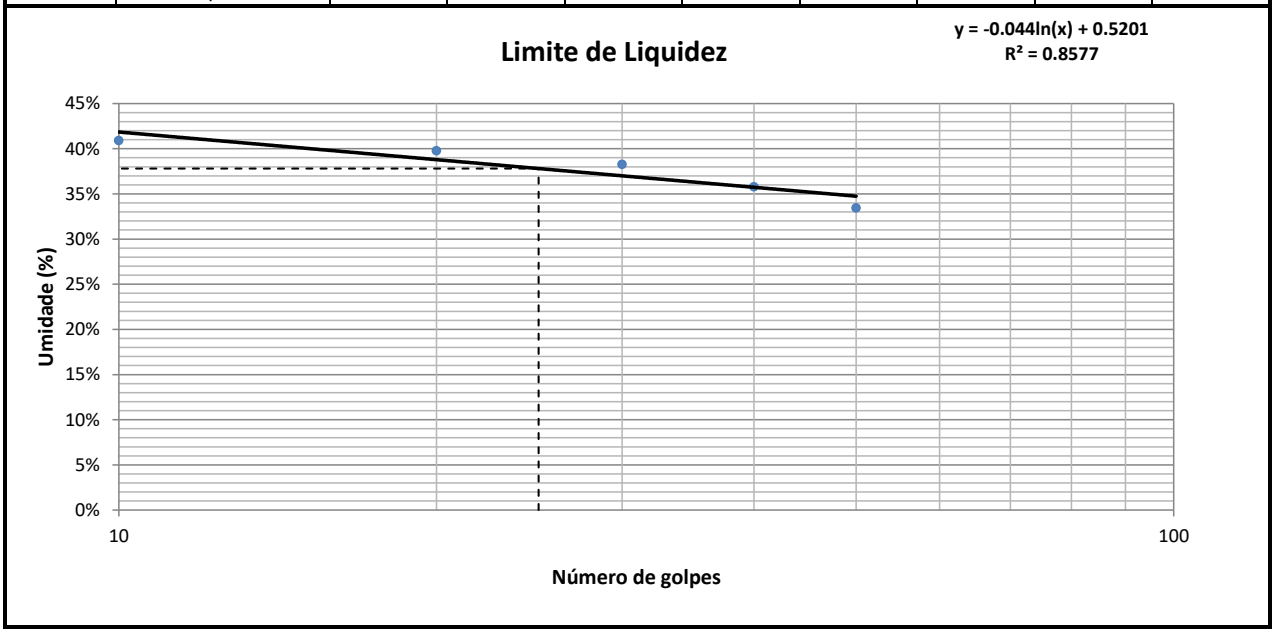
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	73	108	304	54	485			
2	Peso da Cápsula	10.58	10.91	10.87	11.13	9.58			
3	Peso Bruto Úmido	36.63	31.26	31.9	30.94	33.57			
4	Peso Bruto Seco	29.07	25.47	26.08	25.72	27.56			
5	Umidade	40.89%	39.77%	38.26%	35.78%	33.43%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	34	462	320	402	115			
2	Peso da Cápsula	9.52	12.09	11.18	8.28	9.13			
3	Peso Bruto Úmido	13.42	15.93	15.23	12.27	13.07			
4	Peso Bruto Seco	12.86	15.38	14.65	11.69	12.50			
5	Umidade	16.77%	16.72%	16.71%	17.01%	16.91%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	37.81%	Limite de Plasticidade:	16.82%	Índice de Plasticidade:	20.98%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1980-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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.	153	17		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.26	10.98		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	36.28	32.87		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	10.20%
Peso da Água		PBS	35.72	32.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	36.45%
Passado N° 10 Seca		w	2.12%	0.78%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.32%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.45%			Argila (<0,002mm)	33.04%

Peneiramento da Amostra Total

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

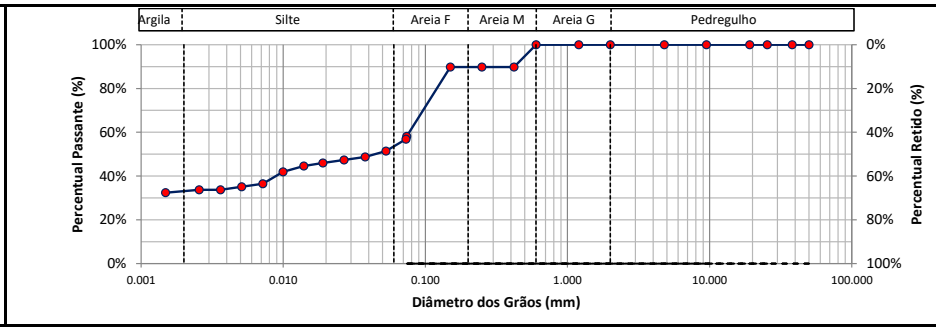
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.29
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	12.06	10.20%	10.20%	89.80%
60	0.250		0.00%	10.20%	89.80%
100	0.150		0.00%	10.20%	89.80%
200	0.074	37.44	31.65%	41.85%	58.15%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0731	56.86%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.42%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.70%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.34%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.98%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.62%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.90%
60.00	3600.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0072	36.47%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	35.11%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.75%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.75%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.39%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

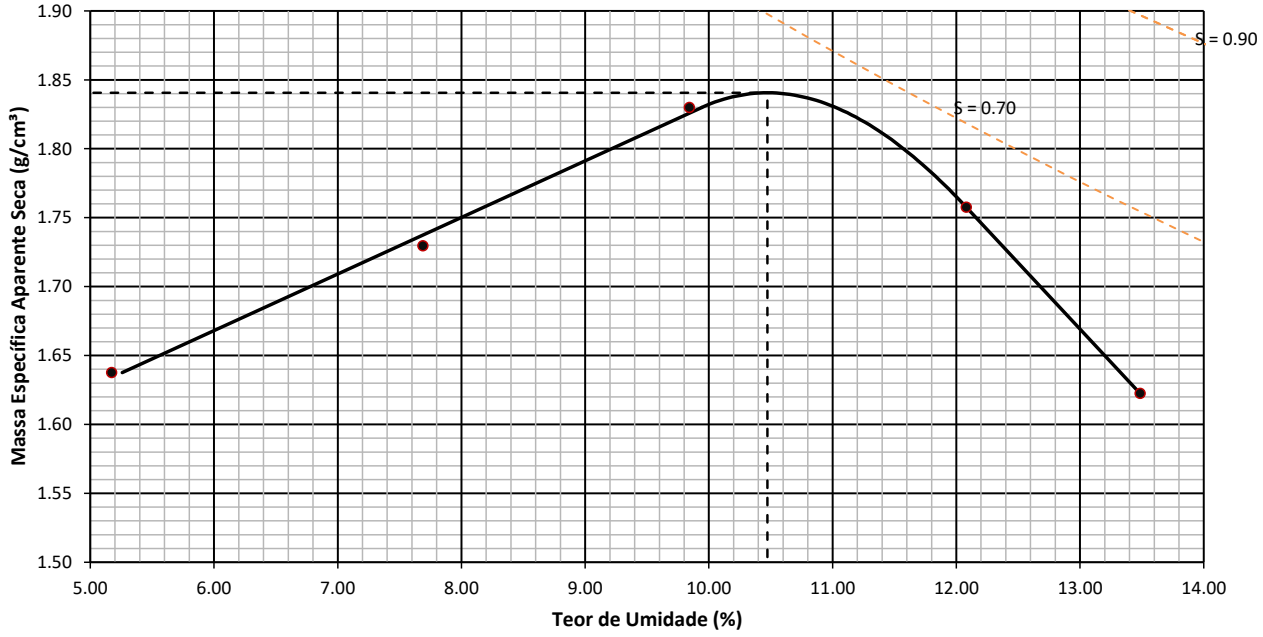
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	9087.00	9154.00	9172.00	8956.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3598.00	3989.00	4183.00	4070.00	3839.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	2.01	1.97	1.84		
Cápsula:	14	103	24	418	492		
Peso da Cápsula (g):	10.79	11.88	9.43	9.44	11.08		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.94	32.19	28.85	38.48	31.53		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.90	30.74	27.11	35.35	29.10		
Teor de Umidade (%):	5.17	7.69	9.84	12.08	13.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	97	65	96	32	113		
Peso do Cilindro (g):	5036.00	5098.00	4971.00	5102.00	5117.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2089.07	2141.58	2081.06	2066.05	2084.96		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.7	9.8	12.1	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.73**	**1.83**	**1.76**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.62	0.53	0.45	0.51	0.63		
Porosidade (%)	38.20%	34.73%	30.95%	33.67%	38.77%		
Grau de Saturação (%)	22.17%	38.29%	58.20%	63.05%	56.43%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.841	Umidade Ótima (%):	10.473	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

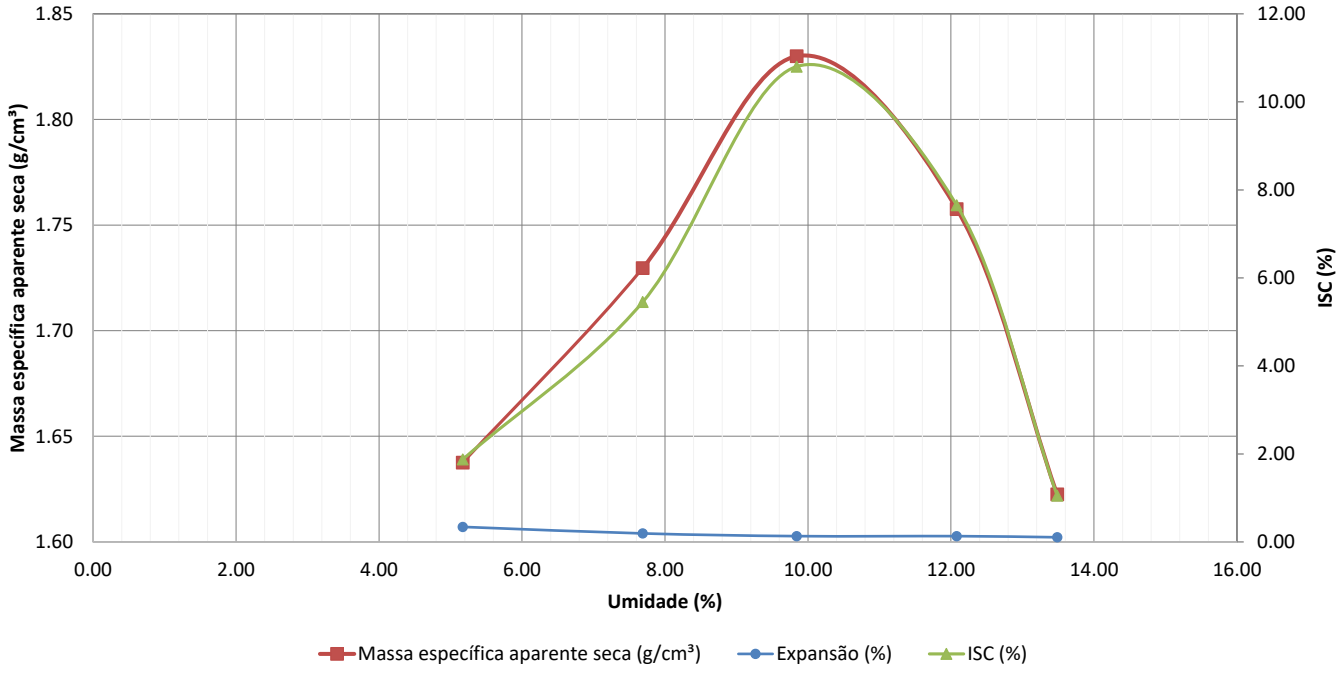
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.17	1.64	0.34	1.88
2	7.69	1.73	0.19	5.45
3	9.84	1.83	0.13	10.80
4	12.08	1.76	0.13	7.65
5	13.49	1.62	0.10	1.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.841
Umidade ótima:
10.473
ISC (%)
10.802

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

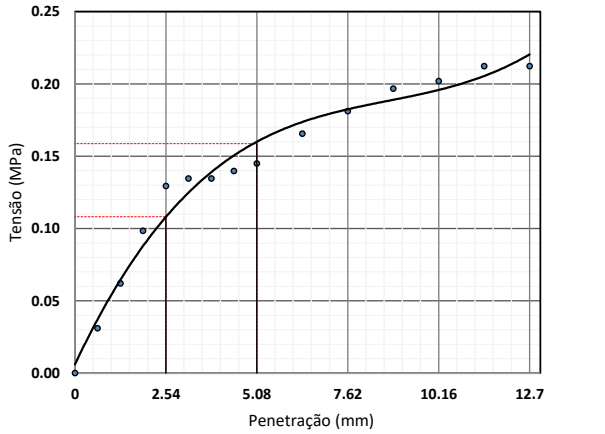
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

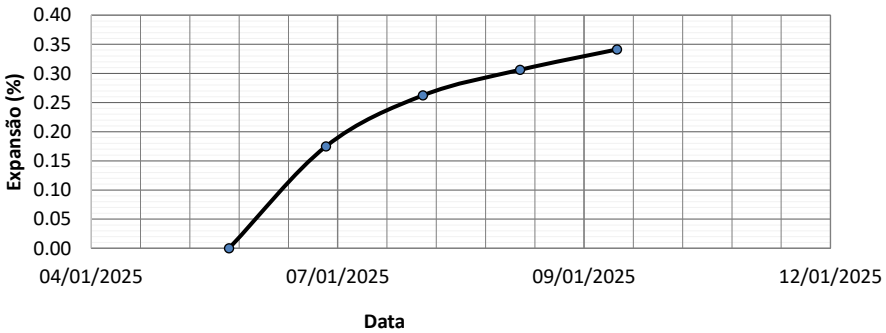
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	26.00	1.35	0.13
3.50	4.44	27.00	1.40	0.14
4.00	5.08	28.00	1.45	0.14
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	0.129	0.129	6.90	1.88
5.08	0.145	0.145	10.35	1.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.200		0.17
08/01/2025	08:20	0.300		0.26
09/01/2025	08:03	0.350		0.31
10/01/2025	08:09	0.390		0.34



Labotatorista de Solos

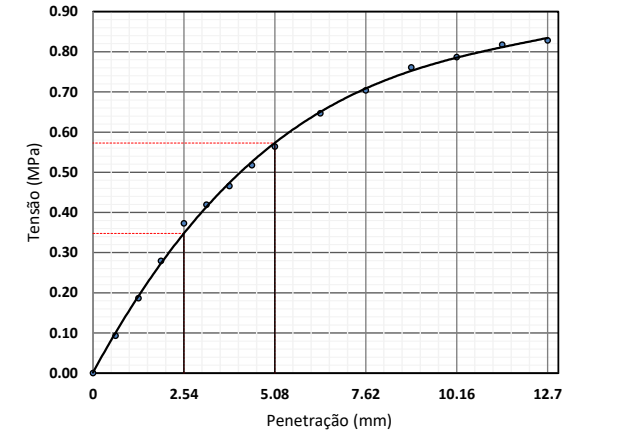
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

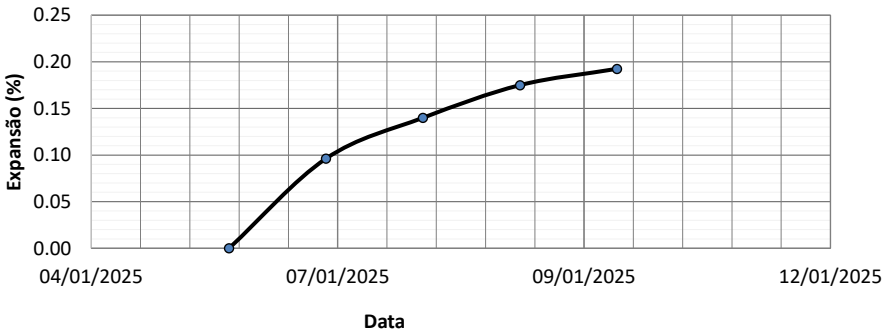
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	81.00	4.19	0.42
3.00	3.81	90.00	4.66	0.47
3.50	4.44	100.00	5.18	0.52
4.00	5.08	109.00	5.64	0.56
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	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.564	0.564	10.35	5.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.110		0.10
08/01/2025	08:20	0.160		0.14
09/01/2025	08:03	0.200		0.17
10/01/2025	08:09	0.220		0.19



Labotatorista de Solos

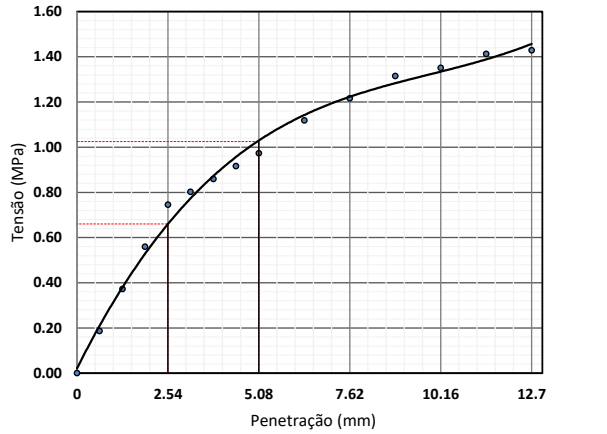
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

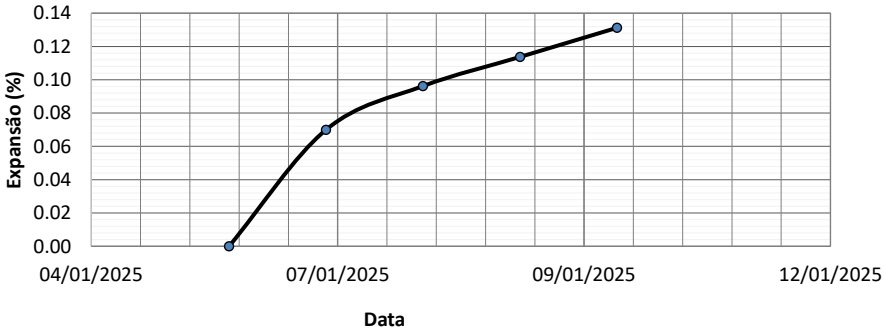
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	108.00	5.59	0.56
2.00	2.54	144.00	7.45	0.75
2.50	3.17	155.00	8.02	0.80
3.00	3.81	166.00	8.59	0.86
3.50	4.44	177.00	9.16	0.92
4.00	5.08	188.00	9.73	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	0.745	0.745	6.90	10.80
5.08	0.973	0.973	10.35	9.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.080		0.07
08/01/2025	08:20	0.110		0.10
09/01/2025	08:03	0.130		0.11
10/01/2025	08:09	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

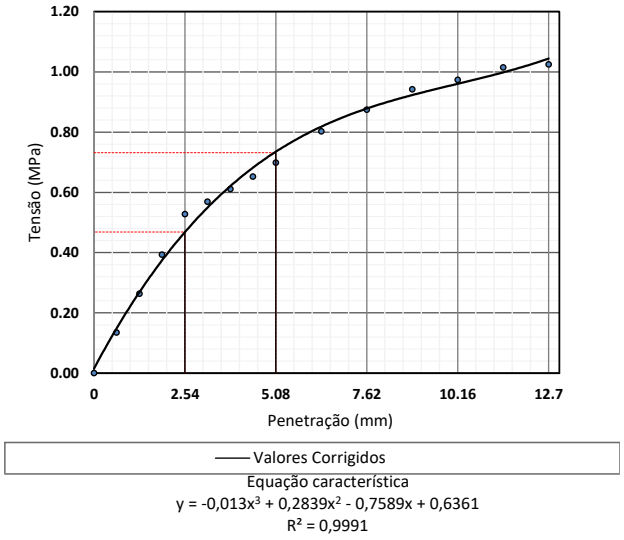
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

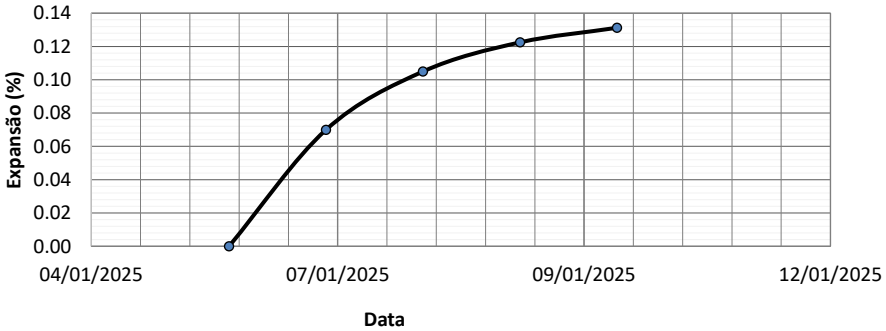
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	51.00	2.64	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	102.00	5.28	0.53
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	126.00	6.52	0.65
4.00	5.08	135.00	6.99	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	0.528	0.528	6.90	7.65
5.08	0.699	0.699	10.35	6.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.080		0.07
08/01/2025	08:20	0.120		0.10
09/01/2025	08:03	0.140		0.12
10/01/2025	08:09	0.150		0.13



Labotatorista de Solos

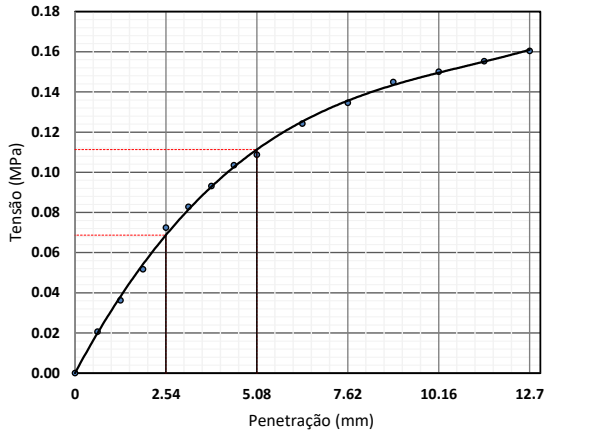
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

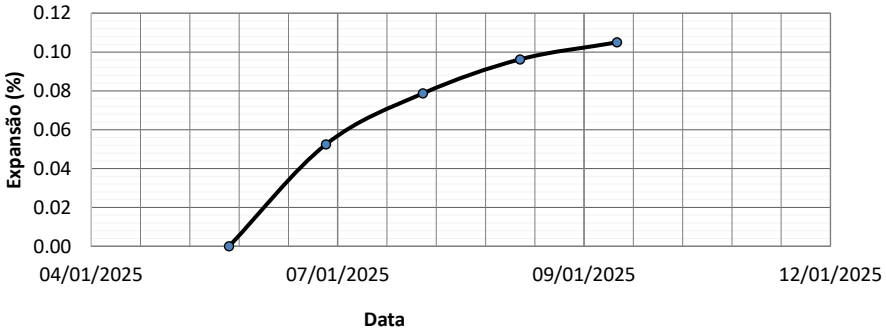
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.36	0.04
1.50	1.9	10.00	0.52	0.05
2.00	2.54	14.00	0.72	0.07
2.50	3.17	16.00	0.83	0.08
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	20.00	1.04	0.10
4.00	5.08	21.00	1.09	0.11
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	0.072	0.072	6.90	1.05
5.08	0.109	0.109	10.35	1.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.060		0.05
08/01/2025	08:20	0.090		0.08
09/01/2025	08:03	0.110		0.10
10/01/2025	08:09	0.120		0.10



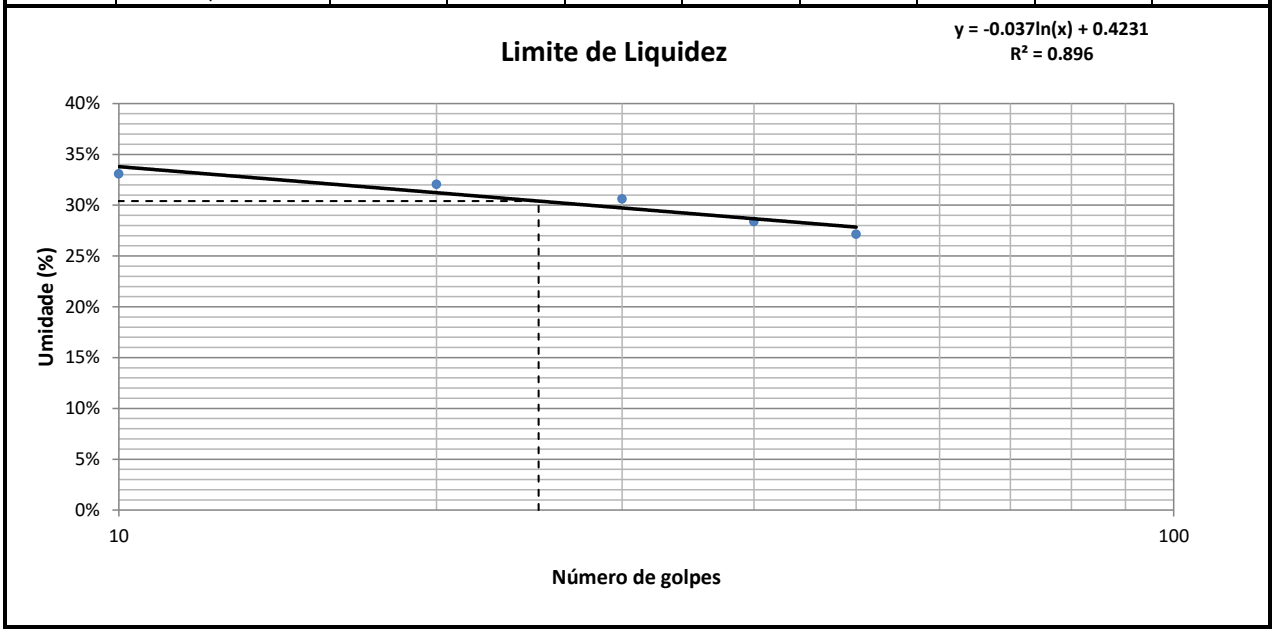
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	427	411	447	471	148			
2	Peso da Cápsula	9.15	10.40	10.39	9.52	10.16			
3	Peso Bruto Úmido	37.31	38.62	39.1	30.92	24.92			
4	Peso Bruto Seco	30.31	31.77	32.37	26.19	21.77			
5	Umidade	33.08%	32.05%	30.62%	28.37%	27.13%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	15	90	169	113	16			
2	Peso da Cápsula	10.79	9.64	11.26	8.88	10.85			
3	Peso Bruto Úmido	14.84	13.98	15.27	13.21	14.44			
4	Peso Bruto Seco	14.37	13.47	14.80	12.70	14.02			
5	Umidade	13.13%	13.32%	13.28%	13.35%	13.25%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.40%	Limite de Plasticidade:	13.26%	Índice de Plasticidade:	17.14%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1985-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	57		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.38	10.30		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	43.92	23.62		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	9.82%
Peso da Água		PBS	43.35	23.54		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.15%
Passado N° 10 Seca		w	1.68%	0.60%		Silte (0,002- 0,06mm)	20.52%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.14%			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%

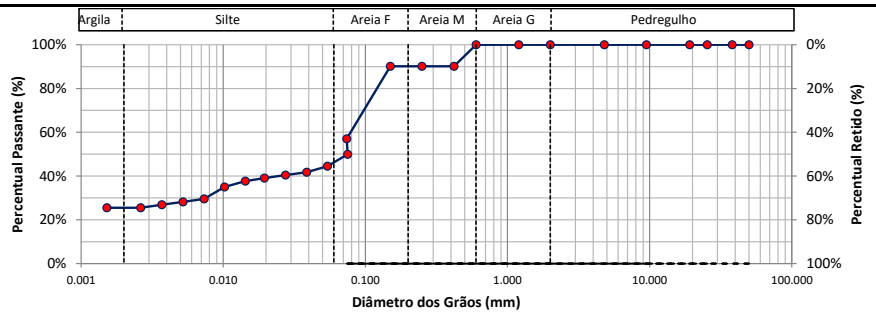
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.65
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	11.65	9.82%	9.82%	90.18%
60	0.250		0.00%	9.82%	90.18%
100	0.150		0.00%	9.82%	90.18%
200	0.074	39.30	33.12%	42.94%	57.06%

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	49.91%
1.00	60.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0541	44.49%
2.00	120.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0386	41.78%
4.00	240.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0274	40.42%
8.00	480.00	1.0310	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	37.71%
30.00	1800.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0102	35.00%
60.00	3600.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0073	29.58%
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	26.87%
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	0.078			1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

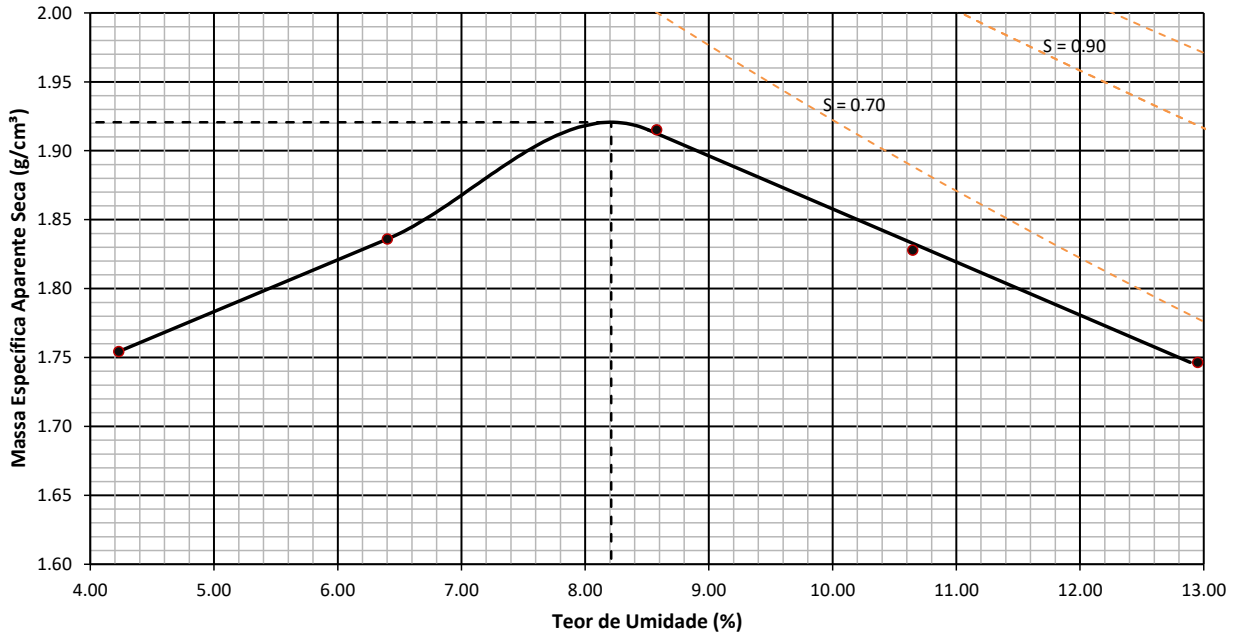
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8781.00	9085.00	9423.00	9422.00	9195.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3822.00	4101.00	4449.00	4328.00	4136.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.95	2.08	2.02	1.97		
Cápsula:	198	143	101	95	28		
Peso da Cápsula (g):	9.57	9.41	10.95	11.01	9.56		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	37.42	30.19	37.28	33.04	39.91		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.29	28.94	35.20	30.92	36.43		
Teor de Umidade (%):	4.23	6.40	8.58	10.65	12.95		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	90	43	42	134	102		
Peso do Cilindro (g):	4959.00	4984.00	4974.00	5094.00	5059.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2090.22	2099.38	2139.50	2139.96	2096.62		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.4	8.6	10.6	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.84**	**1.92**	**1.83**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.38	0.45	0.52		
Porosidade (%)	33.80%	30.72%	27.73%	31.02%	34.09%		
Grau de Saturação (%)	21.95%	38.25%	59.24%	62.73%	66.34%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.921	Umidade Ótima (%):	8.211	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

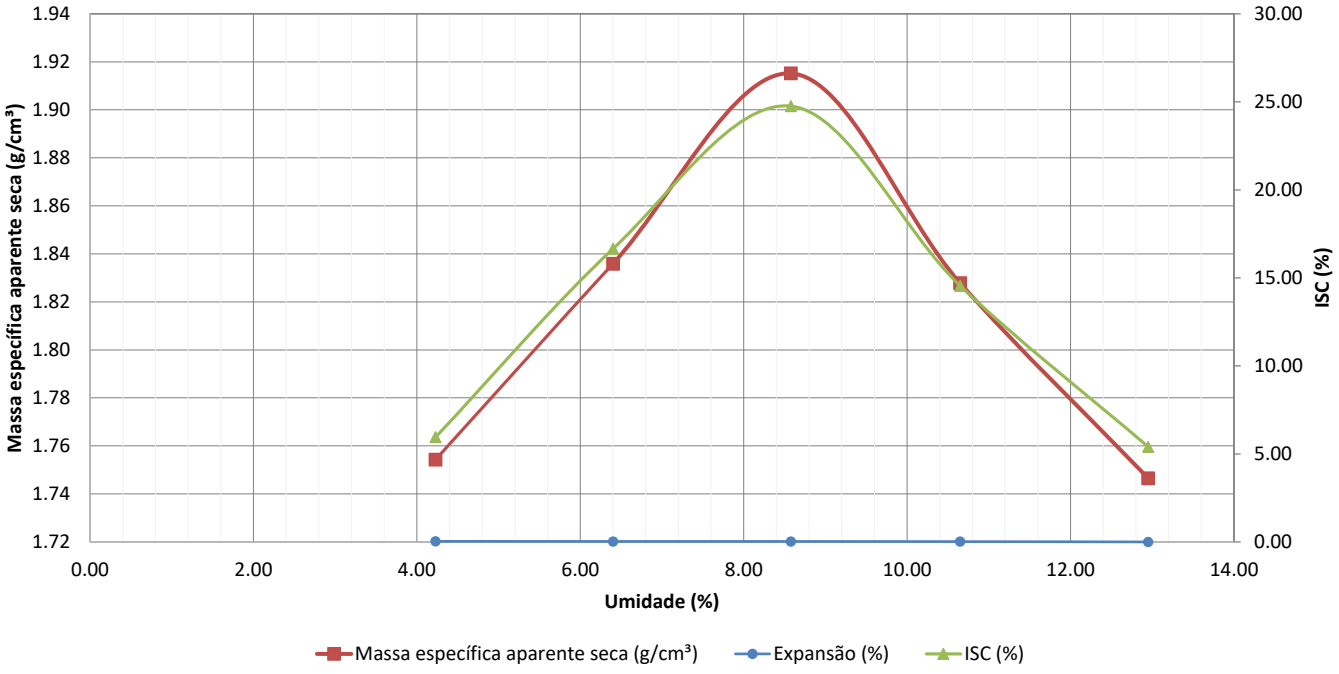
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.23	1.75	0.03	5.95
2	6.40	1.84	0.03	16.65
3	8.58	1.92	0.03	24.75
4	10.65	1.83	0.02	14.55
5	12.95	1.75	0.00	5.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.921
Umidade ótima:
8.211
ISC (%)
24.755

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

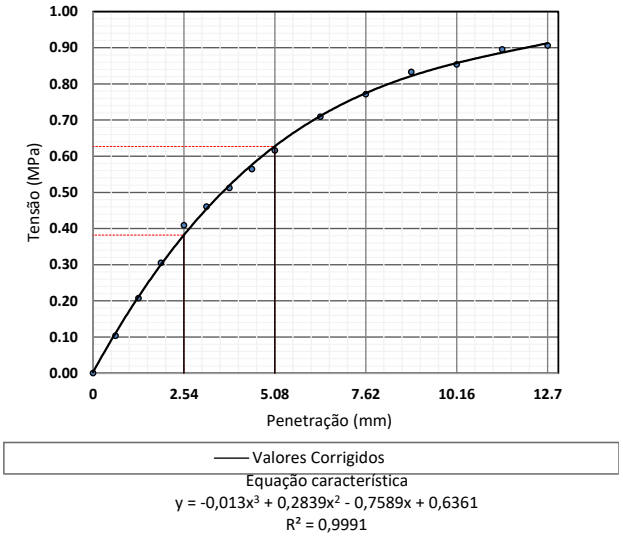
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

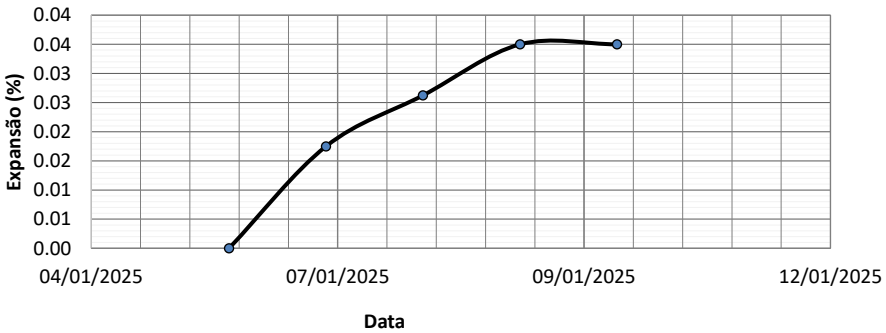
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	1.04	0.10
1.00	1.27	40.00	2.07	0.21
1.50	1.9	59.00	3.05	0.31
2.00	2.54	79.00	4.09	0.41
2.50	3.17	89.00	4.61	0.46
3.00	3.81	99.00	5.12	0.51
3.50	4.44	109.00	5.64	0.56
4.00	5.08	119.00	6.16	0.62
5.00	6.35	137.00	7.09	0.71
6.00	7.62	149.00	7.71	0.77
7.00	8.89	161.00	8.33	0.83
8.00	10.16	165.00	8.54	0.85
9.00	11.43	173.00	8.95	0.90
10.00	12.7	175.00	9.06	0.91



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.409	0.409	6.90	5.93
5.08	0.616	0.616	10.35	5.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.020		0.02
08/01/2025	08:10	0.030		0.03
09/01/2025	08:28	0.040		0.03
10/01/2025	08:25	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

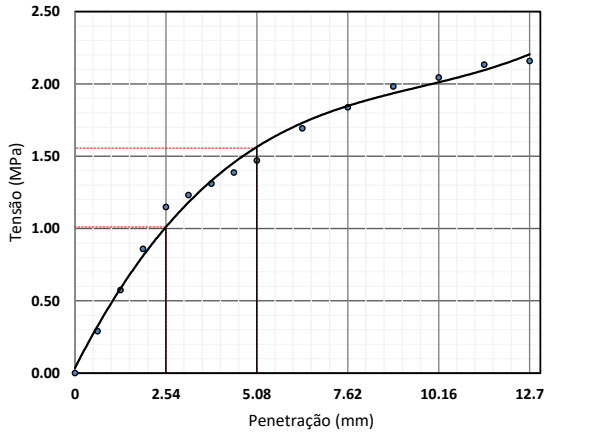
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

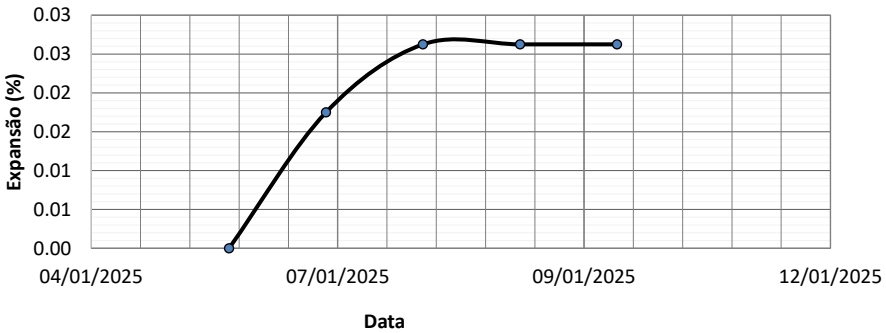
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	56.00	2.90	0.29
1.00	1.27	111.00	5.75	0.57
1.50	1.9	166.00	8.59	0.86
2.00	2.54	222.00	11.49	1.15
2.50	3.17	238.00	12.32	1.23
3.00	3.81	253.00	13.10	1.31
3.50	4.44	268.00	13.87	1.39
4.00	5.08	284.00	14.70	1.47
5.00	6.35	327.00	16.93	1.69
6.00	7.62	355.00	18.37	1.84
7.00	8.89	383.00	19.82	1.98
8.00	10.16	395.00	20.45	2.04
9.00	11.43	412.00	21.33	2.13
10.00	12.7	417.00	21.58	2.16



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.149	1.149	6.90	16.65
5.08	1.470	1.470	10.35	14.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.020		0.02
08/01/2025	08:10	0.030		0.03
09/01/2025	08:28	0.030		0.03
10/01/2025	08:25	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

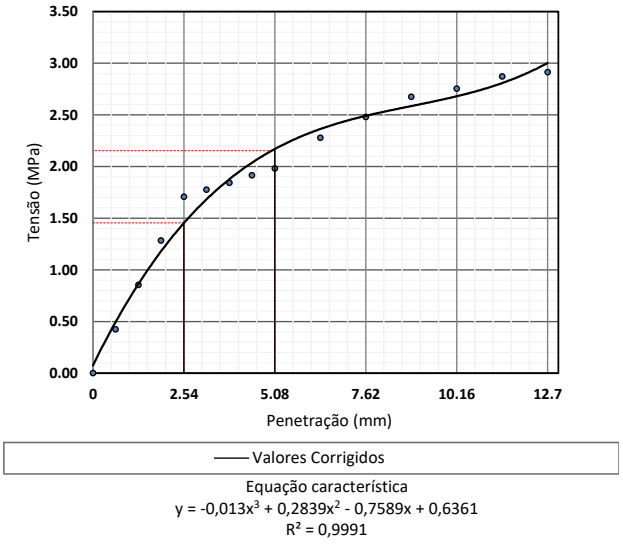
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	82.00	4.24	0.42
1.00	1.27	165.00	8.54	0.85
1.50	1.9	248.00	12.84	1.28
2.00	2.54	330.00	17.08	1.71
2.50	3.17	343.00	17.75	1.78
3.00	3.81	356.00	18.43	1.84
3.50	4.44	370.00	19.15	1.92
4.00	5.08	383.00	19.82	1.98
5.00	6.35	440.00	22.77	2.28
6.00	7.62	479.00	24.79	2.48
7.00	8.89	517.00	26.76	2.68
8.00	10.16	532.00	27.54	2.75
9.00	11.43	555.00	28.73	2.87
10.00	12.7	563.00	29.14	2.91

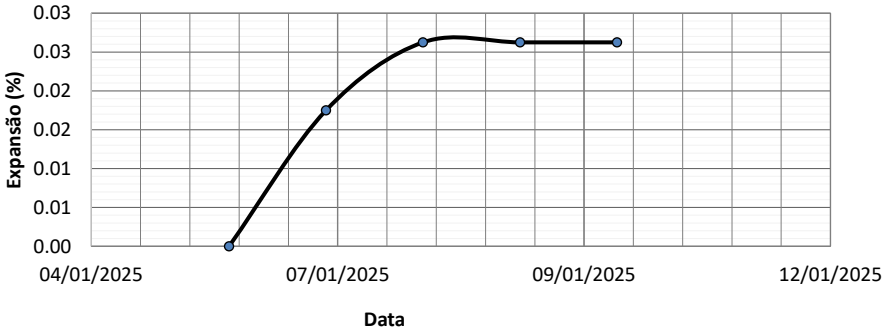


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.708	1.708	6.90	24.75
5.08	1.982	1.982	10.35	19.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.020		0.02
08/01/2025	08:10	0.030		0.03
09/01/2025	08:28	0.030		0.03
10/01/2025	08:25	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

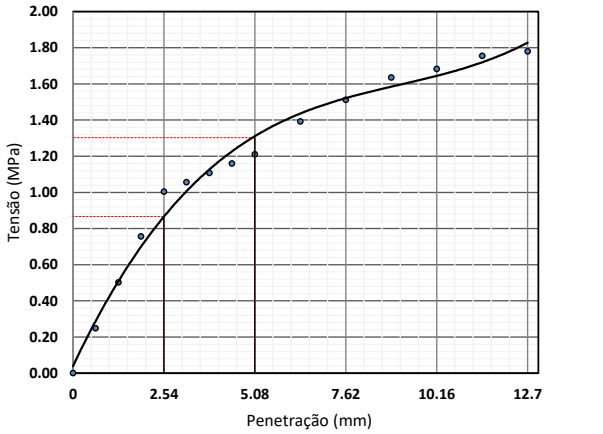
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

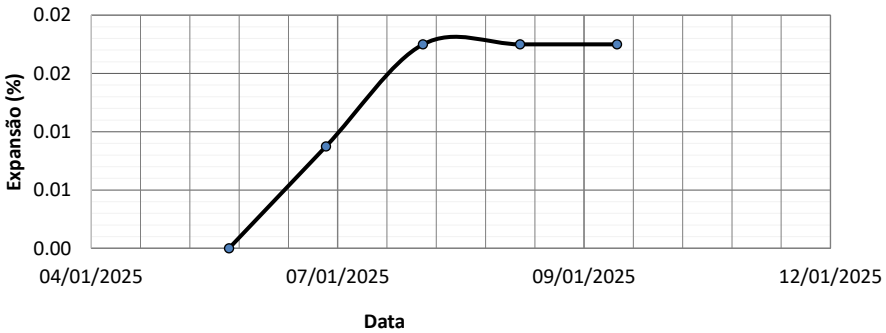
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	2.48	0.25
1.00	1.27	97.00	5.02	0.50
1.50	1.9	146.00	7.56	0.76
2.00	2.54	194.00	10.04	1.00
2.50	3.17	204.00	10.56	1.06
3.00	3.81	214.00	11.08	1.11
3.50	4.44	224.00	11.59	1.16
4.00	5.08	234.00	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	1.004	1.004	6.90	14.55
5.08	1.211	1.211	10.35	11.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.010		0.01
08/01/2025	08:10	0.020		0.02
09/01/2025	08:28	0.020		0.02
10/01/2025	08:25	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

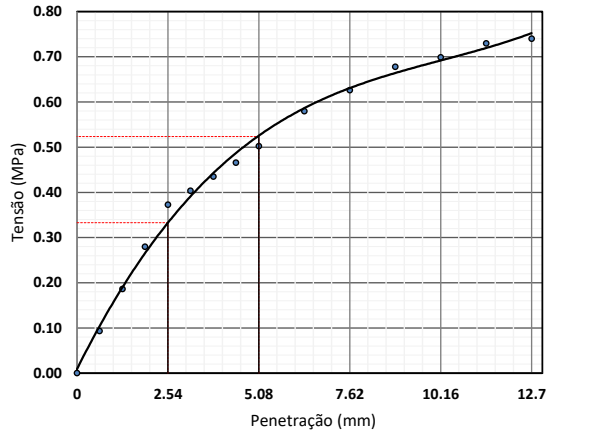
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

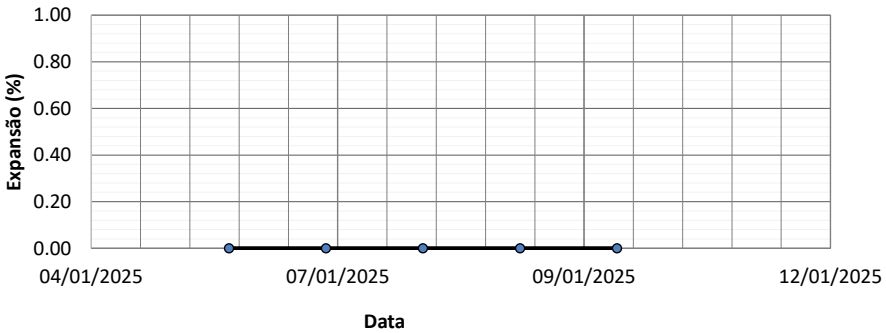
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
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	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.502	0.502	10.35	4.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:18	0.000		0.00
08/01/2025	08:10	0.000		0.00
09/01/2025	08:28	0.000		0.00
10/01/2025	08:25	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

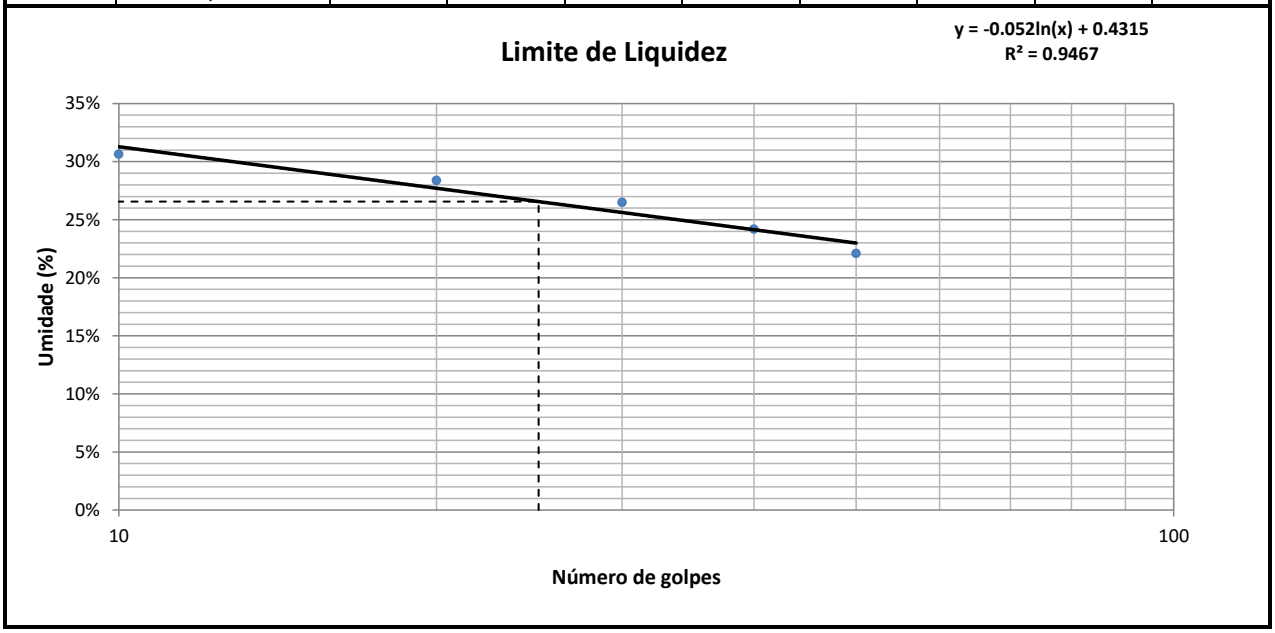
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	144	178	39	403	100			
2	Peso da Cápsula	9.41	9.99	9.12	10.20	10.93			
3	Peso Bruto Úmido	33.42	26.01	21.92	22.32	24.53			
4	Peso Bruto Seco	27.79	22.47	19.24	19.96	22.07			
5	Umidade	30.63%	28.37%	26.48%	24.18%	22.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	29	9	106	61	440			
2	Peso da Cápsula	9.56	9.51	10.03	11.98	12.11			
3	Peso Bruto Úmido	13.44	13.34	14.02	16.27	15.99			
4	Peso Bruto Seco	12.79	12.69	13.36	15.56	15.34			
5	Umidade	20.12%	20.44%	19.82%	19.83%	20.12%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.56%	Limite de Plasticidade:	20.07%	Índice de Plasticidade:	6.49%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1990-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	470		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.20	10.65		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.27	27.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.75%
Peso da Água		PBS	24.14	27.26		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	38.24%
Passado N° 10 Seca		w	0.93%	1.44%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.06%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	32.96%

Peneiramento da Amostra Total

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

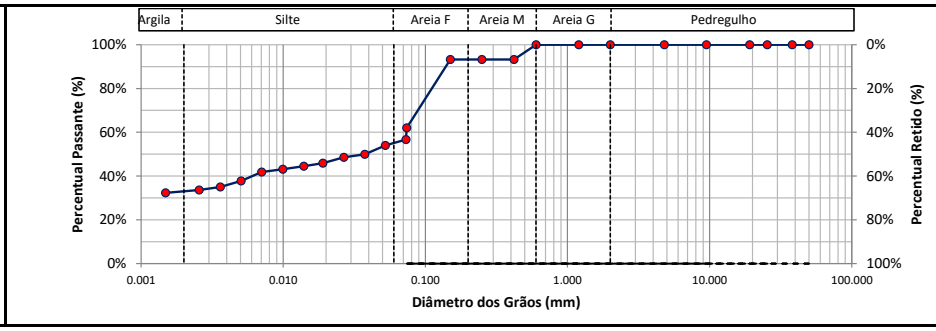
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.59
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	8.00	6.75%	6.75%	93.25%
60	0.250		0.00%	6.75%	93.25%
100	0.150		0.00%	6.75%	93.25%
200	0.074	37.01	31.21%	37.95%	62.05%

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	56.71%
1.00	60.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0522	54.00%
2.00	120.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0375	49.93%
4.00	240.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0266	48.58%
8.00	480.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0190	45.86%
15.00	900.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0140	44.51%
30.00	1800.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0099	43.15%
60.00	3600.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0070	41.80%
120.00	7200.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0051	37.73%
240.00	14400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0036	35.02%
480.00	28800.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0026	33.66%
1440.00	86400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0015	32.30%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

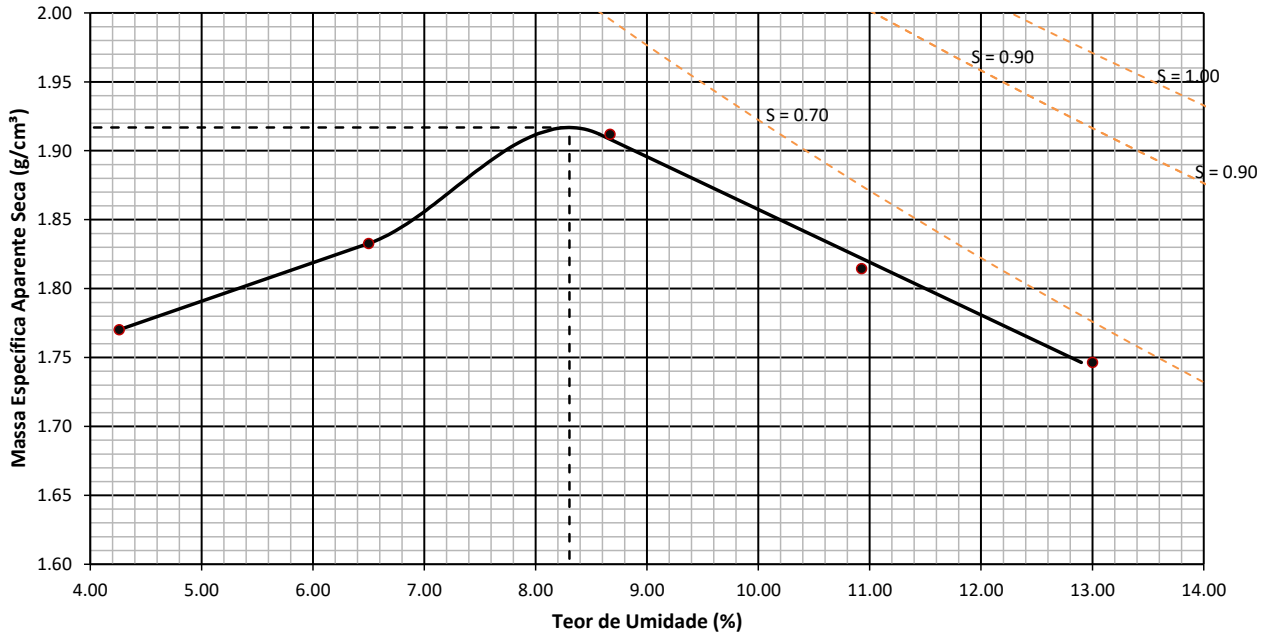
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8710.00	9104.00	9409.00	9186.00	9071.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3759.00	4149.00	4337.00	4165.00	4062.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.95	2.08	2.01	1.97		
Cápsula:	66	165	303	438	408		
Peso da Cápsula (g):	10.02	10.55	10.87	10.22	10.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.46	22.51	32.81	26.97	29.85		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.38	21.78	31.06	25.32	27.58		
Teor de Umidade (%):	4.26	6.50	8.67	10.93	13.00		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	58	145	34	61	51		
Peso do Cilindro (g):	4951.00	4955.00	5072.00	5021.00	5009.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2036.81	2125.59	2087.51	2069.23	2058.29		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.5	8.7	10.9	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.83**	**1.91**	**1.81**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.50	0.45	0.39	0.46	0.52		
Porosidade (%)	33.20%	30.84%	27.85%	31.53%	34.10%		
Grau de Saturação (%)	22.71%	38.63%	59.50%	62.89%	66.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.917	Umidade Ótima (%):	8.303	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

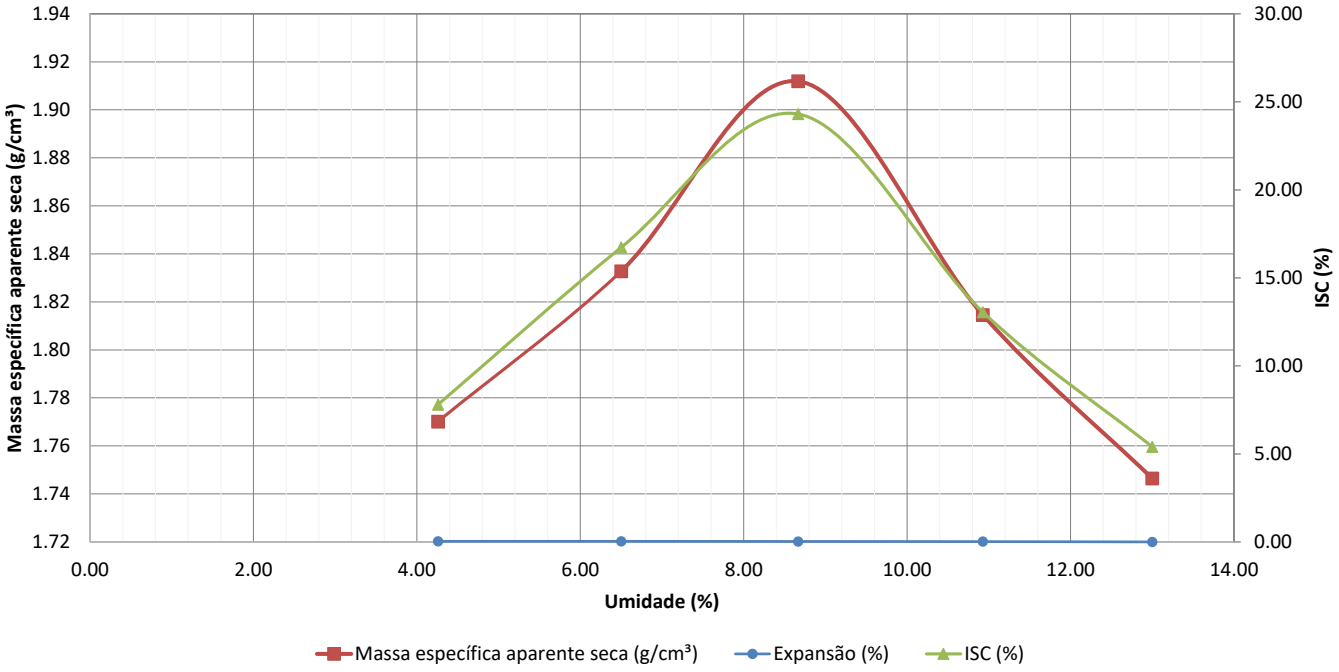
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.26	1.77	0.03	7.80
2	6.50	1.83	0.03	16.73
3	8.67	1.91	0.03	24.30
4	10.93	1.81	0.02	13.05
5	13.00	1.75	0.00	5.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.917
Umidade ótima:
8.303
ISC (%)
24.305

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

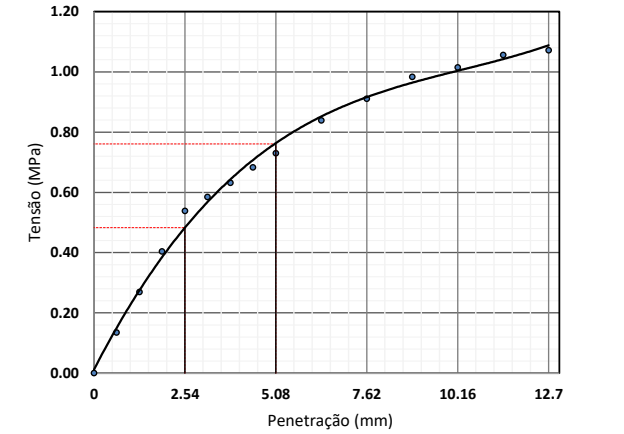
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

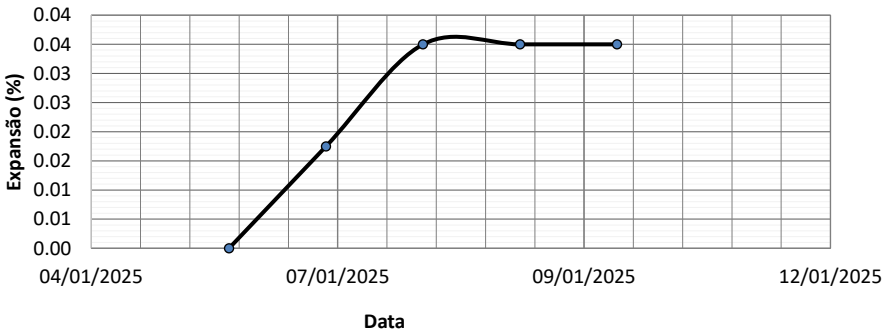
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	1.35	0.13
1.00	1.27	52.00	2.69	0.27
1.50	1.9	78.00	4.04	0.40
2.00	2.54	104.00	5.38	0.54
2.50	3.17	113.00	5.85	0.58
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	132.00	6.83	0.68
4.00	5.08	141.00	7.30	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	0.538	0.538	6.90	7.80
5.08	0.730	0.730	10.35	7.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.020		0.02
08/01/2025	08:15	0.040		0.03
09/01/2025	08:15	0.040		0.03
10/01/2025	08:21	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

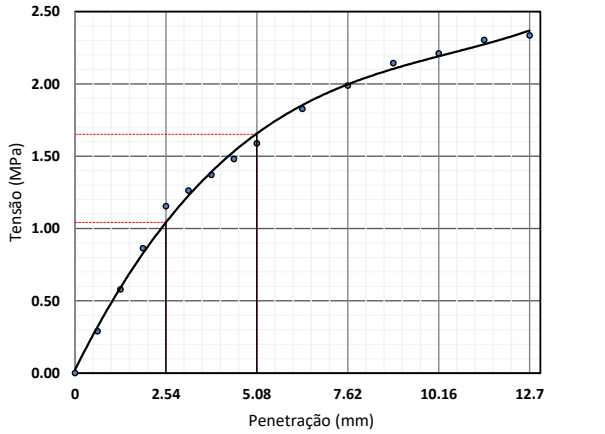
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

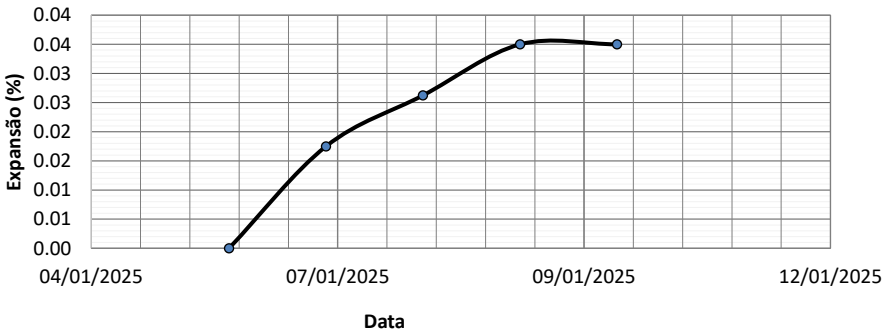
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	56.00	2.90	0.29
1.00	1.27	112.00	5.80	0.58
1.50	1.9	167.00	8.64	0.86
2.00	2.54	223.00	11.54	1.15
2.50	3.17	244.00	12.63	1.26
3.00	3.81	265.00	13.72	1.37
3.50	4.44	286.00	14.80	1.48
4.00	5.08	307.00	15.89	1.59
5.00	6.35	353.00	18.27	1.83
6.00	7.62	384.00	19.88	1.99
7.00	8.89	414.00	21.43	2.14
8.00	10.16	427.00	22.10	2.21
9.00	11.43	445.00	23.03	2.30
10.00	12.7	451.00	23.34	2.33



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	1.154	1.154	6.90	16.73
5.08	1.589	1.589	10.35	15.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.020		0.02
08/01/2025	08:15	0.030		0.03
09/01/2025	08:15	0.040		0.03
10/01/2025	08:21	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

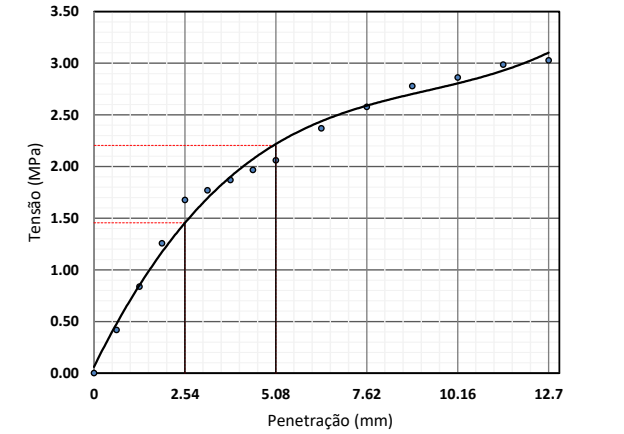
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

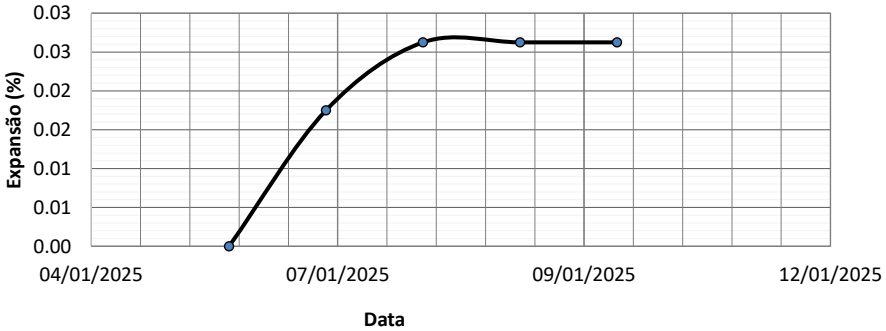
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	81.00	4.19	0.42
1.00	1.27	162.00	8.39	0.84
1.50	1.9	243.00	12.58	1.26
2.00	2.54	324.00	16.77	1.68
2.50	3.17	342.00	17.70	1.77
3.00	3.81	361.00	18.69	1.87
3.50	4.44	380.00	19.67	1.97
4.00	5.08	398.00	20.60	2.06
5.00	6.35	458.00	23.71	2.37
6.00	7.62	498.00	25.78	2.58
7.00	8.89	537.00	27.80	2.78
8.00	10.16	553.00	28.62	2.86
9.00	11.43	577.00	29.87	2.99
10.00	12.7	585.00	30.28	3.03



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	1.677	1.677	6.90	24.30
5.08	2.060	2.060	10.35	19.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.020		0.02
08/01/2025	08:15	0.030		0.03
09/01/2025	08:15	0.030		0.03
10/01/2025	08:21	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

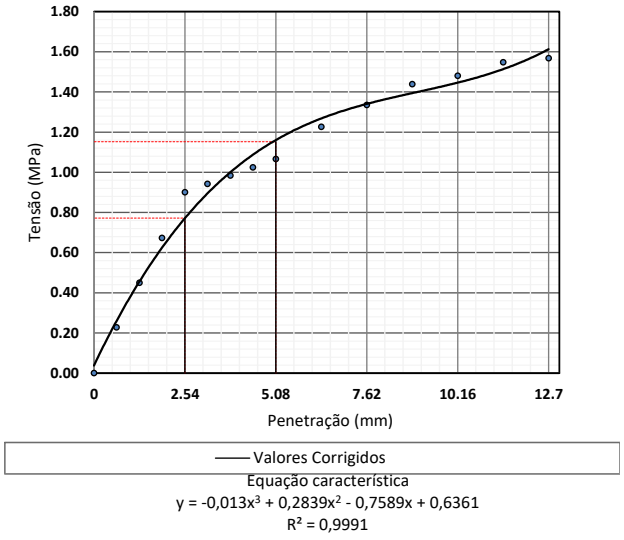
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

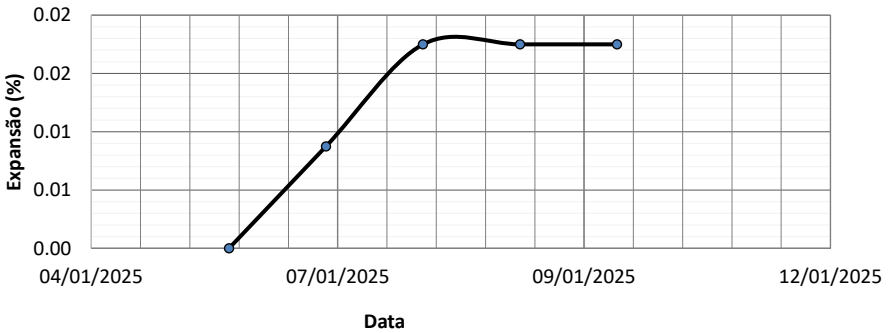
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	2.28	0.23
1.00	1.27	87.00	4.50	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	174.00	9.01	0.90
2.50	3.17	182.00	9.42	0.94
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	198.00	10.25	1.02
4.00	5.08	206.00	10.66	1.07
5.00	6.35	237.00	12.27	1.23
6.00	7.62	258.00	13.35	1.34
7.00	8.89	278.00	14.39	1.44
8.00	10.16	286.00	14.80	1.48
9.00	11.43	299.00	15.48	1.55
10.00	12.7	303.00	15.68	1.57



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.901	0.901	6.90	13.05
5.08	1.066	1.066	10.35	10.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.010		0.01
08/01/2025	08:15	0.020		0.02
09/01/2025	08:15	0.020		0.02
10/01/2025	08:21	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

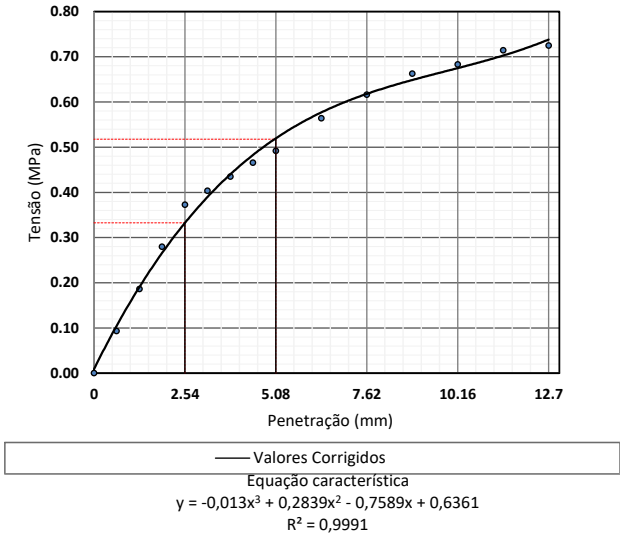
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

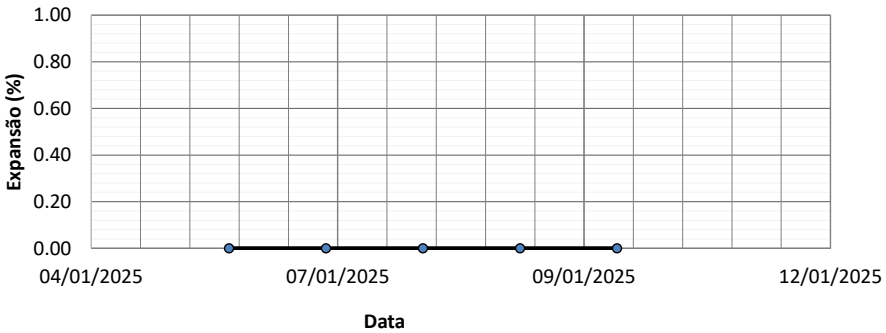
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	90.00	4.66	0.47
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
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	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.492	0.492	10.35	4.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:26	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.000		0.00
08/01/2025	08:15	0.000		0.00
09/01/2025	08:15	0.000		0.00
10/01/2025	08:21	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

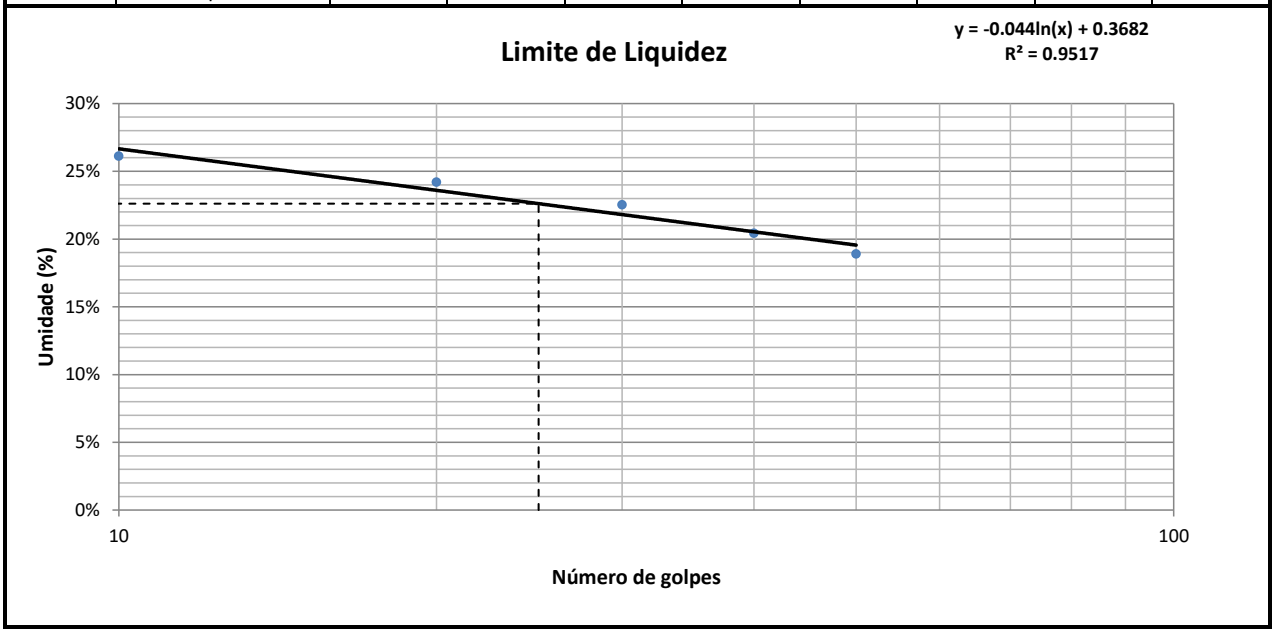
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-101
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	319	166	4	142	86			
2	Peso da Cápsula	11.60	10.55	9.01	10.74	10.34			
3	Peso Bruto Úmido	32.95	32.21	36.65	34.38	26.63			
4	Peso Bruto Seco	28.53	27.99	31.57	30.37	24.04			
5	Umidade	26.11%	24.20%	22.52%	20.43%	18.91%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	53	126	458	116	172			
2	Peso da Cápsula	10.38	10.69	9.93	9.82	10.03			
3	Peso Bruto Úmido	14.69	14.46	14	13.75	13.9			
4	Peso Bruto Seco	14.06	13.90	13.41	13.18	13.34			
5	Umidade	17.12%	17.45%	16.95%	16.96%	16.92%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.61%	Limite de Plasticidade:	17.08%	Índice de Plasticidade:	5.53%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 1995-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-101
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	64		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.62	9.61		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.07	35.30		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.85%
Peso da Água		PBS	33.87	34.99		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	42.01%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	1.22%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.96%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	30.17%

Peneiramento da Amostra Total

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

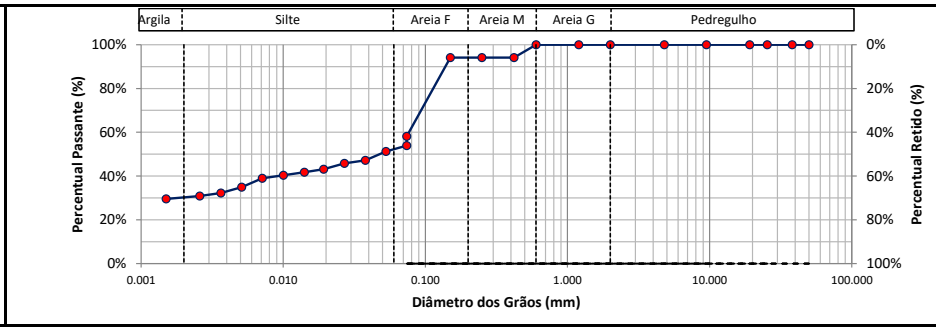
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.78
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	6.95	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	42.79	36.02%	41.87%	58.13%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)			2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0738	53.91%
1.00	60.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0527	51.20%
2.00	120.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0379	47.14%
4.00	240.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0269	45.79%
8.00	480.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0192	43.08%
15.00	900.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0141	41.73%
30.00	1800.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0100	40.37%
60.00	3600.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0071	39.02%
120.00	7200.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0051	34.96%
240.00	14400.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0036	32.25%
480.00	28800.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0026	30.90%
1440.00	86400.00	1.0240	27.00	0.0009	1.0249	8.7234	20.31	0.0015	29.54%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	0.002	0.076			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

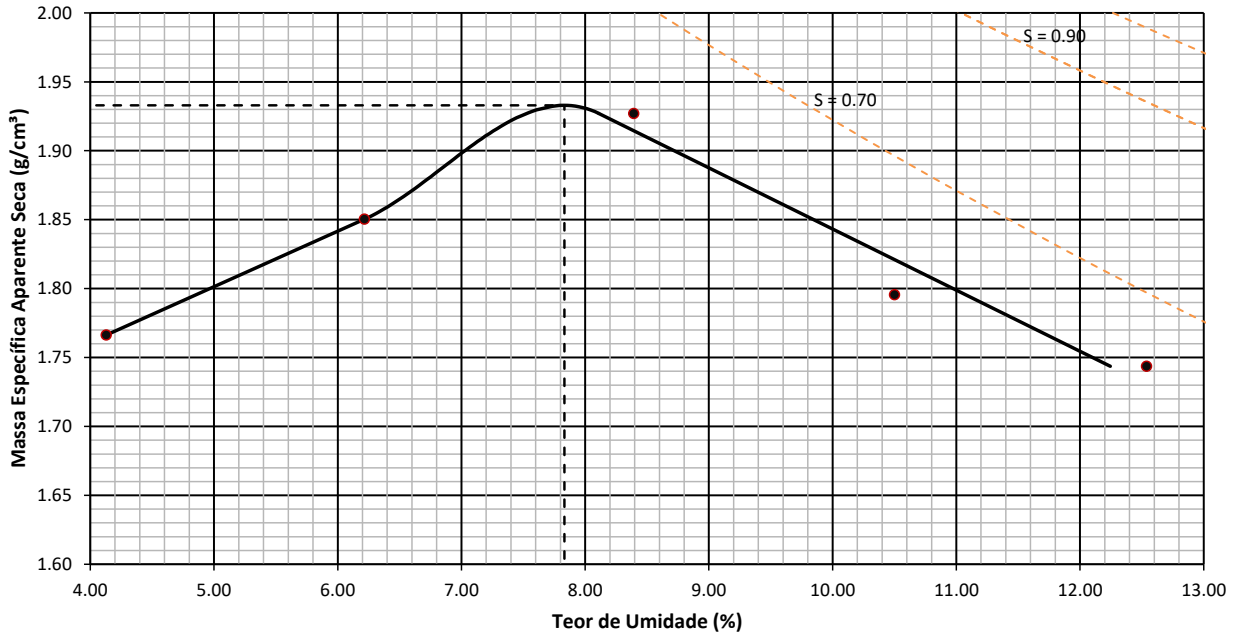
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8971.00	9064.00	9366.00	9203.00	8955.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3871.00	4021.00	4287.00	4173.00	4124.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.97	2.09	1.98	1.96		
Cápsula:	8	434	46	181	171		
Peso da Cápsula (g):	9.51	10.23	9.02	11.86	10.03		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.24	31.59	28.78	29.54	25.20		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.18	30.34	27.25	27.86	23.51		
Teor de Umidade (%):	4.13	6.22	8.39	10.50	12.54		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	87	101	120	137	37		
Peso do Cilindro (g):	5100.00	5043.00	5079.00	5030.00	4831.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2104.66	2045.94	2052.40	2103.25	2101.66		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.2	8.4	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.85**	**1.93**	**1.80**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.50	0.43	0.38	0.48	0.52		
Porosidade (%)	33.35%	30.18%	27.28%	32.24%	34.20%		
Grau de Saturação (%)	21.87%	38.11%	59.28%	58.47%	63.92%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.933	Umidade Ótima (%):	7.832	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

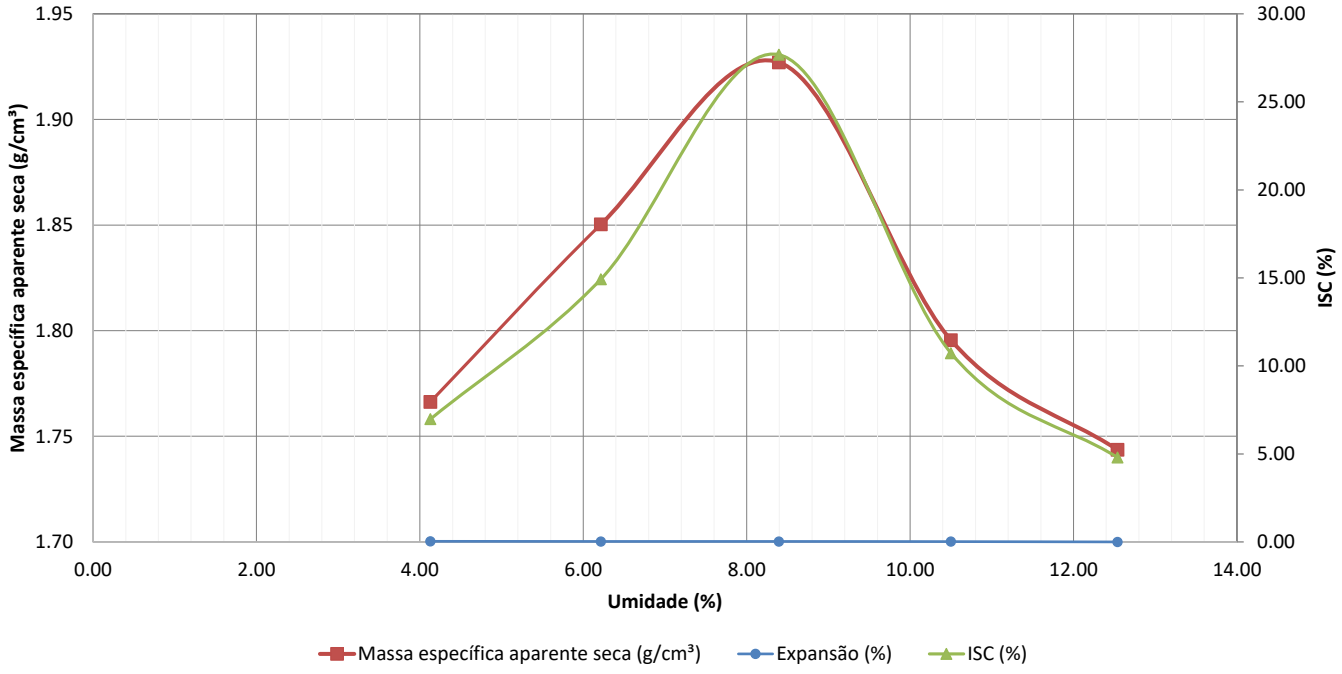
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.13	1.77	0.03	6.98
2	6.22	1.85	0.03	14.93
3	8.39	1.93	0.03	27.68
4	10.50	1.80	0.02	10.73
5	12.54	1.74	0.00	4.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.933
Umidade ótima:
7.832
ISC (%)
27.680

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

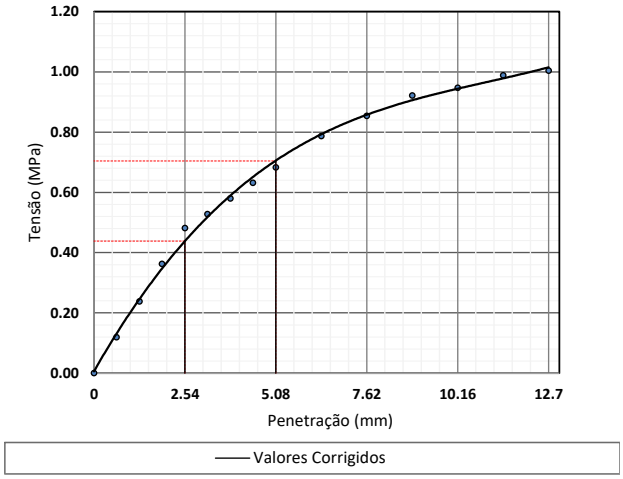
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
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	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	122.00	6.31	0.63
4.00	5.08	132.00	6.83	0.68
5.00	6.35	152.00	7.87	0.79
6.00	7.62	165.00	8.54	0.85
7.00	8.89	178.00	9.21	0.92
8.00	10.16	183.00	9.47	0.95
9.00	11.43	191.00	9.89	0.99
10.00	12.7	194.00	10.04	1.00

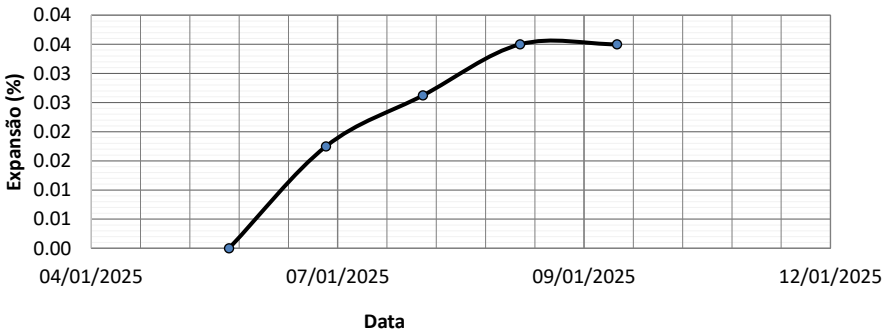


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.481	0.481	6.90	6.98
5.08	0.683	0.683	10.35	6.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.020		0.02
08/01/2025	08:08	0.030		0.03
09/01/2025	08:03	0.040		0.03
10/01/2025	08:12	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

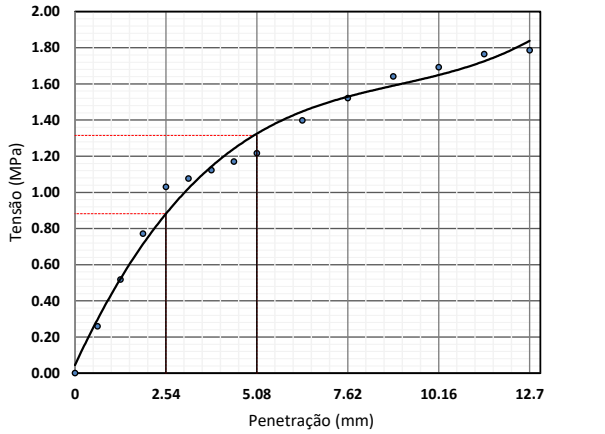
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

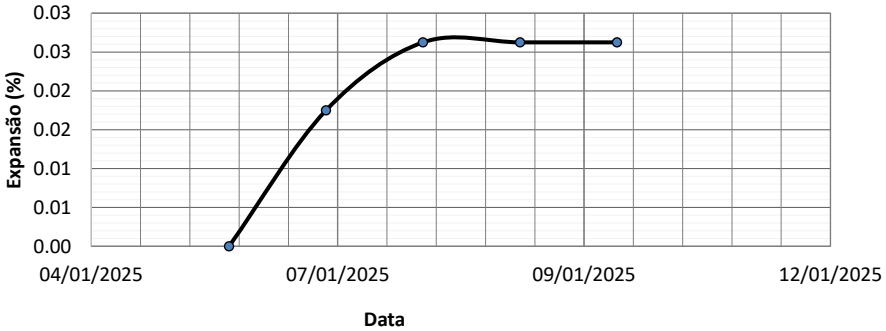
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	100.00	5.18	0.52
1.50	1.9	149.00	7.71	0.77
2.00	2.54	199.00	10.30	1.03
2.50	3.17	208.00	10.77	1.08
3.00	3.81	217.00	11.23	1.12
3.50	4.44	226.00	11.70	1.17
4.00	5.08	235.00	12.16	1.22
5.00	6.35	270.00	13.98	1.40
6.00	7.62	294.00	15.22	1.52
7.00	8.89	317.00	16.41	1.64
8.00	10.16	327.00	16.93	1.69
9.00	11.43	341.00	17.65	1.77
10.00	12.7	345.00	17.86	1.79



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.030	1.030	6.90	14.93
5.08	1.216	1.216	10.35	11.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.020		0.02
08/01/2025	08:08	0.030		0.03
09/01/2025	08:03	0.030		0.03
10/01/2025	08:12	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

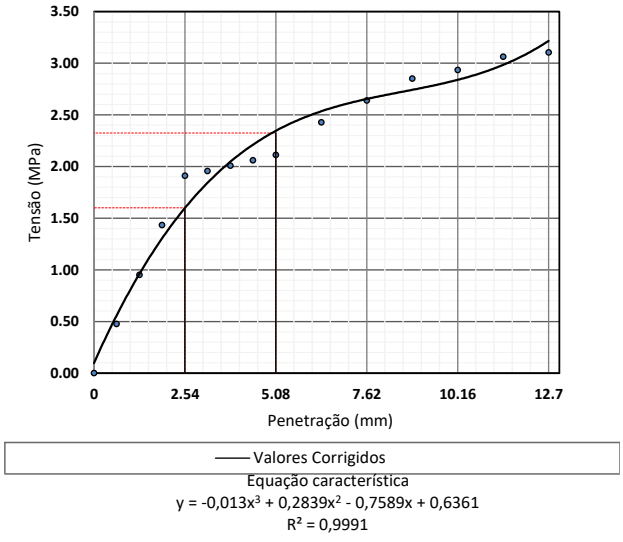
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

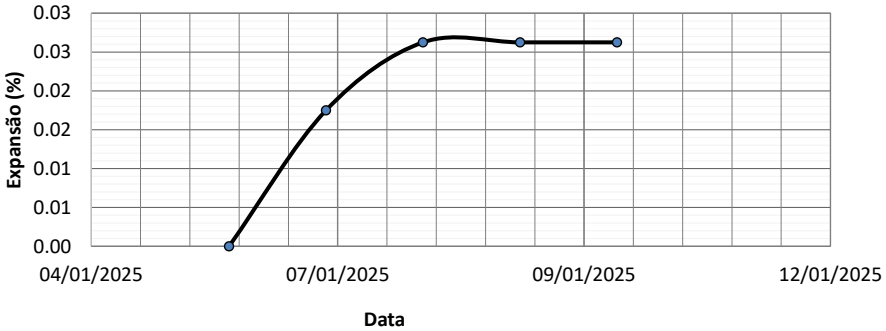
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	92.00	4.76	0.48
1.00	1.27	184.00	9.52	0.95
1.50	1.9	277.00	14.34	1.43
2.00	2.54	369.00	19.10	1.91
2.50	3.17	378.00	19.57	1.96
3.00	3.81	388.00	20.08	2.01
3.50	4.44	398.00	20.60	2.06
4.00	5.08	408.00	21.12	2.11
5.00	6.35	469.00	24.28	2.43
6.00	7.62	510.00	26.40	2.64
7.00	8.89	551.00	28.52	2.85
8.00	10.16	567.00	29.35	2.93
9.00	11.43	592.00	30.64	3.06
10.00	12.7	600.00	31.06	3.11



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	1.910	1.910	6.90	27.68
5.08	2.112	2.112	10.35	20.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.020		0.02
08/01/2025	08:08	0.030		0.03
09/01/2025	08:03	0.030		0.03
10/01/2025	08:12	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

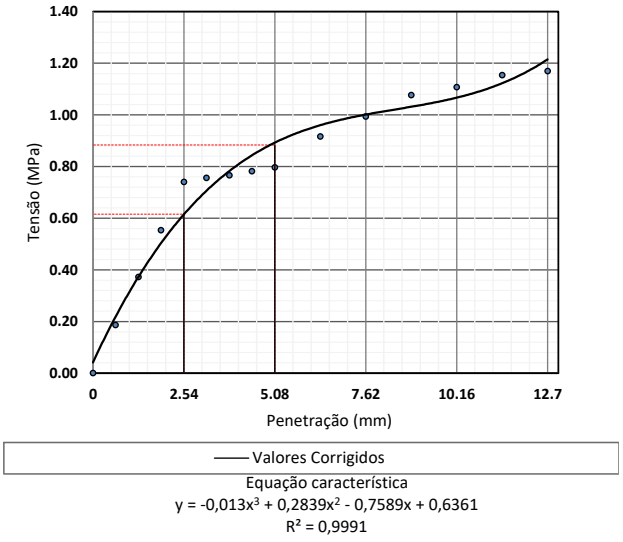
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	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	146.00	7.56	0.76
3.00	3.81	148.00	7.66	0.77
3.50	4.44	151.00	7.82	0.78
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

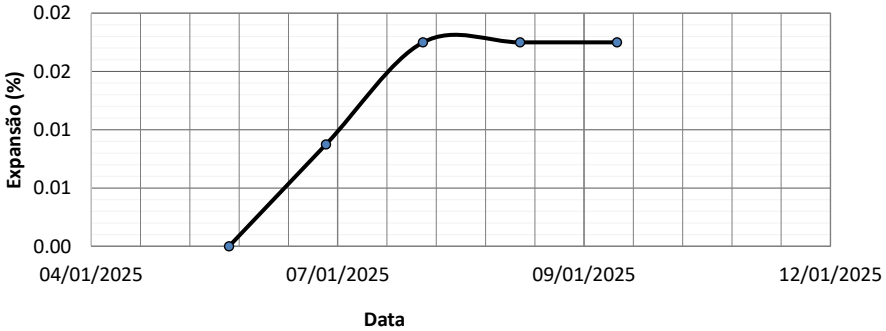


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.740	0.740	6.90	10.73
5.08	0.797	0.797	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.010		0.01
08/01/2025	08:08	0.020		0.02
09/01/2025	08:03	0.020		0.02
10/01/2025	08:12	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

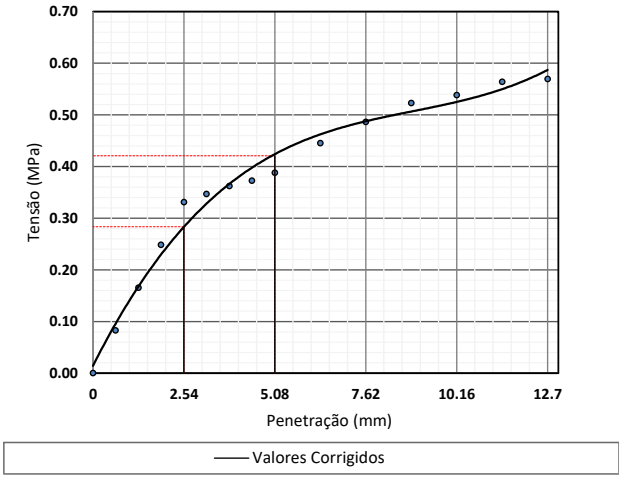
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
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

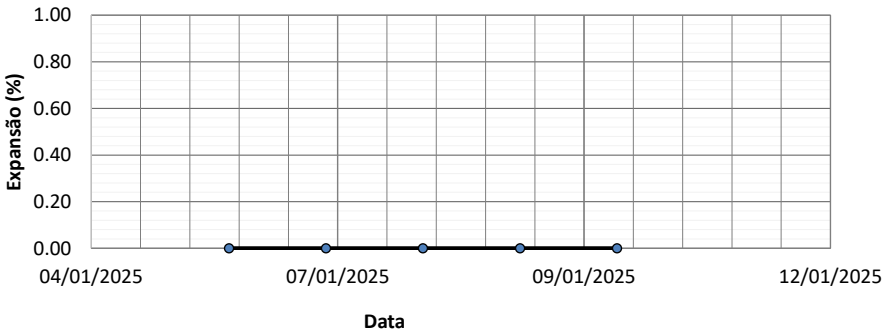


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
06/01/2025	08:30	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:22	0.000		0.00
08/01/2025	08:08	0.000		0.00
09/01/2025	08:03	0.000		0.00
10/01/2025	08:12	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

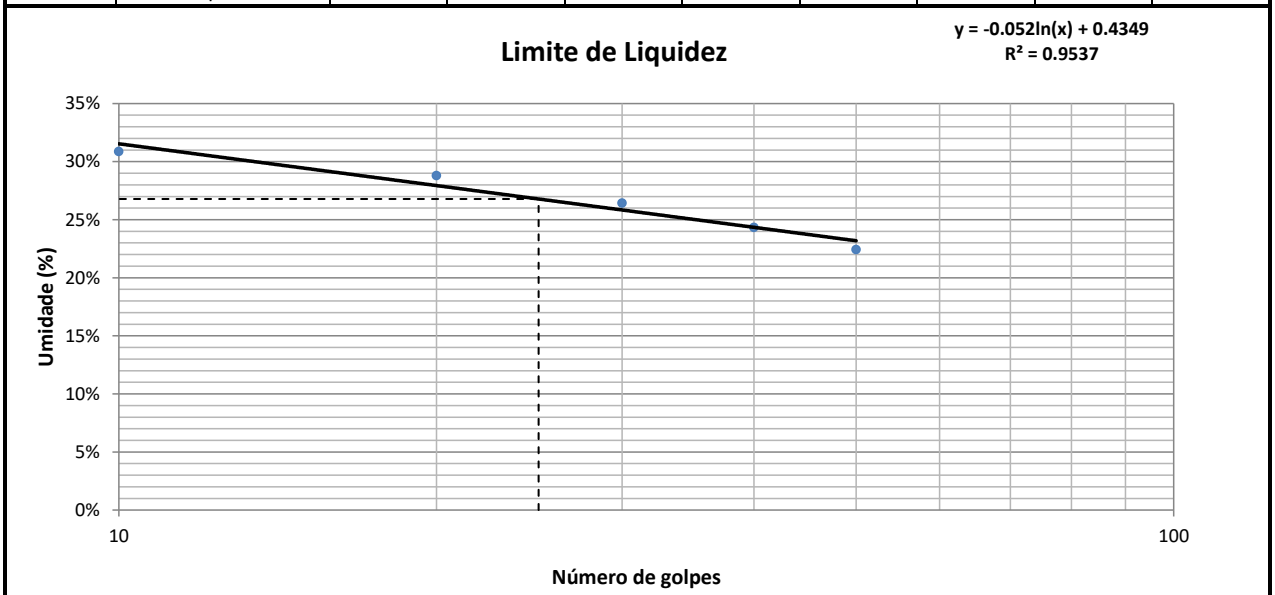
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	82	200	432	193	155			
2	Peso da Cápsula	9.85	10.02	10.44	12.09	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	33.89	33.95	34.12	35.03	32.74			
4	Peso Bruto Seco	28.22	28.60	29.17	30.54	28.76			
5	Umidade	30.87%	28.79%	26.43%	24.34%	22.42%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	189	65	92	162	164			
2	Peso da Cápsula	12.41	9.77	10.07	10.65	11.74			
3	Peso Bruto Úmido	16.29	13.55	13.99	14.52	15.78			
4	Peso Bruto Seco	15.64	12.91	13.34	13.88	15.10			
5	Umidade	20.12%	20.38%	19.88%	19.81%	20.24%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.78%	Limite de Plasticidade:	20.09%	Índice de Plasticidade:	6.70%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2000-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	174	75		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.36	11.75		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.27	22.51		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.80%
Peso da Água		PBS	34.03	22.36		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	45.16%
Passado N° 10 Seca		w	0.97%	1.41%		Silte (0,002- 0,06mm)	21.92%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			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%

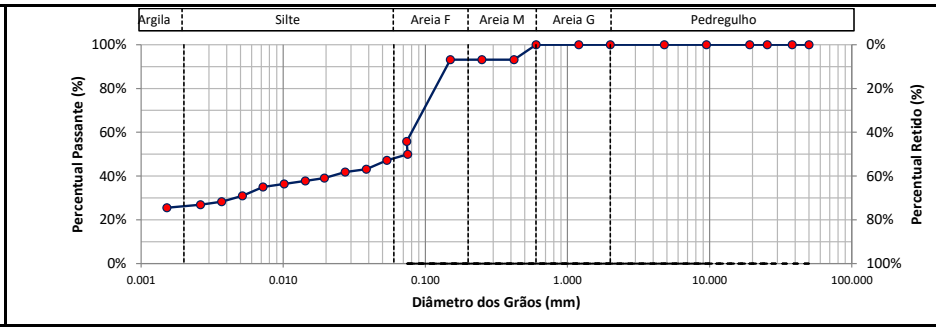
Peneiramento da Amostra Parcial

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	8.06	6.80%	6.80%	93.20%
60	0.250		0.00%	6.80%	93.20%
100	0.150		0.00%	6.80%	93.20%
200	0.074	44.38	37.42%	44.22%	55.78%

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	49.93%
1.00	60.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0535	47.22%
2.00	120.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0384	43.15%
4.00	240.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0273	41.80%
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	36.37%
60.00	3600.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0072	35.02%
120.00	7200.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0052	30.95%
240.00	14400.00	1.0230	27.00	0.0009	1.0239	8.7234	20.49	0.0037	28.24%
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)
-	0.005	0.079			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

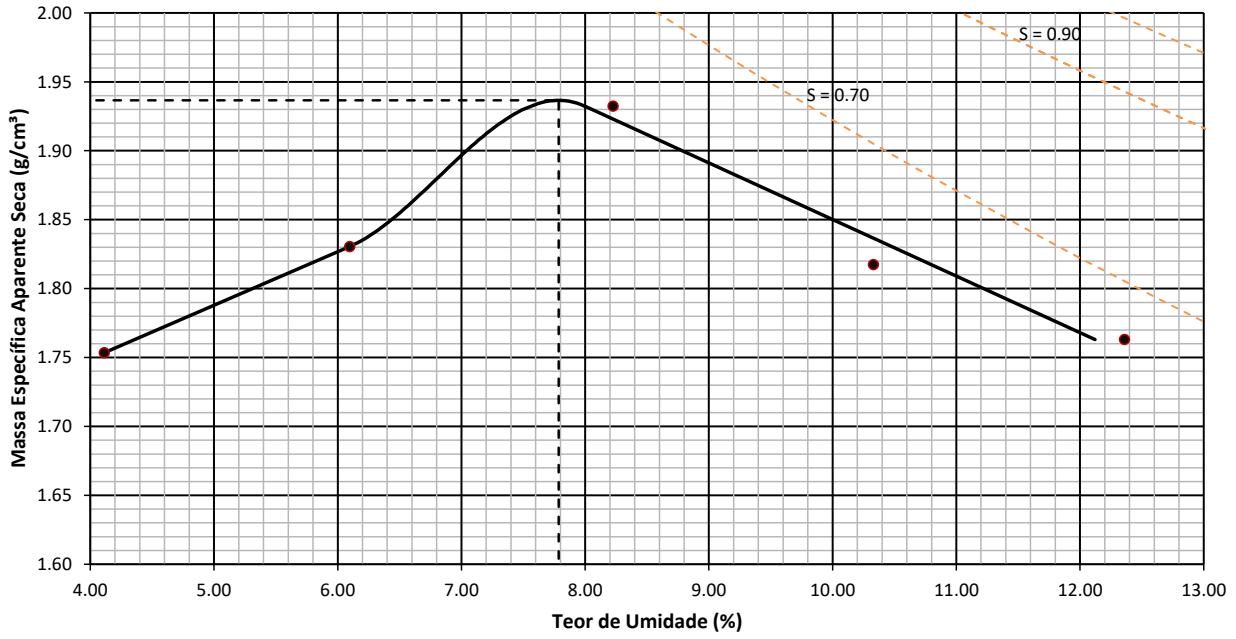
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8902.00	9250.00	9206.00	9266.00	9195.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3768.00	4156.00	4220.00	4275.00	4123.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.94	2.09	2.01	1.98		
Cápsula:	156	89	161	405	425		
Peso da Cápsula (g):	10.48	9.64	10.65	9.64	8.83		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	37.06	34.70	33.15	28.01	28.83		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.01	33.26	31.44	26.29	26.63		
Teor de Umidade (%):	4.11	6.10	8.23	10.33	12.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	128	134	117	86	80		
Peso do Cilindro (g):	5134.00	5094.00	4986.00	4991.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2064.00	2139.96	2017.81	2132.09	2081.34		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.1	8.2	10.3	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.83**	**1.93**	**1.82**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.51	0.45	0.37	0.46	0.50		
Porosidade (%)	33.83%	30.92%	27.08%	31.42%	33.47%		
Grau de Saturação (%)	21.32%	36.09%	58.70%	59.75%	65.10%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.937	Umidade Ótima (%):	7.786	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

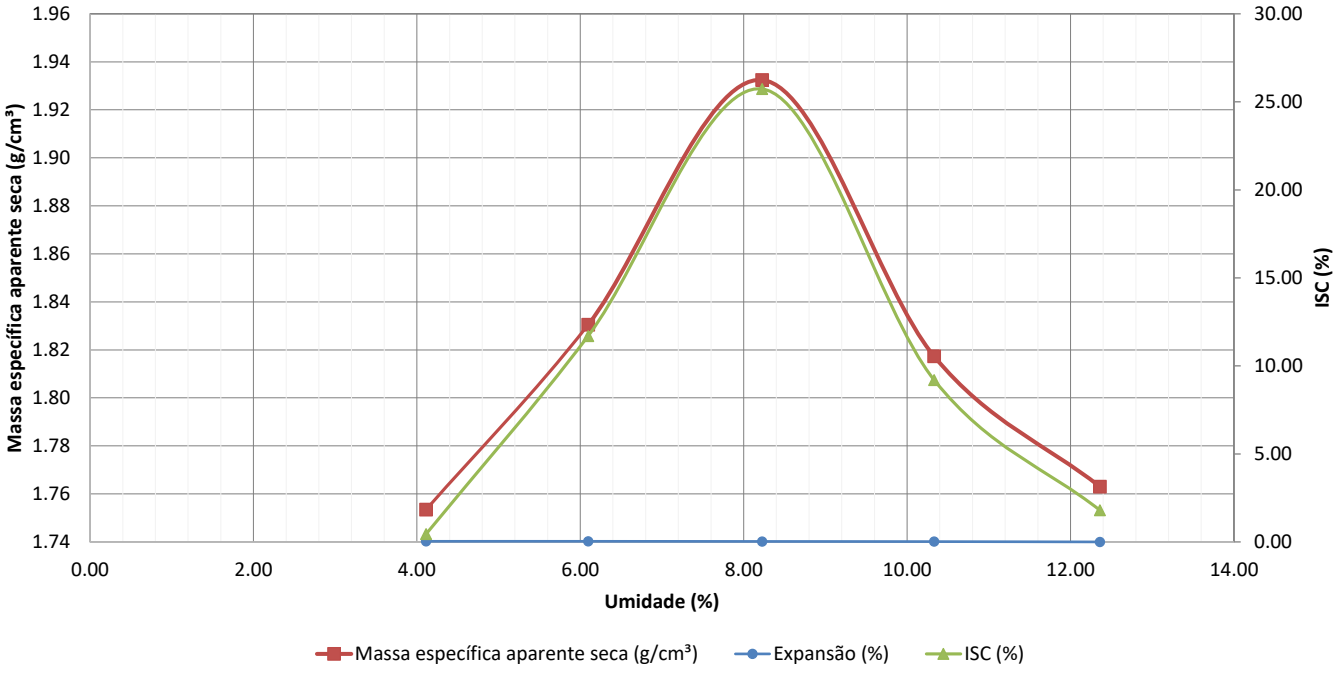
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.11	1.75	0.03	0.45
2	6.10	1.83	0.03	11.70
3	8.23	1.93	0.03	25.73
4	10.33	1.82	0.02	9.20
5	12.36	1.76	0.00	1.80

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.937
Umidade ótima:
7.786
ISC (%)
25.730

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

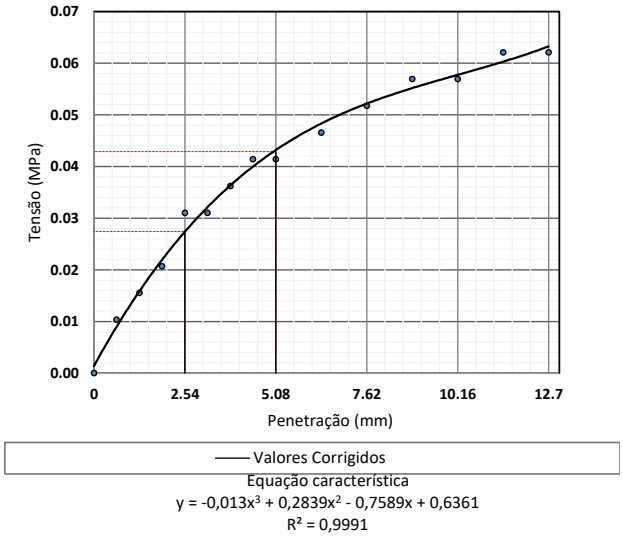
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

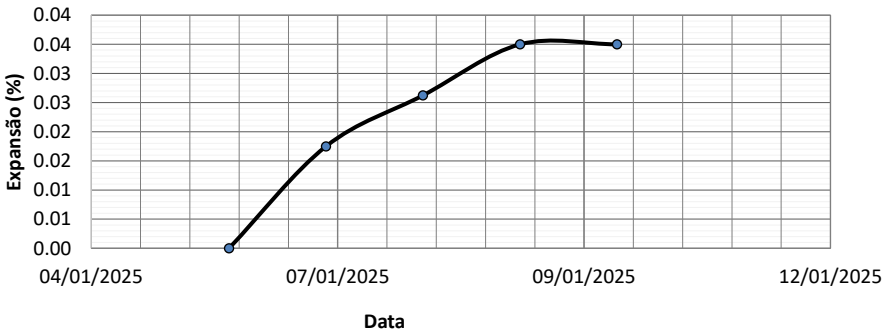
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	3.00	0.16	0.02
1.50	1.9	4.00	0.21	0.02
2.00	2.54	6.00	0.31	0.03
2.50	3.17	6.00	0.31	0.03
3.00	3.81	7.00	0.36	0.04
3.50	4.44	8.00	0.41	0.04
4.00	5.08	8.00	0.41	0.04
5.00	6.35	9.00	0.47	0.05
6.00	7.62	10.00	0.52	0.05
7.00	8.89	11.00	0.57	0.06
8.00	10.16	11.00	0.57	0.06
9.00	11.43	12.00	0.62	0.06
10.00	12.7	12.00	0.62	0.06



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.031	0.031	6.90	0.45
5.08	0.041	0.041	10.35	0.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.020		0.02
08/01/2025	08:29	0.030		0.03
09/01/2025	08:29	0.040		0.03
10/01/2025	08:18	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

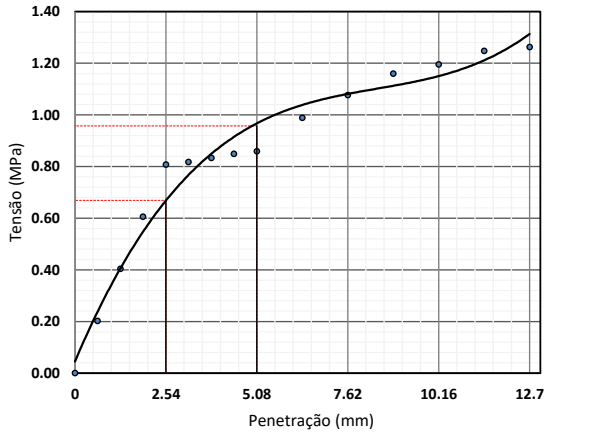
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

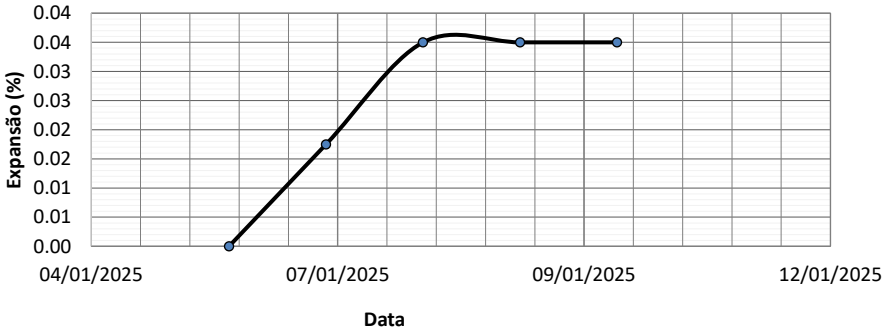
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	117.00	6.06	0.61
2.00	2.54	156.00	8.07	0.81
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	161.00	8.33	0.83
3.50	4.44	164.00	8.49	0.85
4.00	5.08	166.00	8.59	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	0.807	0.807	6.90	11.70
5.08	0.859	0.859	10.35	8.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.020		0.02
08/01/2025	08:29	0.040		0.03
09/01/2025	08:29	0.040		0.03
10/01/2025	08:18	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

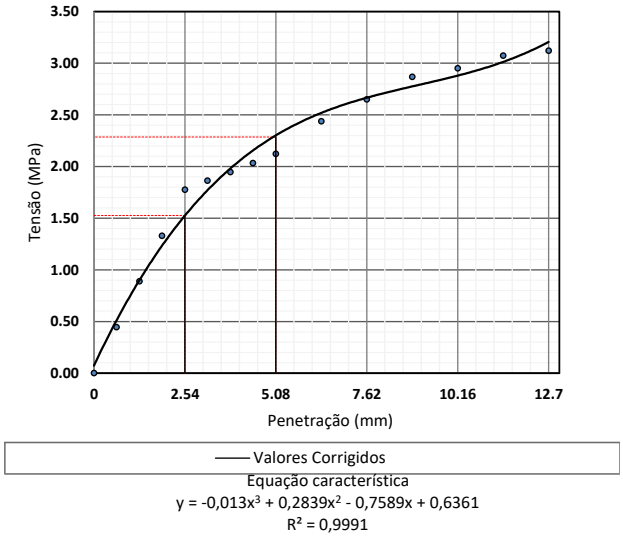
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

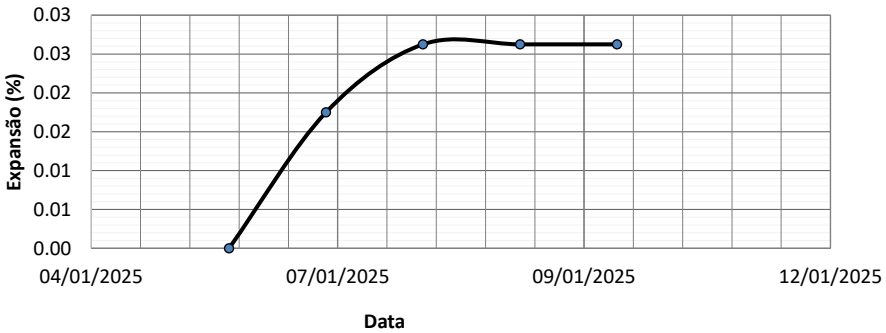
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	86.00	4.45	0.45
1.00	1.27	172.00	8.90	0.89
1.50	1.9	257.00	13.30	1.33
2.00	2.54	343.00	17.75	1.78
2.50	3.17	360.00	18.63	1.86
3.00	3.81	376.00	19.46	1.95
3.50	4.44	393.00	20.34	2.03
4.00	5.08	410.00	21.22	2.12
5.00	6.35	471.00	24.38	2.44
6.00	7.62	512.00	26.50	2.65
7.00	8.89	554.00	28.67	2.87
8.00	10.16	570.00	29.50	2.95
9.00	11.43	594.00	30.75	3.07
10.00	12.7	603.00	31.21	3.12



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.775	1.775	6.90	25.73
5.08	2.122	2.122	10.35	20.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.020		0.02
08/01/2025	08:29	0.030		0.03
09/01/2025	08:29	0.030		0.03
10/01/2025	08:18	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

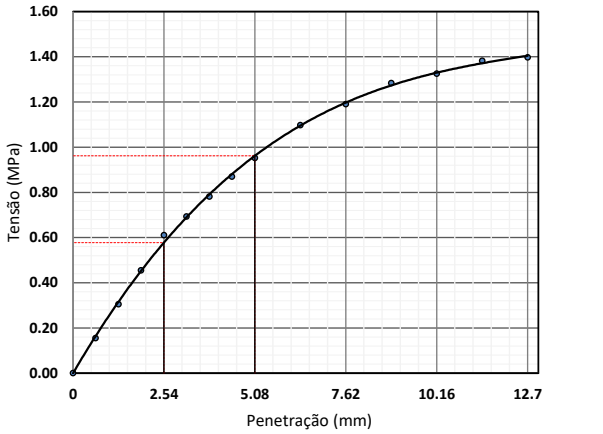
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

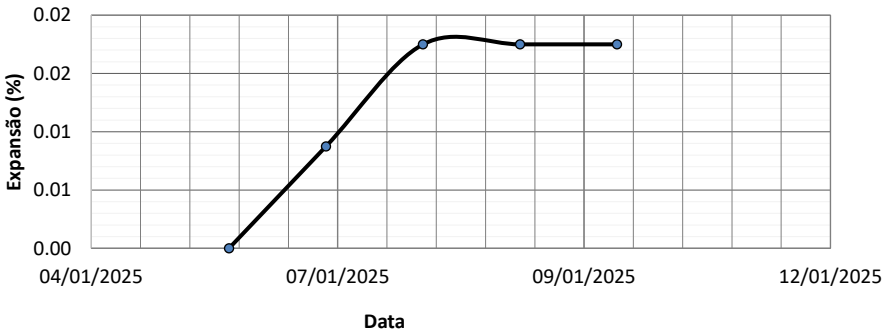
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	1.55	0.16
1.00	1.27	59.00	3.05	0.31
1.50	1.9	88.00	4.55	0.46
2.00	2.54	118.00	6.11	0.61
2.50	3.17	134.00	6.94	0.69
3.00	3.81	151.00	7.82	0.78
3.50	4.44	168.00	8.70	0.87
4.00	5.08	184.00	9.52	0.95
5.00	6.35	212.00	10.97	1.10
6.00	7.62	230.00	11.90	1.19
7.00	8.89	248.00	12.84	1.28
8.00	10.16	256.00	13.25	1.33
9.00	11.43	267.00	13.82	1.38
10.00	12.7	270.00	13.98	1.40



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.611	0.611	6.90	8.85
5.08	0.952	0.952	10.35	9.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.010		0.01
08/01/2025	08:29	0.020		0.02
09/01/2025	08:29	0.020		0.02
10/01/2025	08:18	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

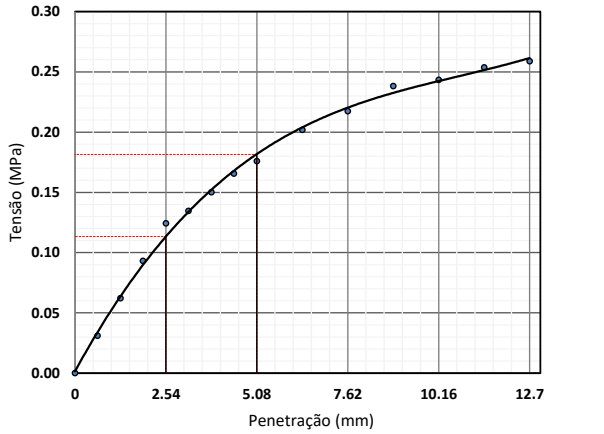
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

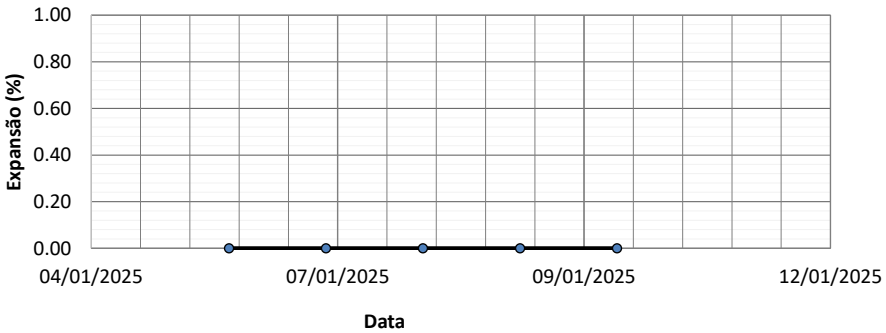
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	18.00	0.93	0.09
2.00	2.54	24.00	1.24	0.12
2.50	3.17	26.00	1.35	0.13
3.00	3.81	29.00	1.50	0.15
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	34.00	1.76	0.18
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 (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:30	0.000		0.00
08/01/2025	08:29	0.000		0.00
09/01/2025	08:29	0.000		0.00
10/01/2025	08:18	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

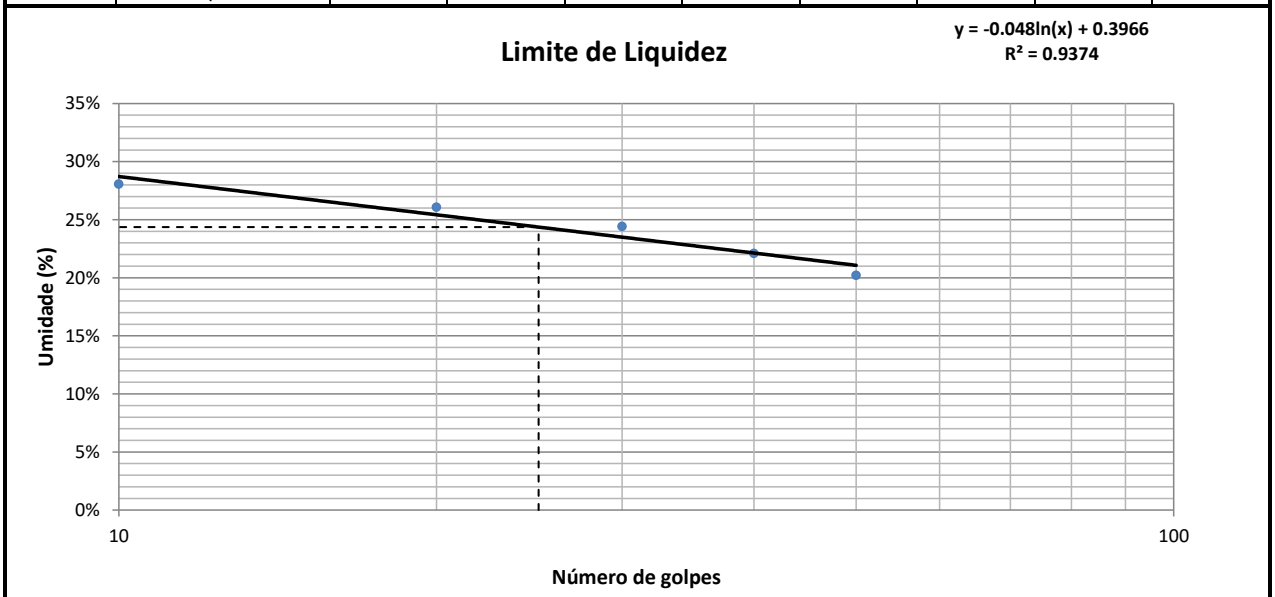
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-102
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	6	152	309	94	465			
2	Peso da Cápsula	8.99	9.65	11.26	11.61	10.56			
3	Peso Bruto Úmido	32.08	28.36	27.01	34.49	25.91			
4	Peso Bruto Seco	27.02	24.49	23.92	30.35	23.33			
5	Umidade	28.06%	26.08%	24.41%	22.09%	20.20%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	431	417	99	493	13			
2	Peso da Cápsula	9.91	9.42	11.54	11.08	11.31			
3	Peso Bruto Úmido	13.97	13.32	15.3	14.99	15.35			
4	Peso Bruto Seco	13.34	12.71	14.72	14.39	14.72			
5	Umidade	18.37%	18.54%	18.24%	18.13%	18.48%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.36%	Limite de Plasticidade:	18.35%	Índice de Plasticidade:	6.02%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2005-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-102
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.	420	184		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.81	10.92		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.06	29.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.50%
Peso da Água		PBS	34.84	29.26		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.94%
Passado N° 10 Seca		w	0.88%	1.31%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.01%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.09%			Argila (<0,002mm)	31.56%

Peneiramento da Amostra Total

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

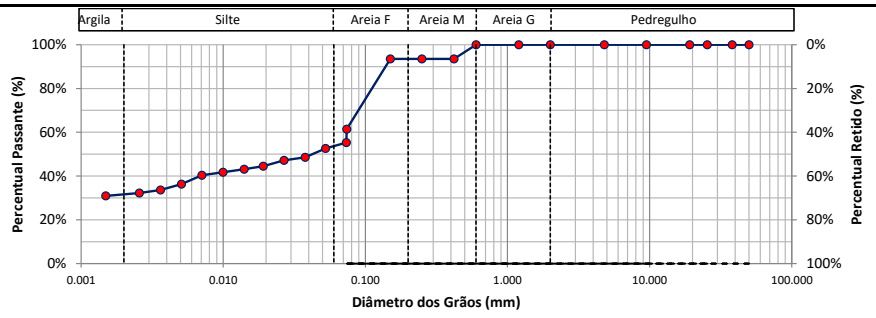
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.70
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	7.71	6.50%	6.50%	93.50%
60	0.250		0.00%	6.50%	93.50%
100	0.150		0.00%	6.50%	93.50%
200	0.074	38.07	32.07%	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	55.30%
1.00	60.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0525	52.59%
2.00	120.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0377	48.53%
4.00	240.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0268	47.18%
8.00	480.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0191	44.47%
15.00	900.00	1.0340	27.00	0.0009	1.0349	8.7234	18.56	0.0140	43.11%
30.00	1800.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0100	41.76%
60.00	3600.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0071	40.40%
120.00	7200.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0051	36.34%
240.00	14400.00	1.0270	27.00	0.0009	1.0279	8.7234	19.79	0.0036	33.63%
480.00	28800.00	1.0260	27.00	0.0009	1.0269	8.7234	19.96	0.0026	32.27%
1440.00	86400.00	1.0250	27.00	0.0009	1.0259	8.7234	20.14	0.0015	30.92%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

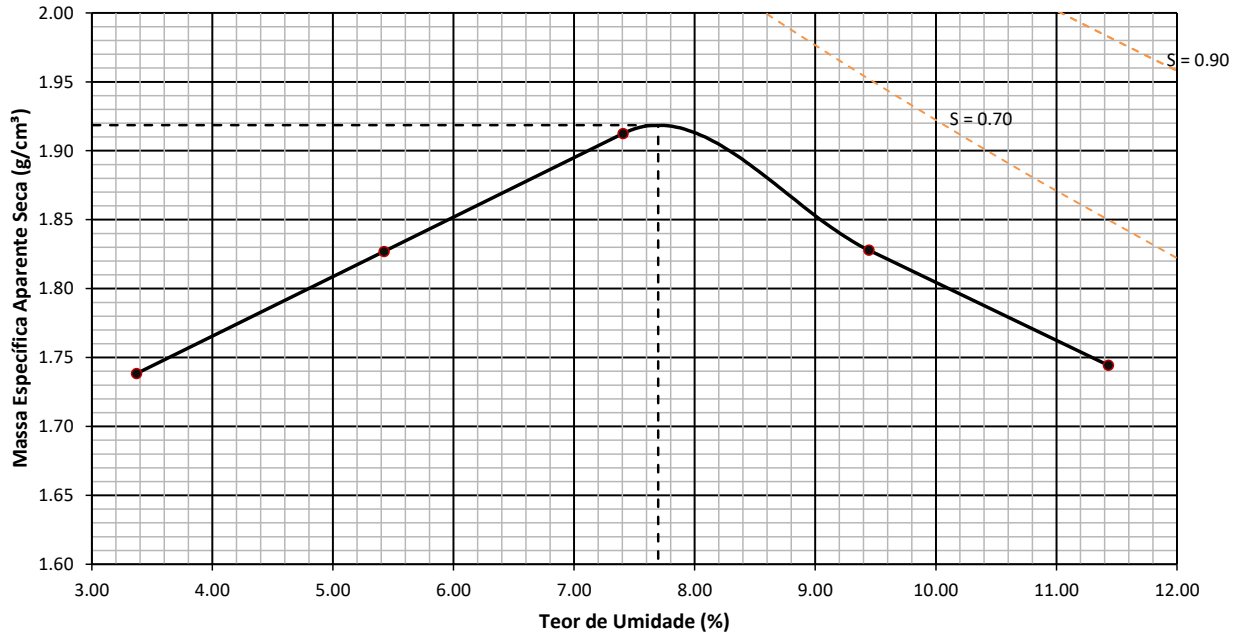
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7999.00	8395.00	8565.00	8454.00	8954.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3734.00	4035.00	4250.00	4139.00	4039.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.93	2.05	2.00	1.94		
Cápsula:	122	52	154	172	105		
Peso da Cápsula (g):	11.10	12.07	11.88	10.03	11.81		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.37	27.04	27.40	26.60	31.89		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.97	26.27	26.33	25.17	29.83		
Teor de Umidade (%):	3.37	5.42	7.40	9.45	11.43		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	181	179	128	128	188		
Peso do Cilindro (g):	4265.00	4360.00	4315.00	4315.00	4915.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2095.00	2069.00	2069.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.4	5.4	7.4	9.4	11.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.83**	**1.91**	**1.83**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.52	0.45	0.39	0.45	0.52		
Porosidade (%)	34.40%	31.06%	27.83%	31.02%	34.18%		
Grau de Saturação (%)	17.03%	31.90%	50.89%	55.65%	58.34%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.919	Umidade Ótima (%):	7.697	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

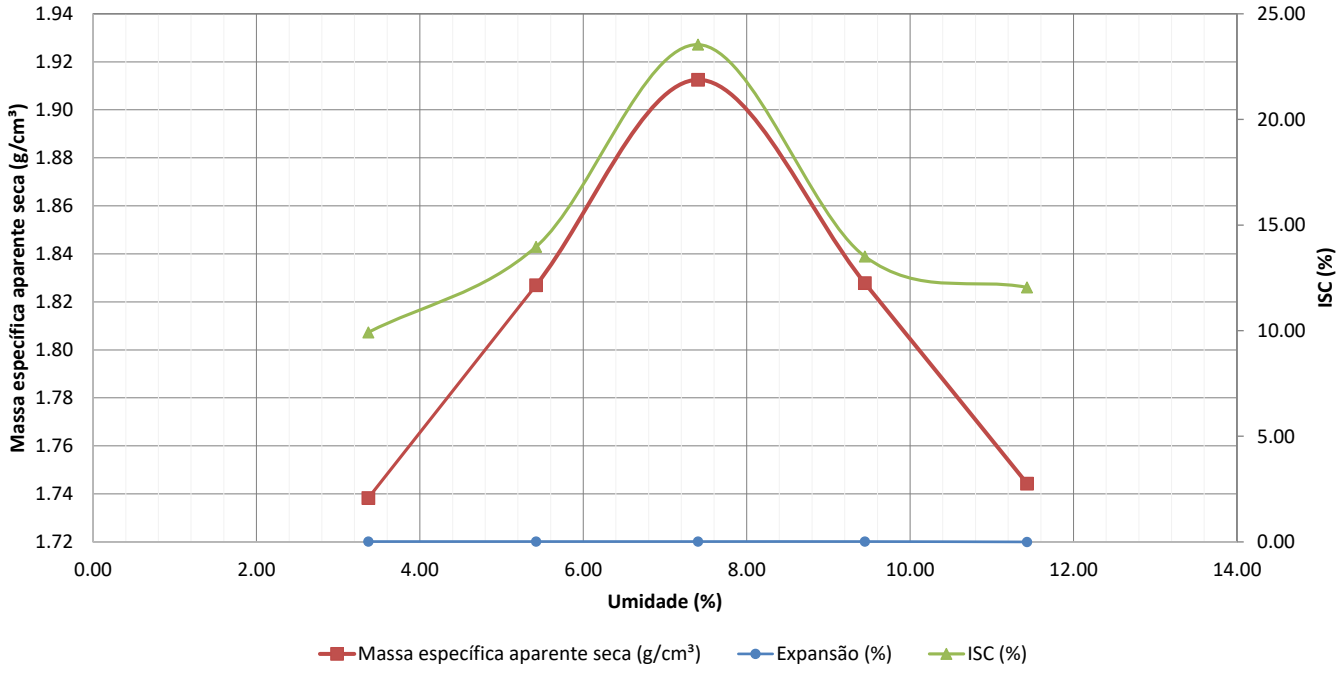
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.37	1.74	0.02	9.92
2	5.42	1.83	0.02	13.97
3	7.40	1.91	0.02	23.54
4	9.45	1.83	0.02	13.52
5	11.43	1.74	0.00	12.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.919
Umidade ótima:
7.697
ISC (%)
23.542

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

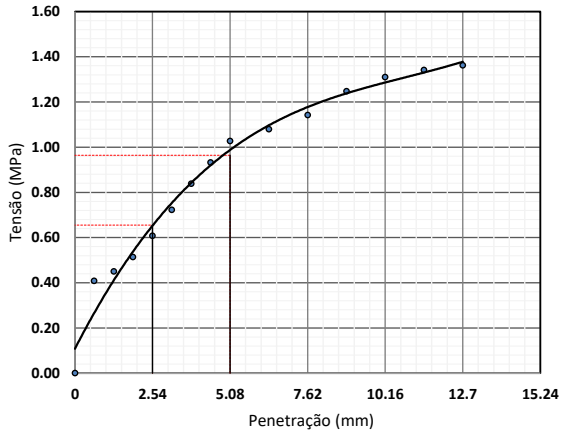
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	39.00	4.09	0.41
1.00	1.27	43.00	4.51	0.45
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	58.00	6.08	0.61
2.50	3.17	69.00	7.23	0.72
3.00	3.81	80.00	8.38	0.84
3.50	4.44	89.00	9.33	0.93
4.00	5.08	98.00	10.27	1.03
5.00	6.35	103.00	10.79	1.08
6.00	7.62	109.00	11.42	1.14
7.00	8.89	119.00	12.47	1.25
8.00	10.16	125.00	13.10	1.31
9.00	11.43	128.00	13.41	1.34
10.00	12.7	130.00	13.62	1.36

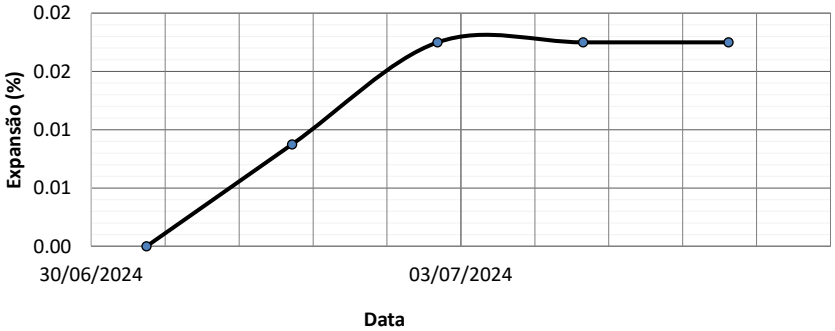


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.027	1.027	10.35	9.92

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:01	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:33	2.010		0.01
03/07/2024	08:49	2.020		0.02
04/07/2024	09:43	2.020		0.02
05/07/2024	08:51	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

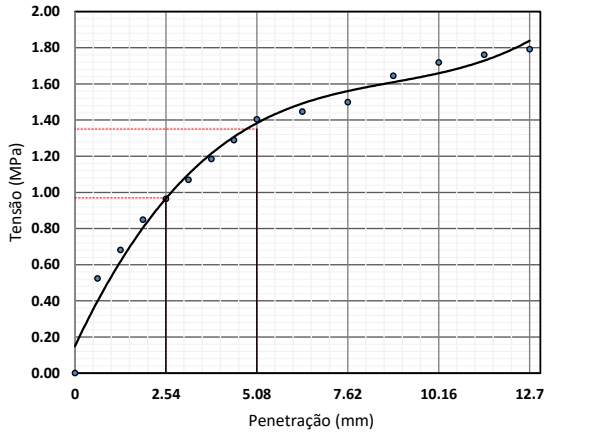
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

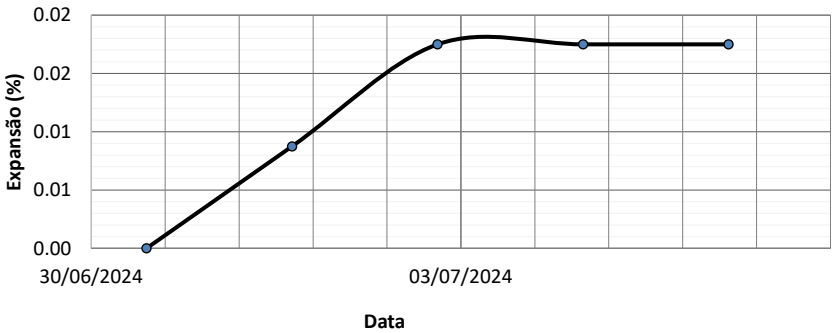
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	5.24	0.52
1.00	1.27	65.00	6.81	0.68
1.50	1.9	81.00	8.49	0.85
2.00	2.54	92.00	9.64	0.96
2.50	3.17	102.00	10.69	1.07
3.00	3.81	113.00	11.84	1.18
3.50	4.44	123.00	12.89	1.29
4.00	5.08	134.00	14.04	1.40
5.00	6.35	138.00	14.46	1.45
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	0.964	0.964	6.90	13.97
5.08	1.404	1.404	10.35	13.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:01	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:33	2.010		0.01
03/07/2024	08:49	2.020		0.02
04/07/2024	09:43	2.020		0.02
05/07/2024	08:51	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

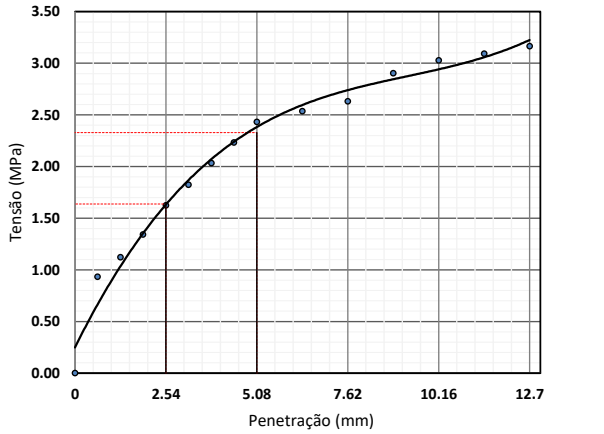
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

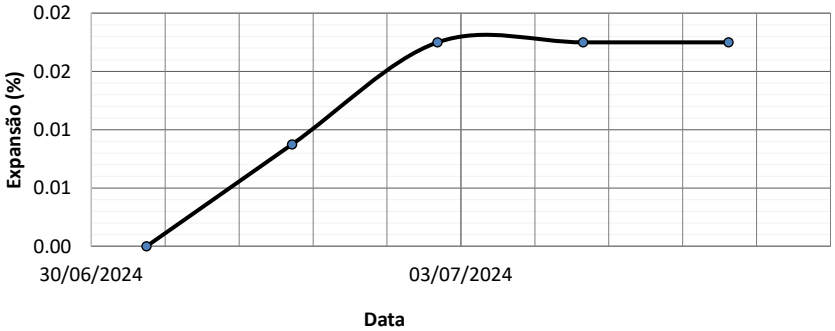
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	89.00	9.33	0.93
1.00	1.27	107.00	11.21	1.12
1.50	1.9	128.00	13.41	1.34
2.00	2.54	155.00	16.24	1.62
2.50	3.17	174.00	18.24	1.82
3.00	3.81	194.00	20.33	2.03
3.50	4.44	213.00	22.32	2.23
4.00	5.08	232.00	24.31	2.43
5.00	6.35	242.00	25.36	2.54
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	1.624	1.624	6.90	23.54
5.08	2.431	2.431	10.35	23.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:01	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:33	2.010		0.01
03/07/2024	08:49	2.020		0.02
04/07/2024	09:43	2.020		0.02
05/07/2024	08:51	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

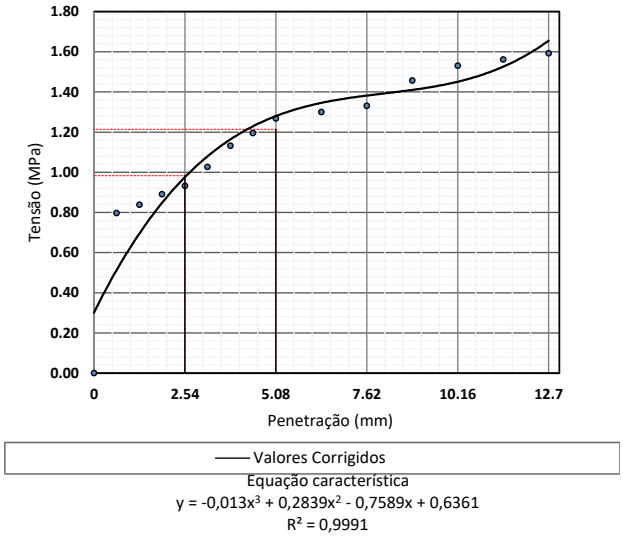
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

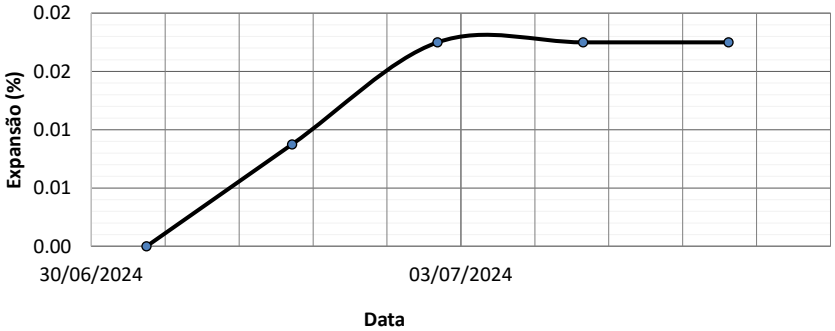
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	76.00	7.96	0.80
1.00	1.27	80.00	8.38	0.84
1.50	1.9	85.00	8.91	0.89
2.00	2.54	89.00	9.33	0.93
2.50	3.17	98.00	10.27	1.03
3.00	3.81	108.00	11.32	1.13
3.50	4.44	114.00	11.95	1.19
4.00	5.08	121.00	12.68	1.27
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	127.00	13.31	1.33
7.00	8.89	139.00	14.57	1.46
8.00	10.16	146.00	15.30	1.53
9.00	11.43	149.00	15.62	1.56
10.00	12.7	152.00	15.93	1.59



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	0.933	0.933	6.90	13.52
5.08	1.268	1.268	10.35	12.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:01	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:33	2.010		0.01
03/07/2024	08:49	2.020		0.02
04/07/2024	09:43	2.020		0.02
05/07/2024	08:51	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

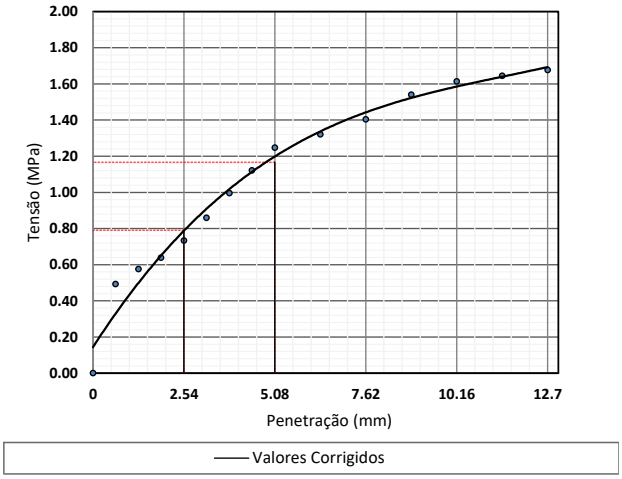
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	47.00	4.93	0.49
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	61.00	6.39	0.64
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	95.00	9.96	1.00
3.50	4.44	107.00	11.21	1.12
4.00	5.08	119.00	12.47	1.25
5.00	6.35	126.00	13.20	1.32
6.00	7.62	134.00	14.04	1.40
7.00	8.89	147.00	15.41	1.54
8.00	10.16	154.00	16.14	1.61
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	160.00	16.77	1.68

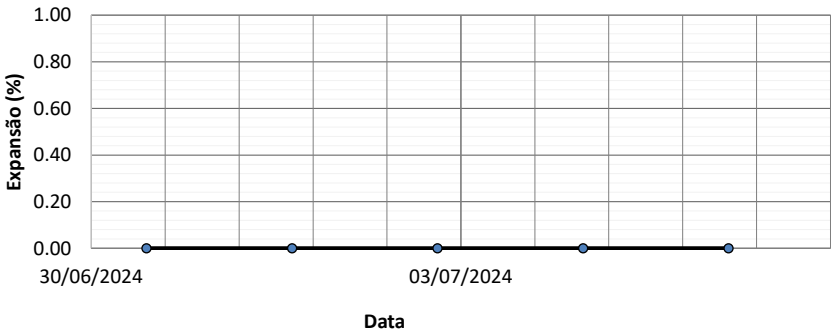


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.247	1.247	10.35	12.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:01	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:33	2.000		0.00
03/07/2024	08:49	2.000		0.00
04/07/2024	09:43	2.000		0.00
05/07/2024	08:51	2.000		0.00



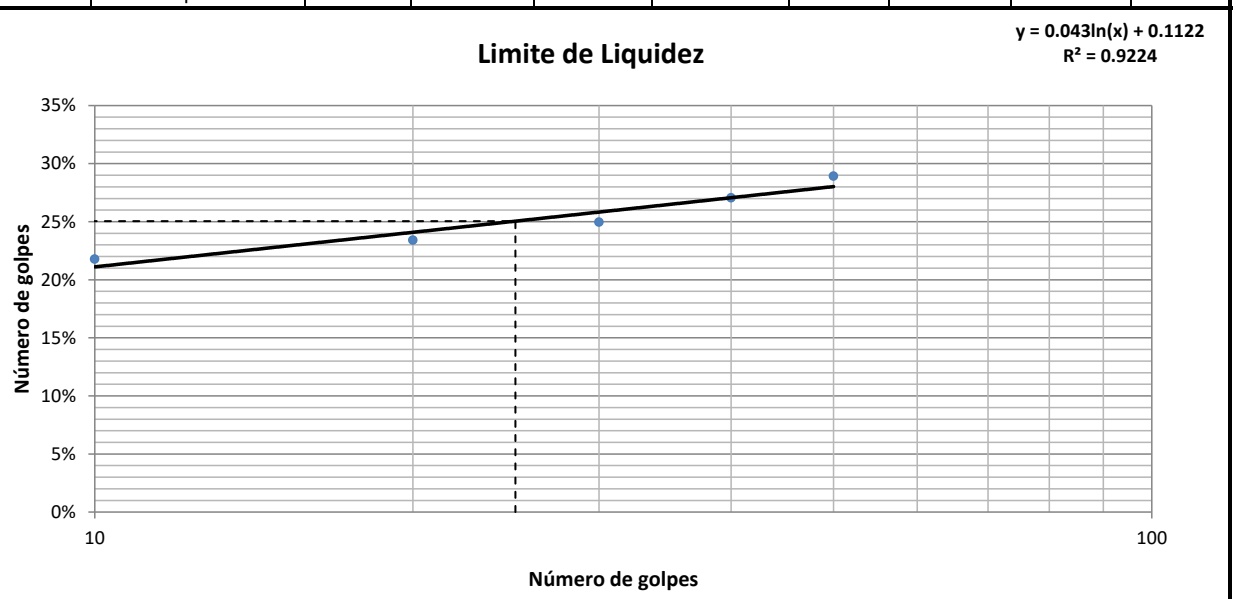
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	67	79	62	49	40			
2	Peso da Cápsula	7.13	7.30	7.20	7.12	9.85			
3	Peso Bruto Úmido	12.30	12.09	14.11	12.71	12.31			
4	Peso Bruto Seco	11.14	11.07	12.73	11.65	11.87			
5	Umidade	28.93%	27.06%	24.95%	23.40%	21.78%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	7	65	59	33	59			
2	Peso da Cápsula	4.60	7.96	7.82	7.47	7.82			
3	Peso Bruto Úmido	7.27	9.89	10.04	9.48	9.8			
4	Peso Bruto Seco	6.87	9.60	9.70	9.16	9.49			
5	Umidade	17.62%	17.68%	18.09%	18.93%	18.56%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.05%	Limite de Plasticidade:	18.18%	Índice de Plasticidade:	6.87%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2015-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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.	195	165		Pedregulho (>2,0mm)	68.01%
Retido Acum. N°10 (g)	1360.14	P.Cap.	14.24	11.56		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	639.86	PBU	79.81	71.82		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.74%
Peso da Água	5.51	PBS	79.29	71.26		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.25%
Passado N° 10 Seca	634.35	w	0.80%	0.94%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1994.49	w_{med}	0.87%			Argila (<0,002mm)	0.00%

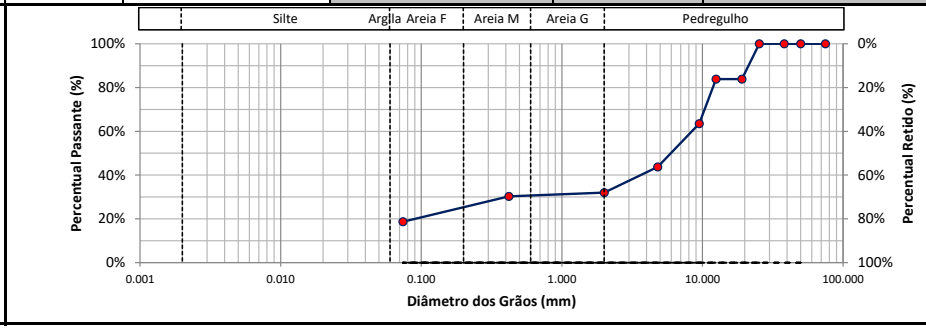
Peneiramento da Amostra Total

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	0.05	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.10	321.63	16.08%	16.08%	83.92%
1/2"	12.50		0.00%	16.08%	83.92%
3/8"	9.50	408.89	20.44%	36.53%	63.47%
N° 4	4.80	393.80	19.69%	56.22%	43.78%
N° 10	2.00	235.77	11.79%	68.01%	31.99%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00		**Amostra Parcial Seca (g):**	118.97
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.47	5.44%	5.44%	30.25%
200	0.074	43.04	36.18%	41.62%	18.68%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

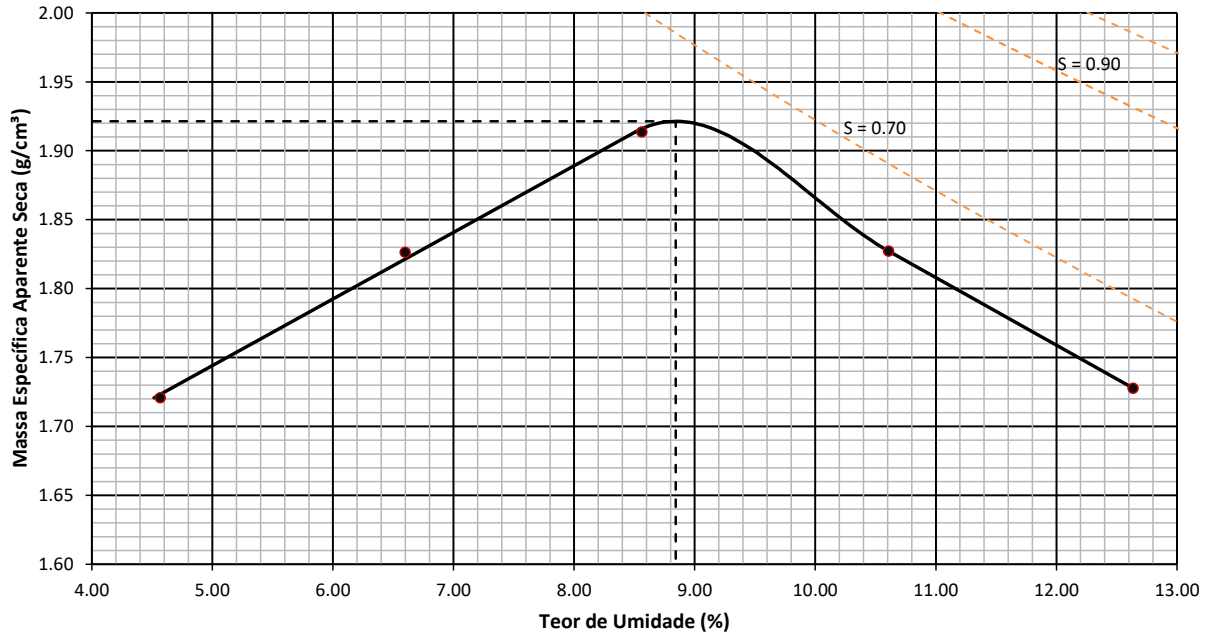
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8984.00	8263.00	9404.00	9286.00	9299.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3739.00	4073.00	4344.00	4226.00	4044.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.95	2.08	2.02	1.95		
Cápsula:	118	19	26	117	150		
Peso da Cápsula (g):	10.06	10.67	8.81	9.51	9.50		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.15	22.14	31.89	42.46	34.37		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.36	21.43	30.07	39.30	31.58		
Teor de Umidade (%):	4.57	6.60	8.56	10.61	12.64		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	86	158	116	100	111		
Peso do Cilindro (g):	5245.00	4190.00	5060.00	5060.00	5255.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2092.00	2091.00	2091.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.6	6.6	8.6	10.6	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.83**	**1.91**	**1.83**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.54	0.45	0.38	0.45	0.53		
Porosidade (%)	35.07%	31.08%	27.79%	31.05%	34.80%		
Grau de Saturação (%)	22.41%	38.78%	58.96%	62.43%	62.73%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.921	Umidade Ótima (%):	8.842	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

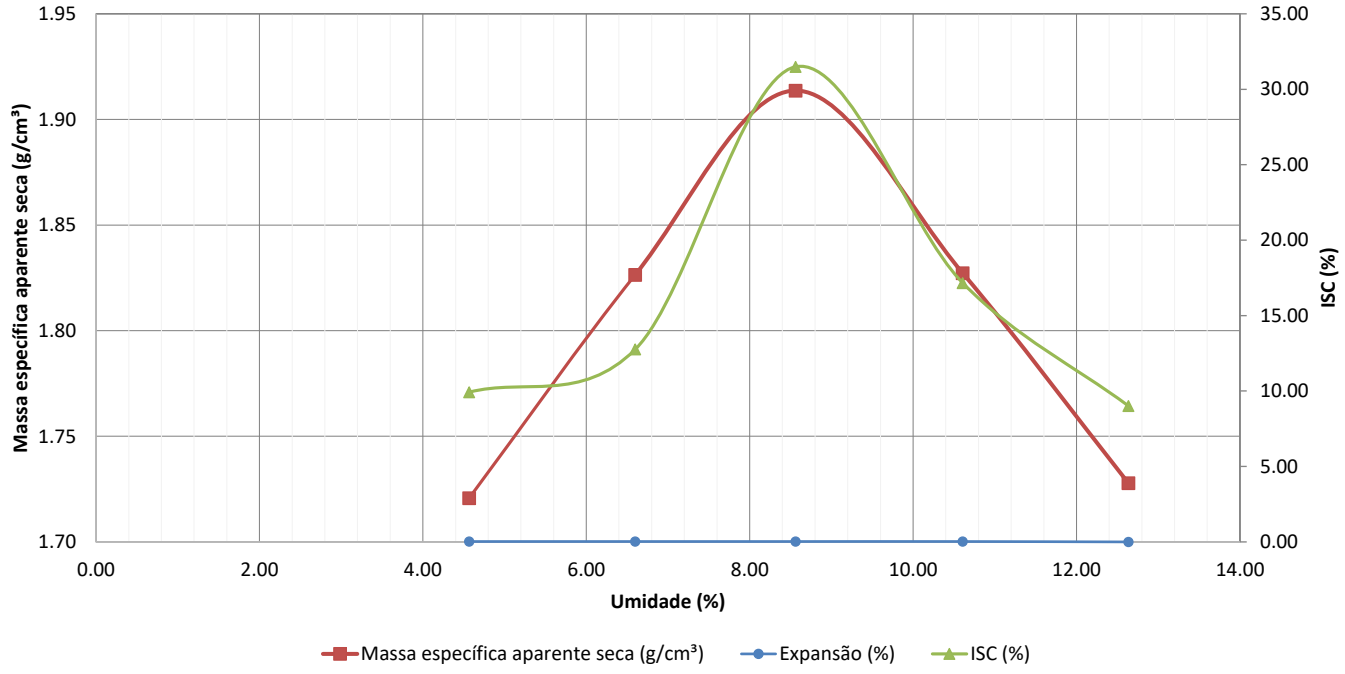
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.57	1.72	0.03	9.92
2	6.60	1.83	0.03	12.76
3	8.56	1.91	0.03	31.49
4	10.61	1.83	0.03	17.16
5	12.64	1.73	0.00	9.01

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.921
Umidade ótima:
8.842
ISC (%)
31.491

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

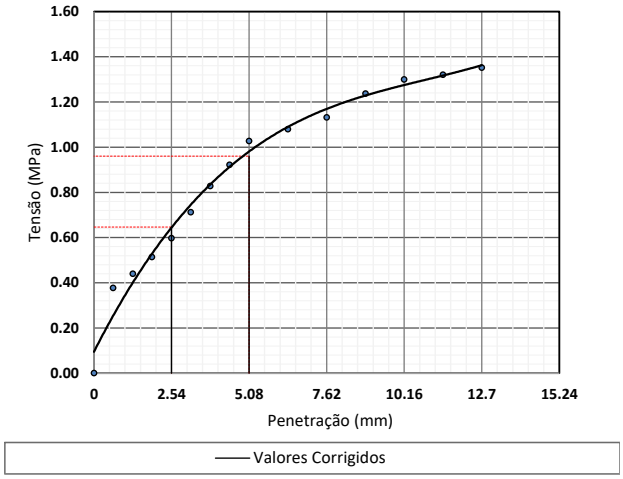
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	36.00	3.77	0.38
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	57.00	5.97	0.60
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	79.00	8.28	0.83
3.50	4.44	88.00	9.22	0.92
4.00	5.08	98.00	10.27	1.03
5.00	6.35	103.00	10.79	1.08
6.00	7.62	108.00	11.32	1.13
7.00	8.89	118.00	12.37	1.24
8.00	10.16	124.00	13.00	1.30
9.00	11.43	126.00	13.20	1.32
10.00	12.7	129.00	13.52	1.35

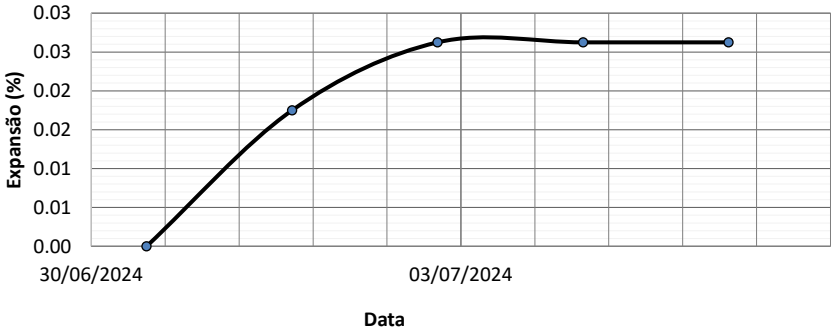


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.597	0.597	6.90	8.66
5.08	1.027	1.027	10.35	9.92

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:03	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.020		0.02
03/07/2024	10:24	2.030		0.03
04/07/2024	09:03	2.030		0.03
05/07/2024	13:06	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

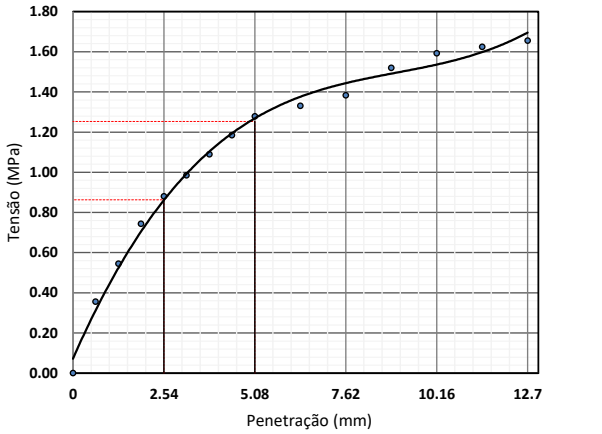
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

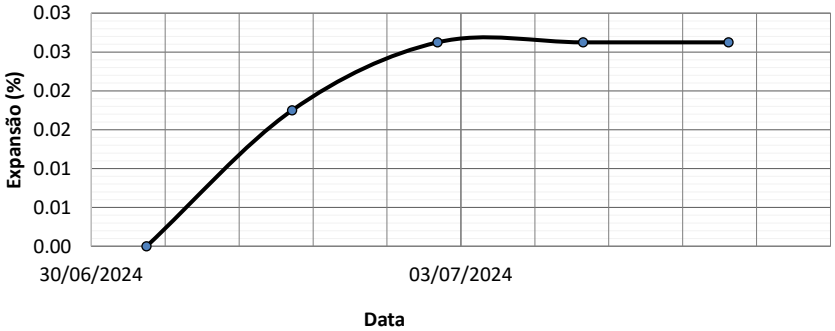
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	3.56	0.36
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	71.00	7.44	0.74
2.00	2.54	84.00	8.80	0.88
2.50	3.17	94.00	9.85	0.99
3.00	3.81	104.00	10.90	1.09
3.50	4.44	113.00	11.84	1.18
4.00	5.08	122.00	12.79	1.28
5.00	6.35	127.00	13.31	1.33
6.00	7.62	132.00	13.83	1.38
7.00	8.89	145.00	15.20	1.52
8.00	10.16	152.00	15.93	1.59
9.00	11.43	155.00	16.24	1.62
10.00	12.7	158.00	16.56	1.66



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	1.279	1.279	10.35	12.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:03	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.020		0.02
03/07/2024	10:24	2.030		0.03
04/07/2024	09:03	2.030		0.03
05/07/2024	13:06	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

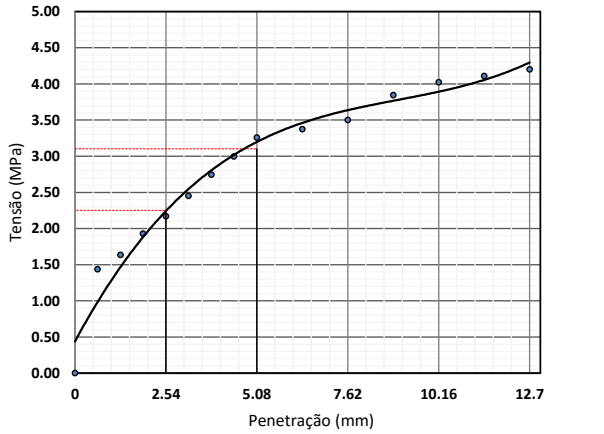
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	137.00	14.36	1.44
1.00	1.27	156.00	16.35	1.63
1.50	1.9	184.00	19.28	1.93
2.00	2.54	207.00	21.69	2.17
2.50	3.17	234.00	24.52	2.45
3.00	3.81	262.00	27.46	2.75
3.50	4.44	286.00	29.97	3.00
4.00	5.08	311.00	32.59	3.26
5.00	6.35	322.00	33.75	3.37
6.00	7.62	334.00	35.00	3.50
7.00	8.89	367.00	38.46	3.85
8.00	10.16	384.00	40.24	4.02
9.00	11.43	392.00	41.08	4.11
10.00	12.7	401.00	42.02	4.20

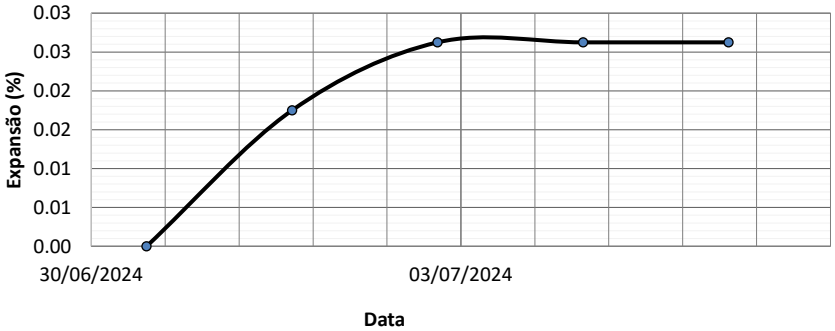


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	2.169	2.169	6.90	31.44
5.08	3.259	3.259	10.35	31.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:03	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.020		0.02
03/07/2024	10:24	2.030		0.03
04/07/2024	09:03	2.030		0.03
05/07/2024	13:06	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

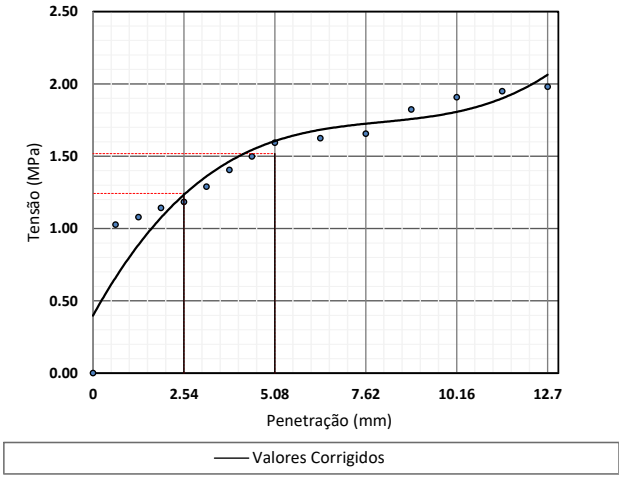
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	98.00	10.27	1.03
1.00	1.27	103.00	10.79	1.08
1.50	1.9	109.00	11.42	1.14
2.00	2.54	113.00	11.84	1.18
2.50	3.17	123.00	12.89	1.29
3.00	3.81	134.00	14.04	1.40
3.50	4.44	143.00	14.99	1.50
4.00	5.08	152.00	15.93	1.59
5.00	6.35	155.00	16.24	1.62
6.00	7.62	158.00	16.56	1.66
7.00	8.89	174.00	18.24	1.82
8.00	10.16	182.00	19.07	1.91
9.00	11.43	186.00	19.49	1.95
10.00	12.7	189.00	19.81	1.98

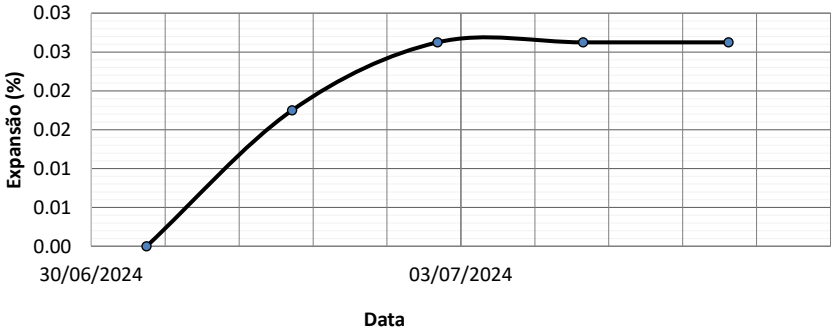


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.593	1.593	10.35	15.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:03	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.020		0.02
03/07/2024	10:24	2.030		0.03
04/07/2024	09:03	2.030		0.03
05/07/2024	13:06	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

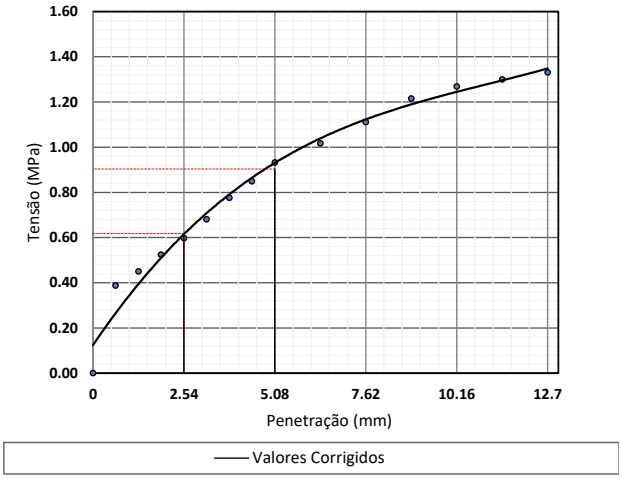
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	37.00	3.88	0.39
1.00	1.27	43.00	4.51	0.45
1.50	1.9	50.00	5.24	0.52
2.00	2.54	57.00	5.97	0.60
2.50	3.17	65.00	6.81	0.68
3.00	3.81	74.00	7.76	0.78
3.50	4.44	81.00	8.49	0.85
4.00	5.08	89.00	9.33	0.93
5.00	6.35	97.00	10.17	1.02
6.00	7.62	106.00	11.11	1.11
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

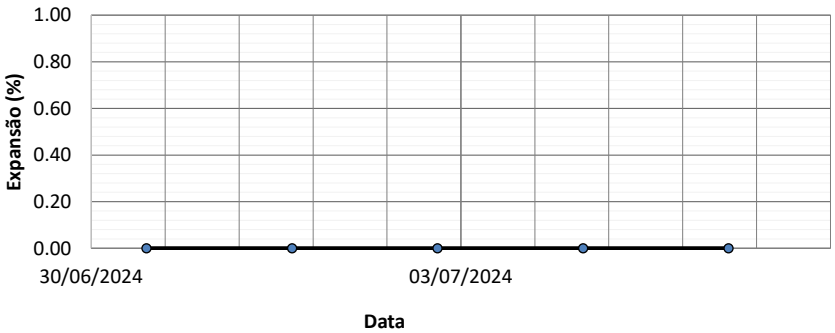


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.597	0.597	6.90	8.66
5.08	0.933	0.933	10.35	9.01

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:03	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.000		0.00
03/07/2024	10:24	2.000		0.00
04/07/2024	09:03	2.000		0.00
05/07/2024	13:06	2.000		0.00



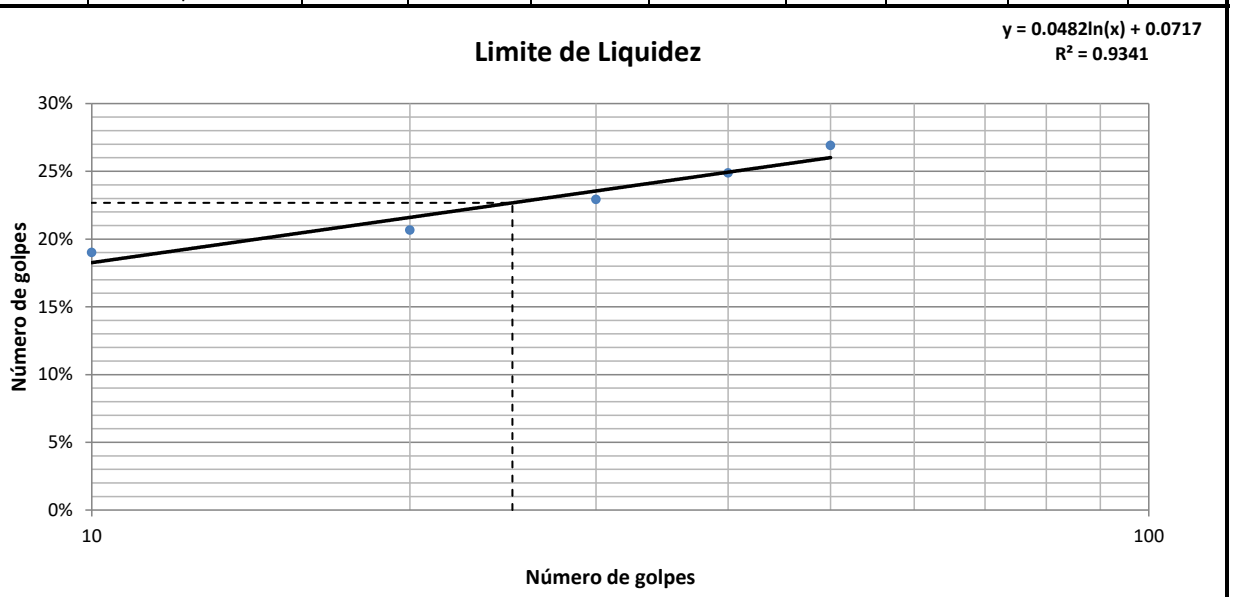
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	70	34	74	37	78			
2	Peso da Cápsula	6.94	7.36	8.15	8.27	7.25			
3	Peso Bruto Úmido	12.27	12.08	12.60	12.71	12.76			
4	Peso Bruto Seco	11.14	11.14	11.77	11.95	11.88			
5	Umidade	26.90%	24.87%	22.93%	20.65%	19.01%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	74	22	54	41	29			
2	Peso da Cápsula	8.15	4.69	7.83	5.54	7.06			
3	Peso Bruto Úmido	10.28	6.01	9.67	8.79	10.56			
4	Peso Bruto Seco	9.98	5.82	9.40	8.31	10.05			
5	Umidade	16.39%	16.81%	17.20%	17.33%	17.06%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.67%	Limite de Plasticidade:	16.96%	Índice de Plasticidade:	5.72%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2020-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	245		Pedregulho (>2,0mm)	70.47%
Retido Acum. N°10 (g)	1409.46	P.Cap.	16.13	16.17		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	590.54	PBU	75.34	67.13		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.77%
Peso da Água	6.81	PBS	74.80	66.42		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	27.75%
Passado N° 10 Seca	583.73	w	0.92%	1.41%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1993.19	w_{med}	1.17%			Argila (<0,002mm)	0.00%

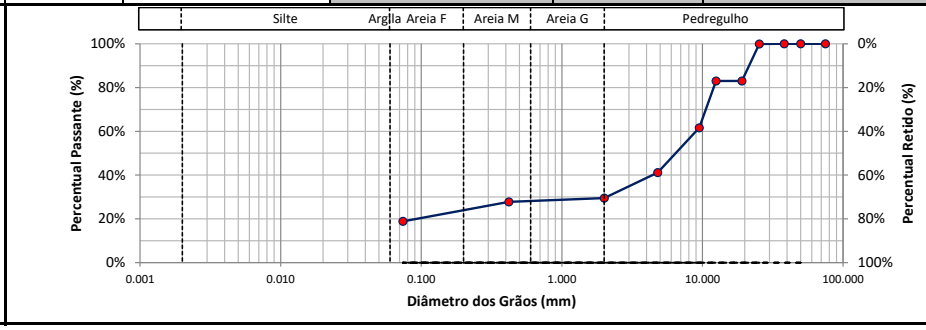
Peneiramento da Amostra Total

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	0.71	0.04%	0.04%	99.96%
3/4"	19.10	338.53	16.93%	16.96%	83.04%
1/2"	12.50		0.00%	16.96%	83.04%
3/8"	9.50	429.20	21.46%	38.42%	61.58%
N° 4	4.80	408.87	20.44%	58.87%	41.13%
N° 10	2.00	232.15	11.61%	70.47%	29.53%

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	7.12	6.00%	6.00%	27.75%
200	0.074	35.76	30.15%	36.15%	18.85%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

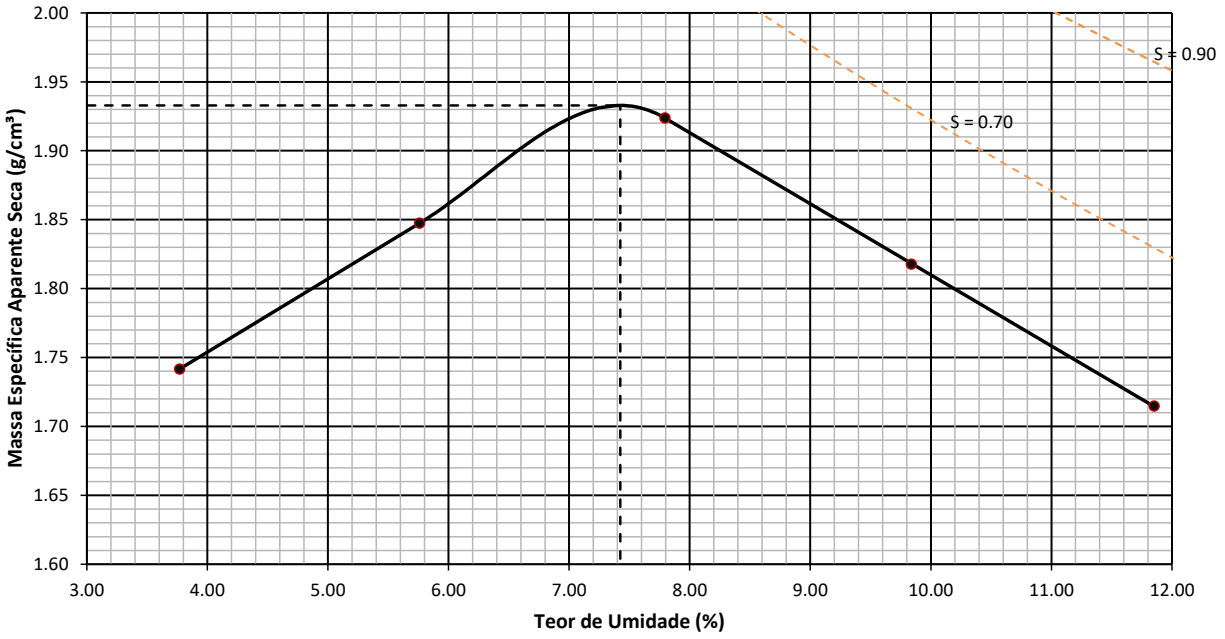
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8573.00	9490.00	8110.00	9289.00	9240.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3788.00	4060.00	4185.00	4149.00	4020.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.07	2.00	1.92		
Cápsula:	191	92	147	198	44		
Peso da Cápsula (g):	10.16	10.07	11.44	10.27	9.25		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.61	31.74	24.30	31.37	31.43		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.94	30.56	23.37	29.48	29.08		
Teor de Umidade (%):	3.77	5.76	7.80	9.84	11.85		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	3	15	98	96	109		
Peso do Cilindro (g):	4785.00	5430.00	3925.00	5140.00	5220.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2078.00	2018.00	2078.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.8	7.8	9.8	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.85**	**1.92**	**1.82**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.52	0.43	0.38	0.46	0.55		
Porosidade (%)	34.28%	30.29%	27.40%	31.40%	35.29%		
Grau de Saturação (%)	19.15%	35.13%	54.73%	56.95%	57.58%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.933	Umidade Ótima (%):	7.424	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

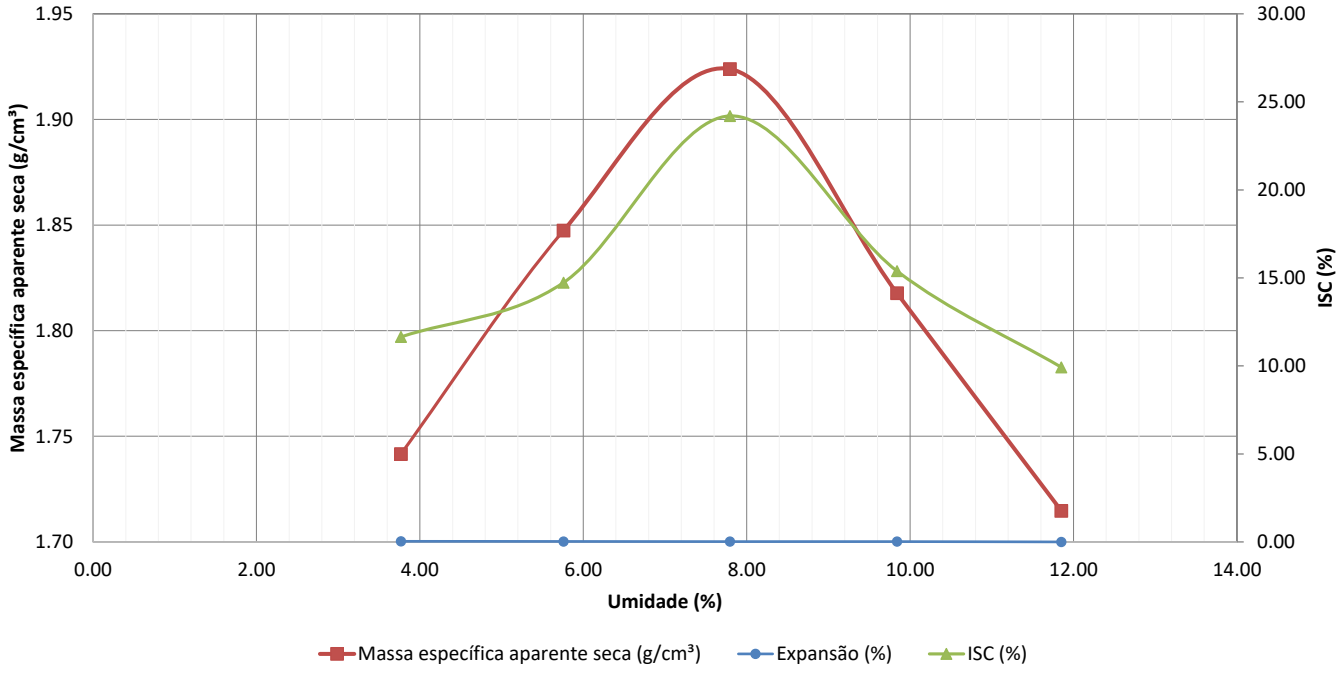
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.77	1.74	0.03	11.64
2	5.76	1.85	0.03	14.73
3	7.80	1.92	0.02	24.20
4	9.84	1.82	0.02	15.39
5	11.85	1.71	0.00	9.92

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.933
Umidade ótima:
7.424
ISC (%)
24.200

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

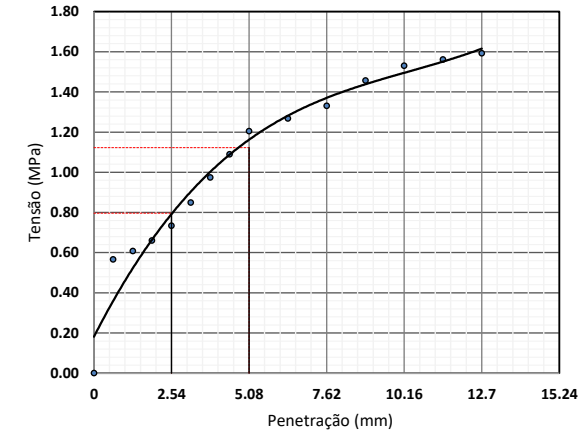
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

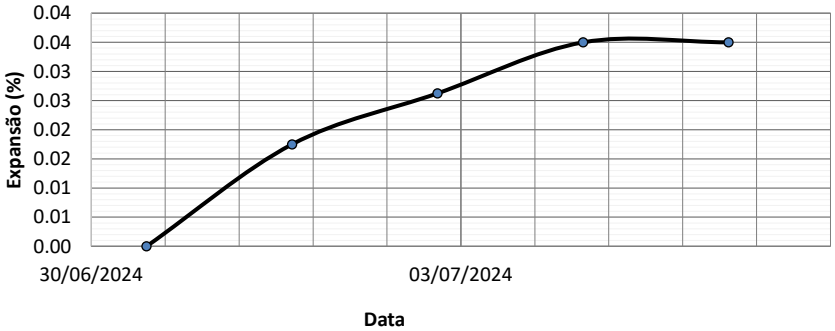
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	5.66	0.57
1.00	1.27	58.00	6.08	0.61
1.50	1.9	63.00	6.60	0.66
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	81.00	8.49	0.85
3.00	3.81	93.00	9.75	0.97
3.50	4.44	104.00	10.90	1.09
4.00	5.08	115.00	12.05	1.21
5.00	6.35	121.00	12.68	1.27
6.00	7.62	127.00	13.31	1.33
7.00	8.89	139.00	14.57	1.46
8.00	10.16	146.00	15.30	1.53
9.00	11.43	149.00	15.62	1.56
10.00	12.7	152.00	15.93	1.59



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	1.205	1.205	10.35	11.64

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:40	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:37	2.020		0.02
03/07/2024	13:12	2.030		0.03
04/07/2024	13:41	2.040		0.03
05/07/2024	16:21	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

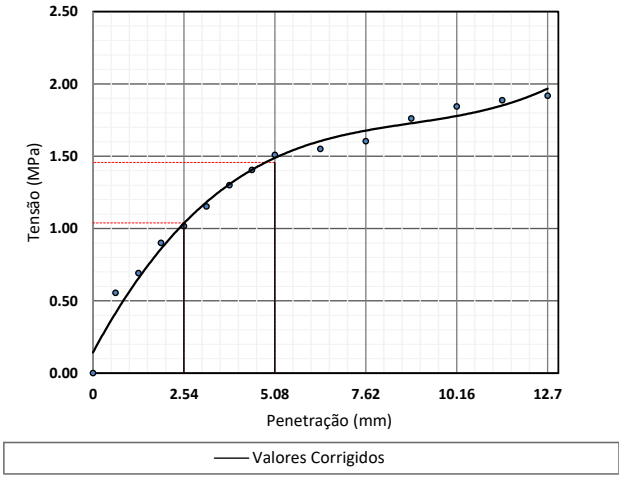
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	66.00	6.92	0.69
1.50	1.9	86.00	9.01	0.90
2.00	2.54	97.00	10.17	1.02
2.50	3.17	110.00	11.53	1.15
3.00	3.81	124.00	13.00	1.30
3.50	4.44	134.00	14.04	1.40
4.00	5.08	144.00	15.09	1.51
5.00	6.35	148.00	15.51	1.55
6.00	7.62	153.00	16.03	1.60
7.00	8.89	168.00	17.61	1.76
8.00	10.16	176.00	18.44	1.84
9.00	11.43	180.00	18.86	1.89
10.00	12.7	183.00	19.18	1.92

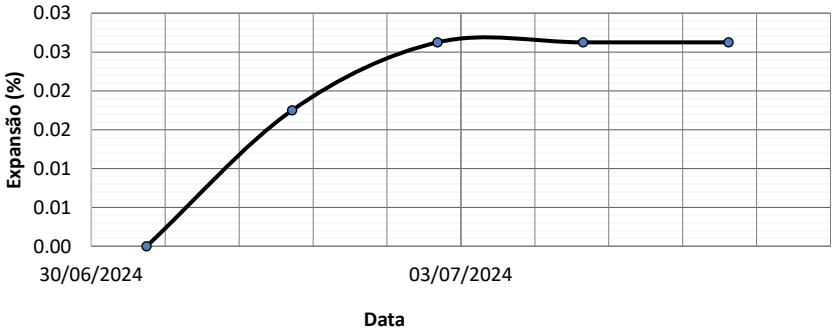


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.017	1.017	6.90	14.73
5.08	1.509	1.509	10.35	14.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:40	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:37	2.020		0.02
03/07/2024	13:12	2.030		0.03
04/07/2024	13:41	2.030		0.03
05/07/2024	16:21	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

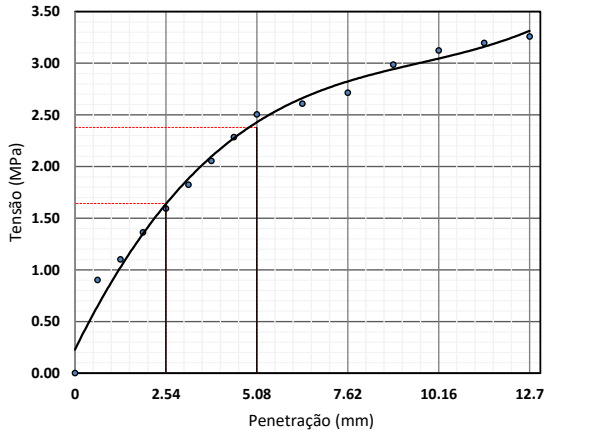
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	86.00	9.01	0.90
1.00	1.27	105.00	11.00	1.10
1.50	1.9	130.00	13.62	1.36
2.00	2.54	152.00	15.93	1.59
2.50	3.17	174.00	18.24	1.82
3.00	3.81	196.00	20.54	2.05
3.50	4.44	218.00	22.85	2.28
4.00	5.08	239.00	25.05	2.50
5.00	6.35	249.00	26.10	2.61
6.00	7.62	259.00	27.14	2.71
7.00	8.89	285.00	29.87	2.99
8.00	10.16	298.00	31.23	3.12
9.00	11.43	305.00	31.96	3.20
10.00	12.7	311.00	32.59	3.26

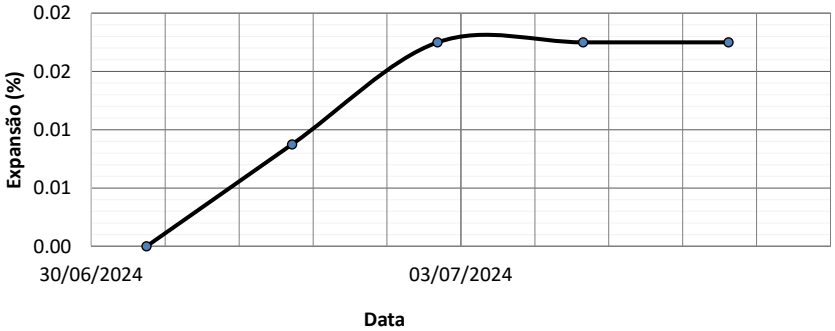


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.593	1.593	6.90	23.09
5.08	2.505	2.505	10.35	24.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:40	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:37	2.010		0.01
03/07/2024	13:12	2.020		0.02
04/07/2024	13:41	2.020		0.02
05/07/2024	16:21	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

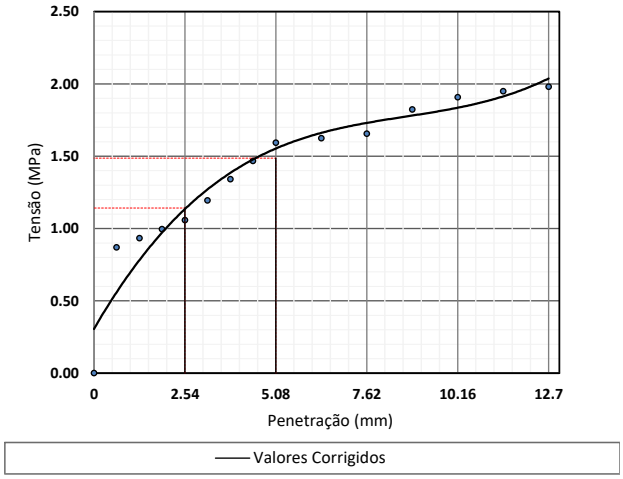
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	83.00	8.70	0.87
1.00	1.27	89.00	9.33	0.93
1.50	1.9	95.00	9.96	1.00
2.00	2.54	101.00	10.58	1.06
2.50	3.17	114.00	11.95	1.19
3.00	3.81	128.00	13.41	1.34
3.50	4.44	140.00	14.67	1.47
4.00	5.08	152.00	15.93	1.59
5.00	6.35	155.00	16.24	1.62
6.00	7.62	158.00	16.56	1.66
7.00	8.89	174.00	18.24	1.82
8.00	10.16	182.00	19.07	1.91
9.00	11.43	186.00	19.49	1.95
10.00	12.7	189.00	19.81	1.98

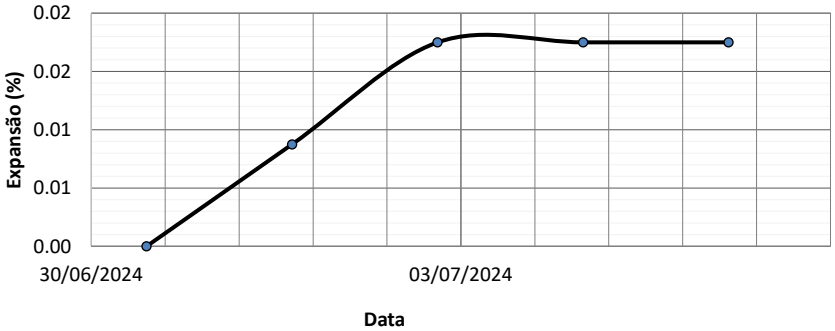


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.058	1.058	6.90	15.34
5.08	1.593	1.593	10.35	15.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:40	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:37	2.010		0.01
03/07/2024	13:12	2.020		0.02
04/07/2024	13:41	2.020		0.02
05/07/2024	16:21	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

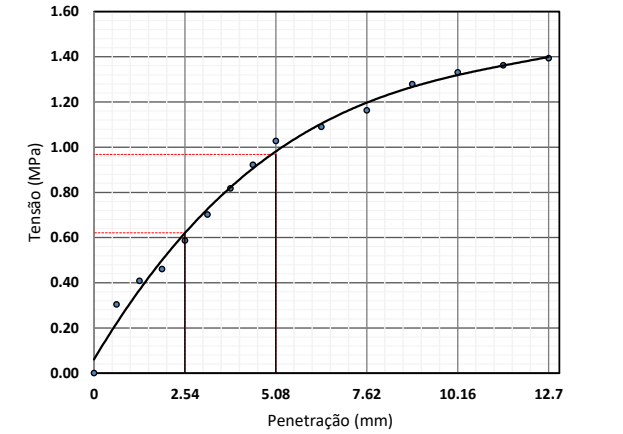
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

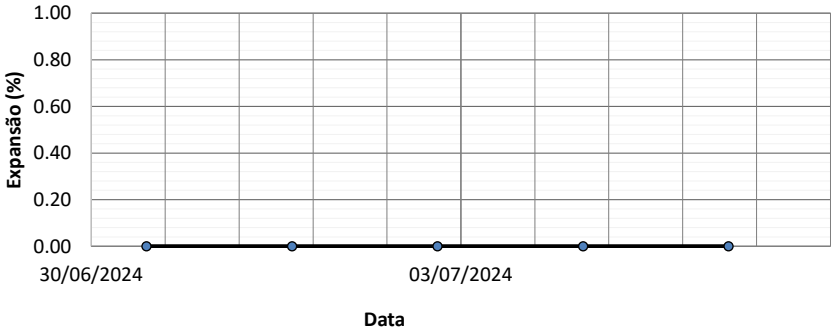
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	3.04	0.30
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	67.00	7.02	0.70
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	88.00	9.22	0.92
4.00	5.08	98.00	10.27	1.03
5.00	6.35	104.00	10.90	1.09
6.00	7.62	111.00	11.63	1.16
7.00	8.89	122.00	12.79	1.28
8.00	10.16	127.00	13.31	1.33
9.00	11.43	130.00	13.62	1.36
10.00	12.7	133.00	13.94	1.39



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	1.027	1.027	10.35	9.92

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	16:40	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:37	2.000		0.00
03/07/2024	13:12	2.000		0.00
04/07/2024	13:41	2.000		0.00
05/07/2024	16:21	2.000		0.00



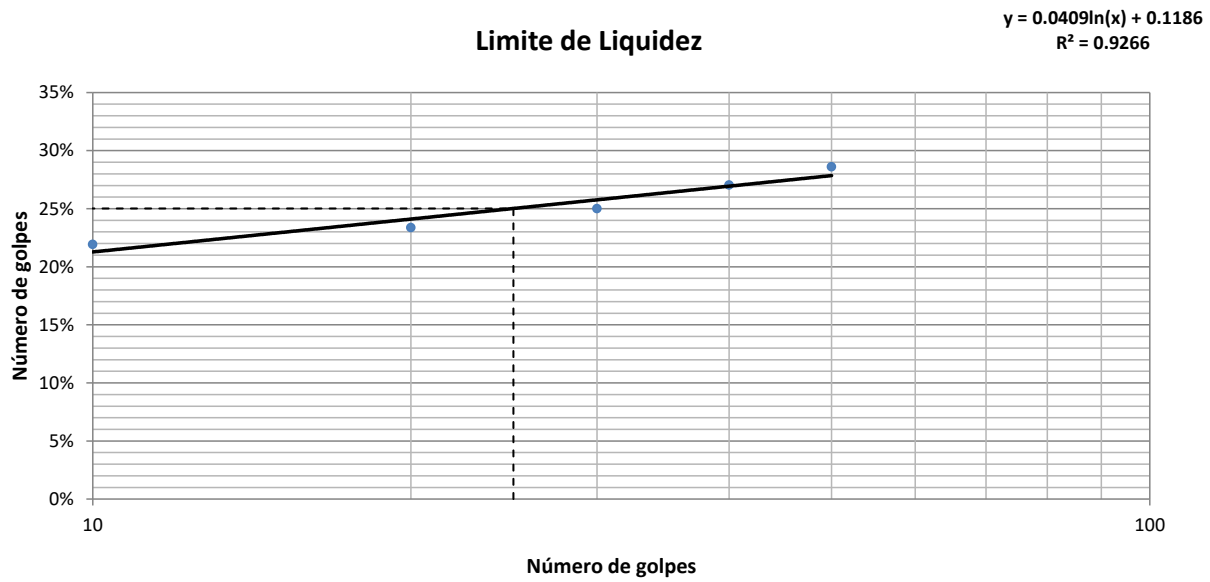
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	85	18	64	87	88			
2	Peso da Cápsula	8.47	7.15	8.08	7.02	8.54			
3	Peso Bruto Úmido	13.19	14.01	13.33	13.83	13.1			
4	Peso Bruto Seco	12.14	12.55	12.28	12.54	12.28			
5	Umidade	28.61%	27.04%	25.00%	23.37%	21.93%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	49	7	54	23	71			
2	Peso da Cápsula	7.12	4.60	7.83	9.95	8.94			
3	Peso Bruto Úmido	9.08	7.78	11.23	12.03	12.48			
4	Peso Bruto Seco	8.78	7.29	10.70	11.70	11.92			
5	Umidade	18.07%	18.22%	18.47%	18.86%	18.79%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.02%	Limite de Plasticidade:	18.48%	Índice de Plasticidade:	6.54%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2025-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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.	217	177		Pedregulho (>2,0mm)	68.71%
Retido Acum. N°10 (g)	1374.11	P.Cap.	15.13	16.41		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	625.89	PBU	78.66	66.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.13%
Peso da Água	6.58	PBS	78.14	65.62		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.16%
Passado N° 10 Seca	619.31	w	0.83%	1.30%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1993.42	w_{med}	1.06%			Argila (<0,002mm)	0.00%

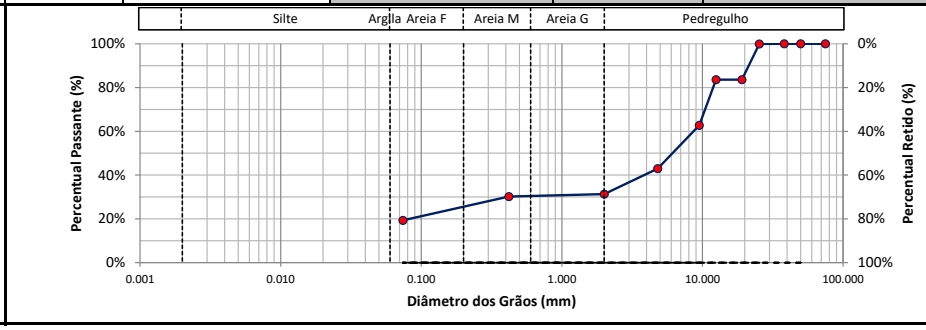
Peneiramento da Amostra Total

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	0.84	0.04%	0.04%	99.96%
3/4"	19.10	326.94	16.35%	16.39%	83.61%
1/2"	12.50		0.00%	16.39%	83.61%
3/8"	9.50	417.21	20.86%	37.25%	62.75%
N° 4	4.80	395.83	19.79%	57.04%	42.96%
N° 10	2.00	233.29	11.66%	68.71%	31.29%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.74
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.30	3.62%	3.62%	30.16%
200	0.074	41.05	34.57%	38.19%	19.34%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

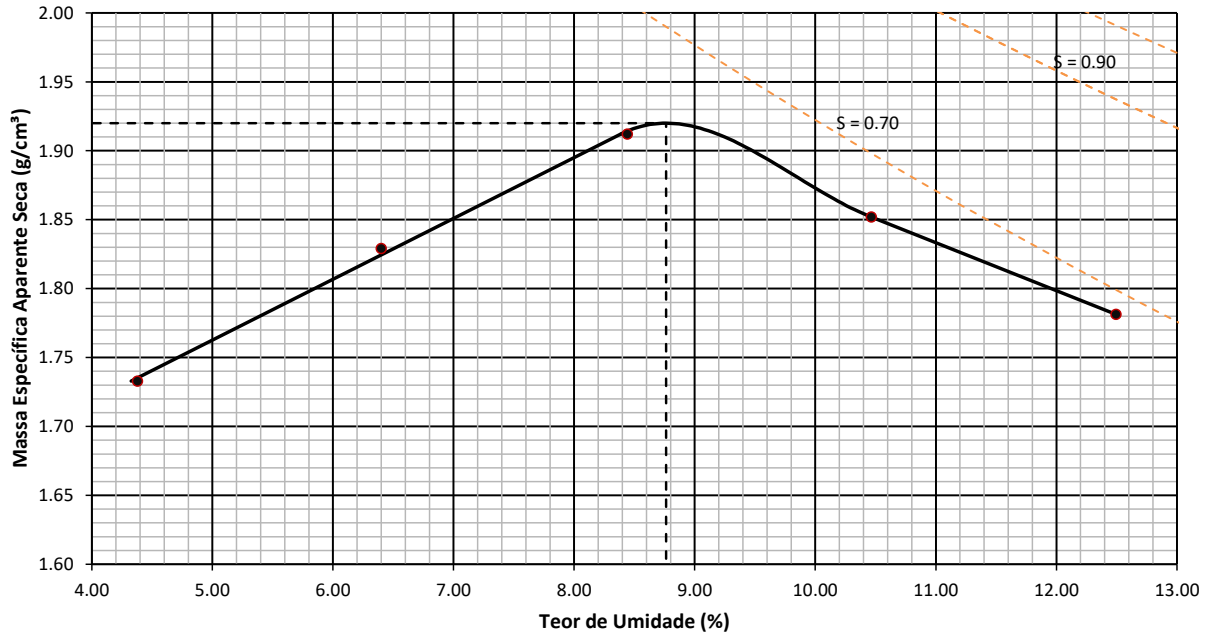
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9327.00	8189.00	8015.00	8361.00	9247.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3822.00	4044.00	4315.00	4251.00	4172.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.07	2.05	2.00		
Cápsula:	178	15	184	41	139		
Peso da Cápsula (g):	9.99	10.79	10.92	9.76	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.54	38.89	31.22	35.41	38.02		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.51	37.20	29.64	32.98	35.01		
Teor de Umidade (%):	4.38	6.40	8.44	10.47	12.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	194	183	134	142	103		
Peso do Cilindro (g):	5505.00	4145.00	3700.00	4110.00	5075.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2113.00	2078.00	2081.00	2078.00	2082.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.4	8.4	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.83**	**1.91**	**1.85**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.53	0.45	0.39	0.43	0.49		
Porosidade (%)	34.61%	30.98%	27.84%	30.12%	32.78%		
Grau de Saturação (%)	21.93%	37.78%	57.96%	64.35%	67.89%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.920	Umidade Ótima (%):	8.763	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

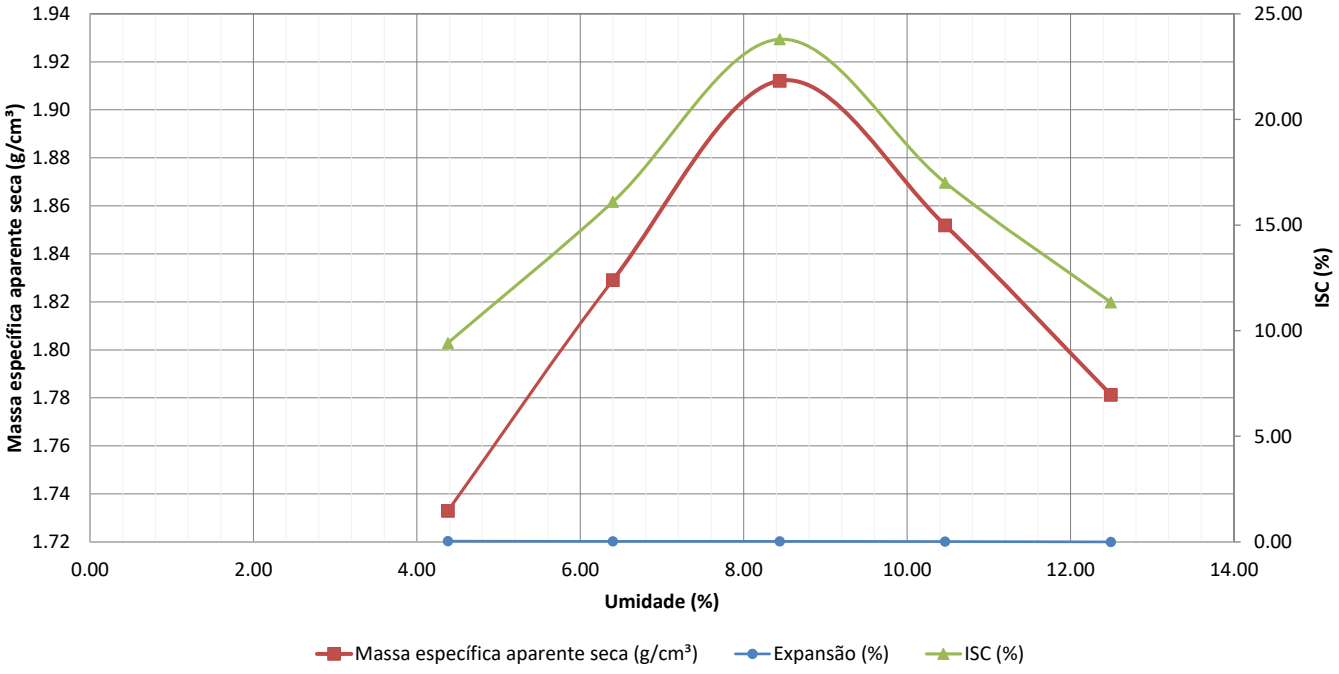
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.38	1.73	0.03	9.42
2	6.40	1.83	0.03	16.10
3	8.44	1.91	0.03	23.80
4	10.47	1.85	0.02	17.01
5	12.49	1.78	0.00	11.34

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.920
Umidade ótima:
8.763
ISC (%)
23.795

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

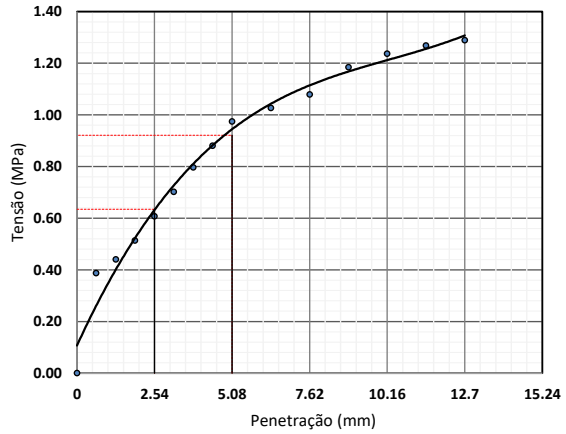
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	37.00	3.88	0.39
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	58.00	6.08	0.61
2.50	3.17	67.00	7.02	0.70
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	93.00	9.75	0.97
5.00	6.35	98.00	10.27	1.03
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

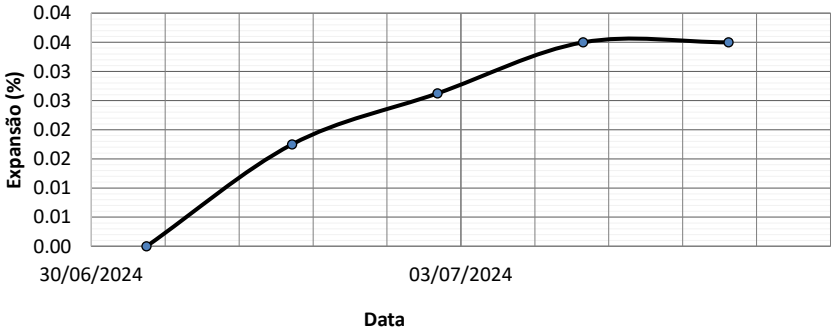


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.975	0.975	10.35	9.42

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:45	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:04	2.020		0.02
03/07/2024	15:48	2.030		0.03
04/07/2024	14:03	2.040		0.03
05/07/2024	11:17	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

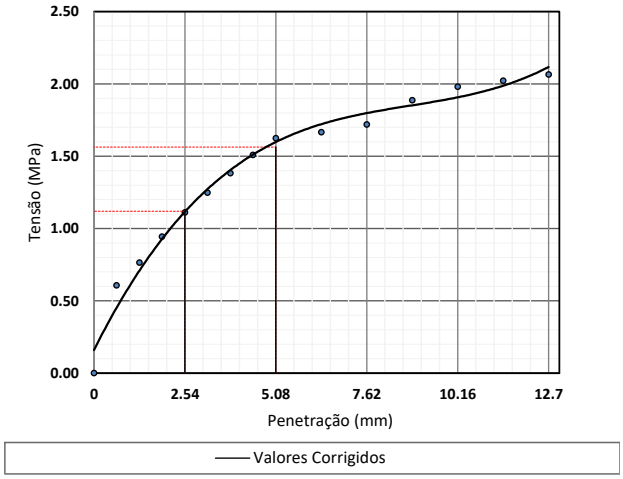
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	58.00	6.08	0.61
1.00	1.27	73.00	7.65	0.77
1.50	1.9	90.00	9.43	0.94
2.00	2.54	106.00	11.11	1.11
2.50	3.17	119.00	12.47	1.25
3.00	3.81	132.00	13.83	1.38
3.50	4.44	144.00	15.09	1.51
4.00	5.08	155.00	16.24	1.62
5.00	6.35	159.00	16.66	1.67
6.00	7.62	164.00	17.19	1.72
7.00	8.89	180.00	18.86	1.89
8.00	10.16	189.00	19.81	1.98
9.00	11.43	193.00	20.23	2.02
10.00	12.7	197.00	20.65	2.06

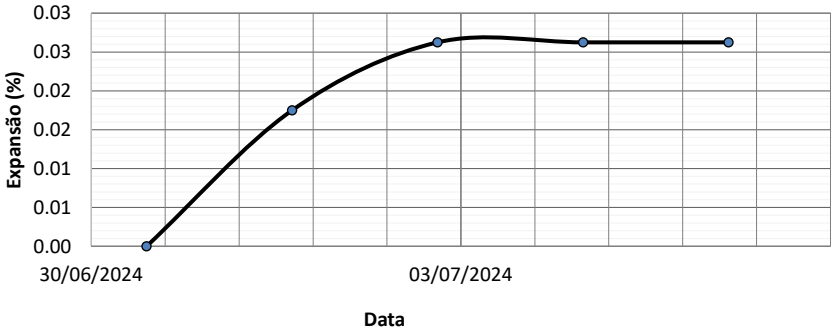


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.111	1.111	6.90	16.10
5.08	1.624	1.624	10.35	15.69

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:45	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:04	2.020		0.02
03/07/2024	15:48	2.030		0.03
04/07/2024	14:03	2.030		0.03
05/07/2024	11:17	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

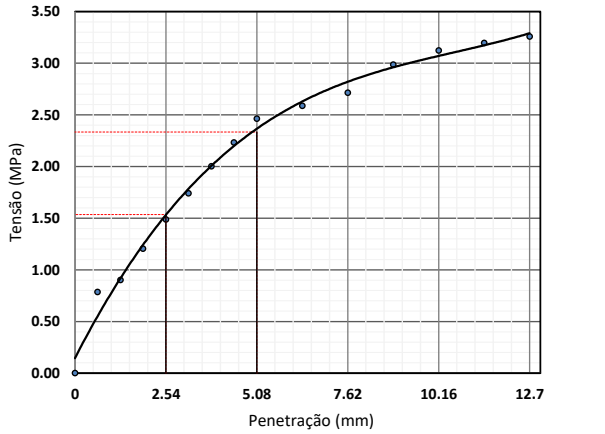
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

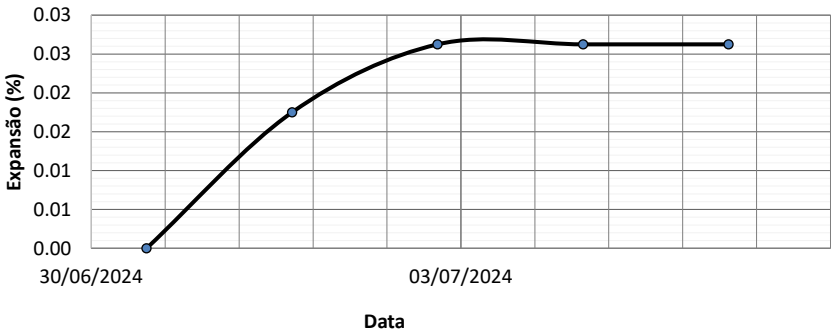
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	75.00	7.86	0.79
1.00	1.27	86.00	9.01	0.90
1.50	1.9	115.00	12.05	1.21
2.00	2.54	142.00	14.88	1.49
2.50	3.17	166.00	17.40	1.74
3.00	3.81	191.00	20.02	2.00
3.50	4.44	213.00	22.32	2.23
4.00	5.08	235.00	24.63	2.46
5.00	6.35	247.00	25.89	2.59
6.00	7.62	259.00	27.14	2.71
7.00	8.89	285.00	29.87	2.99
8.00	10.16	298.00	31.23	3.12
9.00	11.43	305.00	31.96	3.20
10.00	12.7	311.00	32.59	3.26



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	1.488	1.488	6.90	21.57
5.08	2.463	2.463	10.35	23.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:45	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:04	2.020		0.02
03/07/2024	15:48	2.030		0.03
04/07/2024	14:03	2.030		0.03
05/07/2024	11:17	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

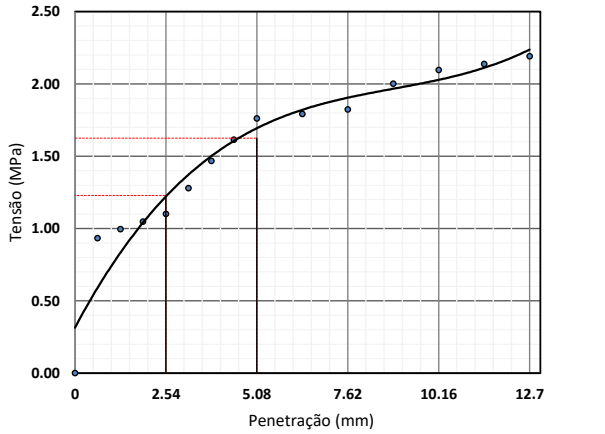
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

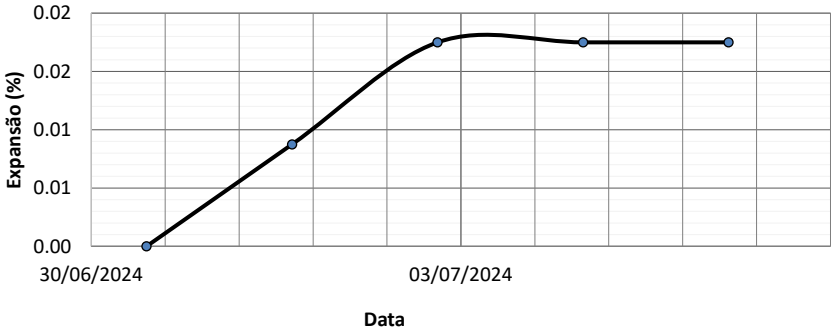
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	89.00	9.33	0.93
1.00	1.27	95.00	9.96	1.00
1.50	1.9	100.00	10.48	1.05
2.00	2.54	105.00	11.00	1.10
2.50	3.17	122.00	12.79	1.28
3.00	3.81	140.00	14.67	1.47
3.50	4.44	154.00	16.14	1.61
4.00	5.08	168.00	17.61	1.76
5.00	6.35	171.00	17.92	1.79
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	1.100	1.100	6.90	15.95
5.08	1.761	1.761	10.35	17.01

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:45	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:04	2.010		0.01
03/07/2024	15:48	2.020		0.02
04/07/2024	14:03	2.020		0.02
05/07/2024	11:17	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

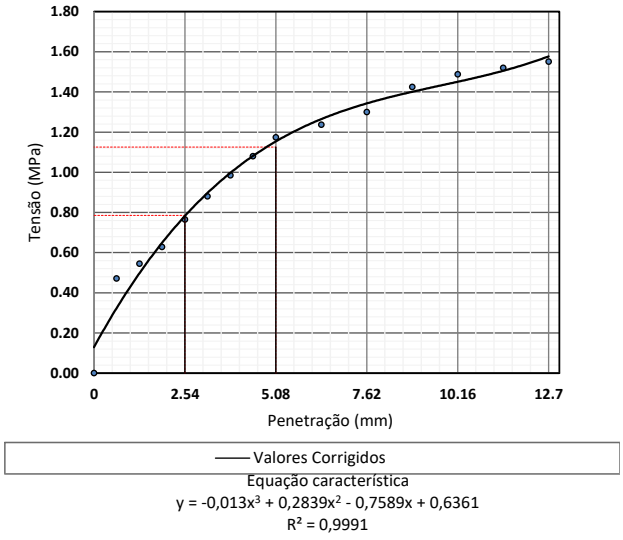
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

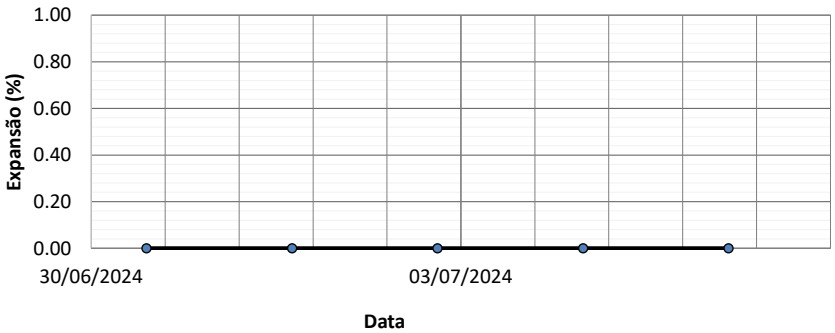
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	45.00	4.72	0.47
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	60.00	6.29	0.63
2.00	2.54	73.00	7.65	0.77
2.50	3.17	84.00	8.80	0.88
3.00	3.81	94.00	9.85	0.99
3.50	4.44	103.00	10.79	1.08
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	118.00	12.37	1.24
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



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	1.174	1.174	10.35	11.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:45	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:04	2.000		0.00
03/07/2024	15:48	2.000		0.00
04/07/2024	14:03	2.000		0.00
05/07/2024	11:17	2.000		0.00



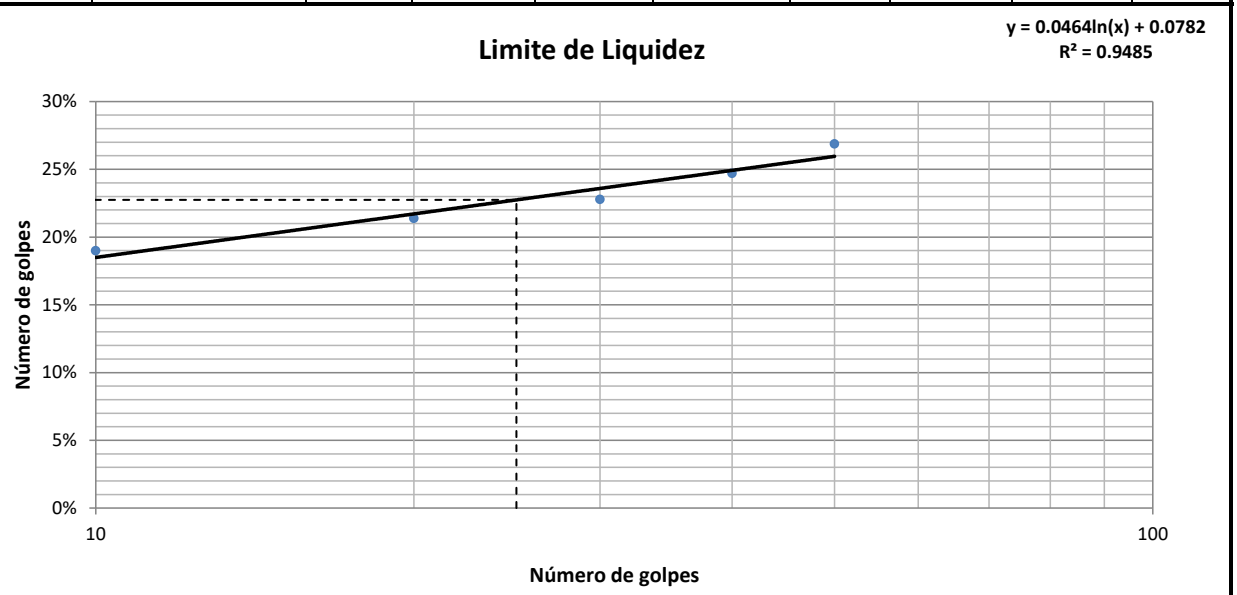
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	82	27	55	78	49			
2	Peso da Cápsula	8.34	4.36	5.48	7.25	7.12			
3	Peso Bruto Úmido	13.11	14.41	13.89	13.27	12.95			
4	Peso Bruto Seco	12.10	12.42	12.33	12.21	12.02			
5	Umidade	26.86%	24.69%	22.77%	21.37%	18.98%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	74	18	66	56	59			
2	Peso da Cápsula	8.15	7.15	7.86	4.82	7.82			
3	Peso Bruto Úmido	10.4	10.47	10.79	7.75	10.08			
4	Peso Bruto Seco	10.11	10.05	10.41	7.36	9.79			
5	Umidade	14.80%	14.48%	14.90%	15.35%	14.72%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.74%	Limite de Plasticidade:	14.85%	Índice de Plasticidade:	7.89%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2030-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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.	54	285		Pedregulho (>2,0mm)	68.23%
Retido Acum. N°10 (g)	1364.64	P.Cap.	22.30	17.63		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	635.36	PBU	77.75	68.10		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.05%
Peso da Água	10.37	PBS	76.94	67.19		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.71%
Passado N° 10 Seca	624.99	w	1.48%	1.84%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1989.63	w_{med}	1.66%			Argila (<0,002mm)	0.00%

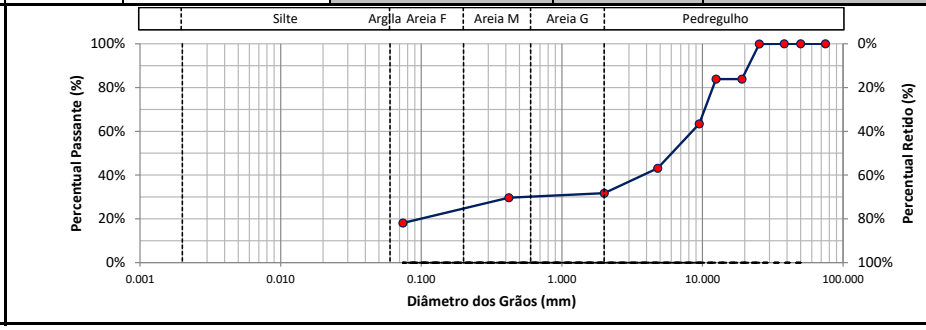
Peneiramento da Amostra Total

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	0.92	0.05%	0.05%	99.95%
3/4"	19.10	320.68	16.03%	16.08%	83.92%
1/2"	12.50		0.00%	16.08%	83.92%
3/8"	9.50	410.11	20.51%	36.59%	63.41%
N° 4	4.80	404.74	20.24%	56.82%	43.18%
N° 10	2.00	228.19	11.41%	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	7.63	6.46%	6.46%	29.71%
200	0.074	43.13	36.54%	43.00%	18.11%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

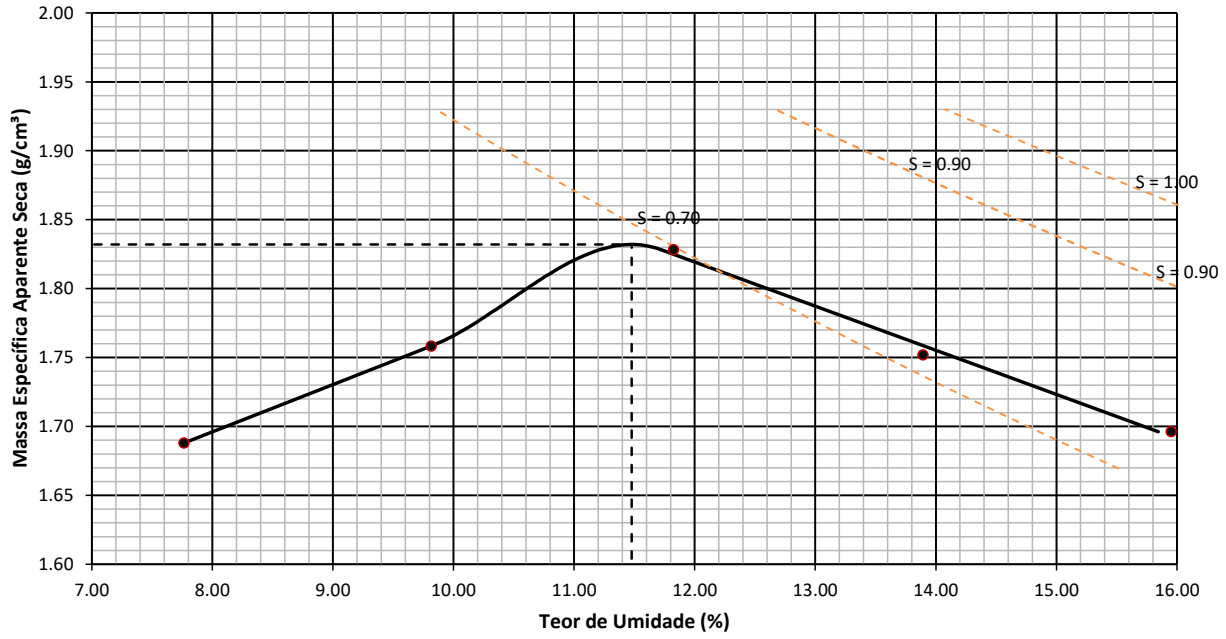
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8380.00	8250.00	9135.00	8175.00	9350.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3780.00	3995.00	4275.00	4190.00	4140.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.93	2.04	2.00	1.97		
Cápsula:	190	14	11	68	73		
Peso da Cápsula (g):	10.64	10.67	10.78	9.96	10.58		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.10	24.88	29.60	27.34	23.01		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.77	23.61	27.61	25.22	21.30		
Teor de Umidade (%):	7.76	9.81	11.82	13.89	15.95		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	46B	90	19	48	2		
Peso do Cilindro (g):	4600.00	4255.00	4860.00	3985.00	5210.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2069.00	2091.00	2100.00	2105.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.8	9.8	11.8	13.9	16.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.76**	**1.83**	**1.75**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.57	0.51	0.45	0.51	0.56		
Porosidade (%)	36.30%	33.65%	31.01%	33.89%	35.99%		
Grau de Saturação (%)	36.10%	51.29%	69.72%	71.81%	75.17%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.832	Umidade Ótima (%):	11.477	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

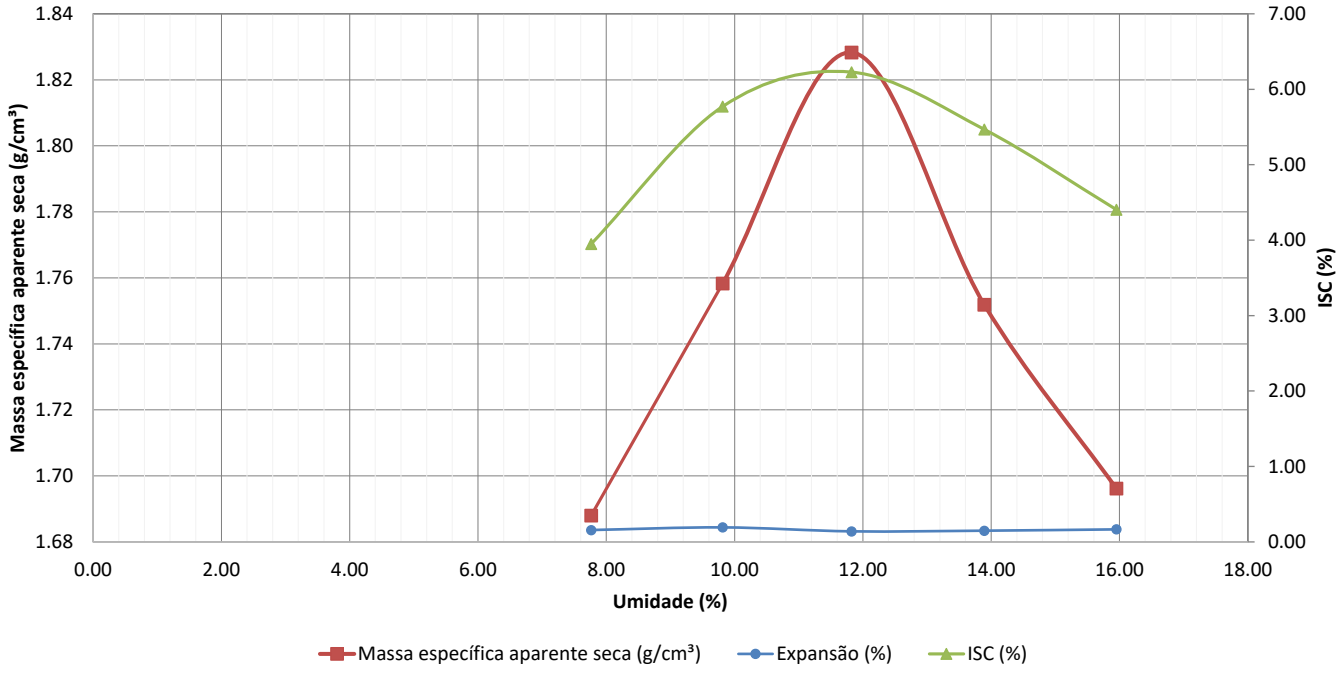
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.76	1.69	0.16	3.95
2	9.81	1.76	0.19	5.77
3	11.82	1.83	0.14	6.23
4	13.89	1.75	0.15	5.47
5	15.95	1.70	0.17	4.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.832
Umidade ótima:
11.477
ISC (%)
6.227

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

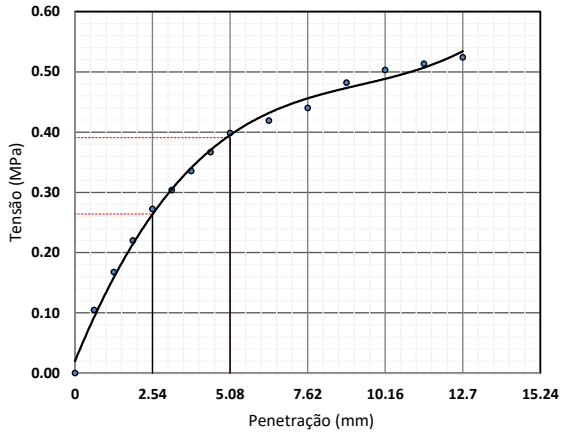
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

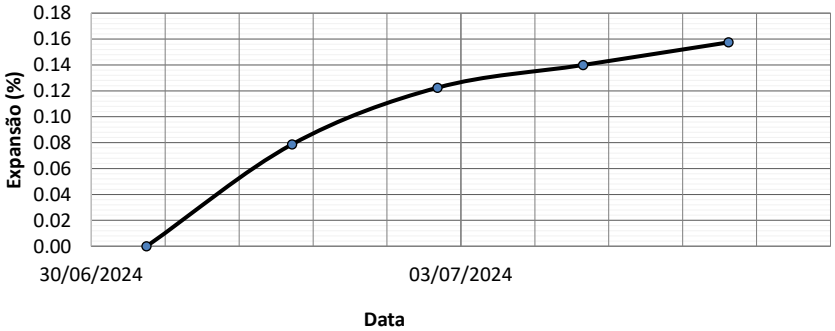
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	26.00	2.72	0.27
2.50	3.17	29.00	3.04	0.30
3.00	3.81	32.00	3.35	0.34
3.50	4.44	35.00	3.67	0.37
4.00	5.08	38.00	3.98	0.40
5.00	6.35	40.00	4.19	0.42
6.00	7.62	42.00	4.40	0.44
7.00	8.89	46.00	4.82	0.48
8.00	10.16	48.00	5.03	0.50
9.00	11.43	49.00	5.14	0.51
10.00	12.7	50.00	5.24	0.52



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	0.398	0.398	10.35	3.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:42	1.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:00	1.090		0.08
03/07/2024	09:17	1.140		0.12
04/07/2024	15:38	1.160		0.14
05/07/2024	09:35	1.180		0.16



Labotatorista de Solos

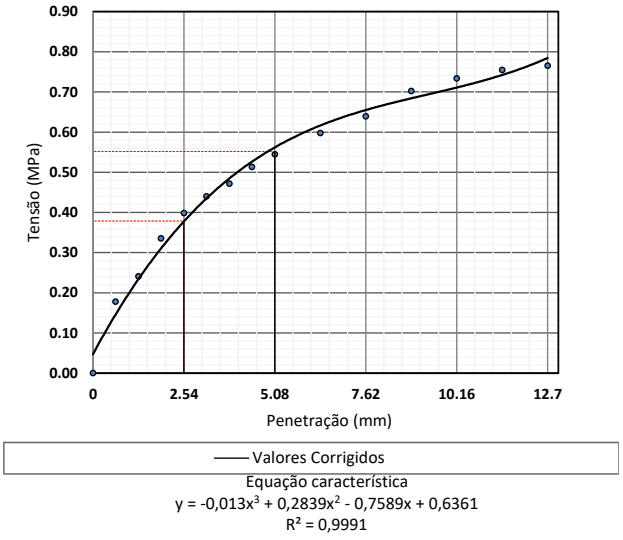
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

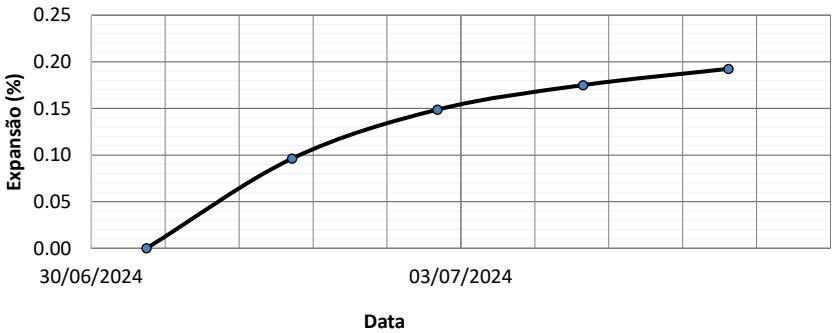
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	1.78	0.18
1.00	1.27	23.00	2.41	0.24
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	42.00	4.40	0.44
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	49.00	5.14	0.51
4.00	5.08	52.00	5.45	0.54
5.00	6.35	57.00	5.97	0.60
6.00	7.62	61.00	6.39	0.64
7.00	8.89	67.00	7.02	0.70
8.00	10.16	70.00	7.34	0.73
9.00	11.43	72.00	7.55	0.75
10.00	12.7	73.00	7.65	0.77



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	0.398	0.398	6.90	5.77
5.08	0.545	0.545	10.35	5.27

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:42	1.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:00	1.110		0.10
03/07/2024	09:17	1.170		0.15
04/07/2024	15:38	1.200		0.17
05/07/2024	09:35	1.220		0.19



Labotatorista de Solos

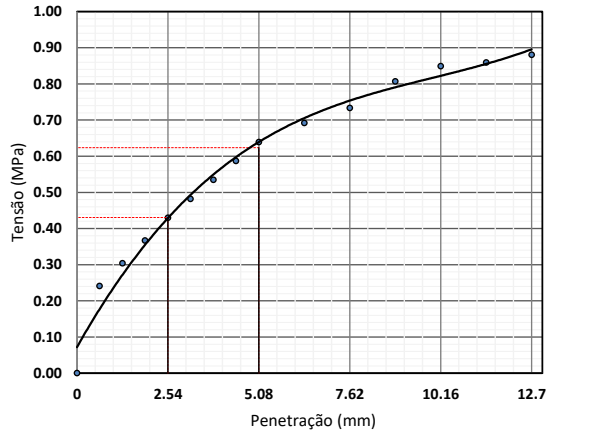
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

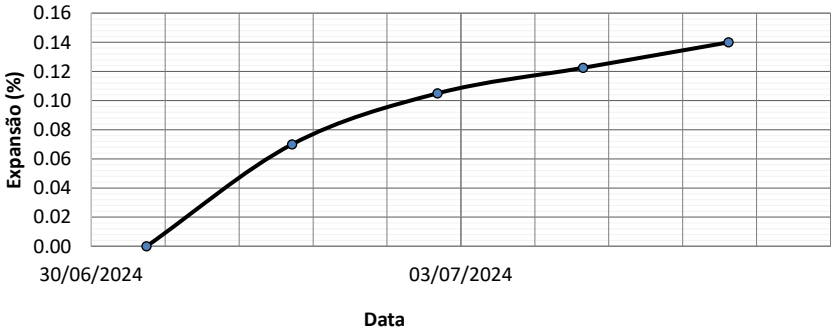
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	2.41	0.24
1.00	1.27	29.00	3.04	0.30
1.50	1.9	35.00	3.67	0.37
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	51.00	5.34	0.53
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
5.00	6.35	66.00	6.92	0.69
6.00	7.62	70.00	7.34	0.73
7.00	8.89	77.00	8.07	0.81
8.00	10.16	81.00	8.49	0.85
9.00	11.43	82.00	8.59	0.86
10.00	12.7	84.00	8.80	0.88



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	0.639	0.639	10.35	6.18

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:42	1.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:00	1.080		0.07
03/07/2024	09:17	1.120		0.10
04/07/2024	15:38	1.140		0.12
05/07/2024	09:35	1.160		0.14



Labotatorista de Solos

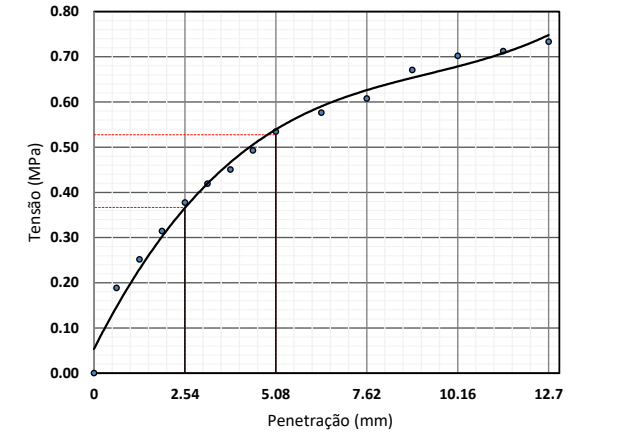
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

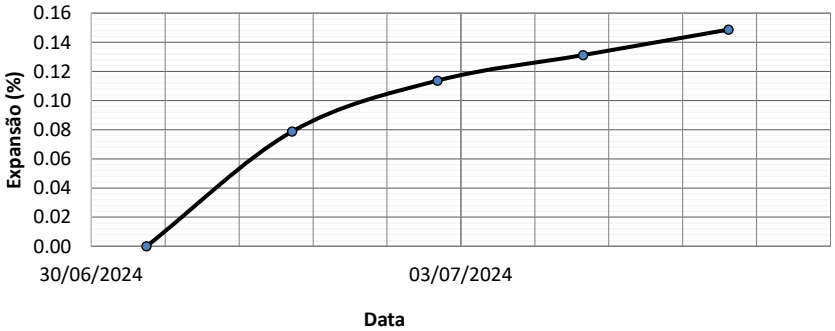
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	1.89	0.19
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	36.00	3.77	0.38
2.50	3.17	40.00	4.19	0.42
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	47.00	4.93	0.49
4.00	5.08	51.00	5.34	0.53
5.00	6.35	55.00	5.76	0.58
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	0.377	0.377	6.90	5.47
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	10:42	1.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:00	1.090		0.08
03/07/2024	09:17	1.130		0.11
04/07/2024	15:38	1.150		0.13
05/07/2024	09:35	1.170		0.15



Labotatorista de Solos

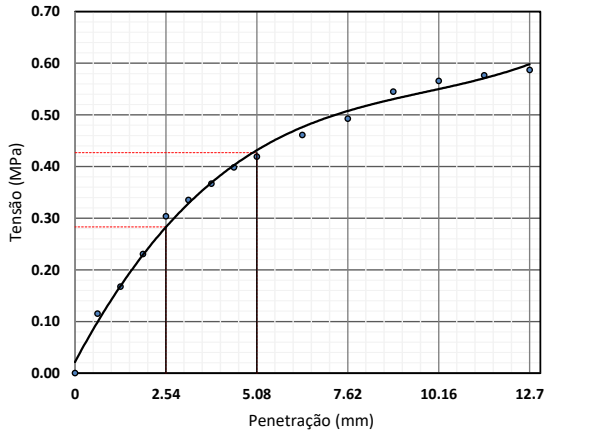
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	11.00	1.15	0.12
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	32.00	3.35	0.34
3.00	3.81	35.00	3.67	0.37
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	40.00	4.19	0.42
5.00	6.35	44.00	4.61	0.46
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	56.00	5.87	0.59

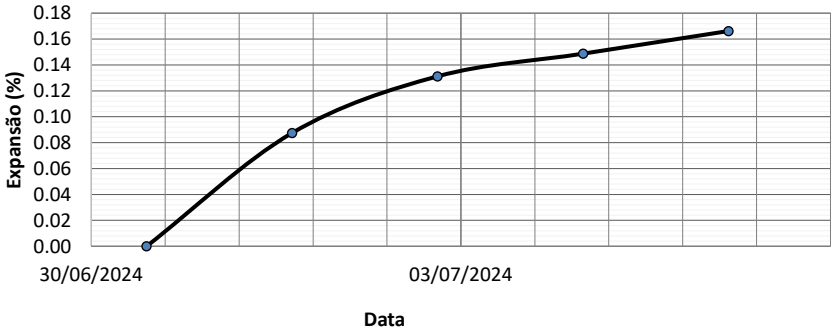


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:42	1.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:00	1.100		0.09
03/07/2024	09:17	1.150		0.13
04/07/2024	15:38	1.170		0.15
05/07/2024	09:35	1.190		0.17



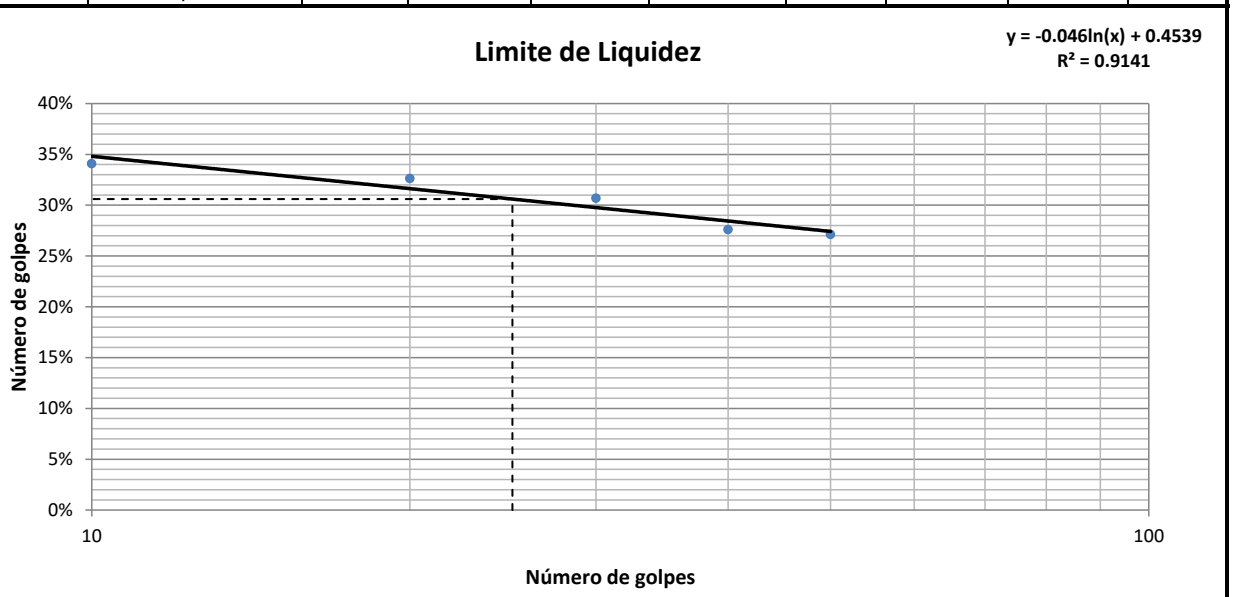
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	55	186	35	27	20			
2	Peso da Cápsula	11.04	10.82	9.18	9.42	10.30			
3	Peso Bruto Úmido	30.95	32.04	32.31	30.51	35.81			
4	Peso Bruto Seco	25.89	26.82	26.88	25.95	30.37			
5	Umidade	34.07%	32.63%	30.68%	27.59%	27.11%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	109	123	174	26	5			
2	Peso da Cápsula	10.48	10.12	9.36	8.81	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	14.47	14.15	13.34	12.81	13.53			
4	Peso Bruto Seco	13.63	13.30	12.50	11.97	12.69			
5	Umidade	26.67%	26.73%	26.75%	26.58%	26.84%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.60%	Limite de Plasticidade:	26.71%	Índice de Plasticidade:	3.89%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2035-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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.	26	50		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	21.52	22.49		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	71.54	73.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.62%
Peso da Água		PBS	70.25	72.21		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.38%
Passado N° 10 Seca		w	2.65%	2.59%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	2.62%			Argila (<0,002mm)	0.00%

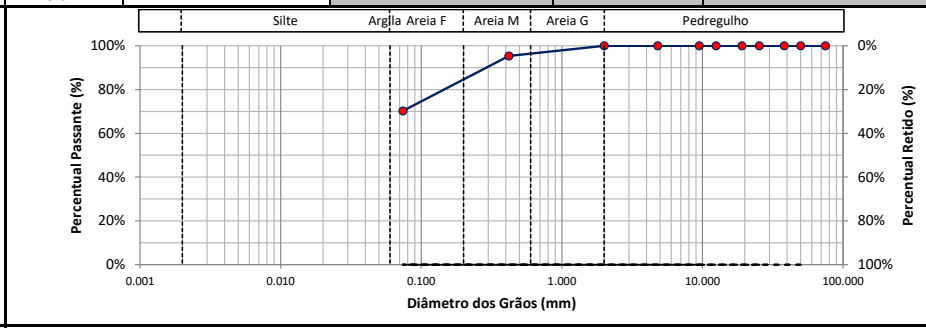
Peneiramento da Amostra Total

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):**		116.94
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.40	4.62%	4.62%	95.38%
200	0.074	29.40	25.14%	29.76%	70.24%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

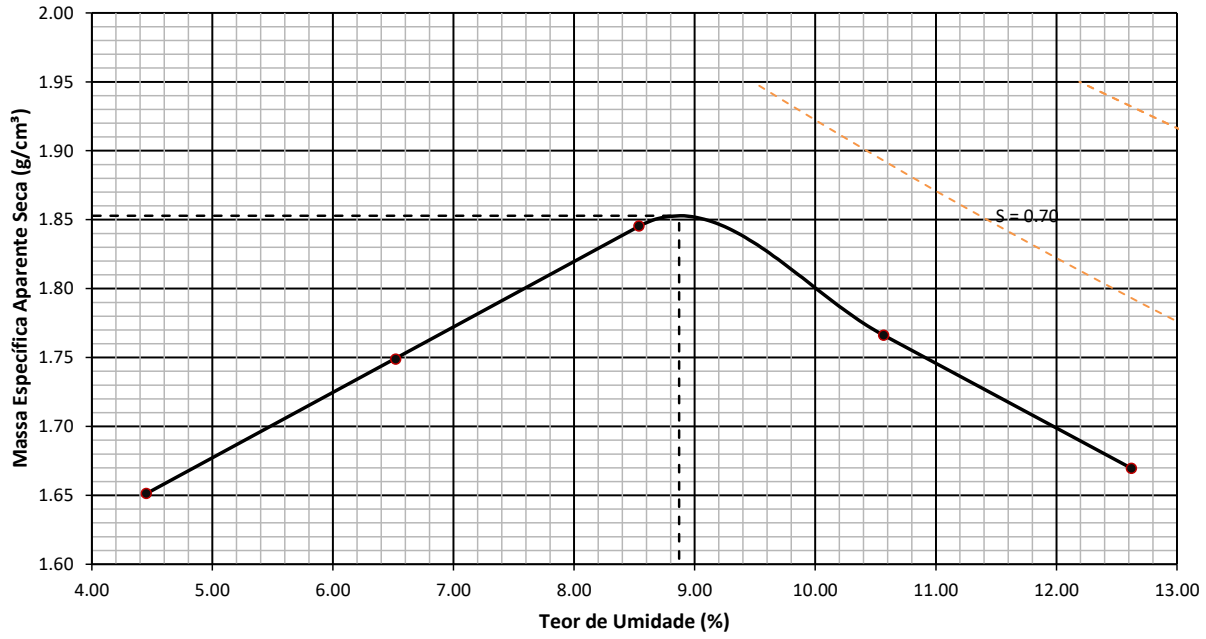
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7734.00	8256.00	8481.00	9648.00	9138.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3569.00	3871.00	4116.00	4093.00	3898.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	2.00	1.95	1.88		
Cápsula:	107	164	312	160	76		
Peso da Cápsula (g):	10.69	11.74	11.02	9.72	10.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.25	27.59	35.94	28.24	39.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.80	26.62	33.98	26.47	36.03		
Teor de Umidade (%):	4.45	6.52	8.54	10.57	12.62		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	157	79	91	105	18		
Peso do Cilindro (g):	4165.00	4385.00	4365.00	5555.00	5240.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2078.00	2055.00	2096.00	2073.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.5	10.6	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.75**	**1.85**	**1.77**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.60	0.52	0.44	0.50	0.59		
Porosidade (%)	37.68%	34.01%	30.36%	33.35%	37.00%		
Grau de Saturação (%)	19.51%	33.52%	51.88%	55.96%	56.96%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.853	Umidade Ótima (%):	8.871	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

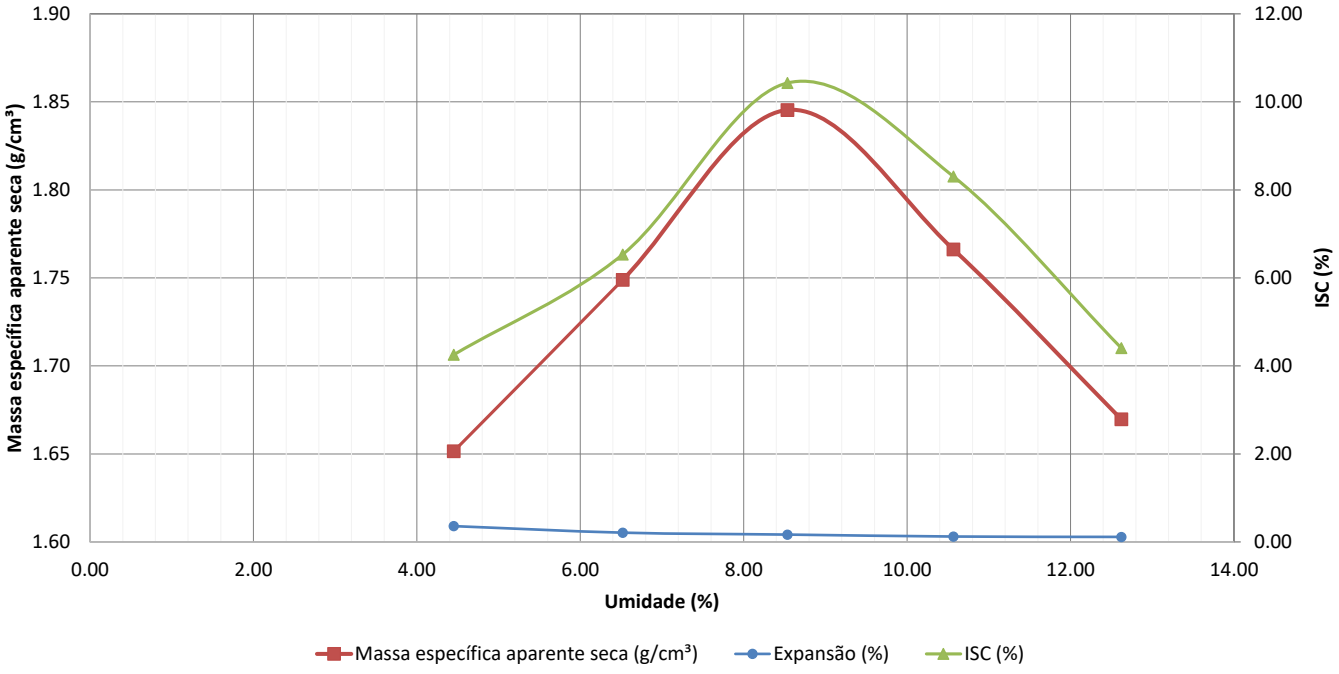
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.45	1.65	0.36	4.25
2	6.52	1.75	0.21	6.53
3	8.54	1.85	0.17	10.43
4	10.57	1.77	0.12	8.30
5	12.62	1.67	0.11	4.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.853
Umidade ótima:
8.871
ISC (%)
10.429

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

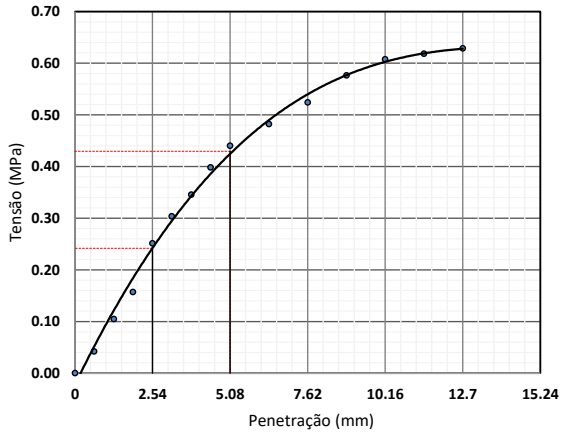
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	24.00	2.52	0.25
2.50	3.17	29.00	3.04	0.30
3.00	3.81	33.00	3.46	0.35
3.50	4.44	38.00	3.98	0.40
4.00	5.08	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	46.00	4.82	0.48
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

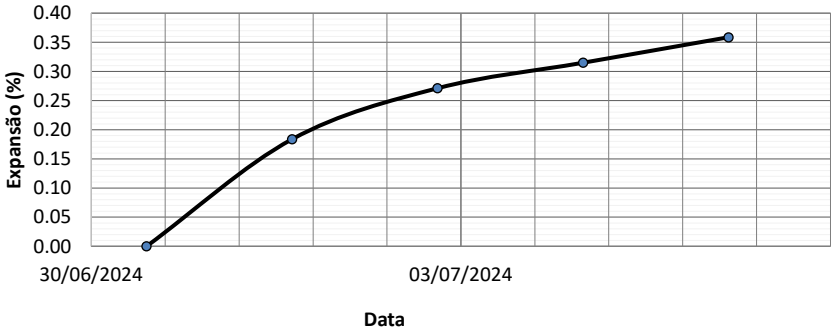


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.252	0.252	6.90	3.65
5.08	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:48	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:34	2.210		0.18
03/07/2024	16:06	2.310		0.27
04/07/2024	16:19	2.360		0.31
05/07/2024	10:04	2.410		0.36



Labotatorista de Solos

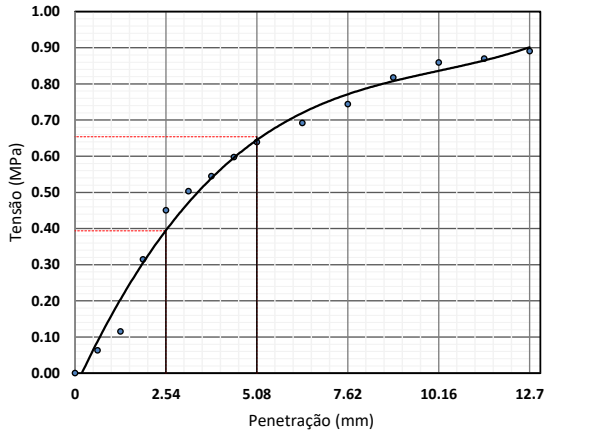
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	52.00	5.45	0.54
3.50	4.44	57.00	5.97	0.60
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
5.00	6.35	66.00	6.92	0.69
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	83.00	8.70	0.87
10.00	12.7	85.00	8.91	0.89

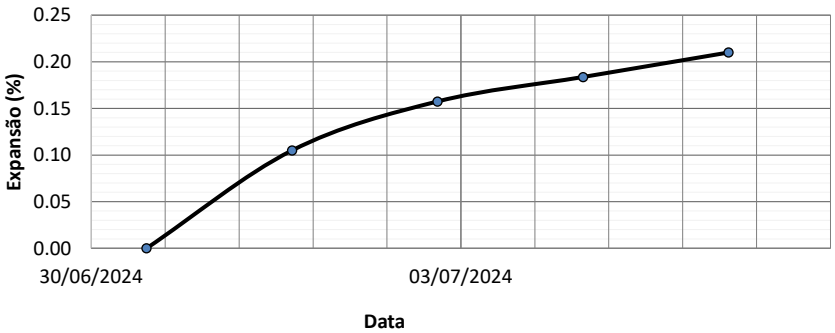


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.639	0.639	10.35	6.18

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:48	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:34	2.120		0.10
03/07/2024	16:06	2.180		0.16
04/07/2024	16:19	2.210		0.18
05/07/2024	10:04	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

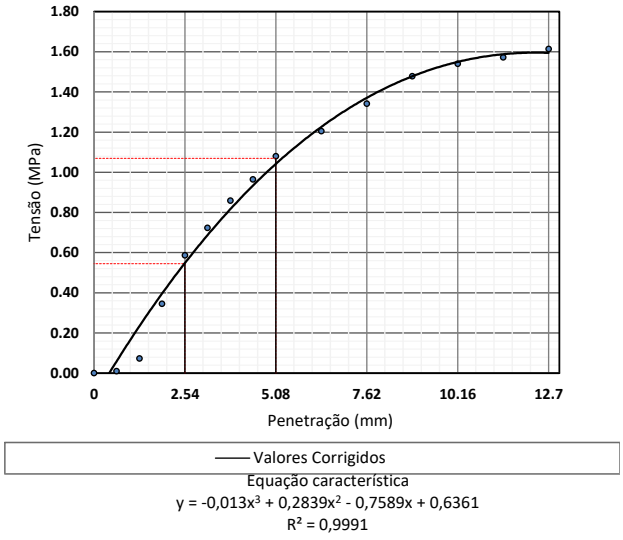
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

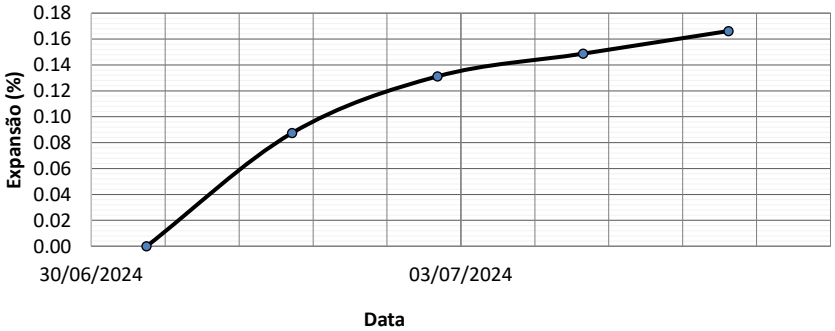
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	69.00	7.23	0.72
3.00	3.81	82.00	8.59	0.86
3.50	4.44	92.00	9.64	0.96
4.00	5.08	103.00	10.79	1.08
5.00	6.35	115.00	12.05	1.21
6.00	7.62	128.00	13.41	1.34
7.00	8.89	141.00	14.78	1.48
8.00	10.16	147.00	15.41	1.54
9.00	11.43	150.00	15.72	1.57
10.00	12.7	154.00	16.14	1.61



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 (%)
01/07/2024	08:48	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:34	2.100		0.09
03/07/2024	16:06	2.150		0.13
04/07/2024	16:19	2.170		0.15
05/07/2024	10:04	2.190		0.17



Labotatorista de Solos

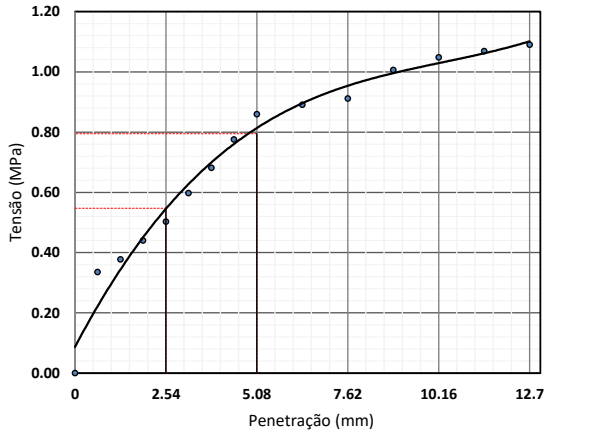
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

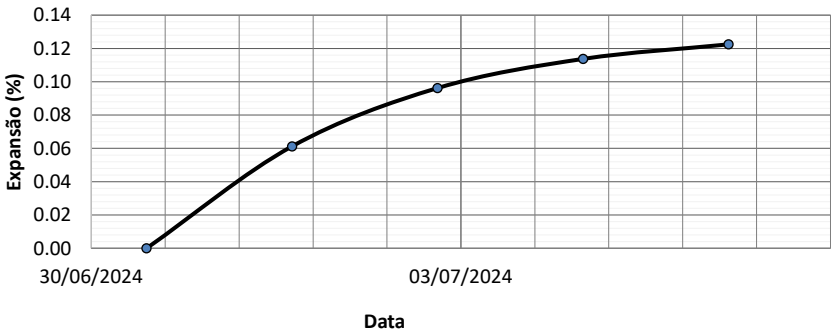
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	65.00	6.81	0.68
3.50	4.44	74.00	7.76	0.78
4.00	5.08	82.00	8.59	0.86
5.00	6.35	85.00	8.91	0.89
6.00	7.62	87.00	9.12	0.91
7.00	8.89	96.00	10.06	1.01
8.00	10.16	100.00	10.48	1.05
9.00	11.43	102.00	10.69	1.07
10.00	12.7	104.00	10.90	1.09



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	0.859	0.859	10.35	8.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:48	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:34	2.070		0.06
03/07/2024	16:06	2.110		0.10
04/07/2024	16:19	2.130		0.11
05/07/2024	10:04	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

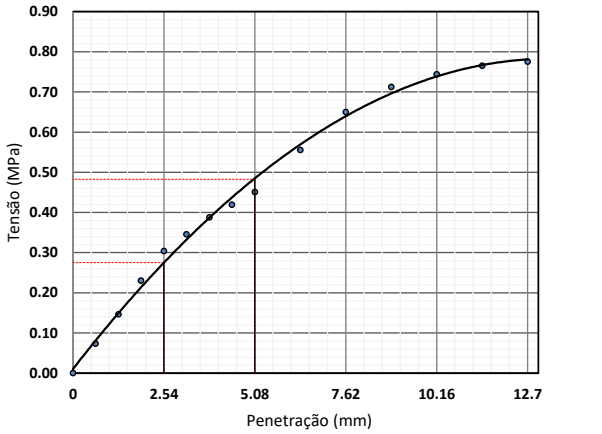
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	33.00	3.46	0.35
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	53.00	5.55	0.56
6.00	7.62	62.00	6.50	0.65
7.00	8.89	68.00	7.13	0.71
8.00	10.16	71.00	7.44	0.74
9.00	11.43	73.00	7.65	0.77
10.00	12.7	74.00	7.76	0.78

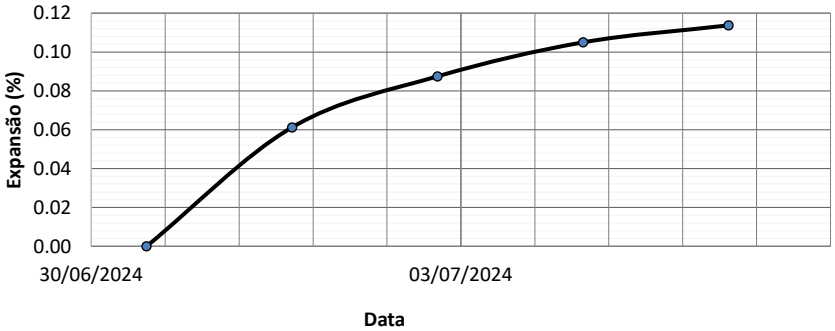


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.451	0.451	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:48	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:34	2.070		0.06
03/07/2024	16:06	2.100		0.09
04/07/2024	16:19	2.120		0.10
05/07/2024	10:04	2.130		0.11



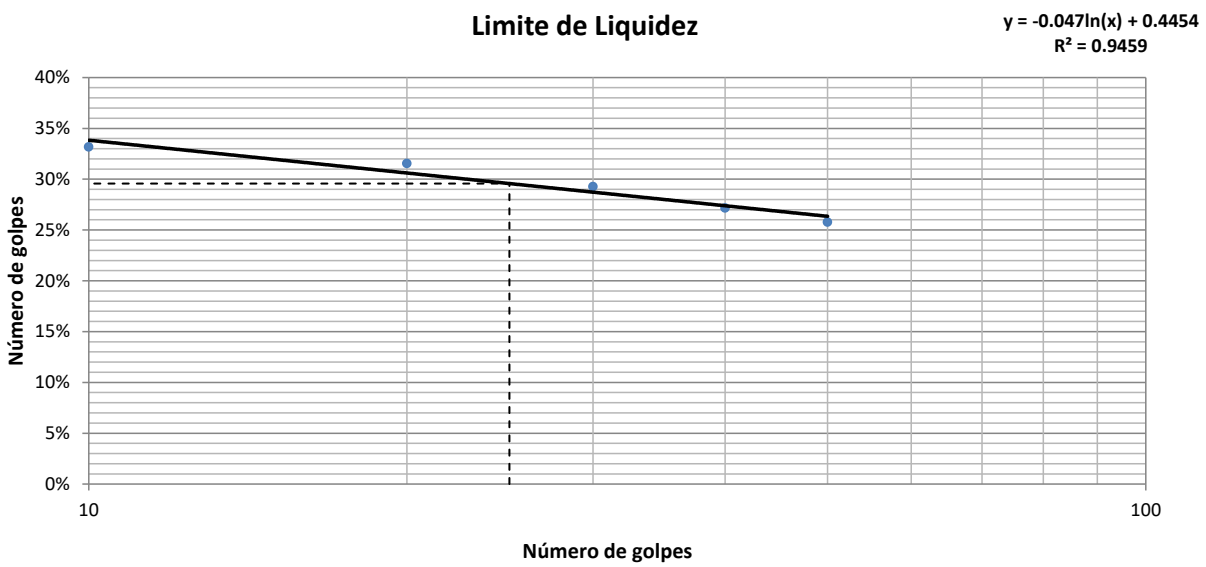
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	10	2	73	28	59			
2	Peso da Cápsula	6.67	6.00	5.70	6.00	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.46	13.34	14.71	14.57	13.41			
4	Peso Bruto Seco	12.52	11.58	12.67	12.74	11.83			
5	Umidade	33.16%	31.54%	29.27%	27.15%	25.77%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	12	12	11	38	27			
2	Peso da Cápsula	4.04	4.04	4.06	4.33	4.90			
3	Peso Bruto Úmido	5.82	6.82	6.09	6.06	8.1			
4	Peso Bruto Seco	5.47	6.27	5.69	5.72	7.47			
5	Umidade	24.48%	24.66%	24.54%	24.46%	24.51%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.57%	Limite de Plasticidade:	24.53%	Índice de Plasticidade:	5.04%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2040-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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.	208	207		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.97	15.93		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	71.32	67.43		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.03%
Peso da Água		PBS	70.40	66.80		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.97%
Passado N° 10 Seca		w	1.66%	1.24%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.45%			Argila (<0,002mm)	0.00%

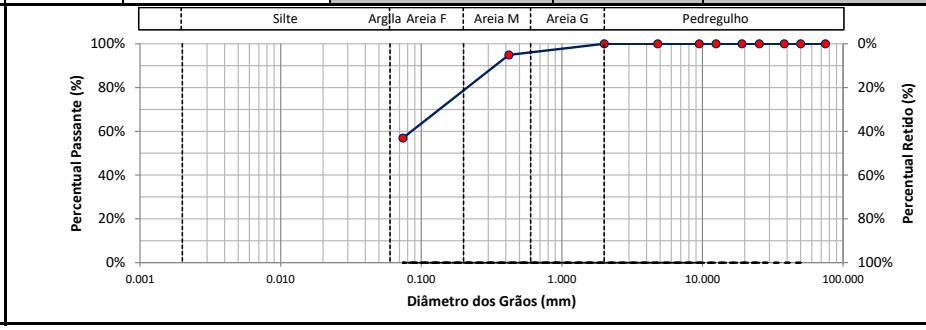
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.29
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.95	5.03%	5.03%	94.97%
200	0.074	44.98	38.03%	43.06%	56.94%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

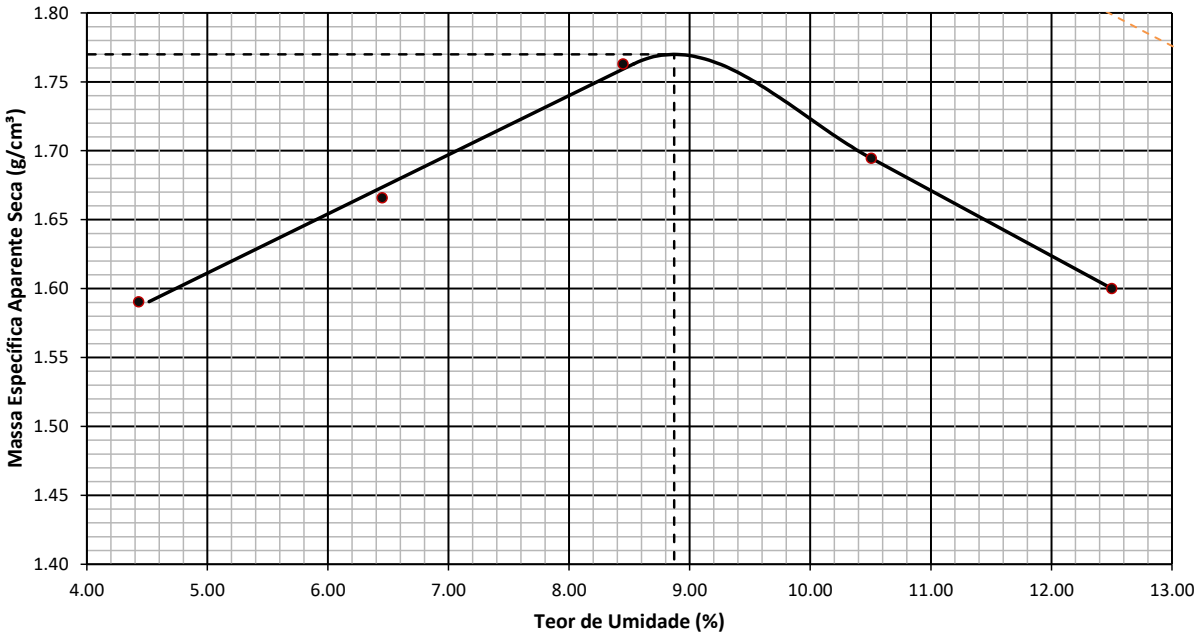
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7473.00	7999.00	9058.00	8673.00	9203.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3488.00	3669.00	3998.00	3923.00	3773.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.77	1.91	1.87	1.80		
Cápsula:	9	33	114	185	60		
Peso da Cápsula (g):	9.51	9.47	9.74	10.95	11.95		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.96	31.59	30.28	34.09	31.21		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.22	30.25	28.68	31.89	29.07		
Teor de Umidade (%):	4.43	6.45	8.45	10.51	12.50		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	48	68	116	126	62		
Peso do Cilindro (g):	3985.00	4330.00	5060.00	4750.00	5430.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2100.00	2069.00	2091.00	2095.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.4	8.4	10.5	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.67**	**1.76**	**1.69**	**1.60**		
Índice de Vazios	0.67	0.59	0.50	0.56	0.66		
Porosidade (%)	39.98%	37.14%	33.47%	36.06%	39.62%		
Grau de Saturação (%)	17.62%	28.93%	44.50%	49.38%	50.48%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.770	Umidade Ótima (%):	8.871	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

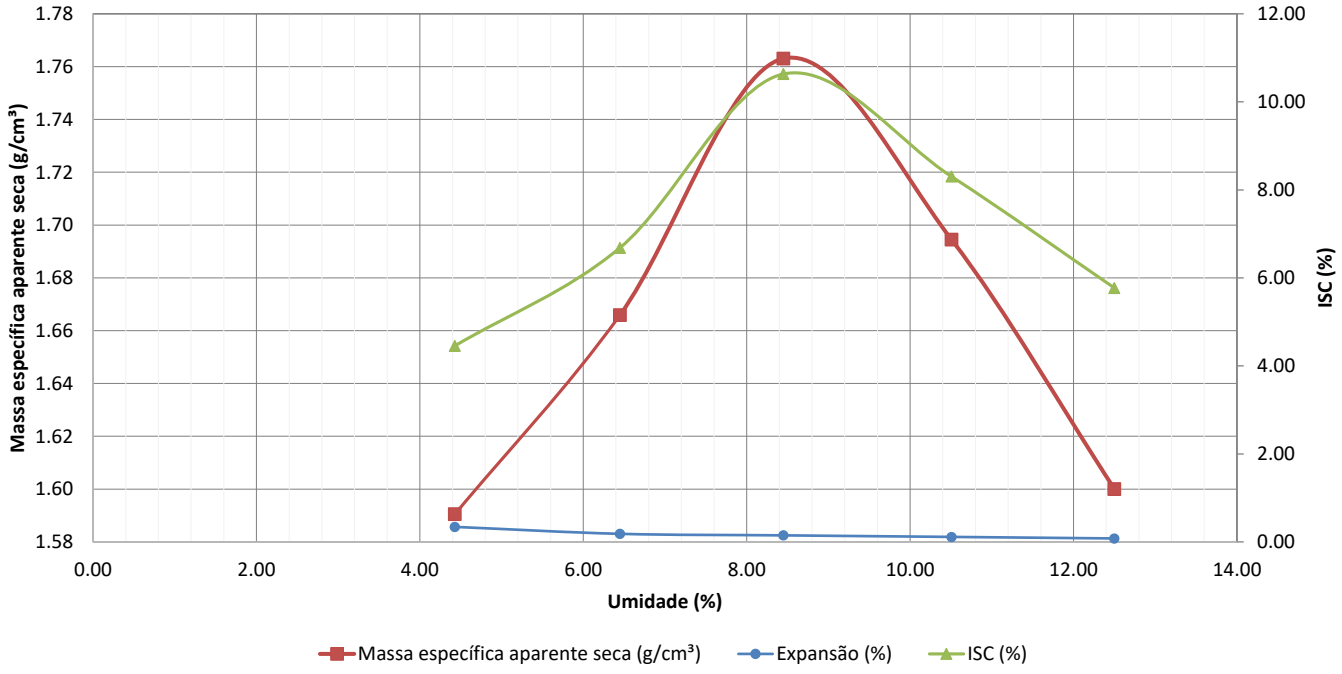
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.43	1.59	0.34	4.46
2	6.45	1.67	0.18	6.68
3	8.45	1.76	0.15	10.63
4	10.51	1.69	0.11	8.30
5	12.50	1.60	0.08	5.77

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.770
Umidade ótima:
8.871
ISC (%)
10.632

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

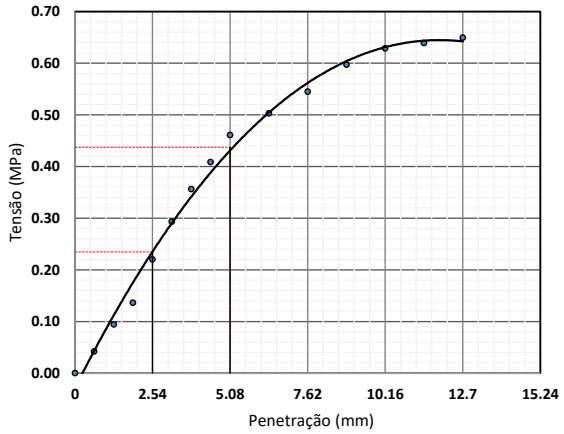
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

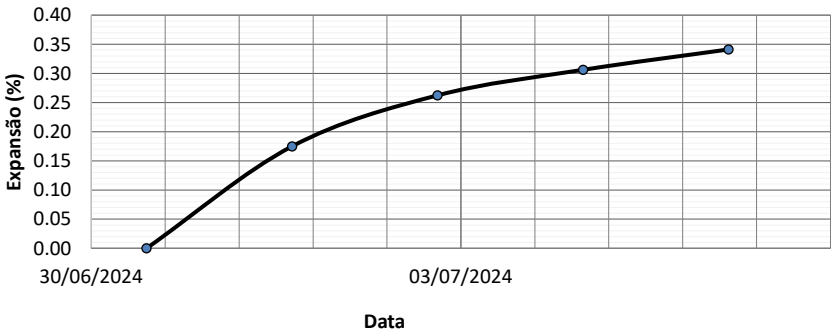
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	39.00	4.09	0.41
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	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	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	0.220	0.220	6.90	3.19
5.08	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	13:19	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.200		0.17
03/07/2024	10:58	2.300		0.26
04/07/2024	09:32	2.350		0.31
05/07/2024	13:11	2.390		0.34



Labotatorista de Solos

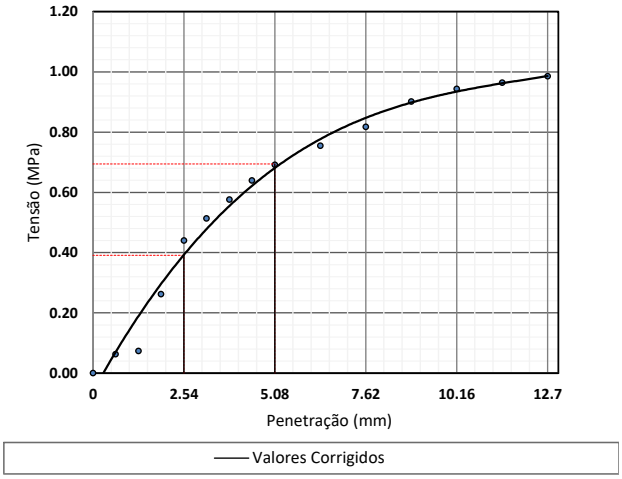
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	66.00	6.92	0.69
5.00	6.35	72.00	7.55	0.75
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

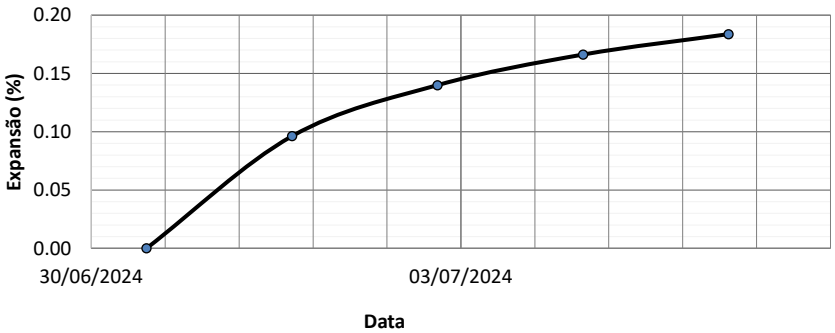


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.692	0.692	10.35	6.68

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	13:19	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.110		0.10
03/07/2024	10:58	2.160		0.14
04/07/2024	09:32	2.190		0.17
05/07/2024	13:11	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

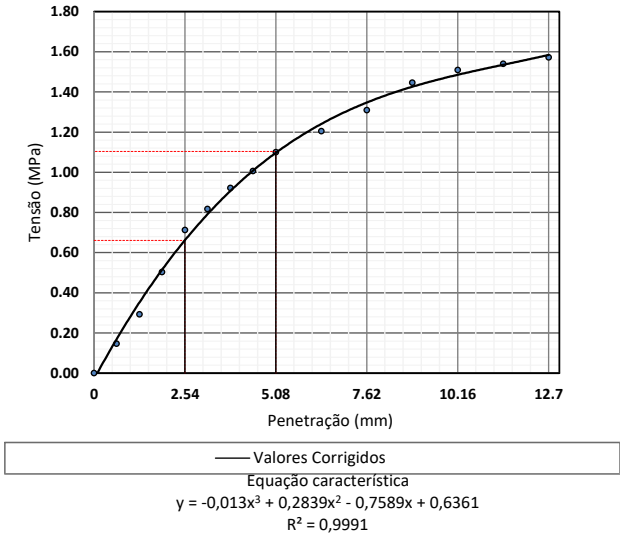
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

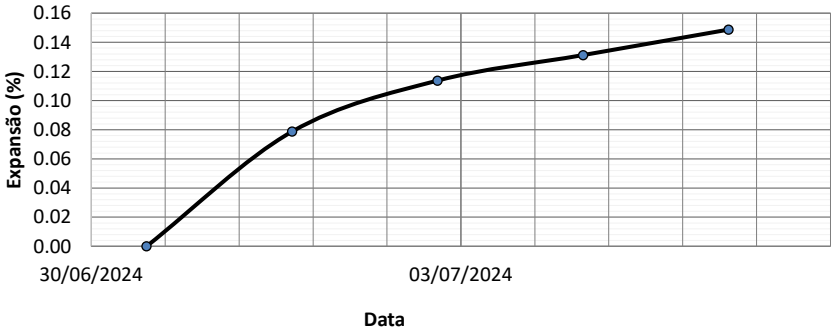
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	1.47	0.15
1.00	1.27	28.00	2.93	0.29
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	68.00	7.13	0.71
2.50	3.17	78.00	8.17	0.82
3.00	3.81	88.00	9.22	0.92
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	105.00	11.00	1.10
5.00	6.35	115.00	12.05	1.21
6.00	7.62	125.00	13.10	1.31
7.00	8.89	138.00	14.46	1.45
8.00	10.16	144.00	15.09	1.51
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	0.713	0.713	6.90	10.33
5.08	1.100	1.100	10.35	10.63

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	13:19	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.090		0.08
03/07/2024	10:58	2.130		0.11
04/07/2024	09:32	2.150		0.13
05/07/2024	13:11	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

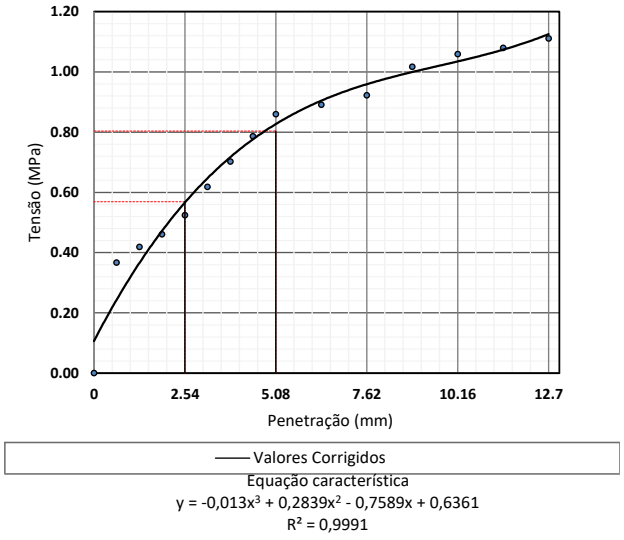
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

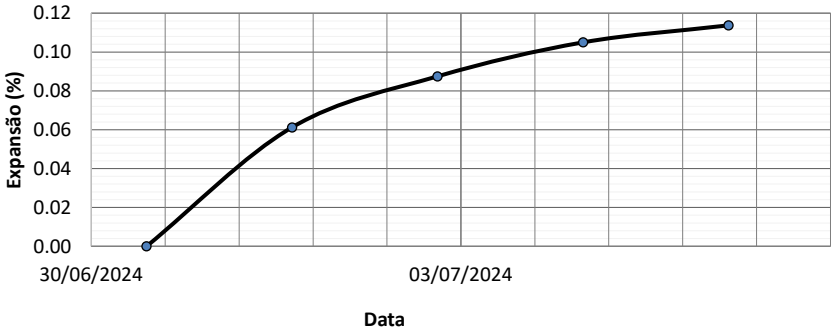
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	35.00	3.67	0.37
1.00	1.27	40.00	4.19	0.42
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	59.00	6.18	0.62
3.00	3.81	67.00	7.02	0.70
3.50	4.44	75.00	7.86	0.79
4.00	5.08	82.00	8.59	0.86
5.00	6.35	85.00	8.91	0.89
6.00	7.62	88.00	9.22	0.92
7.00	8.89	97.00	10.17	1.02
8.00	10.16	101.00	10.58	1.06
9.00	11.43	103.00	10.79	1.08
10.00	12.7	106.00	11.11	1.11



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	0.859	0.859	10.35	8.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	13:19	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.070		0.06
03/07/2024	10:58	2.100		0.09
04/07/2024	09:32	2.120		0.10
05/07/2024	13:11	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

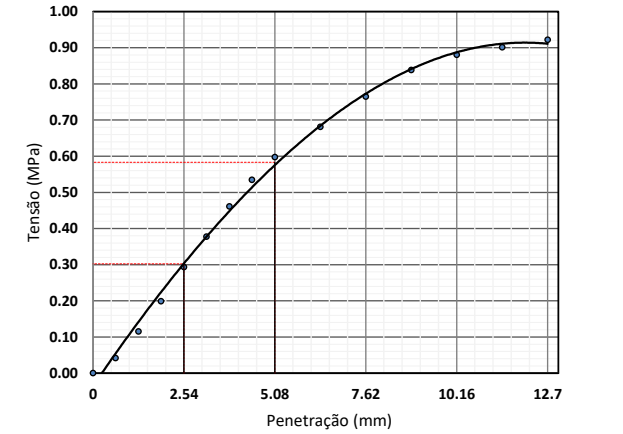
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

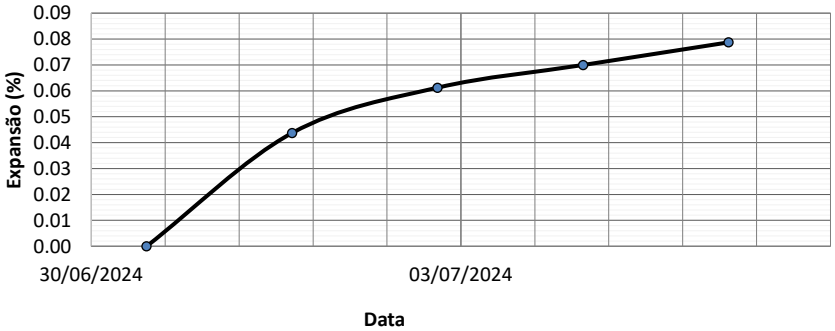
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	19.00	1.99	0.20
2.00	2.54	28.00	2.93	0.29
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	57.00	5.97	0.60
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
6.00	7.62	73.00	7.65	0.77
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
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	0.293	0.293	6.90	4.25
5.08	0.597	0.597	10.35	5.77

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	13:19	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:05	2.050		0.04
03/07/2024	10:58	2.070		0.06
04/07/2024	09:32	2.080		0.07
05/07/2024	13:11	2.090		0.08



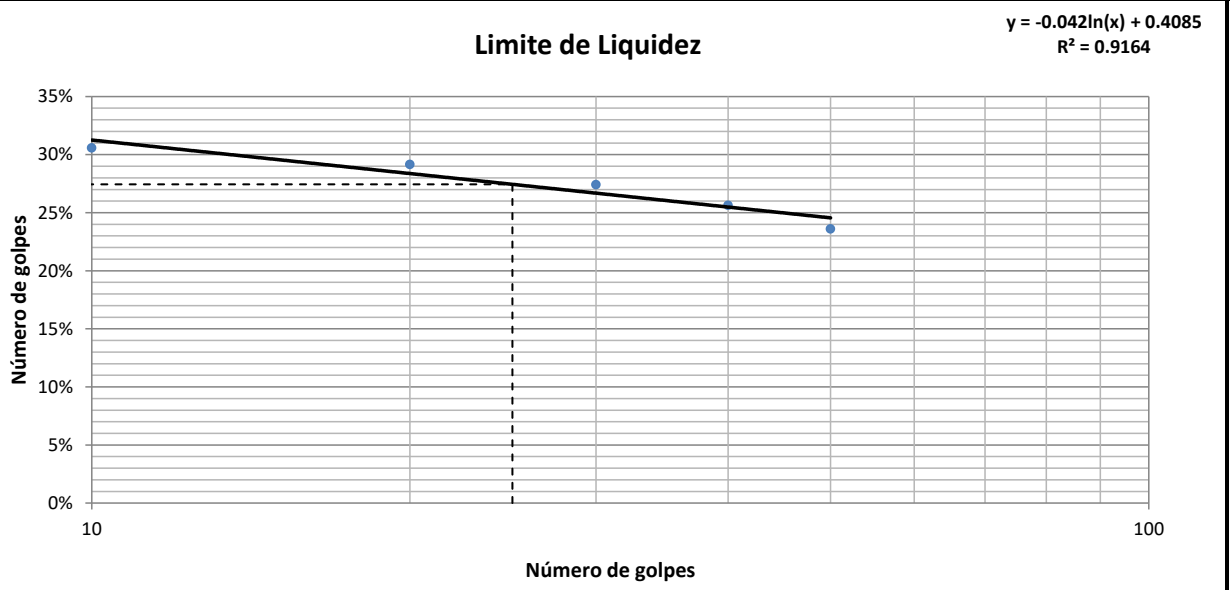
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	11	3	30	83	17			
2	Peso da Cápsula	6.11	6.25	5.70	5.70	7.51			
3	Peso Bruto Úmido	12.56	13.34	12.81	14.67	12.8			
4	Peso Bruto Seco	11.05	11.74	11.28	12.84	11.79			
5	Umidade	30.57%	29.14%	27.42%	25.63%	23.60%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	88	23	14	35	57			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.02	3.40	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.19	7.39	6.87	7.32	6.94			
4	Peso Bruto Seco	5.85	6.77	6.23	6.78	6.47			
5	Umidade	22.37%	22.55%	22.61%	22.04%	21.96%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.44%	Limite de Plasticidade:	22.31%	Índice de Plasticidade:	5.14%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2045-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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.	17	141		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.61	16.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	76.31	71.36		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.13%
Peso da Água		PBS	75.49	70.63		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.87%
Passado N° 10 Seca		w	1.39%	1.34%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.37%			Argila (<0,002mm)	0.00%

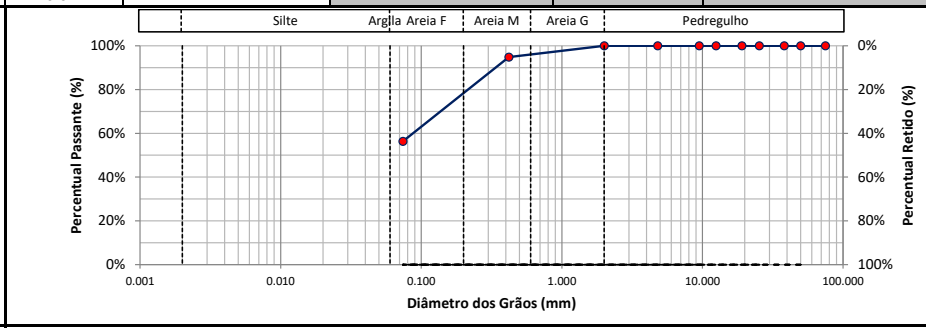
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.38
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.07	5.13%	5.13%	94.87%
200	0.074	45.62	38.54%	43.66%	56.34%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

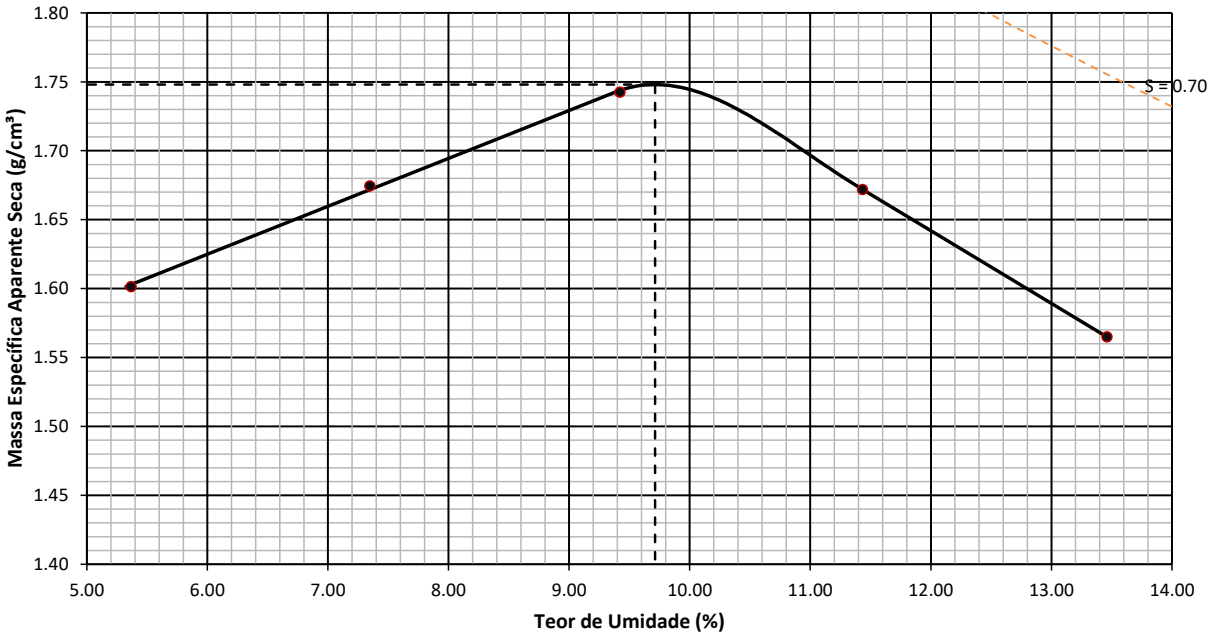
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7641.00	8013.00	8262.00	8959.00	8447.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3476.00	3703.00	3962.00	3864.00	3672.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.69	1.80	1.91	1.86	1.78		
Cápsula:	132	66	319	168	51		
Peso da Cápsula (g):	10.86	9.66	11.60	10.78	12.57		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.57	25.44	36.92	25.01	29.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.77	24.36	34.74	23.55	27.28		
Teor de Umidade (%):	5.37	7.35	9.42	11.43	13.46		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	115	122	89	9		
Peso do Cilindro (g):	4165.00	4310.00	4300.00	5095.00	4775.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2060.00	2078.00	2074.00	2068.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.3	9.4	11.4	13.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.74**	**1.67**	**1.56**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.52	0.59	0.69		
Porosidade (%)	39.57%	36.81%	34.25%	36.91%	40.94%		
Grau de Saturação (%)	21.72%	33.42%	47.94%	51.79%	51.45%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.748	Umidade Ótima (%):	9.713	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

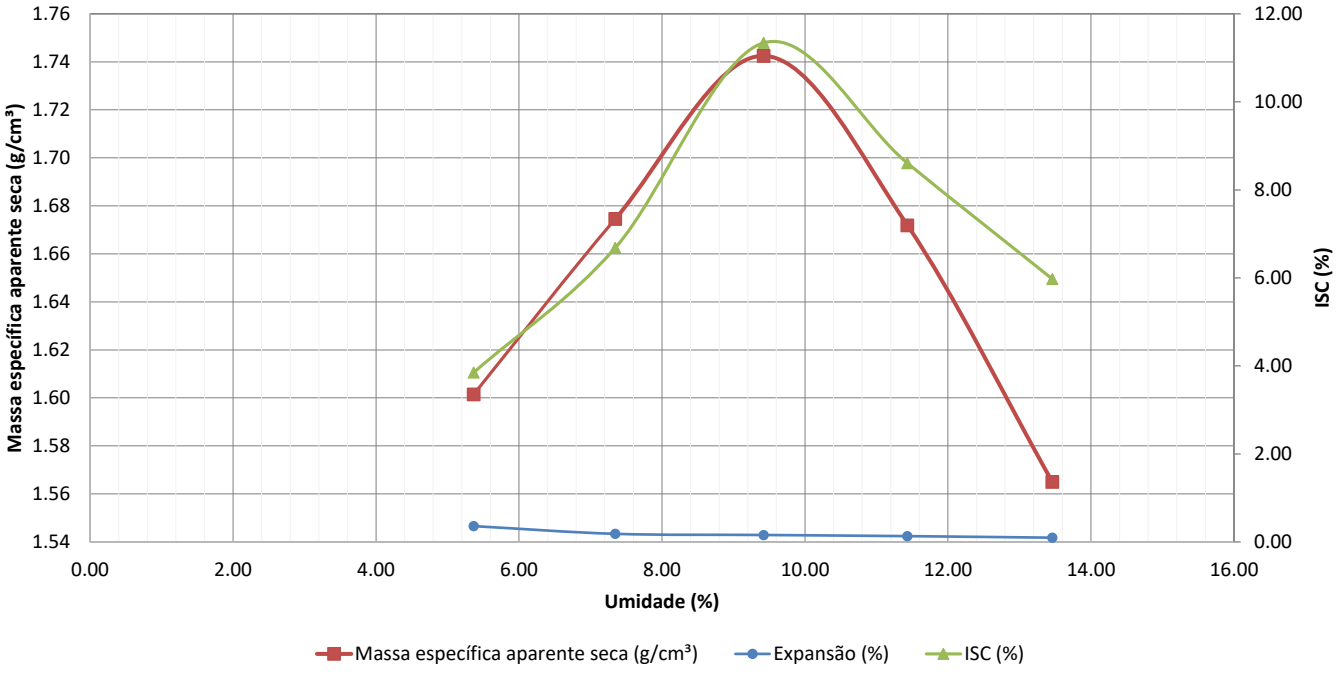
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.60	0.36	3.85
2	7.35	1.67	0.18	6.68
3	9.42	1.74	0.16	11.34
4	11.43	1.67	0.13	8.61
5	13.46	1.56	0.10	5.97

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.748
Umidade ótima:
9.713
ISC (%)
11.341

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

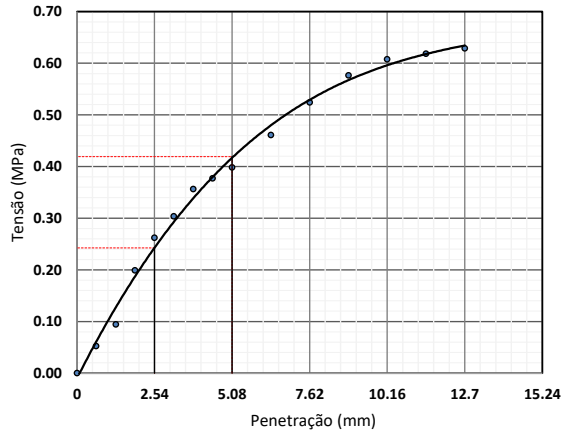
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

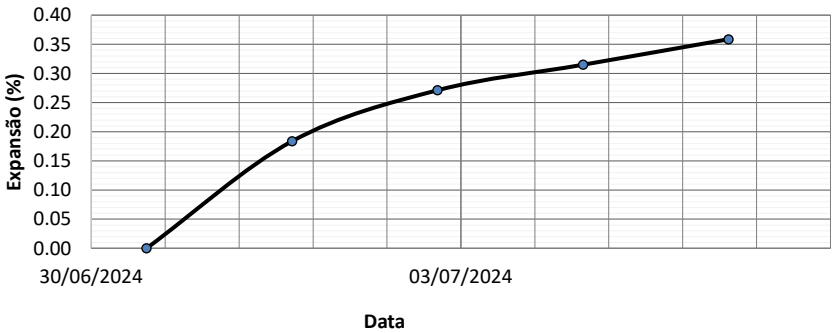
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	19.00	1.99	0.20
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	29.00	3.04	0.30
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	36.00	3.77	0.38
4.00	5.08	38.00	3.98	0.40
5.00	6.35	44.00	4.61	0.46
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	0.262	0.262	6.90	3.80
5.08	0.398	0.398	10.35	3.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:33	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:57	2.210		0.18
03/07/2024	16:35	2.310		0.27
04/07/2024	08:11	2.360		0.31
05/07/2024	13:43	2.410		0.36



Labotatorista de Solos

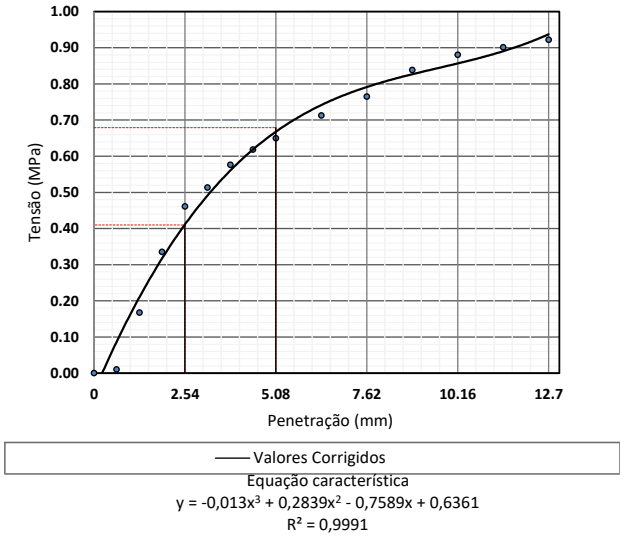
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

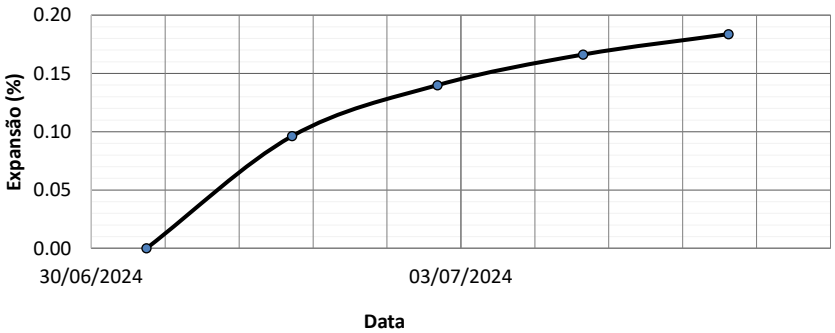
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	73.00	7.65	0.77
7.00	8.89	80.00	8.38	0.84
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	0.461	0.461	6.90	6.68
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	08:33	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:57	2.110		0.10
03/07/2024	16:35	2.160		0.14
04/07/2024	08:11	2.190		0.17
05/07/2024	13:43	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

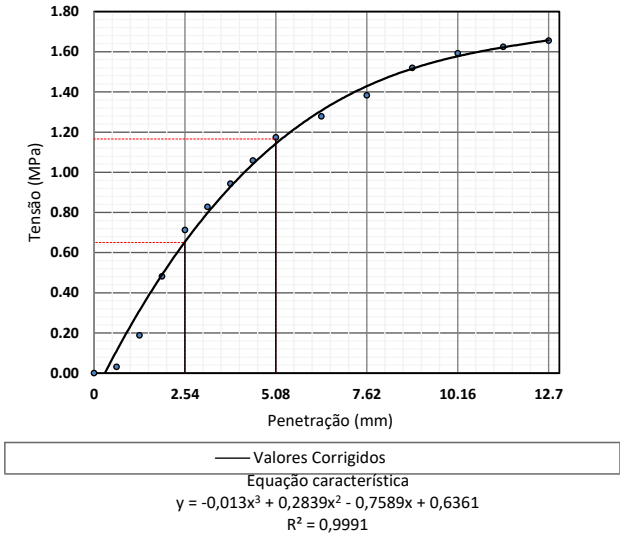
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

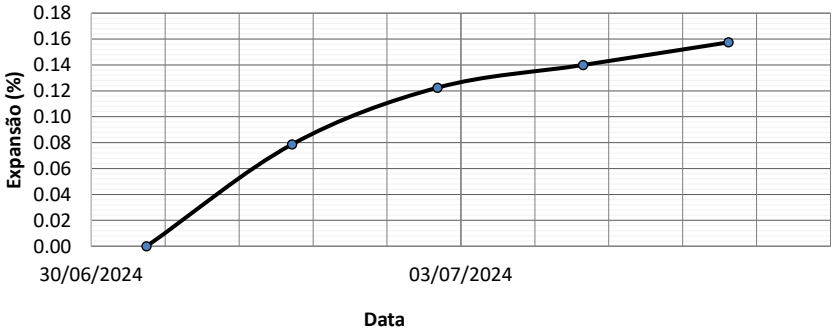
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	68.00	7.13	0.71
2.50	3.17	79.00	8.28	0.83
3.00	3.81	90.00	9.43	0.94
3.50	4.44	101.00	10.58	1.06
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	122.00	12.79	1.28
6.00	7.62	132.00	13.83	1.38
7.00	8.89	145.00	15.20	1.52
8.00	10.16	152.00	15.93	1.59
9.00	11.43	155.00	16.24	1.62
10.00	12.7	158.00	16.56	1.66



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	0.713	0.713	6.90	10.33
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	08:33	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:57	2.090		0.08
03/07/2024	16:35	2.140		0.12
04/07/2024	08:11	2.160		0.14
05/07/2024	13:43	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

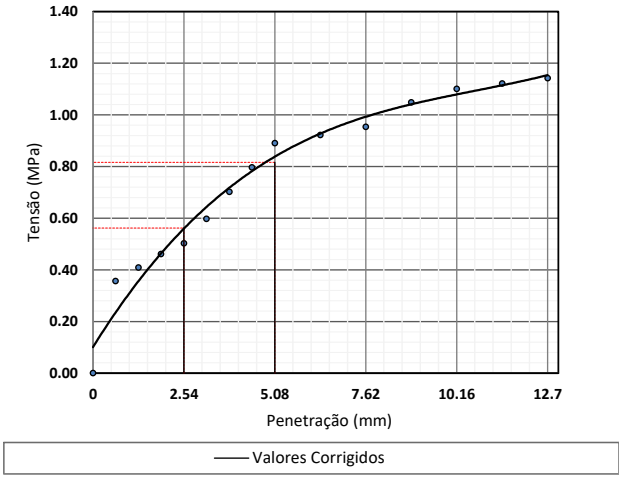
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	67.00	7.02	0.70
3.50	4.44	76.00	7.96	0.80
4.00	5.08	85.00	8.91	0.89
5.00	6.35	88.00	9.22	0.92
6.00	7.62	91.00	9.54	0.95
7.00	8.89	100.00	10.48	1.05
8.00	10.16	105.00	11.00	1.10
9.00	11.43	107.00	11.21	1.12
10.00	12.7	109.00	11.42	1.14

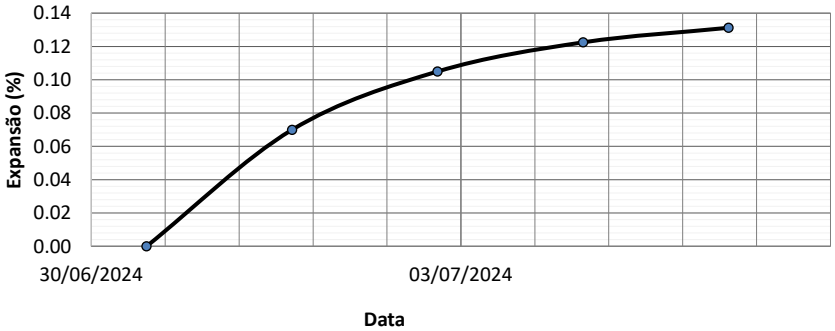


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.891	0.891	10.35	8.61

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:33	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:57	2.080		0.07
03/07/2024	16:35	2.120		0.10
04/07/2024	08:11	2.140		0.12
05/07/2024	13:43	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

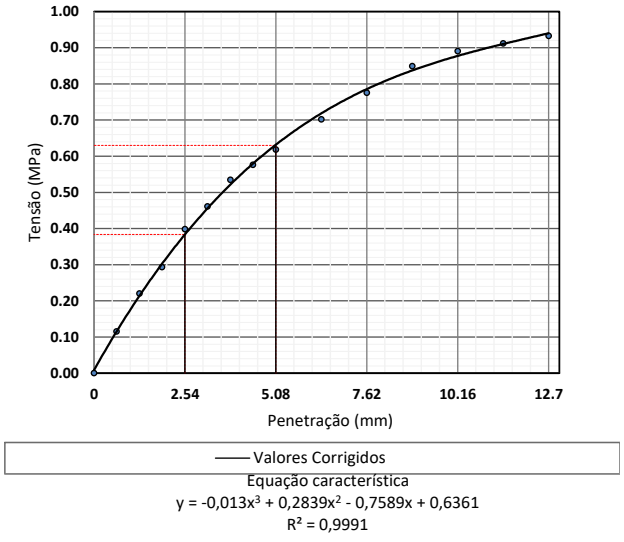
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

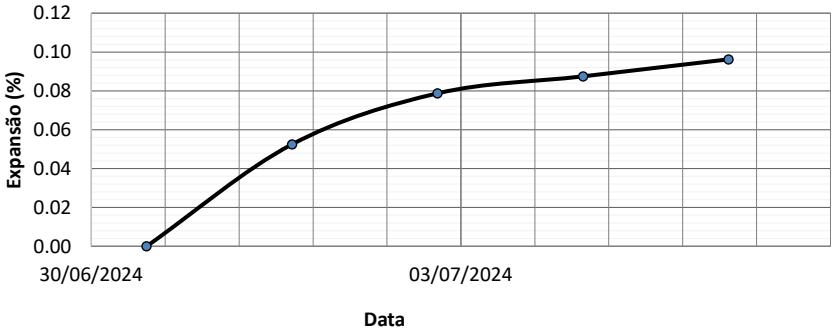
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	44.00	4.61	0.46
3.00	3.81	51.00	5.34	0.53
3.50	4.44	55.00	5.76	0.58
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	67.00	7.02	0.70
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	81.00	8.49	0.85
8.00	10.16	85.00	8.91	0.89
9.00	11.43	87.00	9.12	0.91
10.00	12.7	89.00	9.33	0.93



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	0.398	0.398	6.90	5.77
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	08:33	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:57	2.060		0.05
03/07/2024	16:35	2.090		0.08
04/07/2024	08:11	2.100		0.09
05/07/2024	13:43	2.110		0.10



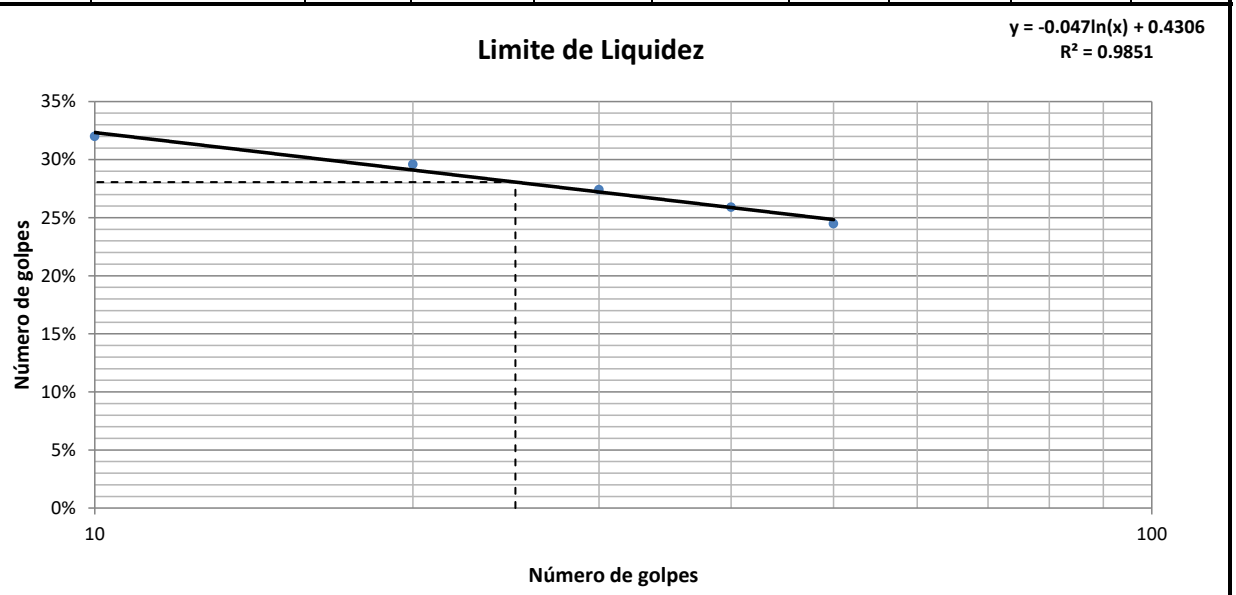
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	42	Nº	43	Nº	44			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.86	14.72	14.16	12.75	13.99			
4	Peso Bruto Seco	12.64	12.66	12.34	11.30	12.36			
5	Umidade	31.99%	29.60%	27.41%	25.89%	24.47%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	47	58	9	37	16			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	3.76	4.33	3.56			
3	Peso Bruto Úmido	5.64	7.6	7.23	6.72	6.65			
4	Peso Bruto Seco	5.40	7.00	6.58	6.27	6.06			
5	Umidade	22.43%	22.47%	23.05%	23.20%	23.60%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.06%	Limite de Plasticidade:	22.95%	Índice de Plasticidade:	5.12%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2050-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-103
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.	145	26		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.84	21.52		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	70.24	72.75		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.55%
Peso da Água		PBS	69.66	71.80		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.45%
Passado N° 10 Seca		w	1.08%	1.89%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.48%			Argila (<0,002mm)	0.00%

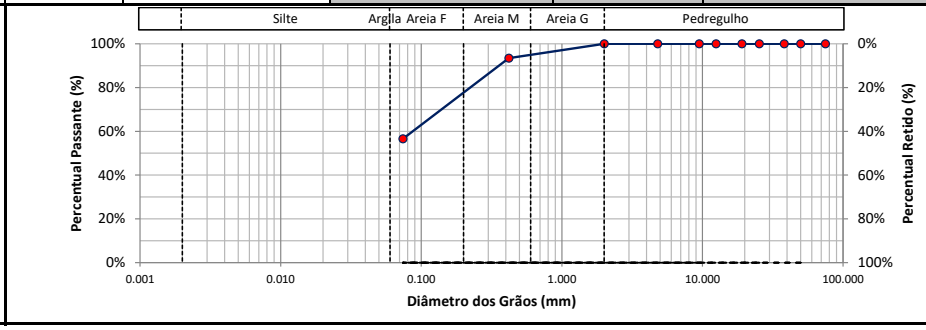
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.25
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.75	6.55%	6.55%	93.45%
200	0.074	43.60	36.87%	43.43%	56.57%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

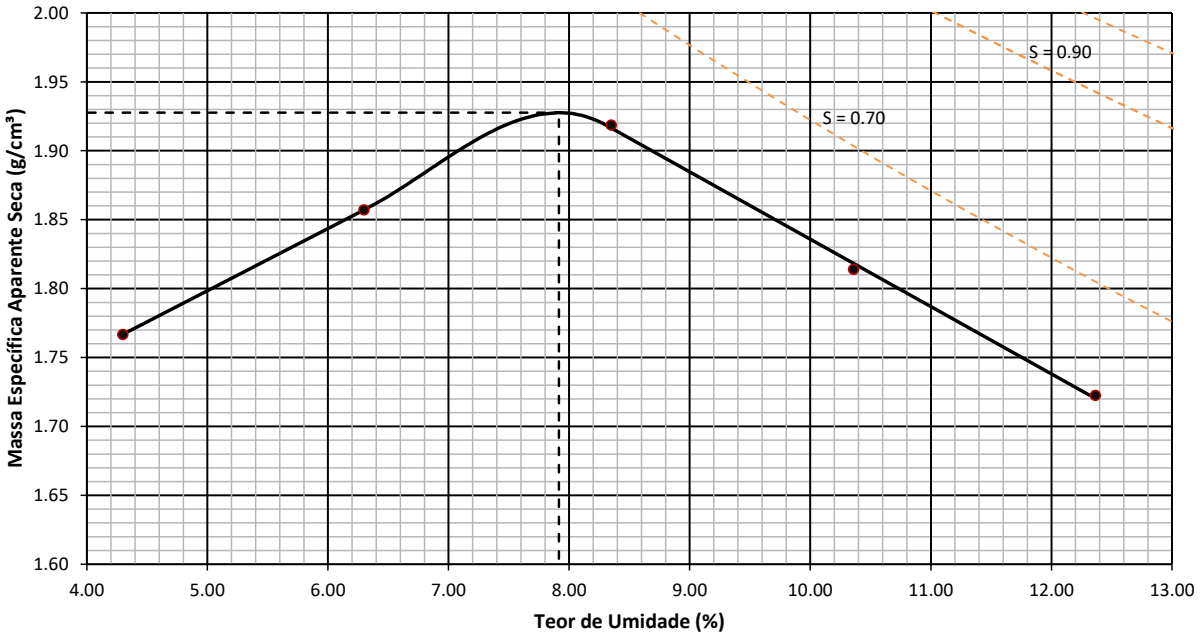
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8106.00	8337.00	9086.00	8355.00	8277.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3796.00	4102.00	4301.00	4160.00	4047.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.97	2.08	2.00	1.94		
Cápsula:	89	71	120	36	301		
Peso da Cápsula (g):	9.41	10.94	9.29	9.56	11.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.22	32.88	36.93	20.96	29.79		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.28	31.58	34.80	19.89	27.74		
Teor de Umidade (%):	4.30	6.30	8.35	10.36	12.36		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	115	143	8	106	164		
Peso do Cilindro (g):	4310.00	4235.00	4785.00	4195.00	4230.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2078.00	2069.00	2078.00	2091.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.3	8.3	10.4	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.86**	**1.92**	**1.81**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.50	0.43	0.38	0.46	0.54		
Porosidade (%)	33.33%	29.92%	27.60%	31.55%	35.00%		
Grau de Saturação (%)	22.78%	39.09%	58.04%	59.56%	60.85%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.928	Umidade Ótima (%):	7.915	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

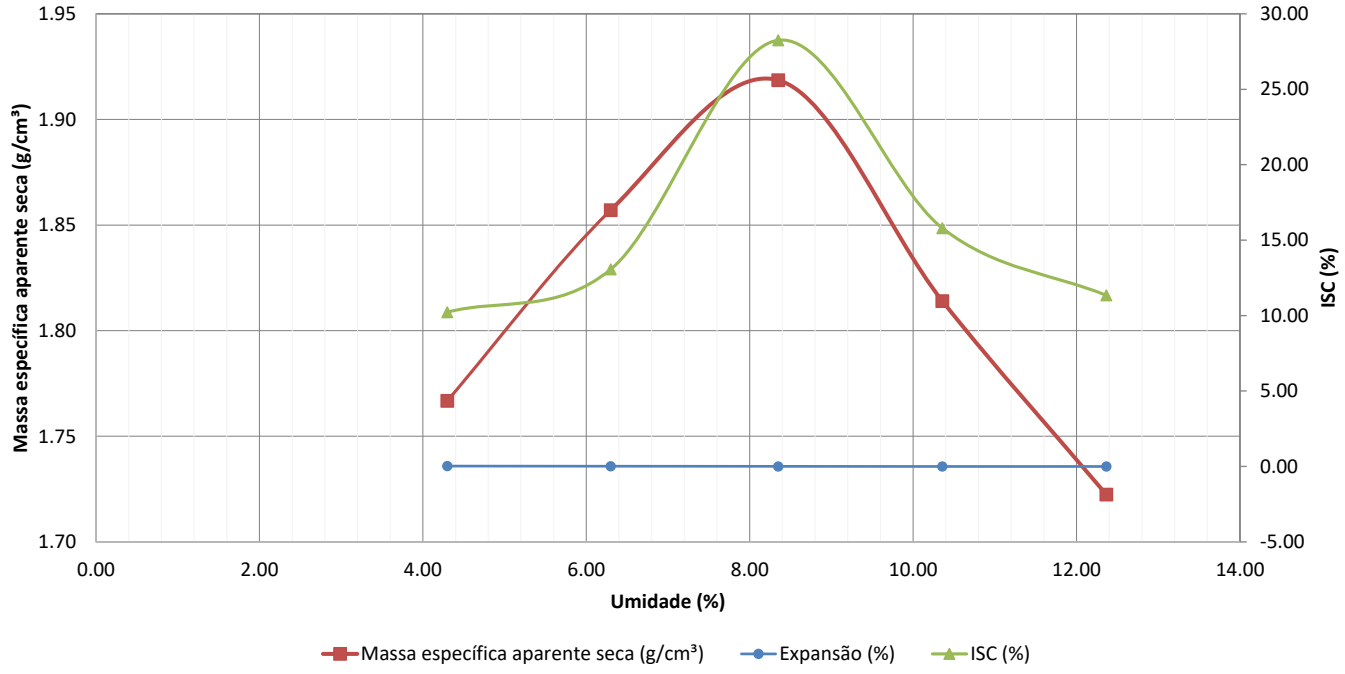
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.30	1.77	0.03	10.23
2	6.30	1.86	0.02	13.06
3	8.35	1.92	0.01	28.25
4	10.36	1.81	0.00	15.80
5	12.36	1.72	0.00	11.34

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.928
Umidade ótima:
7.915
ISC (%)
28.250

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

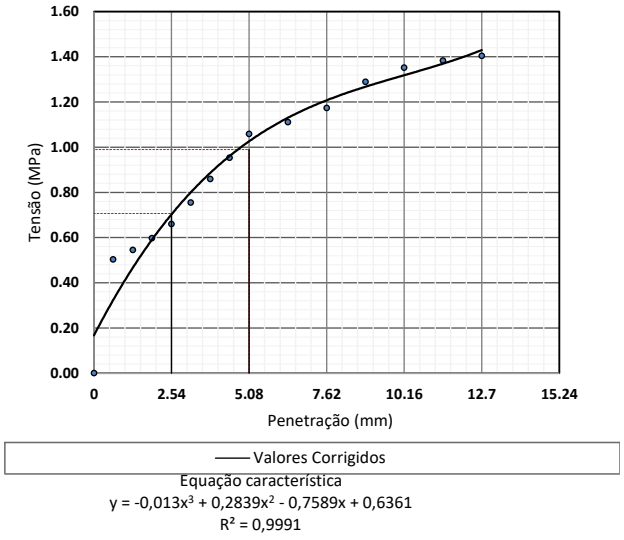
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

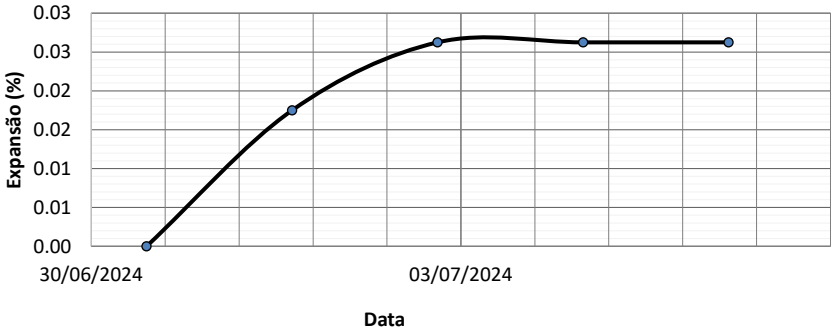
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	5.03	0.50
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	57.00	5.97	0.60
2.00	2.54	63.00	6.60	0.66
2.50	3.17	72.00	7.55	0.75
3.00	3.81	82.00	8.59	0.86
3.50	4.44	91.00	9.54	0.95
4.00	5.08	101.00	10.58	1.06
5.00	6.35	106.00	11.11	1.11
6.00	7.62	112.00	11.74	1.17
7.00	8.89	123.00	12.89	1.29
8.00	10.16	129.00	13.52	1.35
9.00	11.43	132.00	13.83	1.38
10.00	12.7	134.00	14.04	1.40



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	1.058	1.058	10.35	10.23

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:55	2.020		0.02
03/07/2024	11:06	2.030		0.03
04/07/2024	13:59	2.030		0.03
05/07/2024	08:39	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

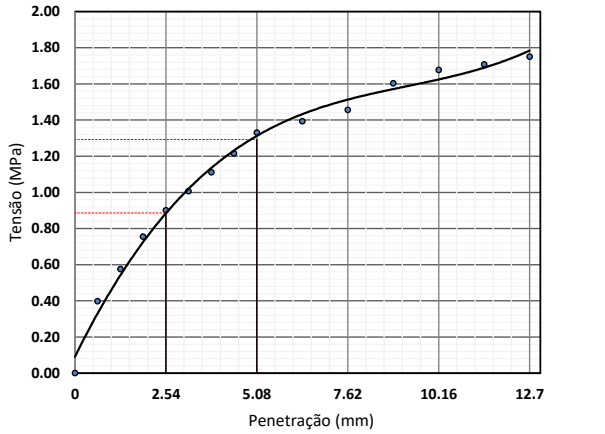
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

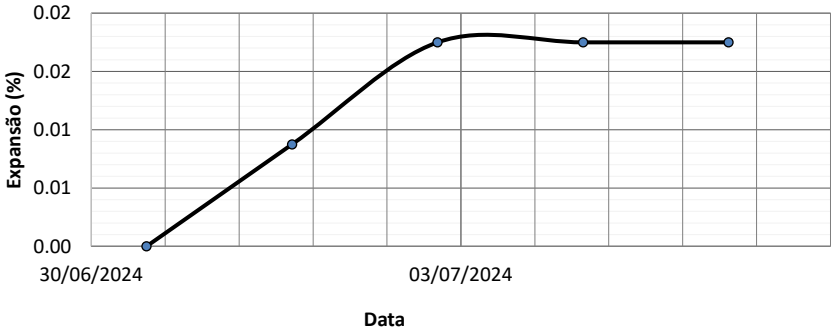
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	3.98	0.40
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	72.00	7.55	0.75
2.00	2.54	86.00	9.01	0.90
2.50	3.17	96.00	10.06	1.01
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	116.00	12.16	1.22
4.00	5.08	127.00	13.31	1.33
5.00	6.35	133.00	13.94	1.39
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	0.901	0.901	6.90	13.06
5.08	1.331	1.331	10.35	12.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:55	2.010		0.01
03/07/2024	11:06	2.020		0.02
04/07/2024	13:59	2.020		0.02
05/07/2024	08:39	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

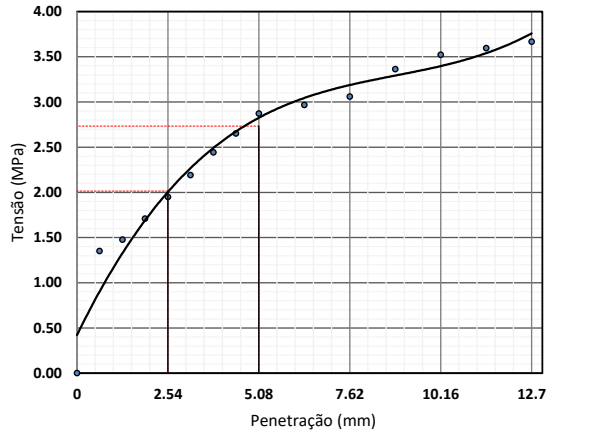
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

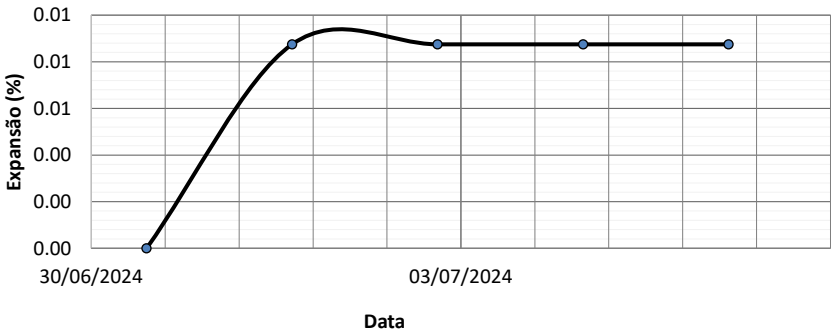
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	129.00	13.52	1.35
1.00	1.27	141.00	14.78	1.48
1.50	1.9	163.00	17.08	1.71
2.00	2.54	186.00	19.49	1.95
2.50	3.17	209.00	21.90	2.19
3.00	3.81	233.00	24.42	2.44
3.50	4.44	253.00	26.51	2.65
4.00	5.08	274.00	28.72	2.87
5.00	6.35	283.00	29.66	2.97
6.00	7.62	292.00	30.60	3.06
7.00	8.89	321.00	33.64	3.36
8.00	10.16	336.00	35.21	3.52
9.00	11.43	343.00	35.95	3.59
10.00	12.7	350.00	36.68	3.67



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	1.949	1.949	6.90	28.25
5.08	2.872	2.872	10.35	27.74

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:55	2.010		0.01
03/07/2024	11:06	2.010		0.01
04/07/2024	13:59	2.010		0.01
05/07/2024	08:39	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

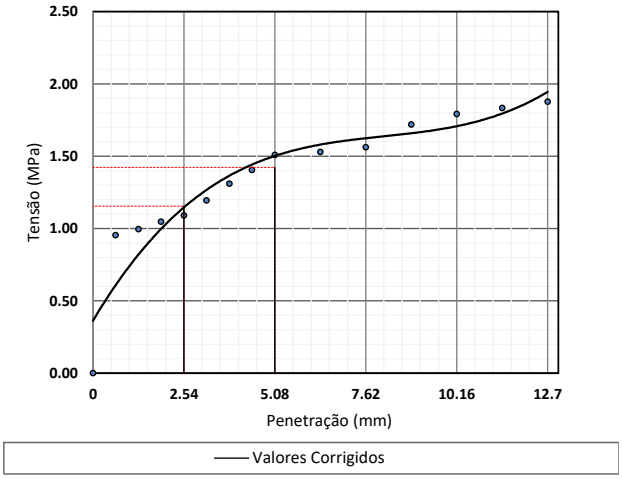
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
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	91.00	9.54	0.95
1.00	1.27	95.00	9.96	1.00
1.50	1.9	100.00	10.48	1.05
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	114.00	11.95	1.19
3.00	3.81	125.00	13.10	1.31
3.50	4.44	134.00	14.04	1.40
4.00	5.08	144.00	15.09	1.51
5.00	6.35	146.00	15.30	1.53
6.00	7.62	149.00	15.62	1.56
7.00	8.89	164.00	17.19	1.72
8.00	10.16	171.00	17.92	1.79
9.00	11.43	175.00	18.34	1.83
10.00	12.7	179.00	18.76	1.88

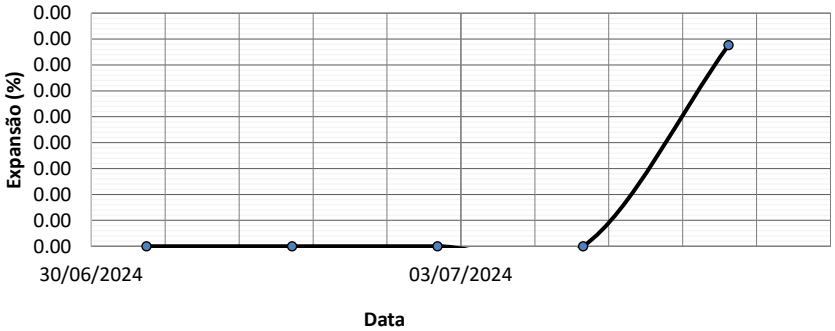


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.509	1.509	10.35	14.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:57	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:55	2.000		0.00
03/07/2024	11:06	2.000		0.00
04/07/2024	13:59	2.000		0.00
05/07/2024	08:39	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

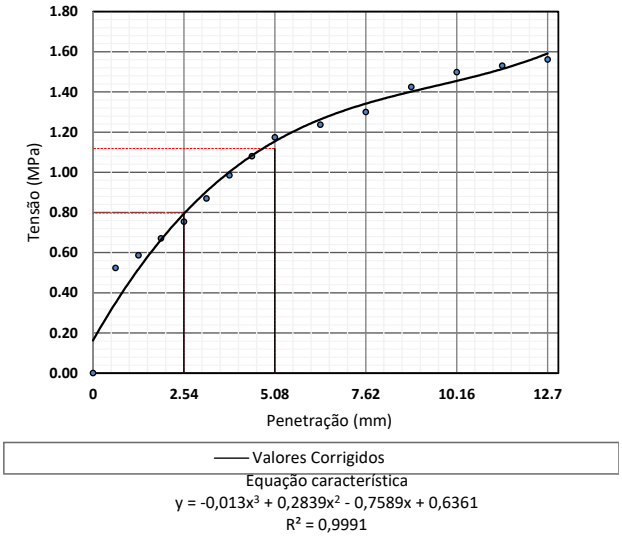
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

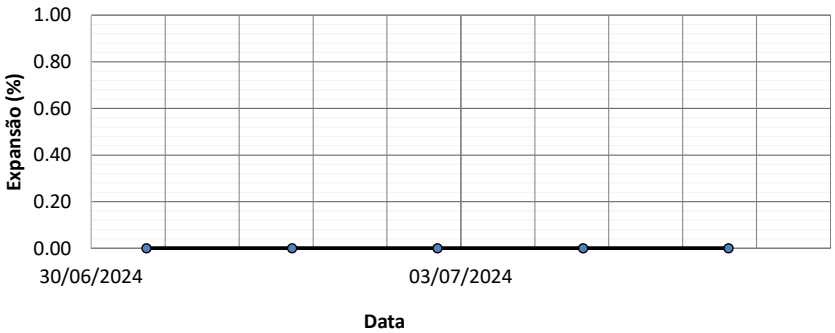
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	5.24	0.52
1.00	1.27	56.00	5.87	0.59
1.50	1.9	64.00	6.71	0.67
2.00	2.54	72.00	7.55	0.75
2.50	3.17	83.00	8.70	0.87
3.00	3.81	94.00	9.85	0.99
3.50	4.44	103.00	10.79	1.08
4.00	5.08	112.00	11.74	1.17
5.00	6.35	118.00	12.37	1.24
6.00	7.62	124.00	13.00	1.30
7.00	8.89	136.00	14.25	1.43
8.00	10.16	143.00	14.99	1.50
9.00	11.43	146.00	15.30	1.53
10.00	12.7	149.00	15.62	1.56



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	0.755	0.755	6.90	10.94
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	08:57	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:55	2.000		0.00
03/07/2024	11:06	2.000		0.00
04/07/2024	13:59	2.000		0.00
05/07/2024	08:39	2.000		0.00



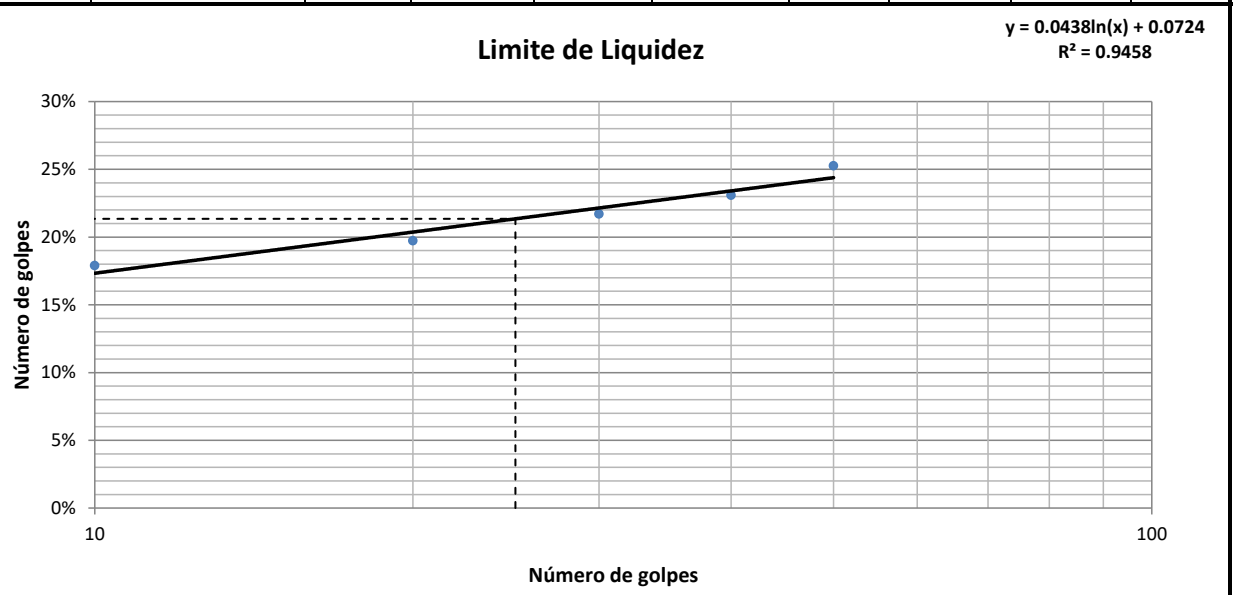
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	67	5	70	33	49			
2	Peso da Cápsula	7.13	7.22	6.94	7.47	7.12			
3	Peso Bruto Úmido	12.09	12.82	12.83	12.81	13.58			
4	Peso Bruto Seco	11.09	11.77	11.78	11.93	12.60			
5	Umidade	25.25%	23.08%	21.69%	19.73%	17.88%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	50	67	32	71	79			
2	Peso da Cápsula	8.04	7.13	8.01	8.94	7.30			
3	Peso Bruto Úmido	11.01	10.29	11.24	10.84	9.24			
4	Peso Bruto Seco	10.62	9.87	10.81	10.59	8.98			
5	Umidade	15.12%	15.33%	15.36%	15.15%	15.48%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.35%	Limite de Plasticidade:	15.29%	Índice de Plasticidade:	6.06%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2055-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
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.	51	27		Pedregulho (>2,0mm)	68.84%
Retido Acum. N°10 (g)	1376.76	P.Cap.	14.72	14.89		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	623.24	PBU	75.72	69.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.35%
Peso da Água	7.66	PBS	75.14	68.55		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	28.81%
Passado N° 10 Seca	615.58	w	0.96%	1.53%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1992.34	w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	0.00%

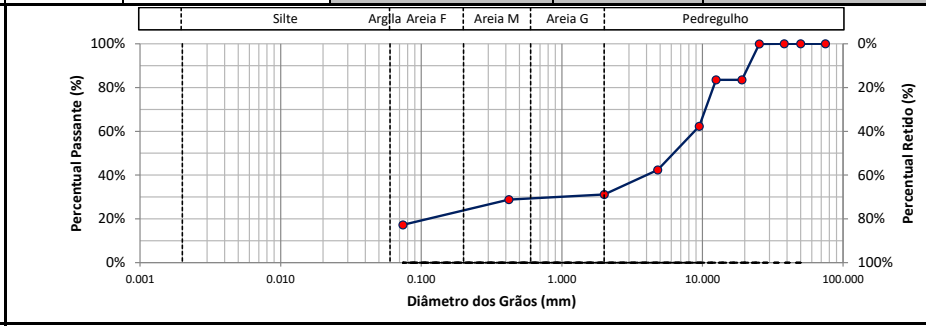
Peneiramento da Amostra Total

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	0.98	0.05%	0.05%	99.95%
3/4"	19.10	328.52	16.43%	16.48%	83.53%
1/2"	12.50		0.00%	16.48%	83.53%
3/8"	9.50	424.19	21.21%	37.68%	62.32%
N° 4	4.80	399.20	19.96%	57.64%	42.36%
N° 10	2.00	223.87	11.19%	68.84%	31.16%

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
40	0.420	8.95	7.55%	7.55%	28.81%
200	0.074	43.90	37.04%	44.59%	17.27%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

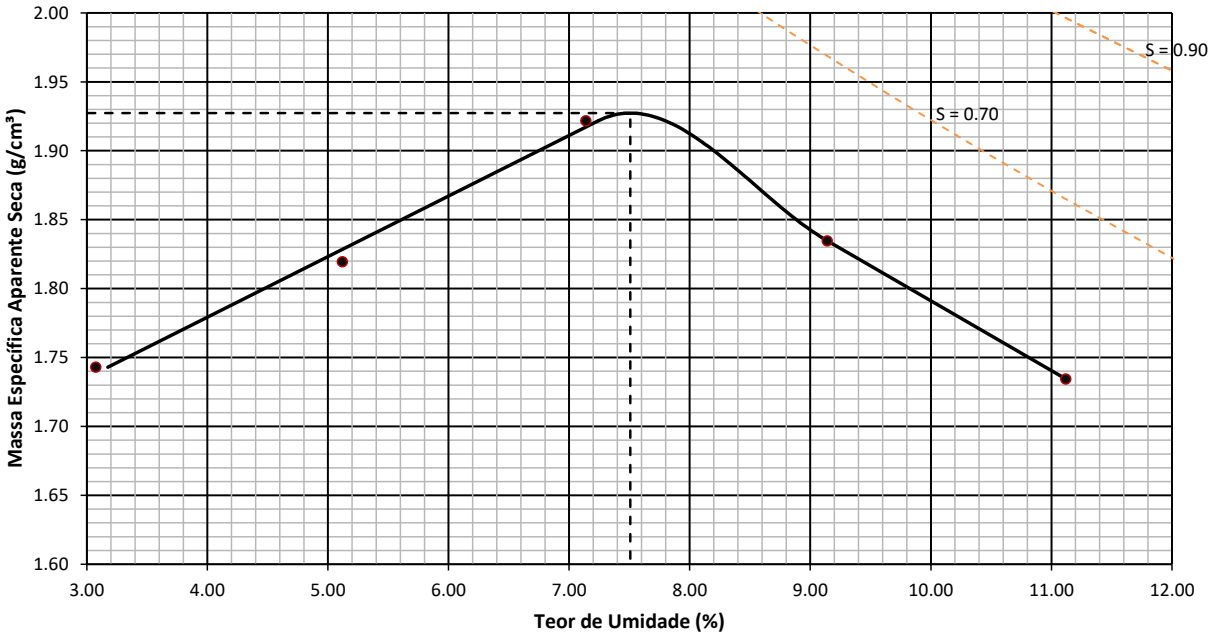
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8032.00	9489.00	9194.00	9675.00	9090.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3717.00	4009.00	4334.00	4215.00	4030.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.91	2.06	2.00	1.93		
Cápsula:	25	28	148	121	65		
Peso da Cápsula (g):	9.43	9.43	10.16	10.75	9.77		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.56	30.17	30.72	30.57	25.06		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.93	29.16	29.35	28.91	23.53		
Teor de Umidade (%):	3.07	5.12	7.14	9.14	11.12		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	123	14	25	113	145		
Peso do Cilindro (g):	4315.00	5480.00	4860.00	5460.00	5060.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2096.00	2105.00	2105.00	2091.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.1	5.1	7.1	9.1	11.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.82**	**1.92**	**1.83**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.52	0.46	0.38	0.44	0.53		
Porosidade (%)	34.23%	31.34%	27.48%	30.77%	34.55%		
Grau de Saturação (%)	15.65%	29.72%	49.92%	54.51%	55.82%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.927	Umidade Ótima (%):	7.507	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

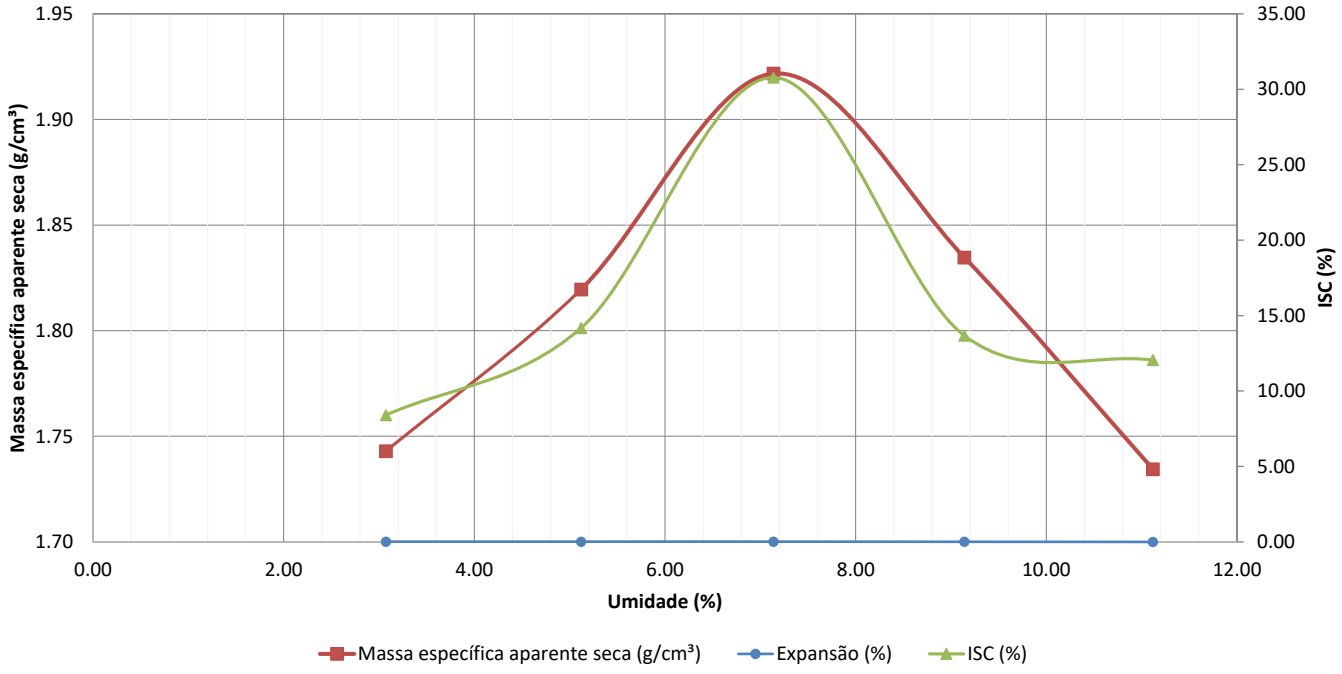
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.07	1.74	0.02	8.40
2	5.12	1.82	0.02	14.18
3	7.14	1.92	0.02	30.78
4	9.14	1.83	0.01	13.67
5	11.12	1.73	0.00	12.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.927
Umidade ótima:
7.507
ISC (%)
30.782

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

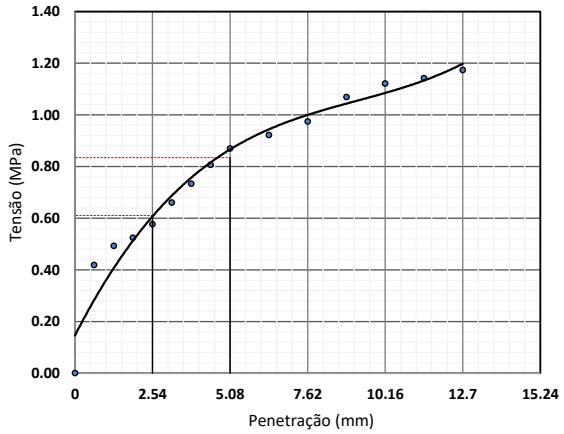
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
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	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	47.00	4.93	0.49
1.50	1.9	50.00	5.24	0.52
2.00	2.54	55.00	5.76	0.58
2.50	3.17	63.00	6.60	0.66
3.00	3.81	70.00	7.34	0.73
3.50	4.44	77.00	8.07	0.81
4.00	5.08	83.00	8.70	0.87
5.00	6.35	88.00	9.22	0.92
6.00	7.62	93.00	9.75	0.97
7.00	8.89	102.00	10.69	1.07
8.00	10.16	107.00	11.21	1.12
9.00	11.43	109.00	11.42	1.14
10.00	12.7	112.00	11.74	1.17

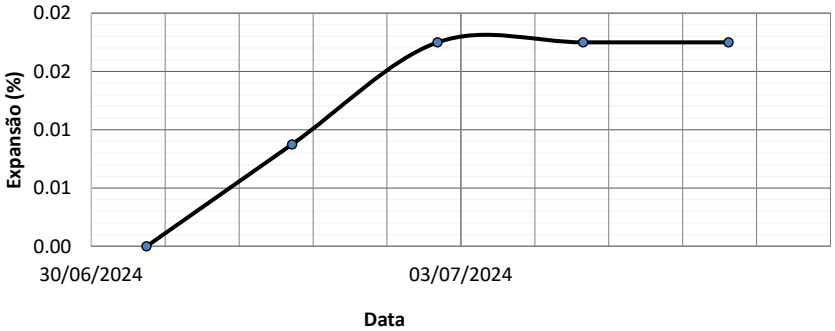


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.870	0.870	10.35	8.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:14	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:26	2.010		0.01
03/07/2024	10:16	2.020		0.02
04/07/2024	08:26	2.020		0.02
05/07/2024	09:40	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

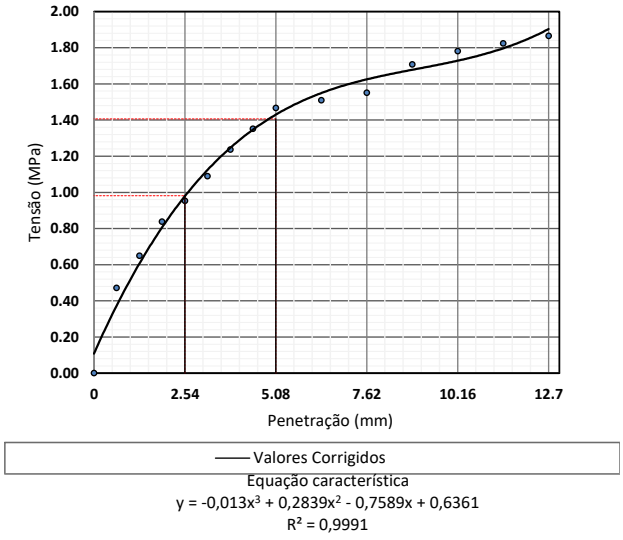
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

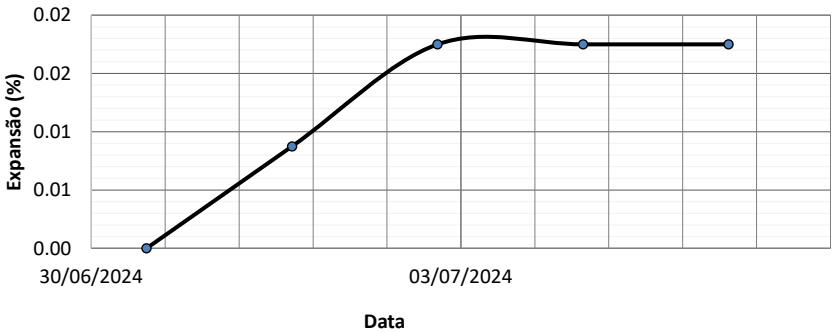
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	45.00	4.72	0.47
1.00	1.27	62.00	6.50	0.65
1.50	1.9	80.00	8.38	0.84
2.00	2.54	91.00	9.54	0.95
2.50	3.17	104.00	10.90	1.09
3.00	3.81	118.00	12.37	1.24
3.50	4.44	129.00	13.52	1.35
4.00	5.08	140.00	14.67	1.47
5.00	6.35	144.00	15.09	1.51
6.00	7.62	148.00	15.51	1.55
7.00	8.89	163.00	17.08	1.71
8.00	10.16	170.00	17.82	1.78
9.00	11.43	174.00	18.24	1.82
10.00	12.7	178.00	18.65	1.87



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	0.954	0.954	6.90	13.82
5.08	1.467	1.467	10.35	14.18

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:14	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:26	2.010		0.01
03/07/2024	10:16	2.020		0.02
04/07/2024	08:26	2.020		0.02
05/07/2024	09:40	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

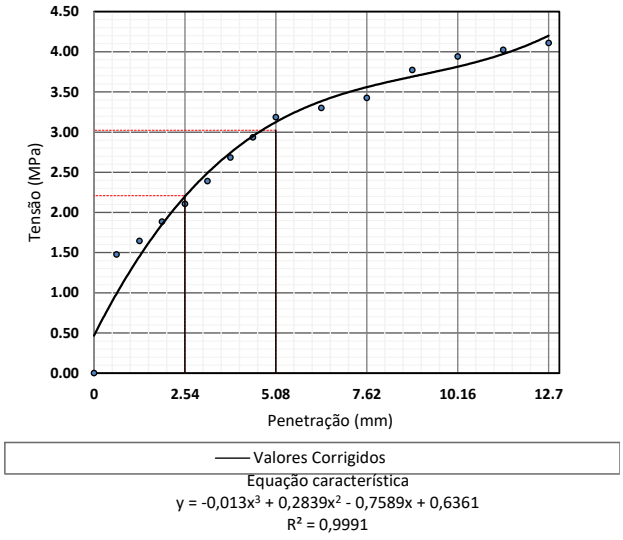
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

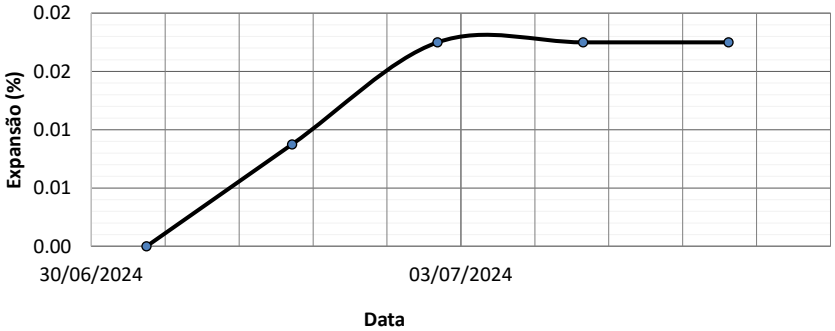
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	141.00	14.78	1.48
1.00	1.27	157.00	16.45	1.65
1.50	1.9	180.00	18.86	1.89
2.00	2.54	201.00	21.06	2.11
2.50	3.17	228.00	23.89	2.39
3.00	3.81	256.00	26.83	2.68
3.50	4.44	280.00	29.34	2.93
4.00	5.08	304.00	31.86	3.19
5.00	6.35	315.00	33.01	3.30
6.00	7.62	327.00	34.27	3.43
7.00	8.89	360.00	37.73	3.77
8.00	10.16	376.00	39.40	3.94
9.00	11.43	384.00	40.24	4.02
10.00	12.7	392.00	41.08	4.11



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	2.106	2.106	6.90	30.53
5.08	3.186	3.186	10.35	30.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:14	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:26	2.010		0.01
03/07/2024	10:16	2.020		0.02
04/07/2024	08:26	2.020		0.02
05/07/2024	09:40	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

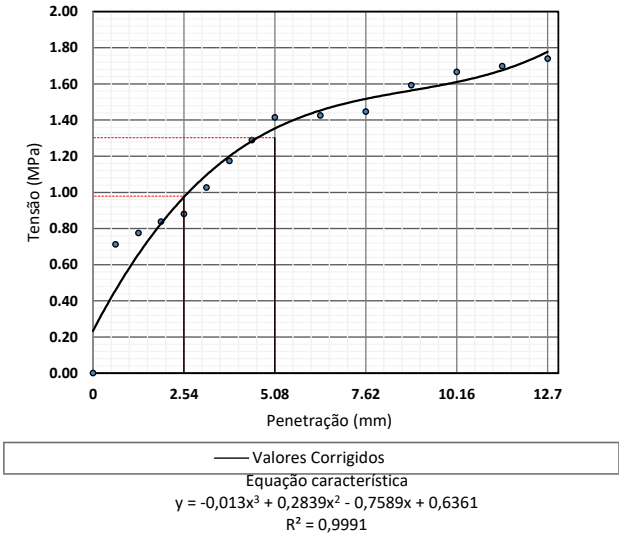
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

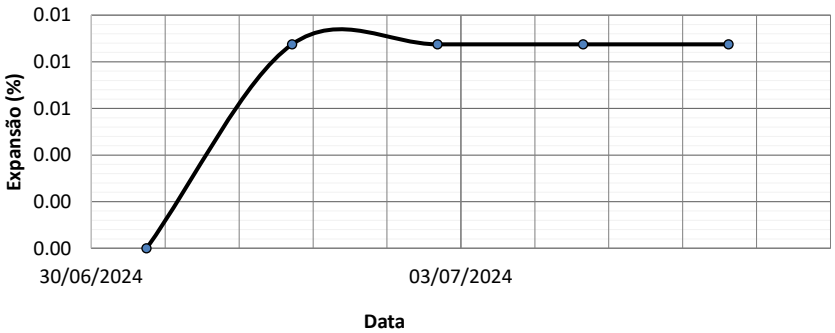
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	68.00	7.13	0.71
1.00	1.27	74.00	7.76	0.78
1.50	1.9	80.00	8.38	0.84
2.00	2.54	84.00	8.80	0.88
2.50	3.17	98.00	10.27	1.03
3.00	3.81	112.00	11.74	1.17
3.50	4.44	123.00	12.89	1.29
4.00	5.08	135.00	14.15	1.41
5.00	6.35	136.00	14.25	1.43
6.00	7.62	138.00	14.46	1.45
7.00	8.89	152.00	15.93	1.59
8.00	10.16	159.00	16.66	1.67
9.00	11.43	162.00	16.98	1.70
10.00	12.7	166.00	17.40	1.74



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	0.880	0.880	6.90	12.76
5.08	1.415	1.415	10.35	13.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:14	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:26	2.010		0.01
03/07/2024	10:16	2.010		0.01
04/07/2024	08:26	2.010		0.01
05/07/2024	09:40	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

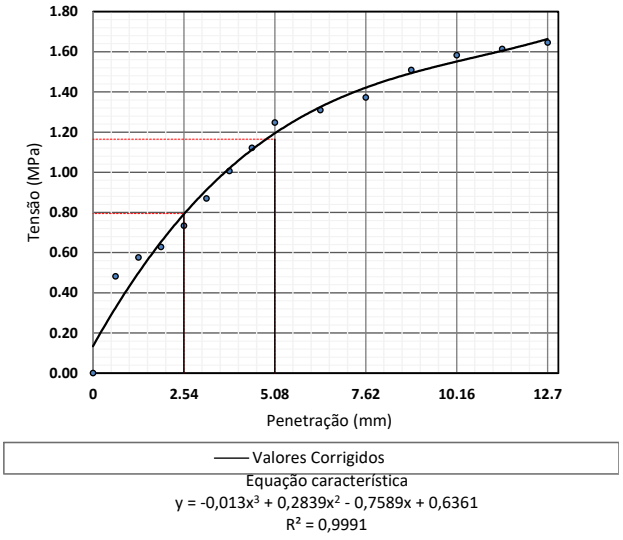
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

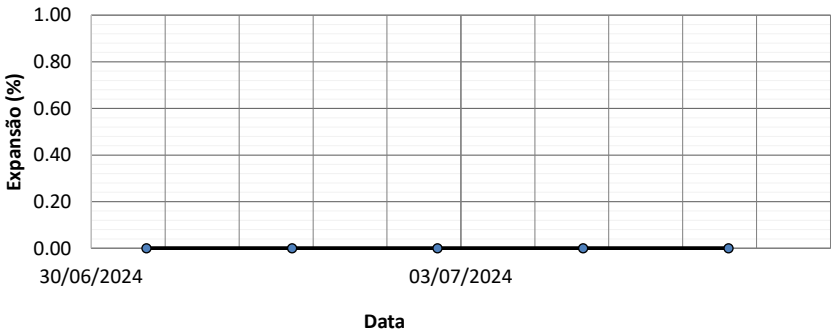
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	4.82	0.48
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	60.00	6.29	0.63
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	83.00	8.70	0.87
3.00	3.81	96.00	10.06	1.01
3.50	4.44	107.00	11.21	1.12
4.00	5.08	119.00	12.47	1.25
5.00	6.35	125.00	13.10	1.31
6.00	7.62	131.00	13.73	1.37
7.00	8.89	144.00	15.09	1.51
8.00	10.16	151.00	15.82	1.58
9.00	11.43	154.00	16.14	1.61
10.00	12.7	157.00	16.45	1.65



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	0.734	0.734	6.90	10.63
5.08	1.247	1.247	10.35	12.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:14	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	14:26	2.000		0.00
03/07/2024	10:16	2.000		0.00
04/07/2024	08:26	2.000		0.00
05/07/2024	09:40	2.000		0.00



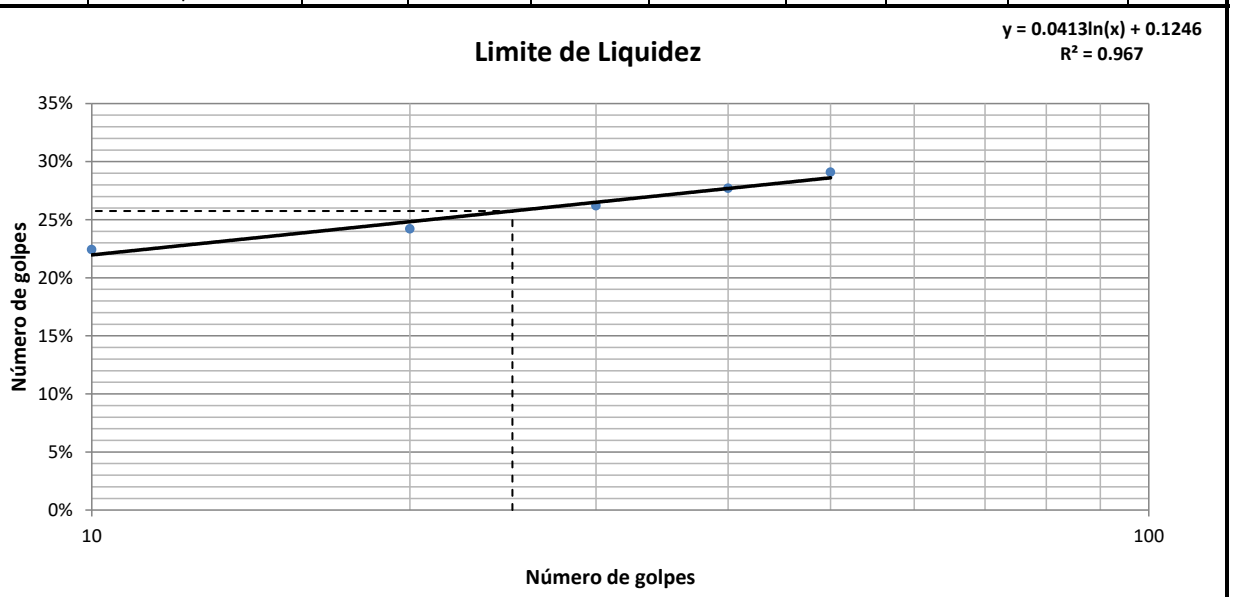
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	12	87	29	59	77			
2	Peso da Cápsula	7.98	7.02	7.06	7.82	7.24			
3	Peso Bruto Úmido	12.95	13.06	12.12	12.85	12.59			
4	Peso Bruto Seco	11.83	11.75	11.07	11.87	11.61			
5	Umidade	29.09%	27.70%	26.18%	24.20%	22.43%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	34	46	13	58	32			
2	Peso da Cápsula	7.36	7.30	7.00	8.13	8.01			
3	Peso Bruto Úmido	10.9	10.67	9.34	9.93	11.49			
4	Peso Bruto Seco	10.32	10.12	8.96	9.64	10.91			
5	Umidade	19.59%	19.50%	19.39%	19.21%	20.00%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.75%	Limite de Plasticidade:	19.54%	Índice de Plasticidade:	6.21%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2060-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
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.	260	85		Pedregulho (>2,0mm)	68.08%
Retido Acum. N°10 (g)	1361.65	P.Cap.	15.13	16.47		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	638.35	PBU	70.84	74.46		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.35%
Peso da Água	5.65	PBS	70.43	73.86		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.56%
Passado N° 10 Seca	632.70	w	0.74%	1.05%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1994.35	w_{med}	0.89%			Argila (<0,002mm)	0.00%

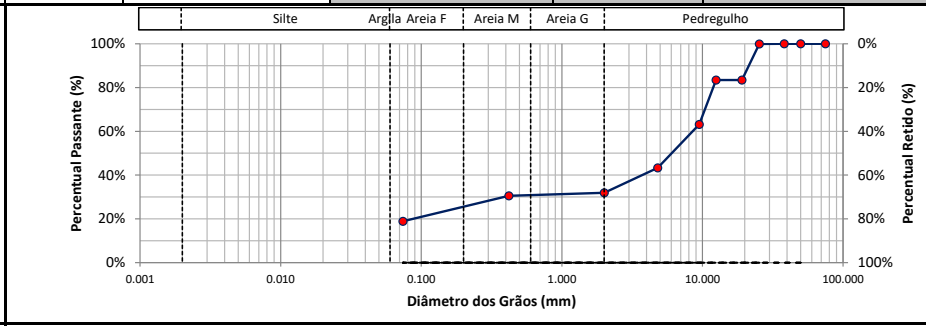
Peneiramento da Amostra Total

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	0.94	0.05%	0.05%	99.95%
3/4"	19.10	330.10	16.51%	16.55%	83.45%
1/2"	12.50		0.00%	16.55%	83.45%
3/8"	9.50	405.22	20.26%	36.81%	63.19%
N° 4	4.80	397.39	19.87%	56.68%	43.32%
N° 10	2.00	228.00	11.40%	68.08%	31.92%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00		**Amostra Parcial Seca (g):**	118.94
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.04	4.24%	4.24%	30.56%
200	0.074	43.46	36.54%	40.78%	18.90%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

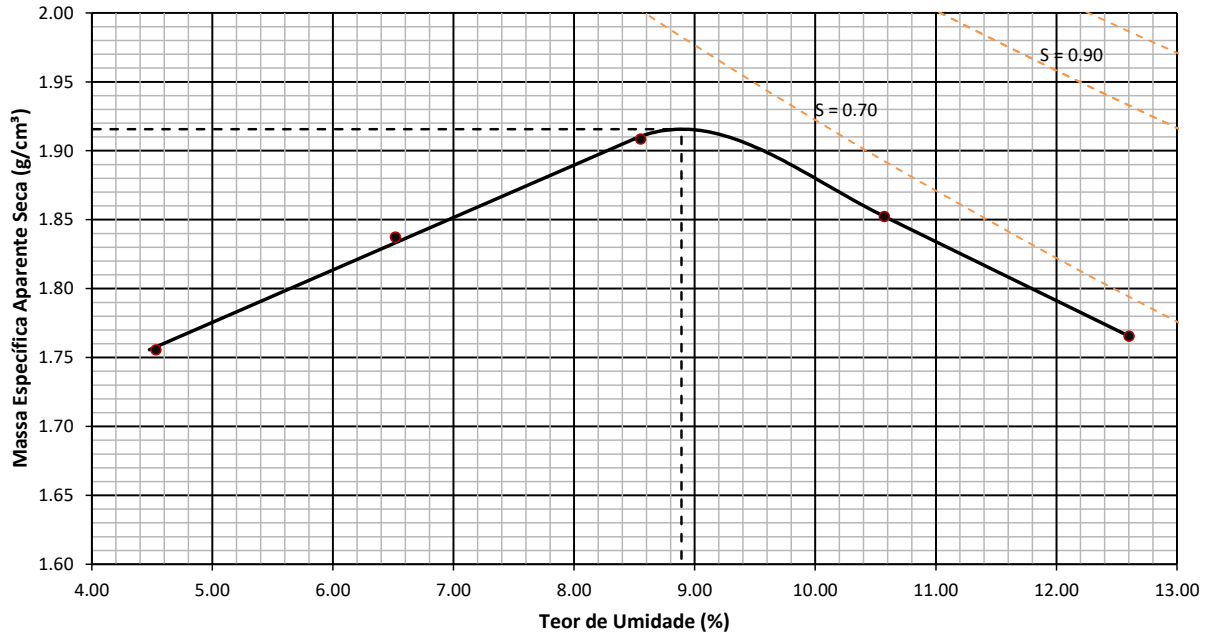
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7519.00	9007.00	9392.00	9429.00	9121.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3819.00	4102.00	4332.00	4254.00	4131.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.96	2.07	2.05	1.99		
Cápsula:	116	27	157	306	305		
Peso da Cápsula (g):	9.82	9.42	10.48	11.15	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.12	29.85	28.76	31.02	30.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.24	28.60	27.32	29.12	28.47		
Teor de Umidade (%):	4.53	6.52	8.55	10.57	12.60		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	134	163	93	191	12		
Peso do Cilindro (g):	3700.00	4905.00	5060.00	5175.00	4990.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2081.00	2096.00	2091.00	2077.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.6	10.6	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.84**	**1.91**	**1.85**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.39	0.43	0.50		
Porosidade (%)	33.75%	30.67%	27.98%	30.10%	33.38%		
Grau de Saturação (%)	23.57%	39.05%	58.33%	65.06%	66.66%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.916	Umidade Ótima (%):	8.890	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

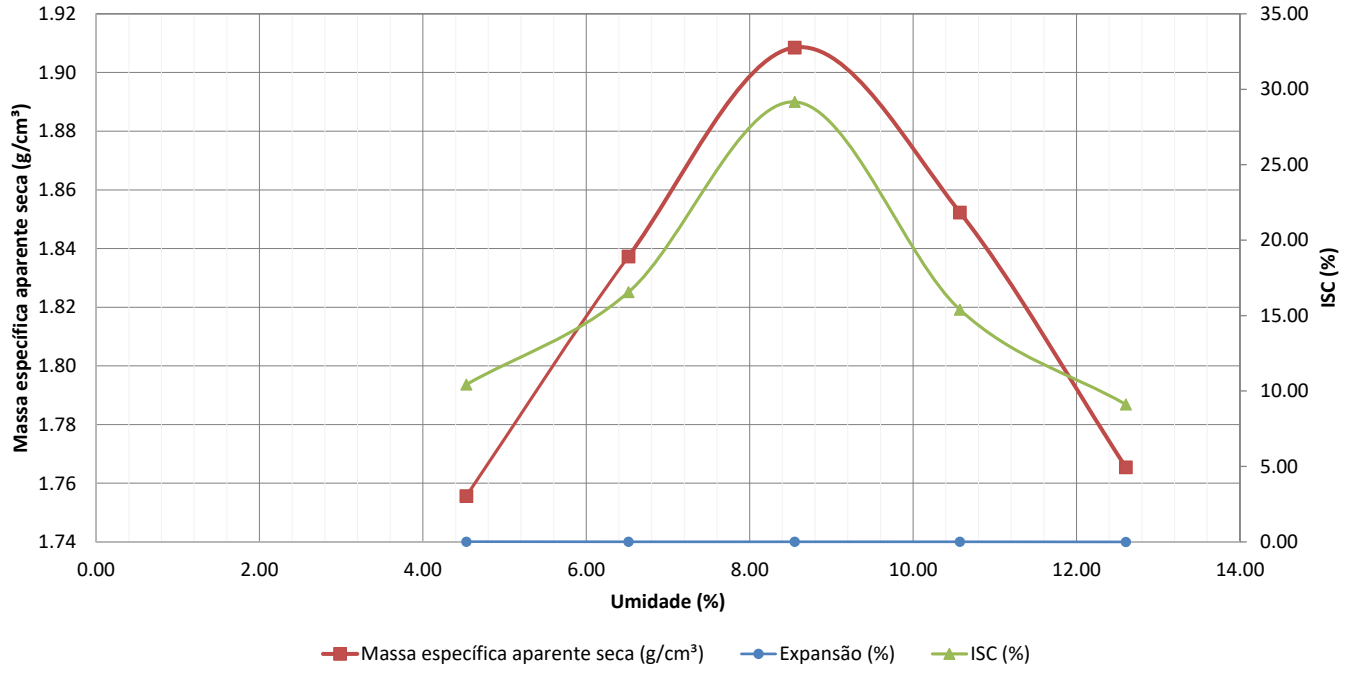
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.76	0.02	10.43
2	6.52	1.84	0.01	16.56
3	8.55	1.91	0.01	29.16
4	10.57	1.85	0.01	15.39
5	12.60	1.77	0.00	9.11

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.916
Umidade ótima:
8.890
ISC (%)
29.162

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

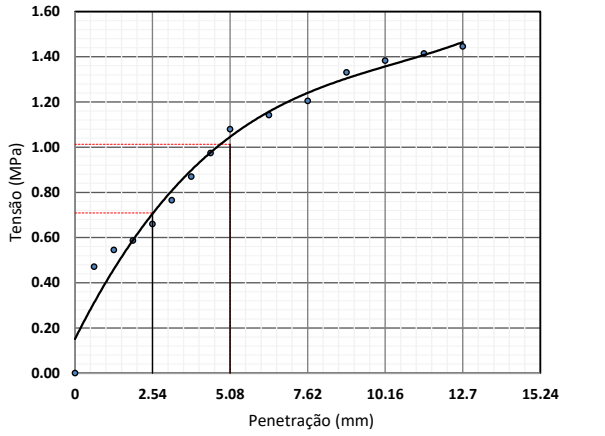
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

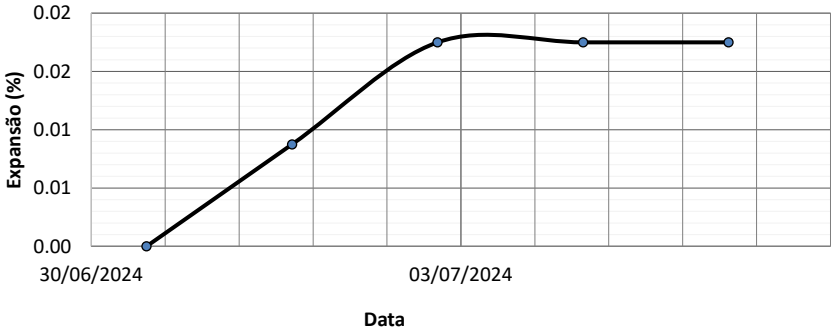
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	45.00	4.72	0.47
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	63.00	6.60	0.66
2.50	3.17	73.00	7.65	0.77
3.00	3.81	83.00	8.70	0.87
3.50	4.44	93.00	9.75	0.97
4.00	5.08	103.00	10.79	1.08
5.00	6.35	109.00	11.42	1.14
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	132.00	13.83	1.38
9.00	11.43	135.00	14.15	1.41
10.00	12.7	138.00	14.46	1.45



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	1.079	1.079	10.35	10.43

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:19	2.010		0.01
03/07/2024	10:25	2.020		0.02
04/07/2024	16:41	2.020		0.02
05/07/2024	14:57	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

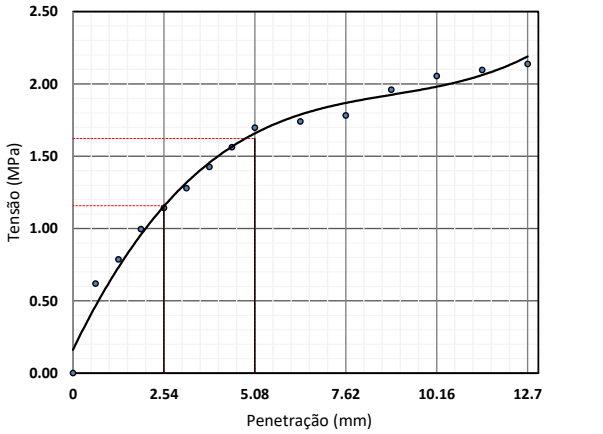
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

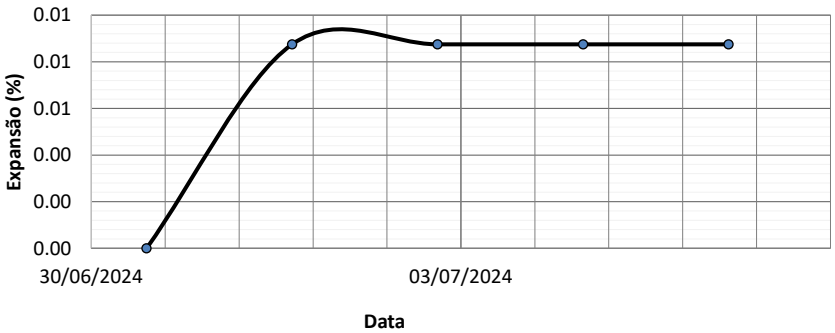
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	59.00	6.18	0.62
1.00	1.27	75.00	7.86	0.79
1.50	1.9	95.00	9.96	1.00
2.00	2.54	109.00	11.42	1.14
2.50	3.17	122.00	12.79	1.28
3.00	3.81	136.00	14.25	1.43
3.50	4.44	149.00	15.62	1.56
4.00	5.08	162.00	16.98	1.70
5.00	6.35	166.00	17.40	1.74
6.00	7.62	170.00	17.82	1.78
7.00	8.89	187.00	19.60	1.96
8.00	10.16	196.00	20.54	2.05
9.00	11.43	200.00	20.96	2.10
10.00	12.7	204.00	21.38	2.14



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	1.142	1.142	6.90	16.56
5.08	1.698	1.698	10.35	16.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:19	2.010		0.01
03/07/2024	10:25	2.010		0.01
04/07/2024	16:41	2.010		0.01
05/07/2024	14:57	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

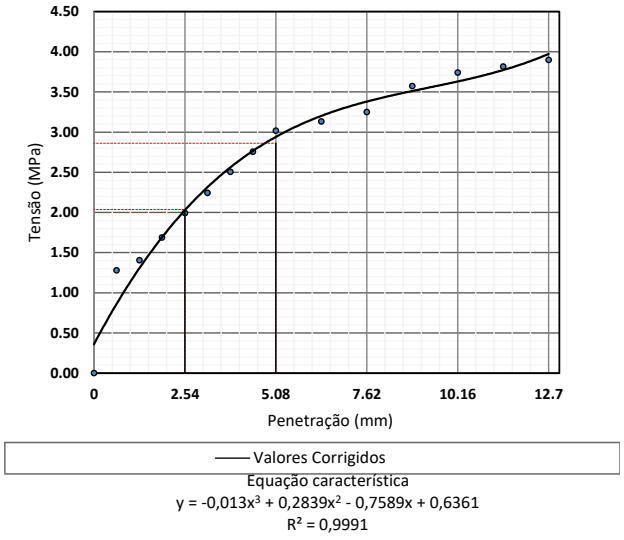
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

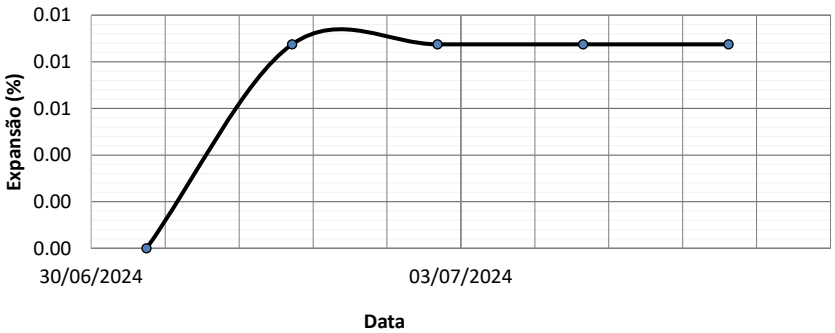
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	122.00	12.79	1.28
1.00	1.27	134.00	14.04	1.40
1.50	1.9	161.00	16.87	1.69
2.00	2.54	190.00	19.91	1.99
2.50	3.17	214.00	22.43	2.24
3.00	3.81	239.00	25.05	2.50
3.50	4.44	263.00	27.56	2.76
4.00	5.08	288.00	30.18	3.02
5.00	6.35	299.00	31.34	3.13
6.00	7.62	310.00	32.49	3.25
7.00	8.89	341.00	35.74	3.57
8.00	10.16	357.00	37.41	3.74
9.00	11.43	364.00	38.15	3.81
10.00	12.7	372.00	38.99	3.90



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	1.991	1.991	6.90	28.86
5.08	3.018	3.018	10.35	29.16

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:19	2.010		0.01
03/07/2024	10:25	2.010		0.01
04/07/2024	16:41	2.010		0.01
05/07/2024	14:57	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

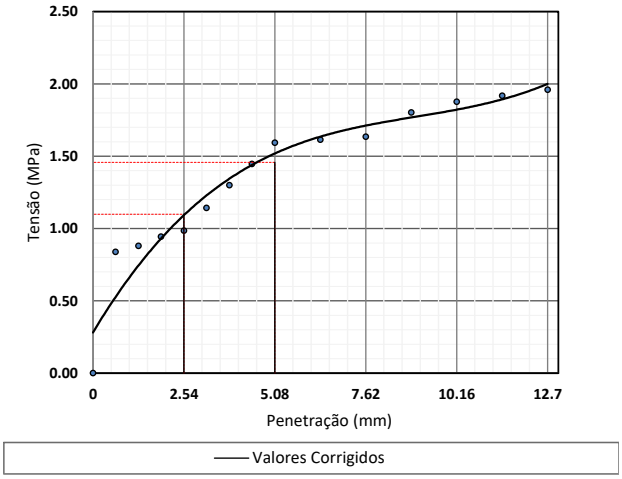
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
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	80.00	8.38	0.84
1.00	1.27	84.00	8.80	0.88
1.50	1.9	90.00	9.43	0.94
2.00	2.54	94.00	9.85	0.99
2.50	3.17	109.00	11.42	1.14
3.00	3.81	124.00	13.00	1.30
3.50	4.44	138.00	14.46	1.45
4.00	5.08	152.00	15.93	1.59
5.00	6.35	154.00	16.14	1.61
6.00	7.62	156.00	16.35	1.63
7.00	8.89	172.00	18.03	1.80
8.00	10.16	179.00	18.76	1.88
9.00	11.43	183.00	19.18	1.92
10.00	12.7	187.00	19.60	1.96

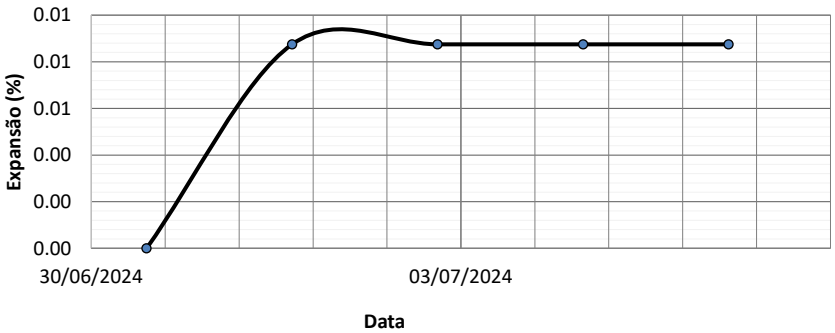


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.985	0.985	6.90	14.28
5.08	1.593	1.593	10.35	15.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:19	2.010		0.01
03/07/2024	10:25	2.010		0.01
04/07/2024	16:41	2.010		0.01
05/07/2024	14:57	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

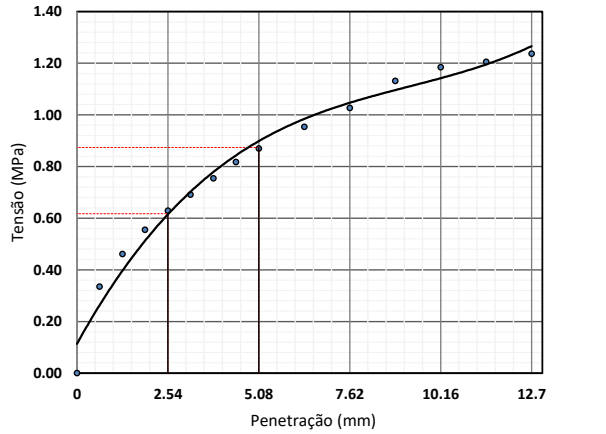
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

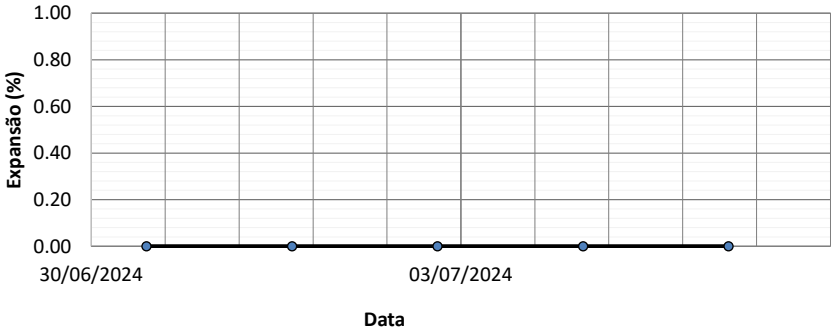
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	44.00	4.61	0.46
1.50	1.9	53.00	5.55	0.56
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	66.00	6.92	0.69
3.00	3.81	72.00	7.55	0.75
3.50	4.44	78.00	8.17	0.82
4.00	5.08	83.00	8.70	0.87
5.00	6.35	91.00	9.54	0.95
6.00	7.62	98.00	10.27	1.03
7.00	8.89	108.00	11.32	1.13
8.00	10.16	113.00	11.84	1.18
9.00	11.43	115.00	12.05	1.21
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	0.629	0.629	6.90	9.11
5.08	0.870	0.870	10.35	8.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	14:31	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:19	2.000		0.00
03/07/2024	10:25	2.000		0.00
04/07/2024	16:41	2.000		0.00
05/07/2024	14:57	2.000		0.00



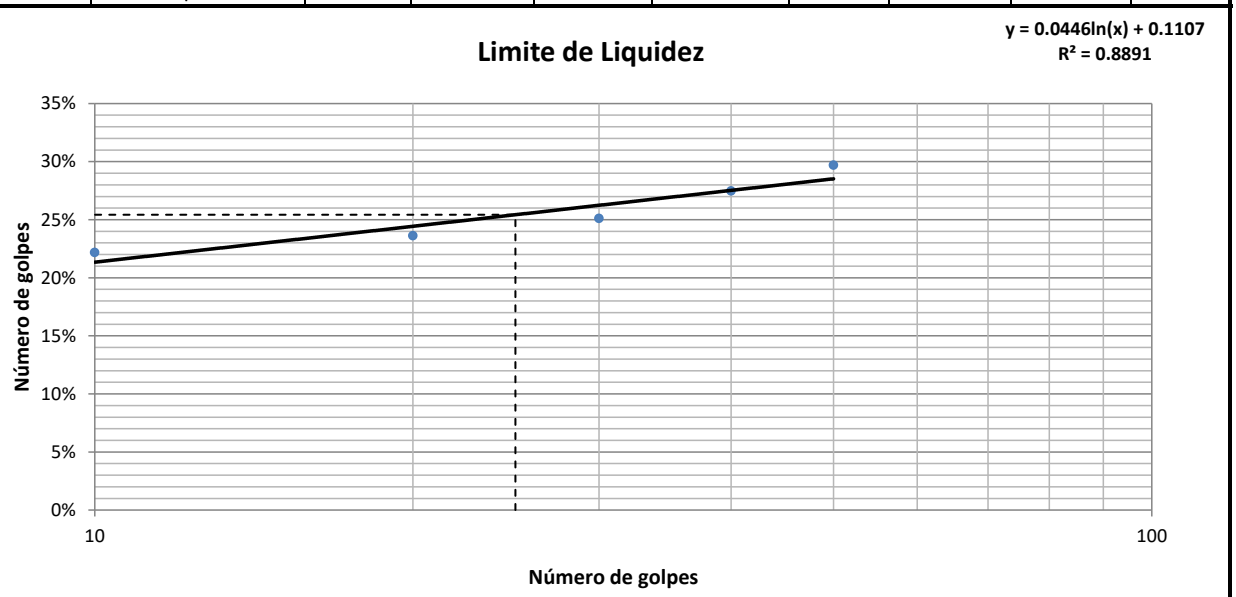
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	68	70	28	36	18			
2	Peso da Cápsula	7.85	6.94	7.12	7.20	7.15			
3	Peso Bruto Úmido	14.01	13.11	12.70	12.75	12.99			
4	Peso Bruto Seco	12.60	11.78	11.58	11.69	11.93			
5	Umidade	29.68%	27.48%	25.11%	23.61%	22.18%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	53	4	57	90	8			
2	Peso da Cápsula	7.77	4.90	7.90	8.02	7.02			
3	Peso Bruto Úmido	9.72	8.05	11.19	11.1	8.96			
4	Peso Bruto Seco	9.40	7.53	10.65	10.59	8.64			
5	Umidade	19.63%	19.77%	19.64%	19.84%	19.75%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.43%	Limite de Plasticidade:	19.73%	Índice de Plasticidade:	5.70%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2065-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-104
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.	23	45		Pedregulho (>2,0mm)	69.70%
Retido Acum. N°10 (g)	1393.94	P.Cap.	15.06	14.87		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	606.06	PBU	72.68	67.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.88%
Peso da Água	8.78	PBS	71.90	66.54		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	28.42%
Passado N° 10 Seca	597.28	w	1.37%	1.57%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1991.22	w_{med}	1.47%			Argila (<0,002mm)	0.00%

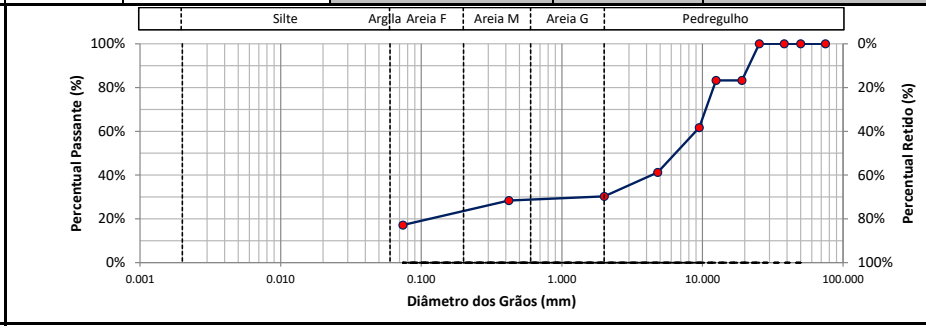
Peneiramento da Amostra Total

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	0.21	0.01%	0.01%	99.99%
3/4"	19.10	335.05	16.75%	16.76%	83.24%
1/2"	12.50		0.00%	16.76%	83.24%
3/8"	9.50	430.25	21.51%	38.28%	61.72%
N° 4	4.80	408.96	20.45%	58.72%	41.28%
N° 10	2.00	219.47	10.97%	69.70%	30.30%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00		**Amostra Parcial Seca (g):**	118.26
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.35	6.22%	6.22%	28.42%
200	0.074	43.84	37.07%	43.29%	17.19%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

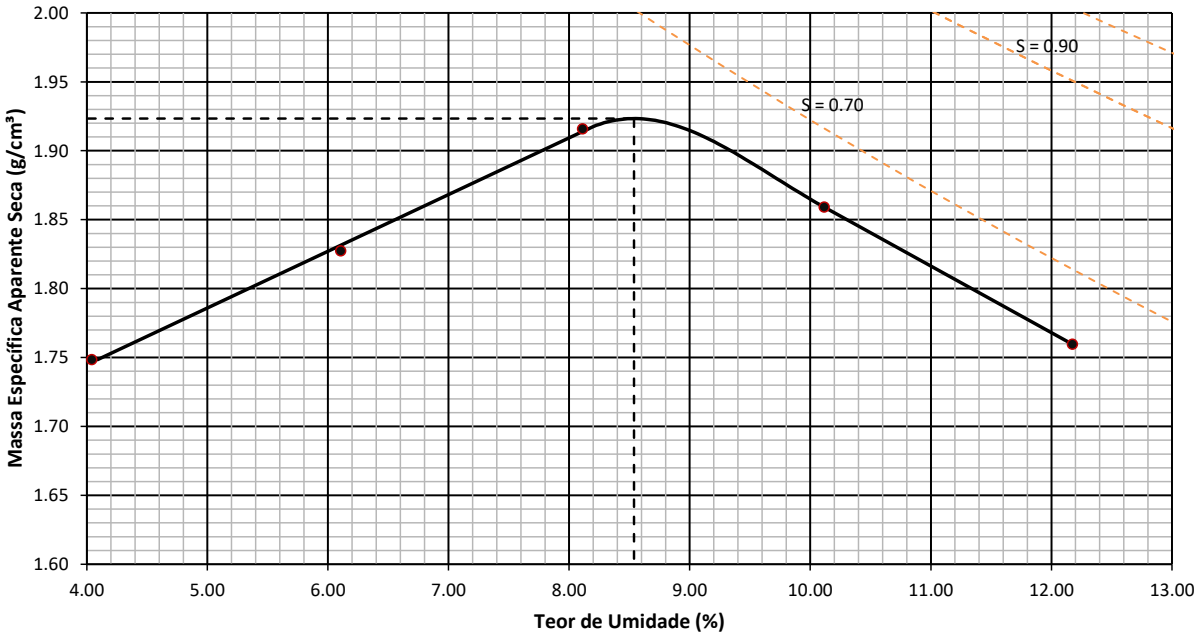
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8050.00	9214.00	8349.00	8539.00	9545.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3780.00	4064.00	4209.00	4254.00	4155.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.94	2.07	2.05	1.97		
Cápsula:	7	46	57	43	183		
Peso da Cápsula (g):	9.83	9.73	10.30	9.30	9.06		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.60	25.72	22.43	35.10	33.94		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.91	24.80	21.52	32.73	31.24		
Teor de Umidade (%):	4.04	6.10	8.11	10.12	12.17		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	139	150	155	71	82		
Peso do Cilindro (g):	4270.00	5150.00	4140.00	4285.00	5390.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2096.00	2032.00	2078.00	2105.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.1	8.1	10.1	12.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.83**	**1.92**	**1.86**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.52	0.45	0.38	0.43	0.51		
Porosidade (%)	34.02%	31.04%	27.70%	29.84%	33.60%		
Grau de Saturação (%)	20.76%	35.94%	56.10%	63.01%	63.76%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.923	Umidade Ótima (%):	8.538	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

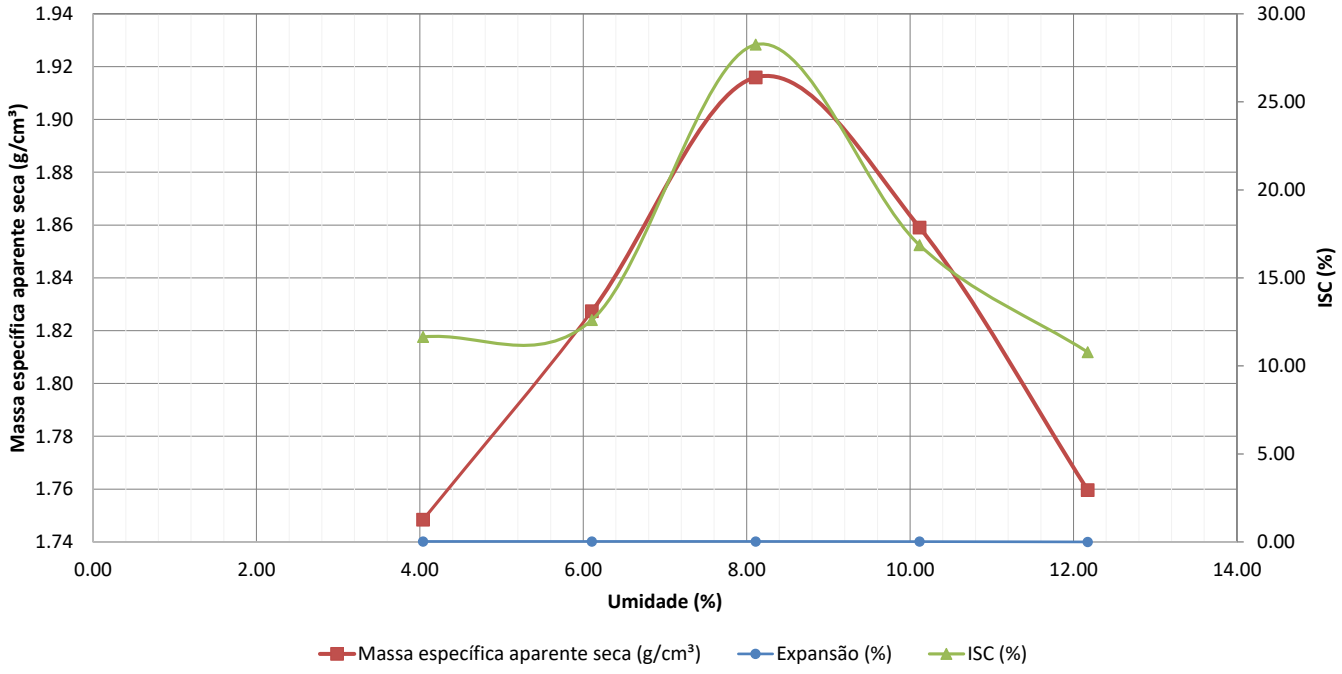
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.04	1.75	0.03	11.64
2	6.10	1.83	0.03	12.61
3	8.11	1.92	0.03	28.25
4	10.12	1.86	0.02	16.86
5	12.17	1.76	0.00	10.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.923
Umidade ótima:
8.538
ISC (%)
28.250

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

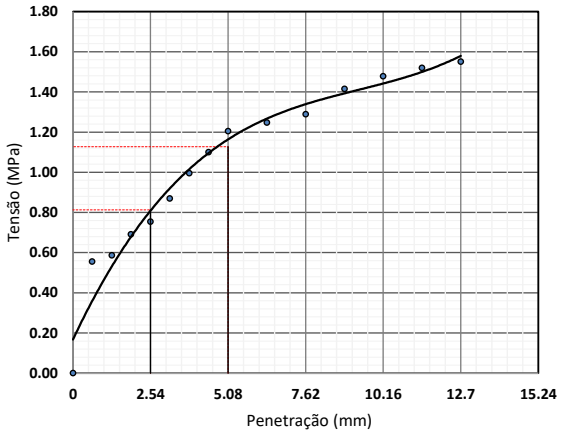
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

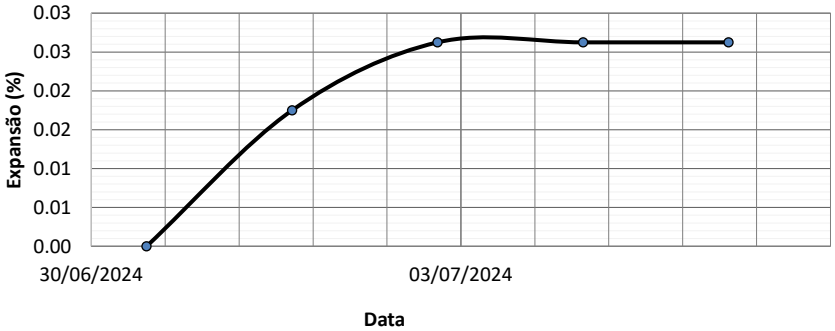
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	53.00	5.55	0.56
1.00	1.27	56.00	5.87	0.59
1.50	1.9	66.00	6.92	0.69
2.00	2.54	72.00	7.55	0.75
2.50	3.17	83.00	8.70	0.87
3.00	3.81	95.00	9.96	1.00
3.50	4.44	105.00	11.00	1.10
4.00	5.08	115.00	12.05	1.21
5.00	6.35	119.00	12.47	1.25
6.00	7.62	123.00	12.89	1.29
7.00	8.89	135.00	14.15	1.41
8.00	10.16	141.00	14.78	1.48
9.00	11.43	145.00	15.20	1.52
10.00	12.7	148.00	15.51	1.55



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	1.205	1.205	10.35	11.64

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:48	2.020		0.02
03/07/2024	14:02	2.030		0.03
04/07/2024	16:56	2.030		0.03
05/07/2024	13:52	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

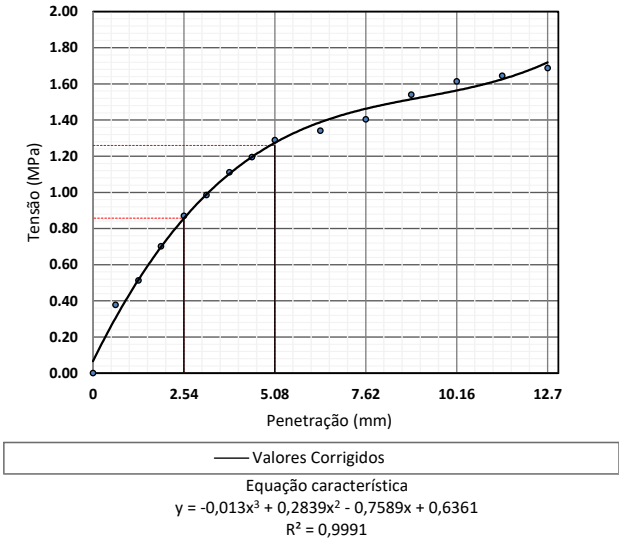
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
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	36.00	3.77	0.38
1.00	1.27	49.00	5.14	0.51
1.50	1.9	67.00	7.02	0.70
2.00	2.54	83.00	8.70	0.87
2.50	3.17	94.00	9.85	0.99
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	114.00	11.95	1.19
4.00	5.08	123.00	12.89	1.29
5.00	6.35	128.00	13.41	1.34
6.00	7.62	134.00	14.04	1.40
7.00	8.89	147.00	15.41	1.54
8.00	10.16	154.00	16.14	1.61
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	161.00	16.87	1.69

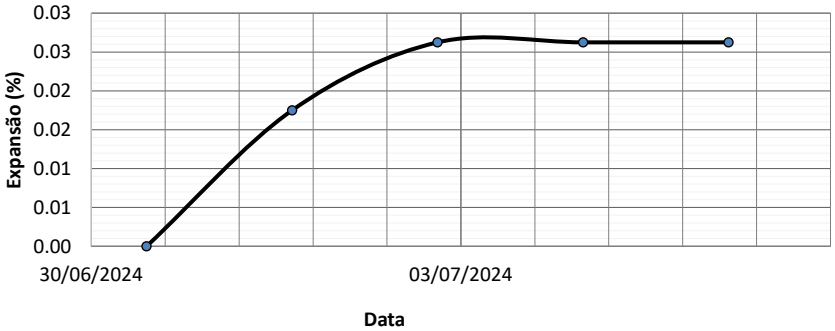


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.870	0.870	6.90	12.61
5.08	1.289	1.289	10.35	12.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:48	2.020		0.02
03/07/2024	14:02	2.030		0.03
04/07/2024	16:56	2.030		0.03
05/07/2024	13:52	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

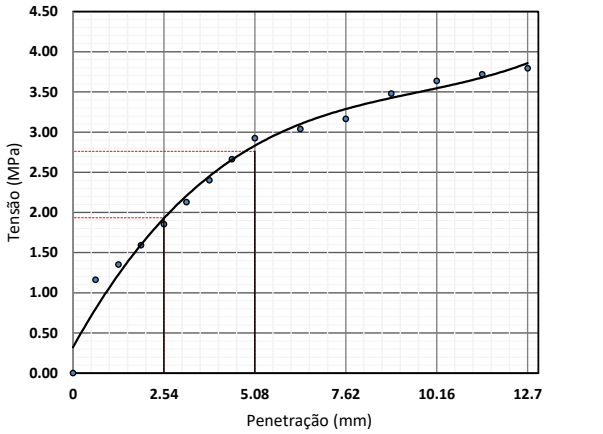
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
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	111.00	11.63	1.16
1.00	1.27	129.00	13.52	1.35
1.50	1.9	152.00	15.93	1.59
2.00	2.54	177.00	18.55	1.85
2.50	3.17	203.00	21.27	2.13
3.00	3.81	229.00	24.00	2.40
3.50	4.44	254.00	26.62	2.66
4.00	5.08	279.00	29.24	2.92
5.00	6.35	290.00	30.39	3.04
6.00	7.62	302.00	31.65	3.16
7.00	8.89	332.00	34.79	3.48
8.00	10.16	347.00	36.37	3.64
9.00	11.43	355.00	37.20	3.72
10.00	12.7	362.00	37.94	3.79

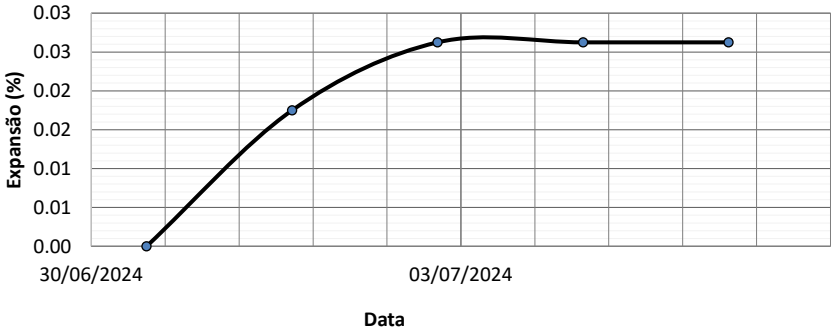


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.855	1.855	6.90	26.88
5.08	2.924	2.924	10.35	28.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:48	2.020		0.02
03/07/2024	14:02	2.030		0.03
04/07/2024	16:56	2.030		0.03
05/07/2024	13:52	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

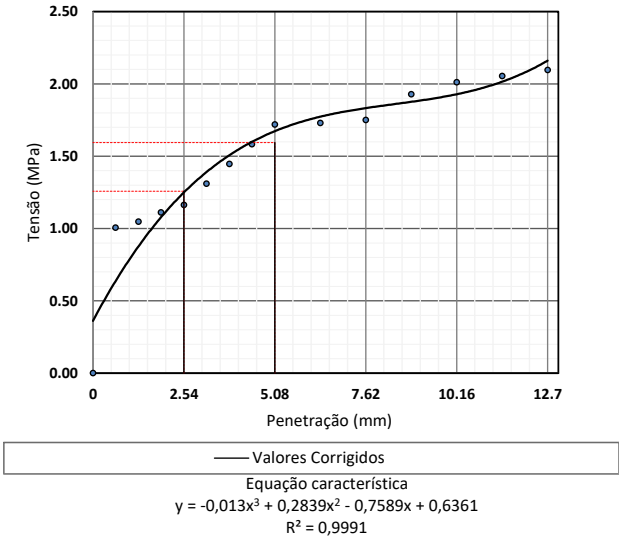
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
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	96.00	10.06	1.01
1.00	1.27	100.00	10.48	1.05
1.50	1.9	106.00	11.11	1.11
2.00	2.54	111.00	11.63	1.16
2.50	3.17	125.00	13.10	1.31
3.00	3.81	138.00	14.46	1.45
3.50	4.44	151.00	15.82	1.58
4.00	5.08	164.00	17.19	1.72
5.00	6.35	165.00	17.29	1.73
6.00	7.62	167.00	17.50	1.75
7.00	8.89	184.00	19.28	1.93
8.00	10.16	192.00	20.12	2.01
9.00	11.43	196.00	20.54	2.05
10.00	12.7	200.00	20.96	2.10

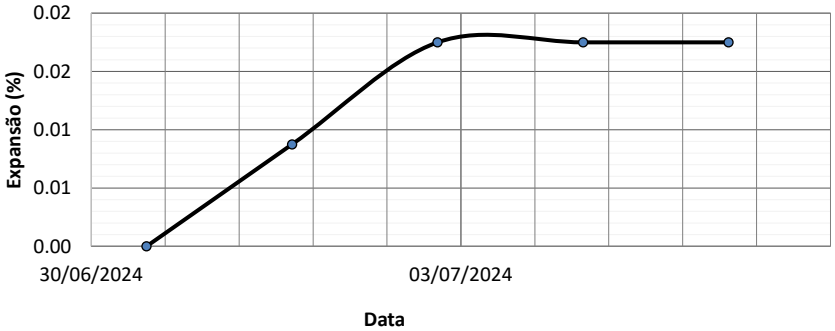


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.163	1.163	6.90	16.86
5.08	1.719	1.719	10.35	16.61

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:48	2.010		0.01
03/07/2024	14:02	2.020		0.02
04/07/2024	16:56	2.020		0.02
05/07/2024	13:52	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

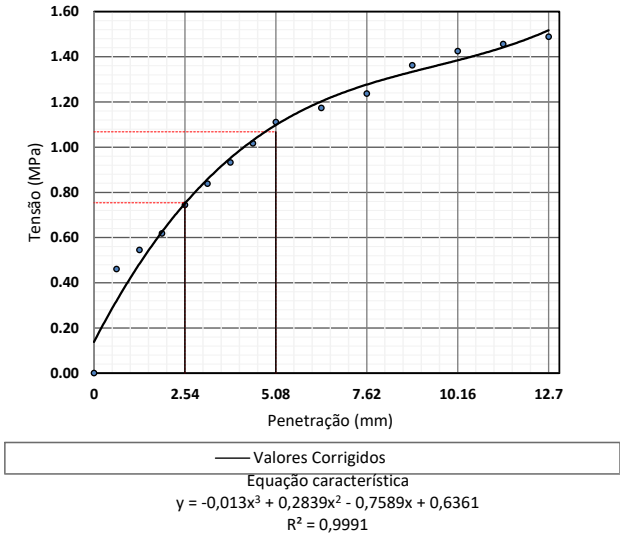
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

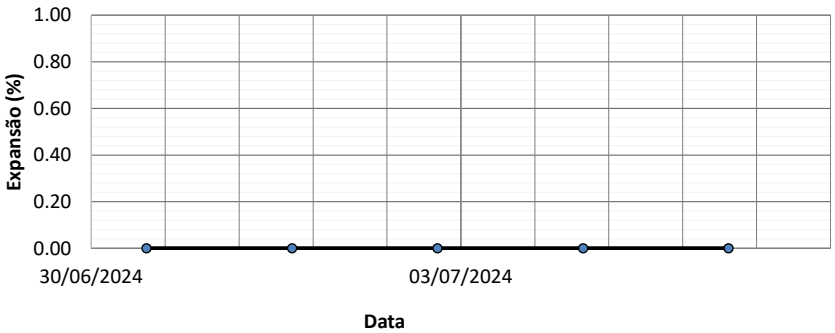
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	44.00	4.61	0.46
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	59.00	6.18	0.62
2.00	2.54	71.00	7.44	0.74
2.50	3.17	80.00	8.38	0.84
3.00	3.81	89.00	9.33	0.93
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	106.00	11.11	1.11
5.00	6.35	112.00	11.74	1.17
6.00	7.62	118.00	12.37	1.24
7.00	8.89	130.00	13.62	1.36
8.00	10.16	136.00	14.25	1.43
9.00	11.43	139.00	14.57	1.46
10.00	12.7	142.00	14.88	1.49



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	0.744	0.744	6.90	10.78
5.08	1.111	1.111	10.35	10.73

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	09:13	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:48	2.000		0.00
03/07/2024	14:02	2.000		0.00
04/07/2024	16:56	2.000		0.00
05/07/2024	13:52	2.000		0.00



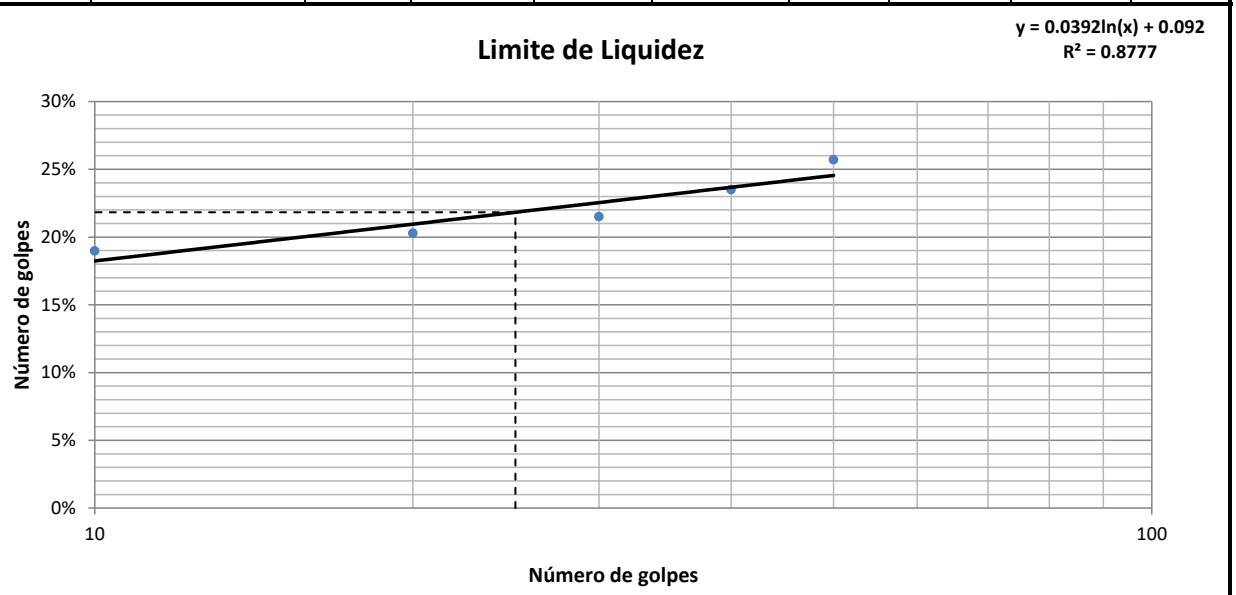
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	2	61	17	78	5			
2	Peso da Cápsula	8.01	7.66	7.20	7.25	7.22			
3	Peso Bruto Úmido	12.46	12.18	13.70	14.01	12.55			
4	Peso Bruto Seco	11.55	11.32	12.55	12.87	11.70			
5	Umidade	25.71%	23.50%	21.50%	20.28%	18.97%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	51	58	82	39	1			
2	Peso da Cápsula	5.80	8.13	8.34	7.56	7.49			
3	Peso Bruto Úmido	8.11	11.1	11.73	9.62	9.37			
4	Peso Bruto Seco	7.78	10.67	11.23	9.31	9.09			
5	Umidade	16.67%	16.93%	17.30%	17.71%	17.50%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.83%	Limite de Plasticidade:	17.22%	Índice de Plasticidade:	4.61%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2070-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-105
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.	204	24		Pedregulho (>2,0mm)	68.48%
Retido Acum. N°10 (g)	1369.63	P.Cap.	15.99	17.35		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	630.37	PBU	67.67	73.32		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.60%
Peso da Água	7.39	PBS	67.03	72.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.92%
Passado N° 10 Seca	622.98	w	1.25%	1.12%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1992.61	w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	0.00%

Peneiramento da Amostra Total

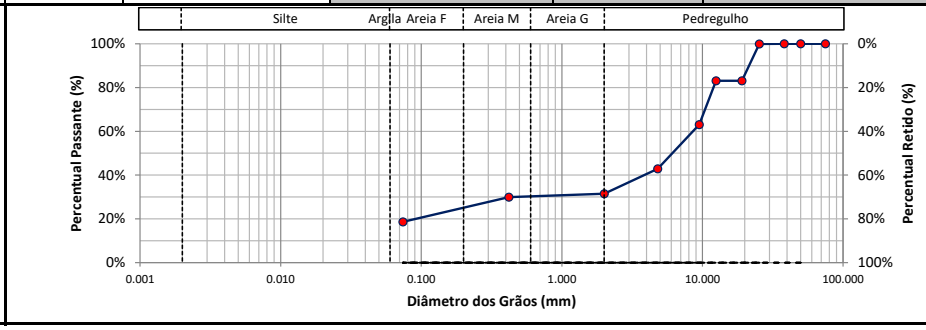
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa
3"	75.00		0.00%	0.00%	100.00%
2"	50.00		0.00%	0.00%	100.00%
1.1/2"	38.10		0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.69	0.03%	0.03%	99.97%
3/4"	19.10	336.73	16.84%	16.87%	83.13%
1/2"	12.50		0.00%	16.87%	83.13%
3/8"	9.50	400.75	20.04%	36.91%	63.09%
N° 4	4.80	404.01	20.20%	57.11%	42.89%
N° 10	2.00	227.45	11.37%	68.48%	31.52%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.59

Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.02	5.08%	5.08%	29.92%
200	0.074	42.48	35.82%	40.90%	18.63%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

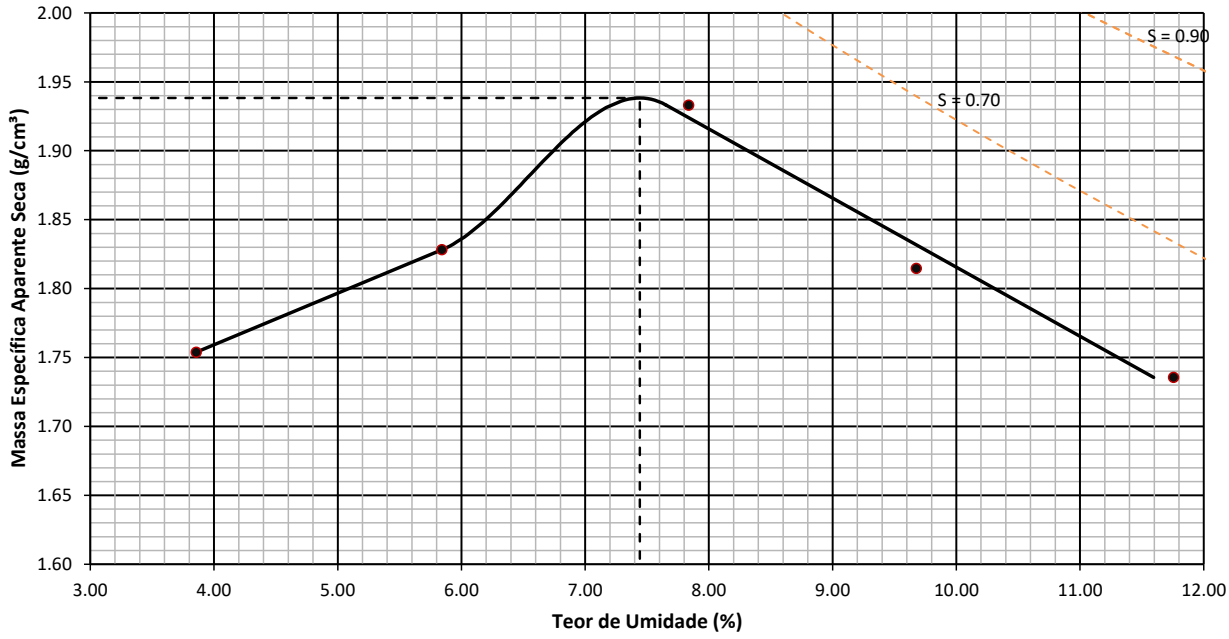
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
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	9107.00	9197.00	9232.00	9052.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3684.00	4105.00	4246.00	4258.00	4041.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.93	2.08	1.99	1.94		
Cápsula:	477	12	141	415	70		
Peso da Cápsula (g):	11.30	11.31	10.74	10.55	10.94		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	37.43	28.34	22.85	28.46	25.77		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	36.46	27.40	21.97	26.88	24.21		
Teor de Umidade (%):	3.86	5.84	7.84	9.68	11.76		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	107	105	58	42	73		
Peso do Cilindro (g):	5093.00	5002.00	4951.00	4974.00	5011.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2022.57	2121.47	2036.81	2139.50	2083.40		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	5.8	7.8	9.7	11.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.83**	**1.93**	**1.81**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.51	0.45	0.37	0.46	0.53		
Porosidade (%)	33.82%	31.01%	27.05%	31.52%	34.51%		
Grau de Saturação (%)	19.99%	34.44%	56.00%	55.69%	59.13%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.938	Umidade Ótima (%):	7.442	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

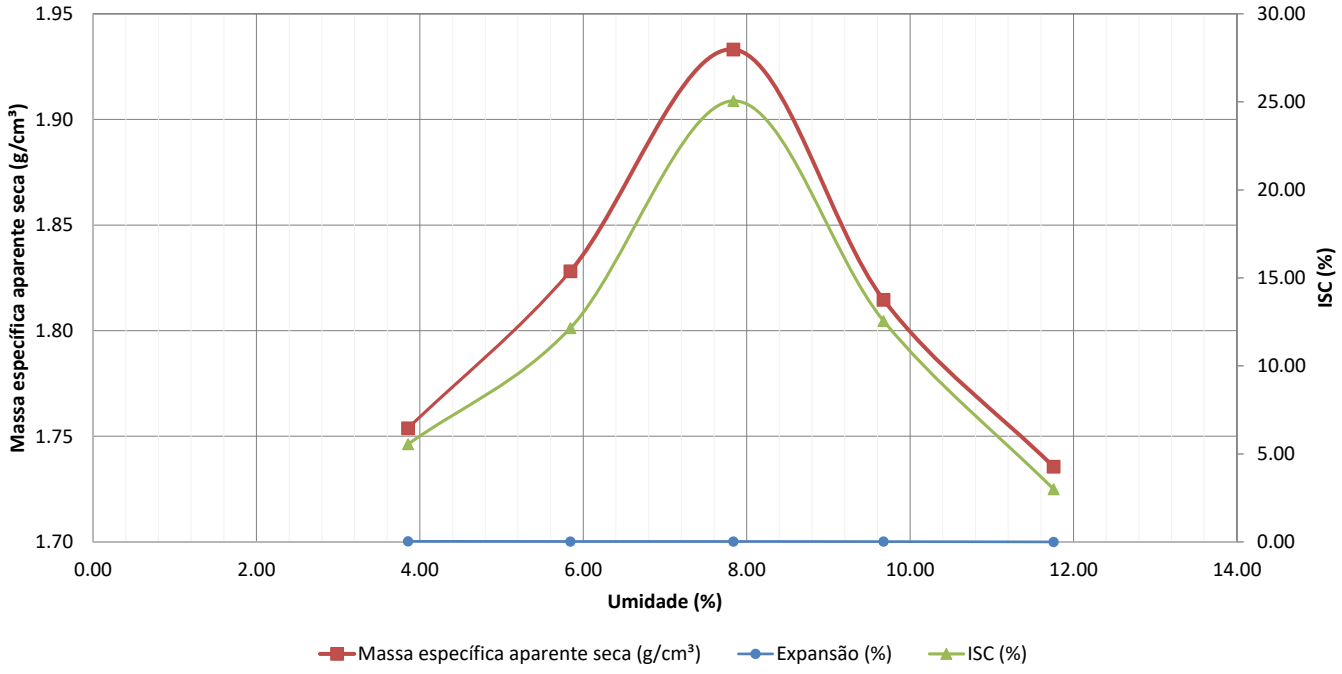
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.86	1.75	0.03	5.55
2	5.84	1.83	0.03	12.15
3	7.84	1.93	0.03	25.05
4	9.68	1.81	0.02	12.55
5	11.76	1.74	0.00	3.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.938
Umidade ótima:
7.442
ISC (%)
25.055

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

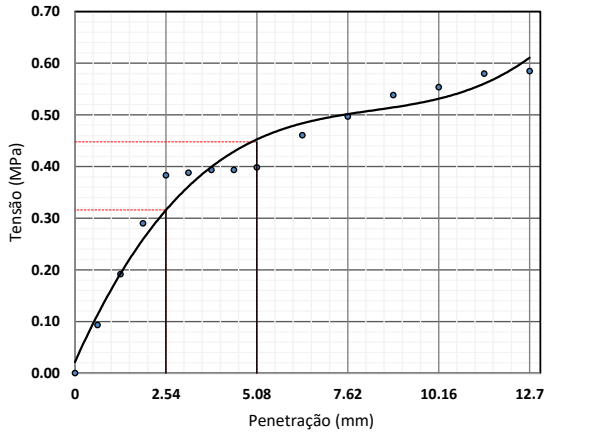
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

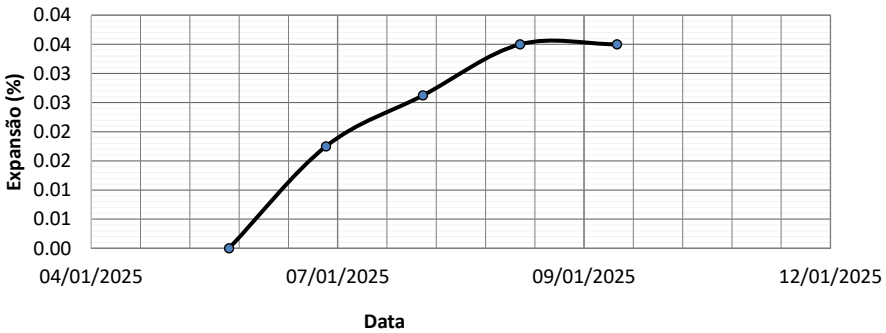
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	75.00	3.88	0.39
3.00	3.81	76.00	3.93	0.39
3.50	4.44	76.00	3.93	0.39
4.00	5.08	77.00	3.99	0.40
5.00	6.35	89.00	4.61	0.46
6.00	7.62	96.00	4.97	0.50
7.00	8.89	104.00	5.38	0.54
8.00	10.16	107.00	5.54	0.55
9.00	11.43	112.00	5.80	0.58
10.00	12.7	113.00	5.85	0.58



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.399	0.399	10.35	3.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.020		0.02
08/01/2025	08:30	0.030		0.03
09/01/2025	08:06	0.040		0.03
10/01/2025	08:27	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

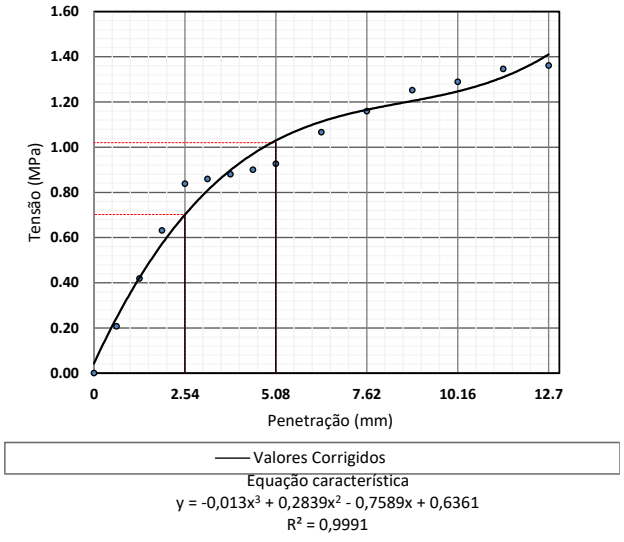
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

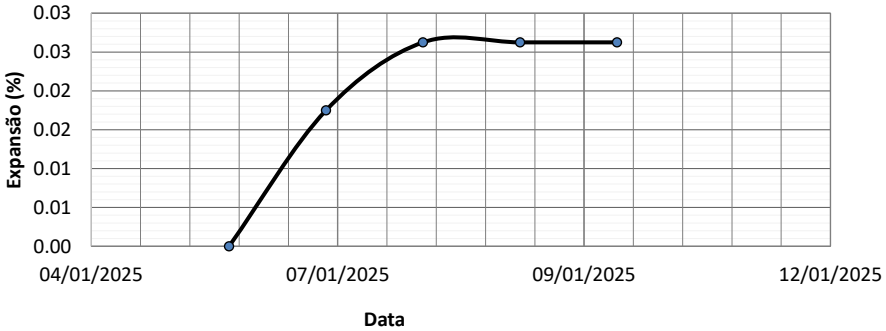
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	81.00	4.19	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	162.00	8.39	0.84
2.50	3.17	166.00	8.59	0.86
3.00	3.81	170.00	8.80	0.88
3.50	4.44	174.00	9.01	0.90
4.00	5.08	179.00	9.27	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	0.839	0.839	6.90	12.15
5.08	0.927	0.927	10.35	8.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.020		0.02
08/01/2025	08:30	0.030		0.03
09/01/2025	08:06	0.030		0.03
10/01/2025	08:27	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

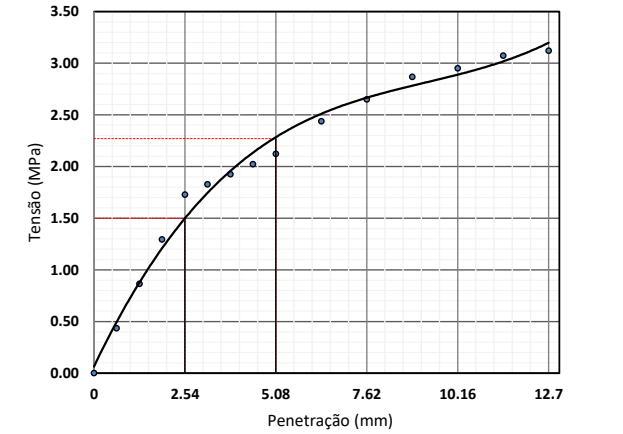
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

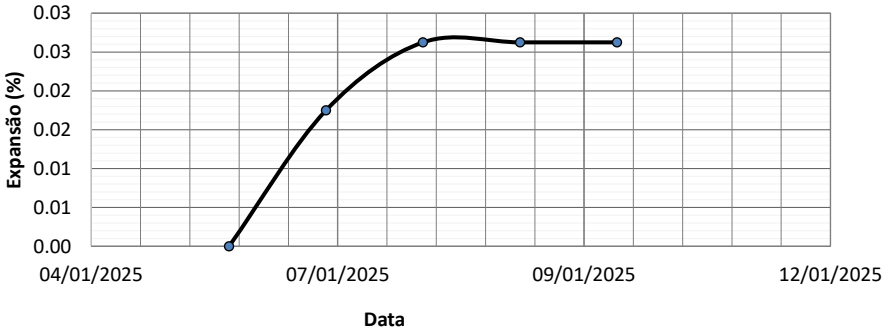
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	84.00	4.35	0.43
1.00	1.27	167.00	8.64	0.86
1.50	1.9	250.00	12.94	1.29
2.00	2.54	334.00	17.29	1.73
2.50	3.17	353.00	18.27	1.83
3.00	3.81	372.00	19.25	1.93
3.50	4.44	391.00	20.24	2.02
4.00	5.08	410.00	21.22	2.12
5.00	6.35	471.00	24.38	2.44
6.00	7.62	512.00	26.50	2.65
7.00	8.89	554.00	28.67	2.87
8.00	10.16	570.00	29.50	2.95
9.00	11.43	594.00	30.75	3.07
10.00	12.7	603.00	31.21	3.12



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.729	1.729	6.90	25.05
5.08	2.122	2.122	10.35	20.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.020		0.02
08/01/2025	08:30	0.030		0.03
09/01/2025	08:06	0.030		0.03
10/01/2025	08:27	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

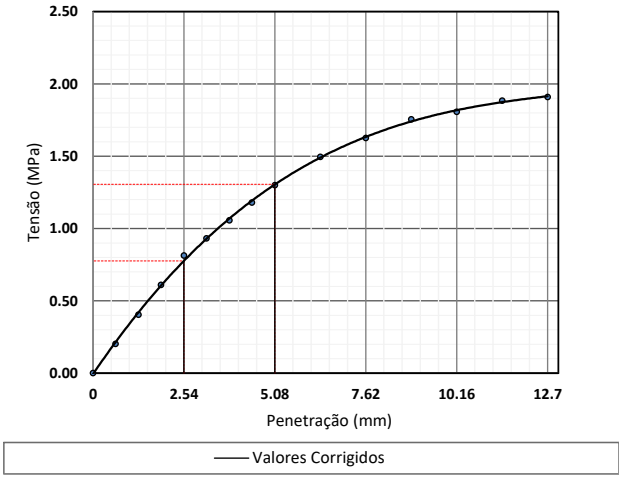
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
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	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	204.00	10.56	1.06
3.50	4.44	228.00	11.80	1.18
4.00	5.08	251.00	12.99	1.30
5.00	6.35	289.00	14.96	1.50
6.00	7.62	314.00	16.25	1.63
7.00	8.89	339.00	17.55	1.75
8.00	10.16	349.00	18.06	1.81
9.00	11.43	364.00	18.84	1.88
10.00	12.7	369.00	19.10	1.91

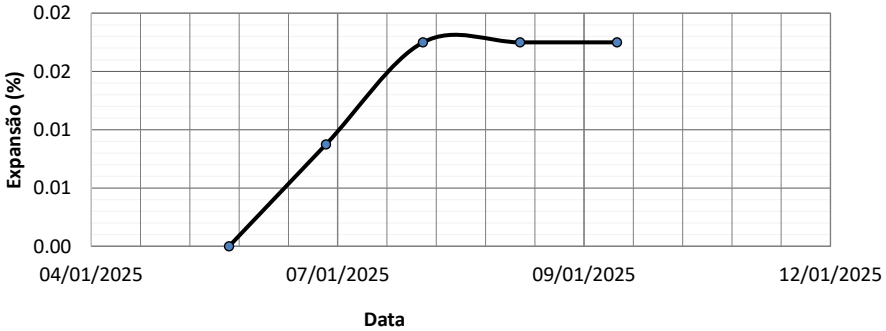


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	-
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	1.299	1.299	10.35	12.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.010		0.01
08/01/2025	08:30	0.020		0.02
09/01/2025	08:06	0.020		0.02
10/01/2025	08:27	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

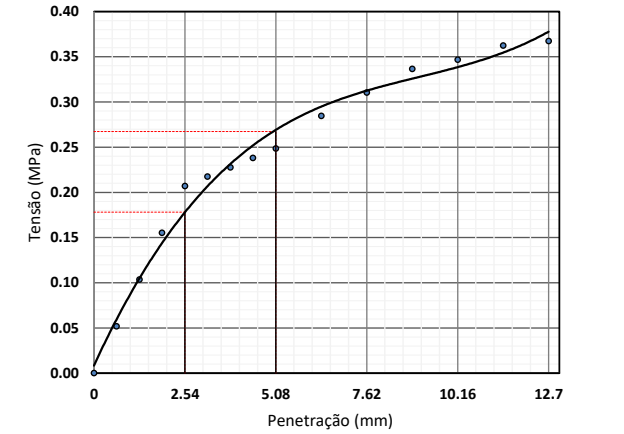
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

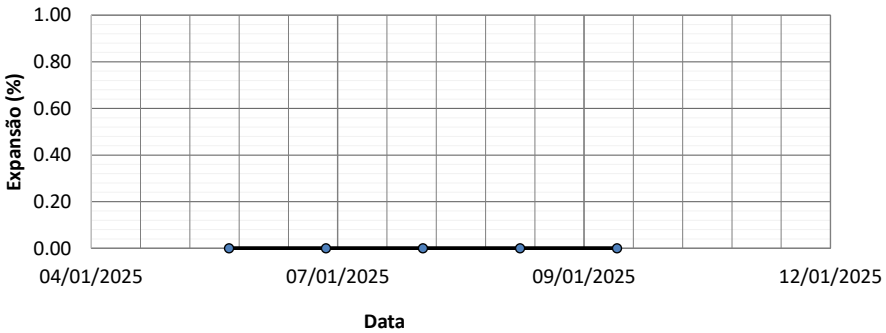
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	30.00	1.55	0.16
2.00	2.54	40.00	2.07	0.21
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	46.00	2.38	0.24
4.00	5.08	48.00	2.48	0.25
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	0.207	0.207	6.90	3.00
5.08	0.248	0.248	10.35	2.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:26	0.000		0.00
08/01/2025	08:30	0.000		0.00
09/01/2025	08:06	0.000		0.00
10/01/2025	08:27	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

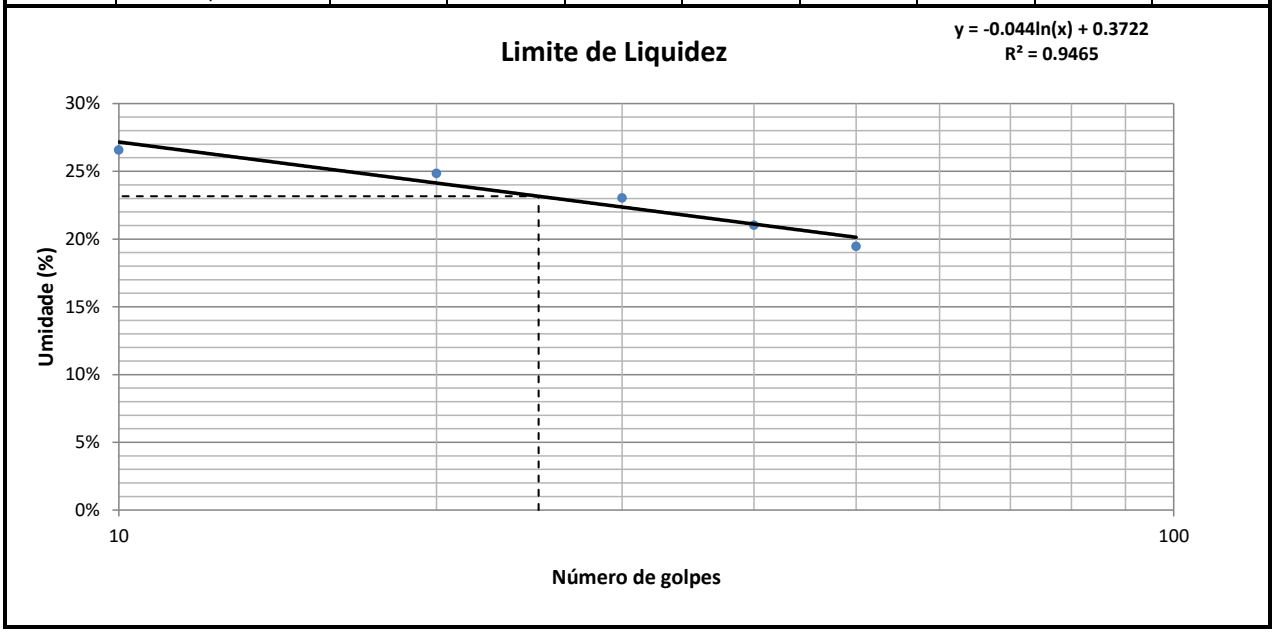
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	316	110	42	67	84			
2	Peso da Cápsula	10.80	10.73	9.68	10.02	10.70			
3	Peso Bruto Úmido	38.67	33.95	35.6	29.77	24.76			
4	Peso Bruto Seco	32.82	29.33	30.75	26.34	22.47			
5	Umidade	26.57%	24.84%	23.02%	21.02%	19.46%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	457	499	129	58	104			
2	Peso da Cápsula	10.68	10.99	10.93	10.60	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	15.18	15.22	15.2	14.61	15.69			
4	Peso Bruto Seco	14.52	14.59	14.57	14.02	15.12			
5	Umidade	17.19%	17.50%	17.31%	17.25%	17.59%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.16%	Limite de Plasticidade:	17.37%	Índice de Plasticidade:	5.79%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2075-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
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.	490	435		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.96	10.23		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	33.45	25.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.95%
Peso da Água		PBS	33.26	25.07		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	34.92%
Passado N° 10 Seca		w	0.85%	1.28%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.12%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	37.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

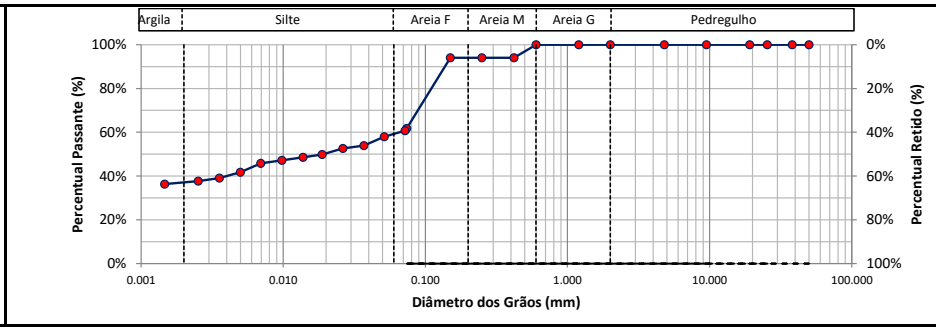
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.73
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	7.06	5.95%	5.95%	94.05%
60	0.250		0.00%	5.95%	94.05%
100	0.150		0.00%	5.95%	94.05%
200	0.074	38.31	32.27%	38.21%	61.79%

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	60.71%
1.00	60.00	1.0450	27.00	0.0009	1.0459	8.7234	16.63	0.0514	58.00%
2.00	120.00	1.0420	27.00	0.0009	1.0429	8.7234	17.16	0.0369	53.93%
4.00	240.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0262	52.58%
8.00	480.00	1.0390	27.00	0.0009	1.0399	8.7234	17.69	0.0187	49.87%
15.00	900.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0138	48.52%
30.00	1800.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0098	47.16%
60.00	3600.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0069	45.81%
120.00	7200.00	1.0330	27.00	0.0009	1.0339	8.7234	18.74	0.0050	41.75%
240.00	14400.00	1.0310	27.00	0.0009	1.0319	8.7234	19.09	0.0036	39.04%
480.00	28800.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0025	37.68%
1440.00	86400.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0015	36.33%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
-	-	0.067			1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

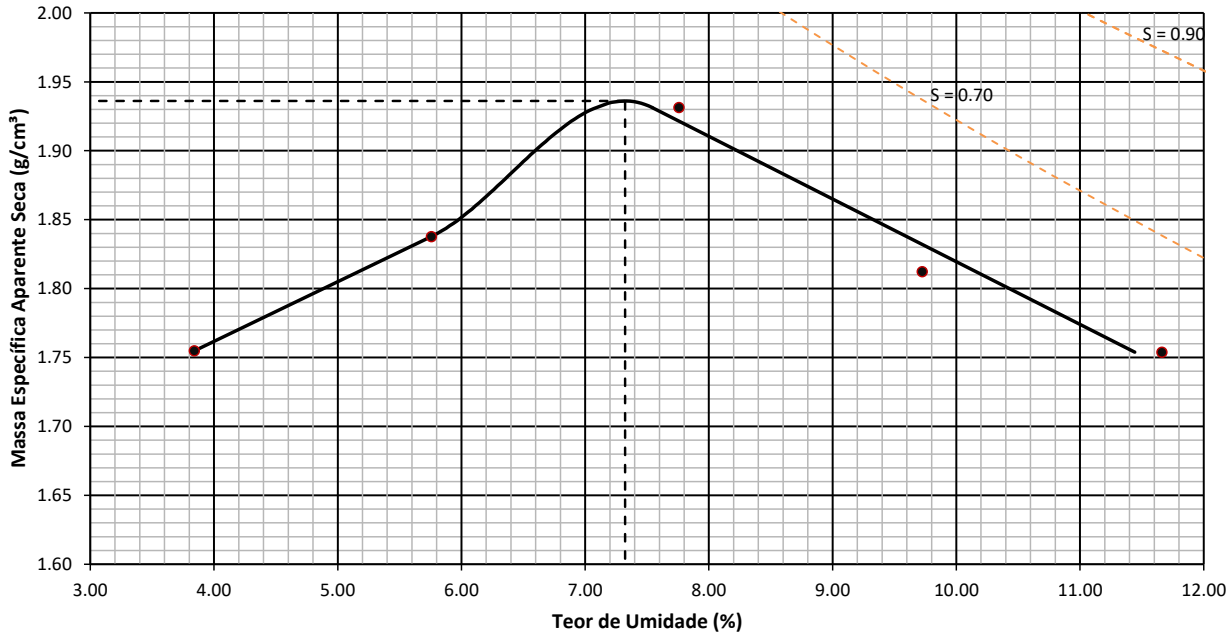
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8815.00	9030.00	9403.00	9279.00	9197.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3844.00	4066.00	4331.00	4257.00	4143.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.94	2.08	1.99	1.96		
Cápsula:	74	484	455	466	160		
Peso da Cápsula (g):	11.75	9.58	10.71	9.38	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.78	27.40	24.46	33.64	31.98		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.15	26.43	23.47	31.49	29.84		
Teor de Umidade (%):	3.84	5.76	7.76	9.72	11.66		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	126	77	76	63	127		
Peso do Cilindro (g):	4971.00	4964.00	5072.00	5022.00	5054.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2109.49	2092.05	2081.06	2140.88	2115.47		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.8	7.8	9.7	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.84**	**1.93**	**1.81**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.37	0.46	0.51		
Porosidade (%)	33.78%	30.65%	27.12%	31.61%	33.82%		
Grau de Saturação (%)	19.96%	34.52%	55.25%	55.74%	60.49%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.936	Umidade Ótima (%):	7.323	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

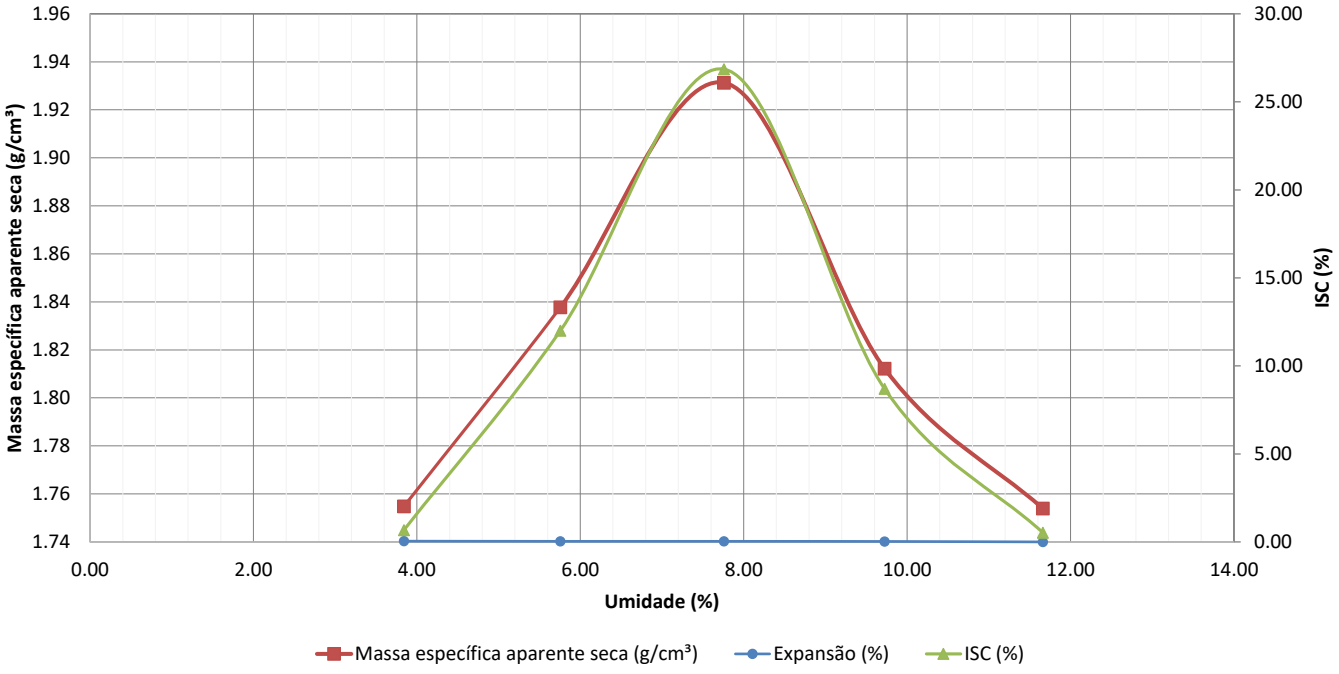
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.84	1.75	0.04	0.68
2	5.76	1.84	0.03	12.00
3	7.76	1.93	0.03	26.86
4	9.72	1.81	0.03	8.70
5	11.66	1.75	0.00	0.53

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.936
Umidade ótima:
7.323
ISC (%)
26.855

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

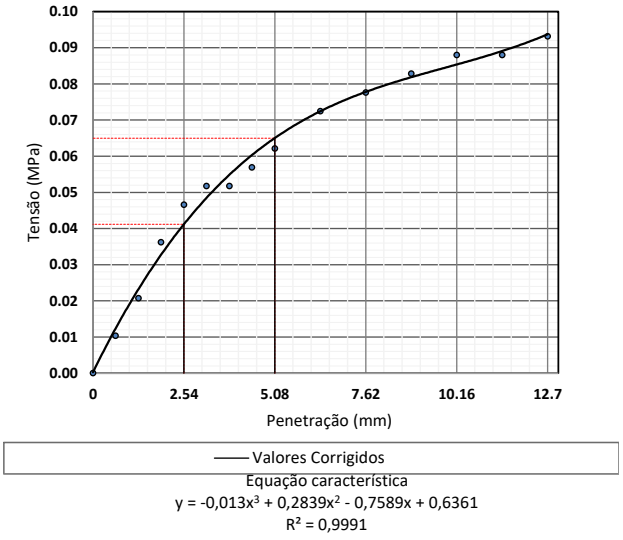
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

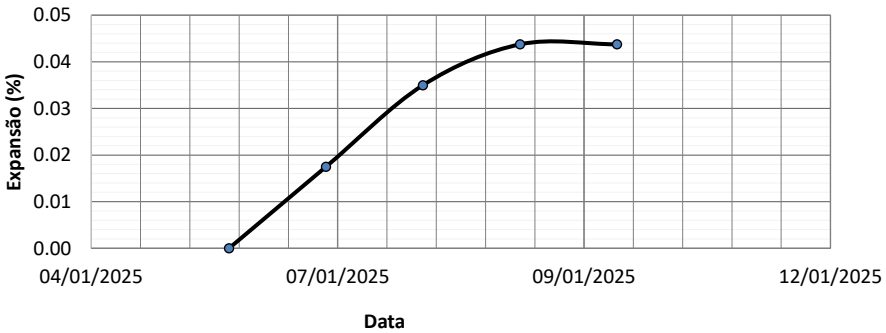
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	7.00	0.36	0.04
2.00	2.54	9.00	0.47	0.05
2.50	3.17	10.00	0.52	0.05
3.00	3.81	10.00	0.52	0.05
3.50	4.44	11.00	0.57	0.06
4.00	5.08	12.00	0.62	0.06
5.00	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 (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.020		0.02
08/01/2025	08:12	0.040		0.03
09/01/2025	08:03	0.050		0.04
10/01/2025	08:30	0.050		0.04



Labotatorista de Solos

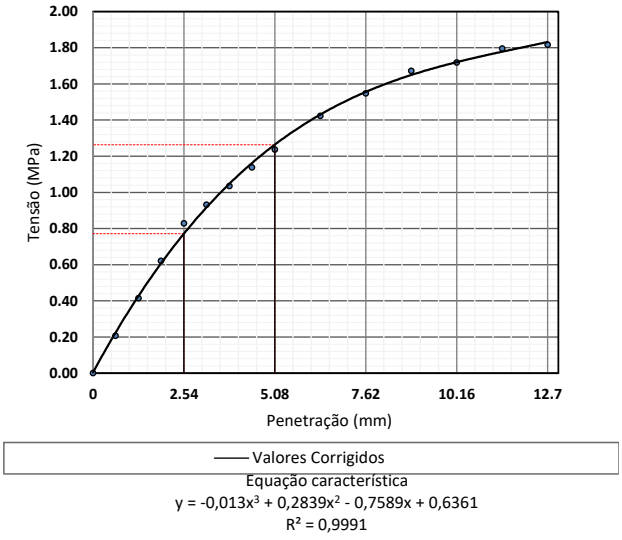
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

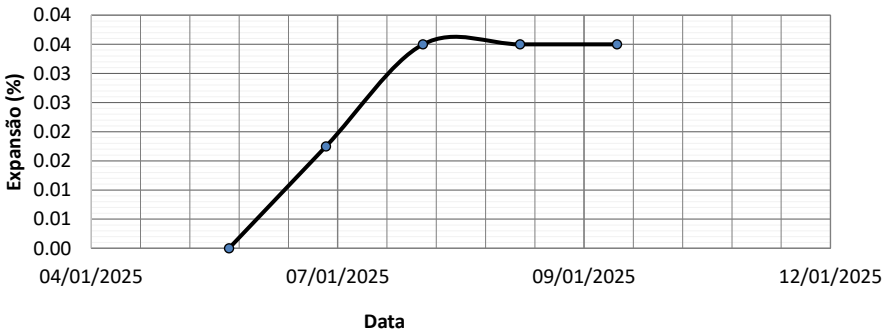
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	2.07	0.21
1.00	1.27	80.00	4.14	0.41
1.50	1.9	120.00	6.21	0.62
2.00	2.54	160.00	8.28	0.83
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	200.00	10.35	1.04
3.50	4.44	220.00	11.39	1.14
4.00	5.08	239.00	12.37	1.24
5.00	6.35	275.00	14.23	1.42
6.00	7.62	299.00	15.48	1.55
7.00	8.89	323.00	16.72	1.67
8.00	10.16	332.00	17.18	1.72
9.00	11.43	347.00	17.96	1.80
10.00	12.7	351.00	18.17	1.82



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	0.828	0.828	6.90	12.00
5.08	1.237	1.237	10.35	11.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.020		0.02
08/01/2025	08:12	0.040		0.03
09/01/2025	08:03	0.040		0.03
10/01/2025	08:30	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

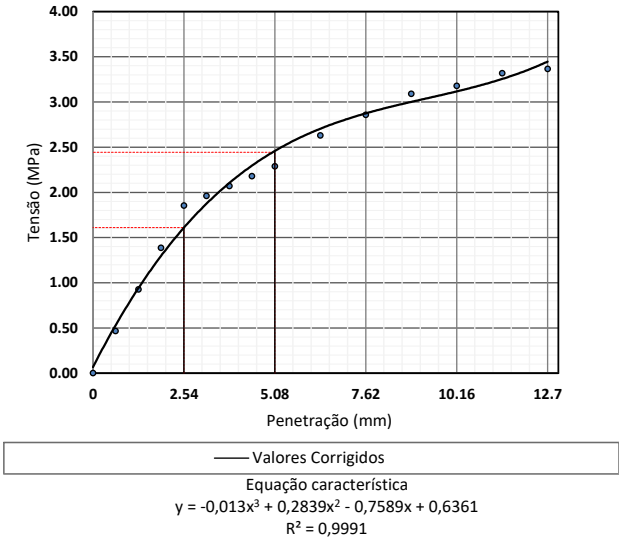
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
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	90.00	4.66	0.47
1.00	1.27	179.00	9.27	0.93
1.50	1.9	268.00	13.87	1.39
2.00	2.54	358.00	18.53	1.85
2.50	3.17	379.00	19.62	1.96
3.00	3.81	400.00	20.70	2.07
3.50	4.44	421.00	21.79	2.18
4.00	5.08	442.00	22.88	2.29
5.00	6.35	508.00	26.29	2.63
6.00	7.62	552.00	28.57	2.86
7.00	8.89	597.00	30.90	3.09
8.00	10.16	614.00	31.78	3.18
9.00	11.43	641.00	33.18	3.32
10.00	12.7	650.00	33.64	3.36

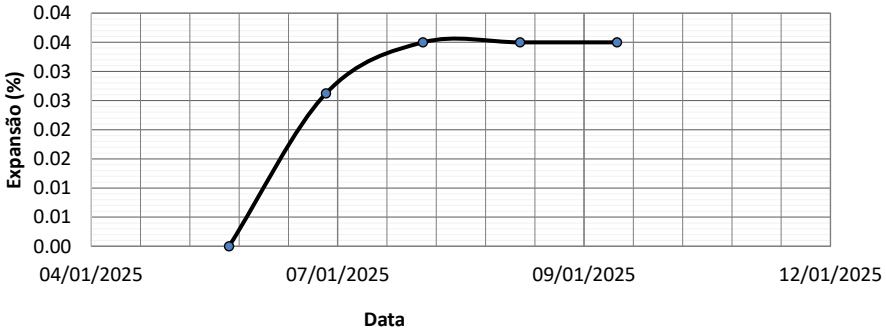


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.853	1.853	6.90	26.86
5.08	2.288	2.288	10.35	22.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.030		0.03
08/01/2025	08:12	0.040		0.03
09/01/2025	08:03	0.040		0.03
10/01/2025	08:30	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

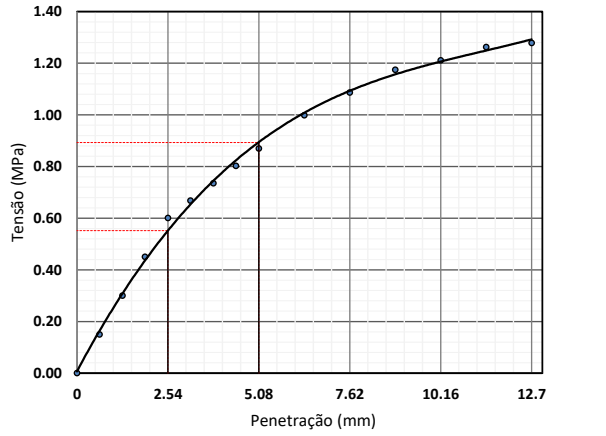
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

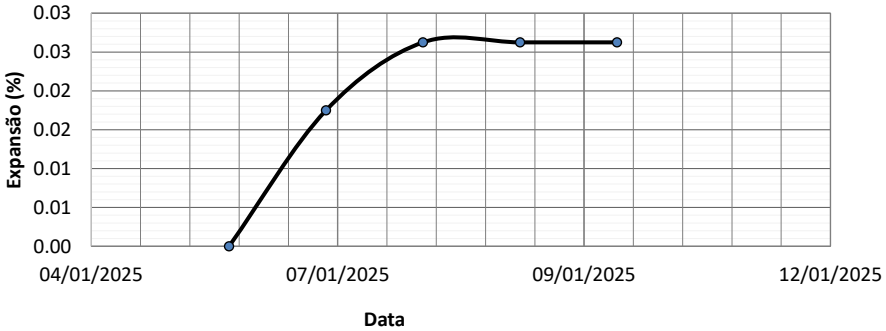
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	1.50	0.15
1.00	1.27	58.00	3.00	0.30
1.50	1.9	87.00	4.50	0.45
2.00	2.54	116.00	6.00	0.60
2.50	3.17	129.00	6.68	0.67
3.00	3.81	142.00	7.35	0.73
3.50	4.44	155.00	8.02	0.80
4.00	5.08	168.00	8.70	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	0.600	0.600	6.90	8.70
5.08	0.870	0.870	10.35	8.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.020		0.02
08/01/2025	08:12	0.030		0.03
09/01/2025	08:03	0.030		0.03
10/01/2025	08:30	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

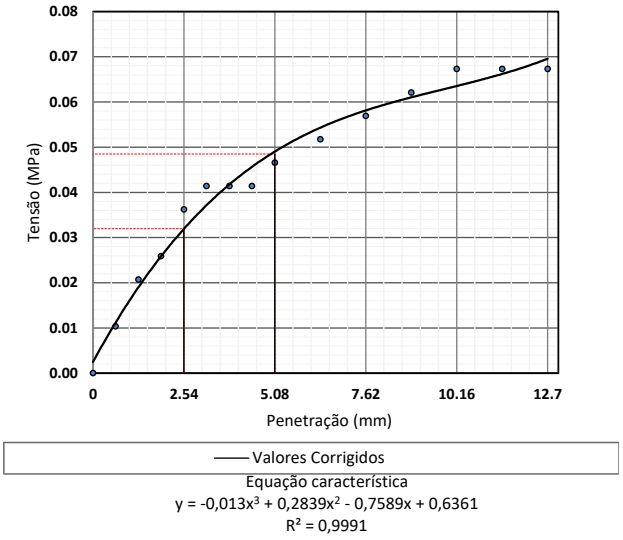
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

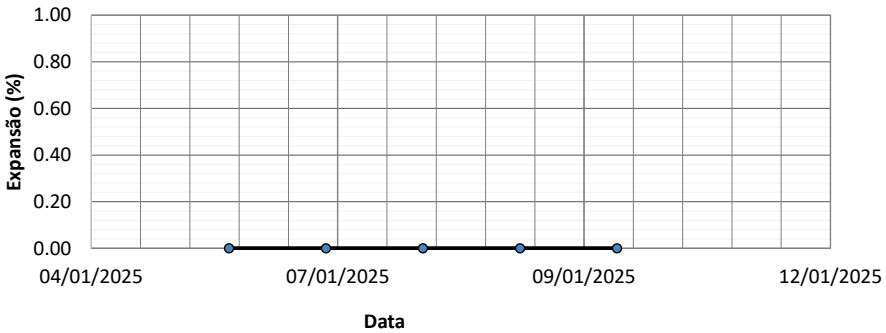
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	5.00	0.26	0.03
2.00	2.54	7.00	0.36	0.04
2.50	3.17	8.00	0.41	0.04
3.00	3.81	8.00	0.41	0.04
3.50	4.44	8.00	0.41	0.04
4.00	5.08	9.00	0.47	0.05
5.00	6.35	10.00	0.52	0.05
6.00	7.62	11.00	0.57	0.06
7.00	8.89	12.00	0.62	0.06
8.00	10.16	13.00	0.67	0.07
9.00	11.43	13.00	0.67	0.07
10.00	12.7	13.00	0.67	0.07



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.036	0.036	6.90	0.53
5.08	0.047	0.047	10.35	0.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:09	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:29	0.000		0.00
08/01/2025	08:12	0.000		0.00
09/01/2025	08:03	0.000		0.00
10/01/2025	08:30	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

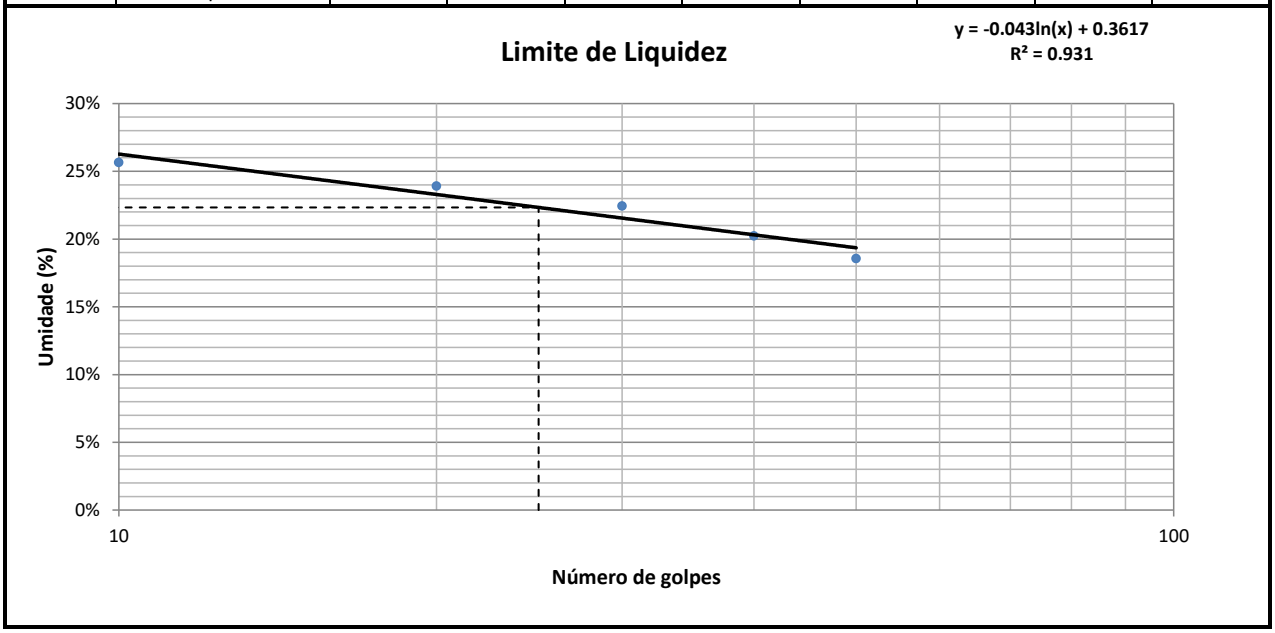
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	1	474	409	145	318			
2	Peso da Cápsula	10.90	11.60	10.12	10.60	11.28			
3	Peso Bruto Úmido	24.96	20.41	22.67	29.50	24.70			
4	Peso Bruto Seco	22.09	18.71	20.37	26.32	22.60			
5	Umidade	25.65%	23.91%	22.44%	20.23%	18.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	137	175	469	177	26			
2	Peso da Cápsula	10.64	9.03	10.92	9.95	8.81			
3	Peso Bruto Úmido	14.46	13.07	15.1	13.98	13.22			
4	Peso Bruto Seco	13.91	12.48	14.50	13.40	12.59			
5	Umidade	16.82%	17.10%	16.76%	16.81%	16.67%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.33%	Limite de Plasticidade:	16.83%	Índice de Plasticidade:	5.50%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2080-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
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.	305	154		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.49	11.88		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.25	26.17		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.40%
Peso da Água		PBS	28.12	26.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	35.91%
Passado N° 10 Seca		w	0.78%	1.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	22.07%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.99%			Argila (<0,002mm)	35.62%

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%

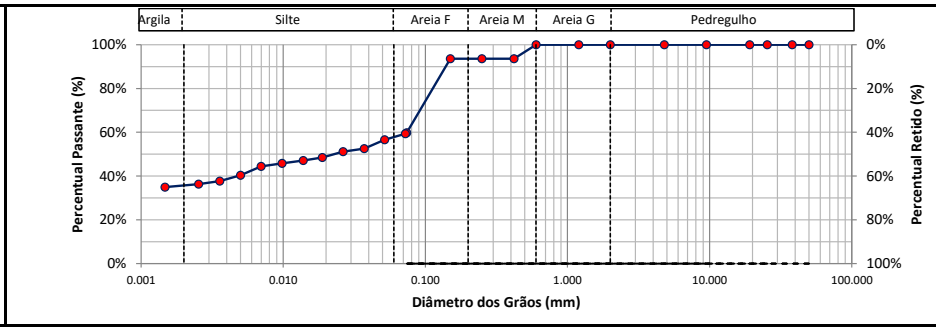
Peneiramento da Amostra Parcial

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	7.60	6.40%	6.40%	93.60%
60	0.250		0.00%	6.40%	93.60%
100	0.150		0.00%	6.40%	93.60%
200	0.074	40.18	33.82%	40.21%	59.79%

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	59.31%
1.00	60.00	1.0440	27.00	0.0009	1.0449	8.7234	16.81	0.0517	56.60%
2.00	120.00	1.0410	27.00	0.0009	1.0419	8.7234	17.34	0.0371	52.54%
4.00	240.00	1.0400	27.00	0.0009	1.0409	8.7234	17.51	0.0264	51.19%
8.00	480.00	1.0380	27.00	0.0009	1.0389	8.7234	17.86	0.0188	48.48%
15.00	900.00	1.0370	27.00	0.0009	1.0379	8.7234	18.04	0.0138	47.13%
30.00	1800.00	1.0360	27.00	0.0009	1.0369	8.7234	18.21	0.0098	45.78%
60.00	3600.00	1.0350	27.00	0.0009	1.0359	8.7234	18.39	0.0070	44.42%
120.00	7200.00	1.0320	27.00	0.0009	1.0329	8.7234	18.91	0.0050	40.36%
240.00	14400.00	1.0300	27.00	0.0009	1.0309	8.7234	19.26	0.0036	37.66%
480.00	28800.00	1.0290	27.00	0.0009	1.0299	8.7234	19.44	0.0025	36.30%
1440.00	86400.00	1.0280	27.00	0.0009	1.0289	8.7234	19.61	0.0015	34.95%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

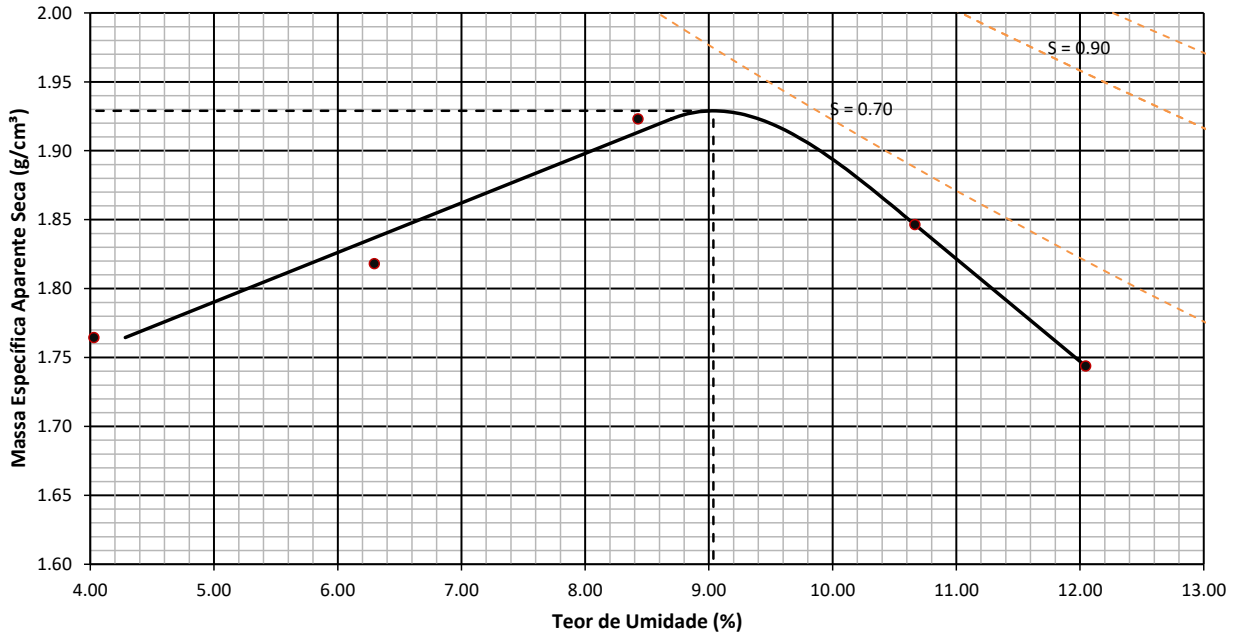
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8823.00	9175.00	9395.00	9334.00	9106.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3906.00	4127.00	4463.00	4228.00	4093.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.93	2.09	2.04	1.95		
Cápsula:	72	52	149	312	133		
Peso da Cápsula (g):	10.58	10.38	9.50	12.08	11.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.72	33.17	27.90	25.05	28.87		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.94	31.82	26.47	23.80	26.95		
Teor de Umidade (%):	4.03	6.30	8.43	10.67	12.05		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	118	84	69	59	114		
Peso do Cilindro (g):	4917.00	5048.00	4932.00	5106.00	5013.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2127.92	2135.56	2140.40	2069.14	2094.81		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.3	8.4	10.7	12.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.82**	**1.92**	**1.85**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.50	0.46	0.38	0.44	0.52		
Porosidade (%)	33.42%	31.39%	27.43%	30.32%	34.20%		
Grau de Saturação (%)	21.28%	36.46%	59.08%	64.94%	61.43%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.929	Umidade Ótima (%):	9.037	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

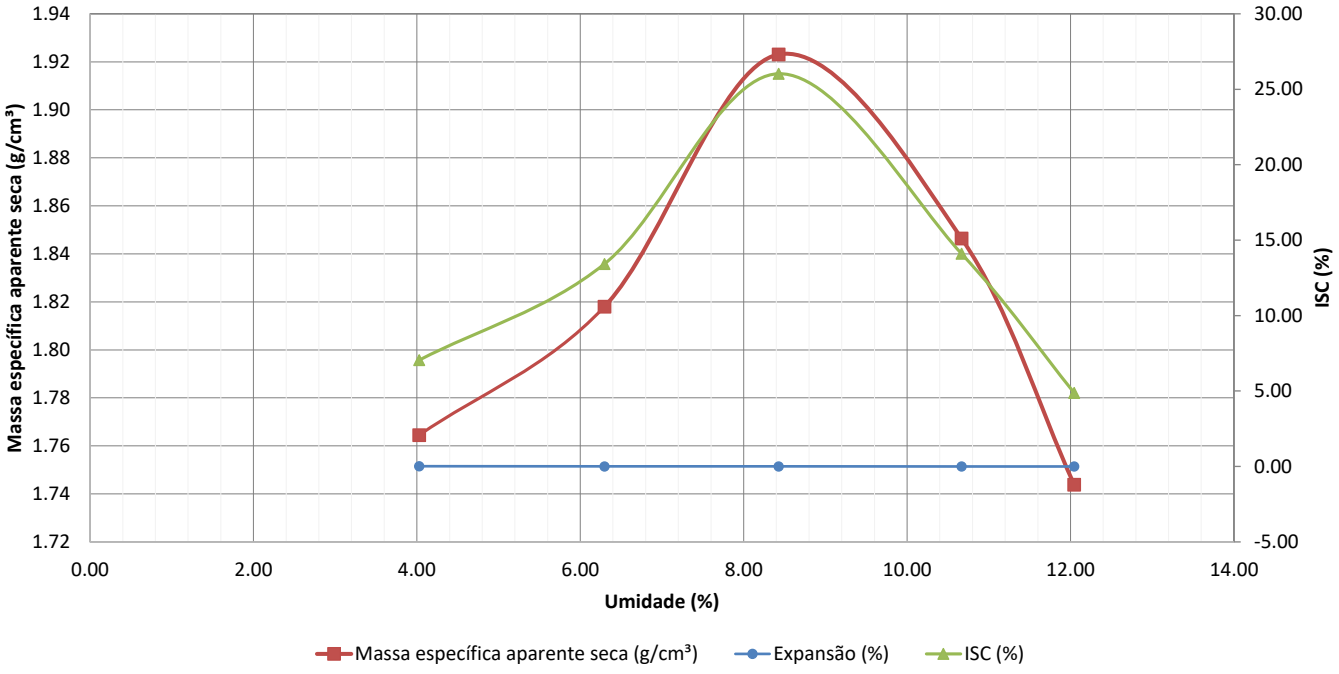
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.03	1.76	0.02	7.05
2	6.30	1.82	0.01	13.43
3	8.43	1.92	0.01	26.03
4	10.67	1.85	0.00	14.10
5	12.05	1.74	0.00	4.88

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.929
Umidade ótima:
9.037
ISC (%)
26.030

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

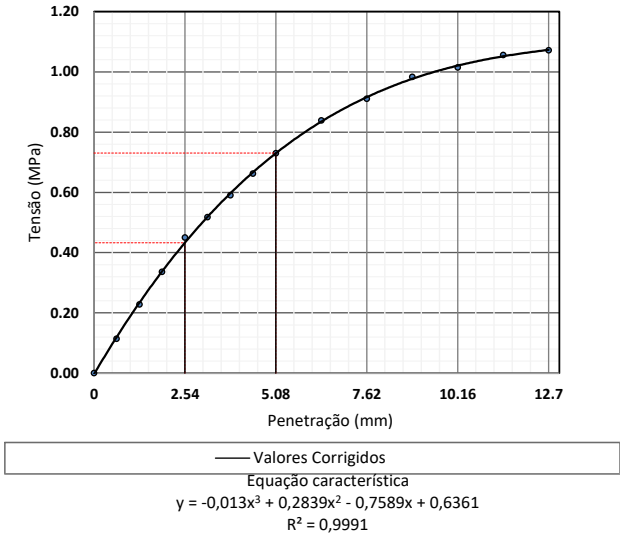
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

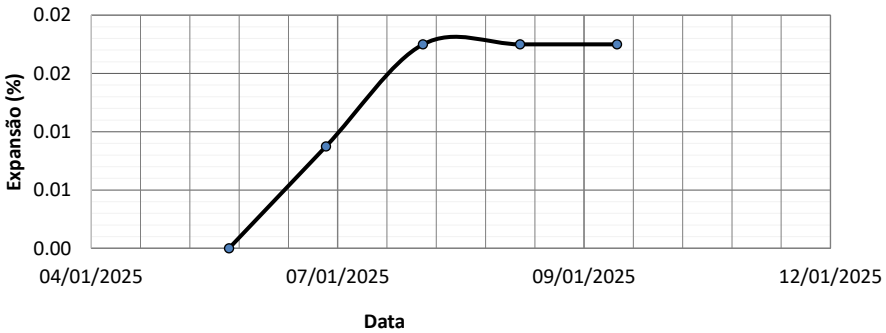
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	100.00	5.18	0.52
3.00	3.81	114.00	5.90	0.59
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	141.00	7.30	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	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.730	0.730	10.35	7.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:08	0.020		0.02
09/01/2025	08:05	0.020		0.02
10/01/2025	08:16	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

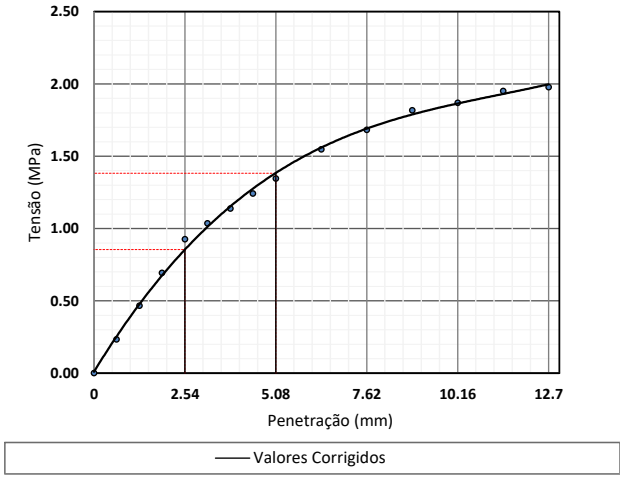
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
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	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	200.00	10.35	1.04
3.00	3.81	220.00	11.39	1.14
3.50	4.44	240.00	12.42	1.24
4.00	5.08	260.00	13.46	1.35
5.00	6.35	299.00	15.48	1.55
6.00	7.62	325.00	16.82	1.68
7.00	8.89	351.00	18.17	1.82
8.00	10.16	361.00	18.69	1.87
9.00	11.43	377.00	19.51	1.95
10.00	12.7	382.00	19.77	1.98

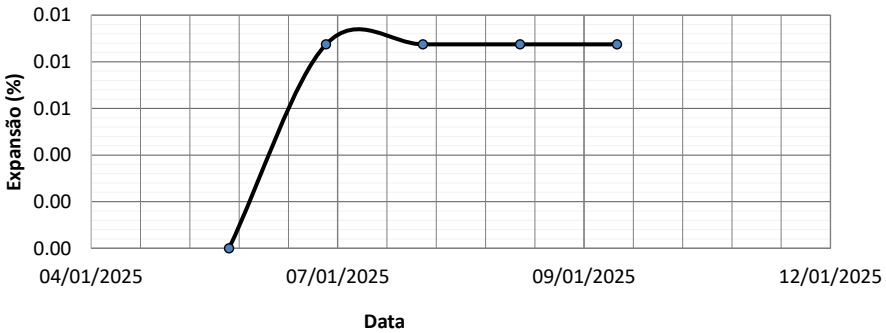


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.927	0.927	6.90	13.43
5.08	1.346	1.346	10.35	13.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:08	0.010		0.01
09/01/2025	08:05	0.010		0.01
10/01/2025	08:16	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

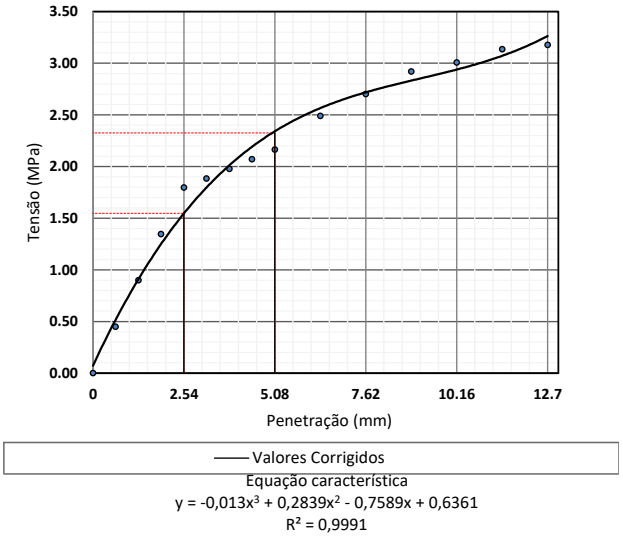
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

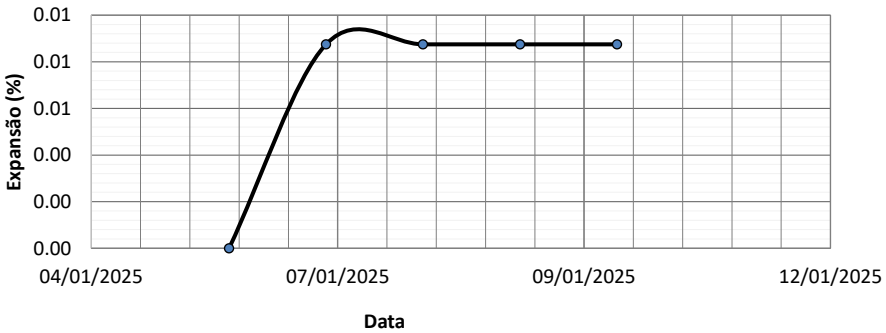
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	87.00	4.50	0.45
1.00	1.27	174.00	9.01	0.90
1.50	1.9	260.00	13.46	1.35
2.00	2.54	347.00	17.96	1.80
2.50	3.17	364.00	18.84	1.88
3.00	3.81	382.00	19.77	1.98
3.50	4.44	400.00	20.70	2.07
4.00	5.08	418.00	21.64	2.16
5.00	6.35	481.00	24.90	2.49
6.00	7.62	522.00	27.02	2.70
7.00	8.89	564.00	29.19	2.92
8.00	10.16	581.00	30.07	3.01
9.00	11.43	606.00	31.37	3.14
10.00	12.7	614.00	31.78	3.18



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.796	1.796	6.90	26.03
5.08	2.164	2.164	10.35	20.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.010		0.01
08/01/2025	08:08	0.010		0.01
09/01/2025	08:05	0.010		0.01
10/01/2025	08:16	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

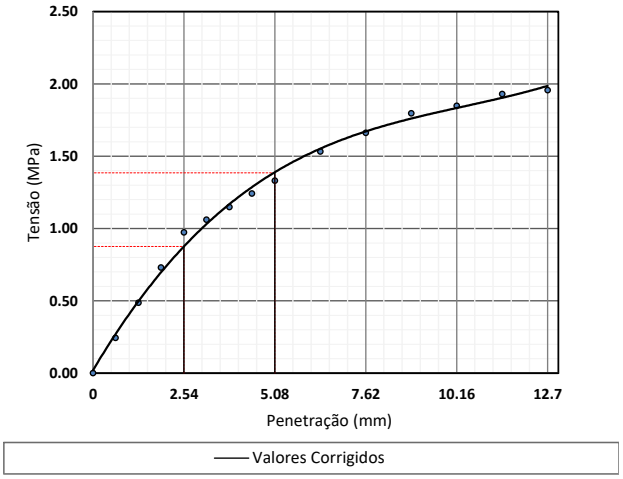
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
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	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	205.00	10.61	1.06
3.00	3.81	222.00	11.49	1.15
3.50	4.44	240.00	12.42	1.24
4.00	5.08	257.00	13.30	1.33
5.00	6.35	296.00	15.32	1.53
6.00	7.62	321.00	16.61	1.66
7.00	8.89	347.00	17.96	1.80
8.00	10.16	357.00	18.48	1.85
9.00	11.43	373.00	19.31	1.93
10.00	12.7	378.00	19.57	1.96

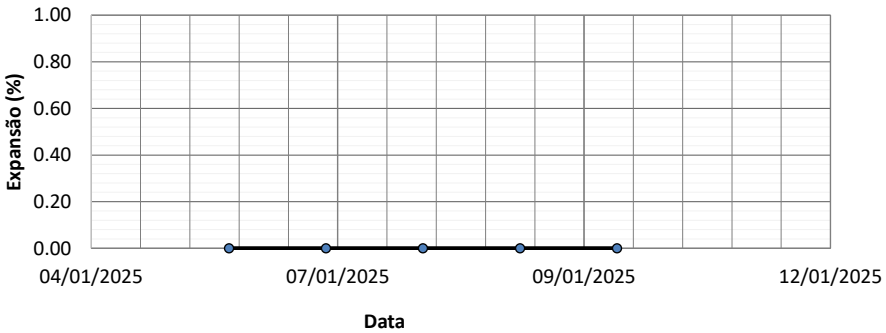


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.973	0.973	6.90	14.10
5.08	1.330	1.330	10.35	12.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.000		0.00
08/01/2025	08:08	0.000		0.00
09/01/2025	08:05	0.000		0.00
10/01/2025	08:16	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

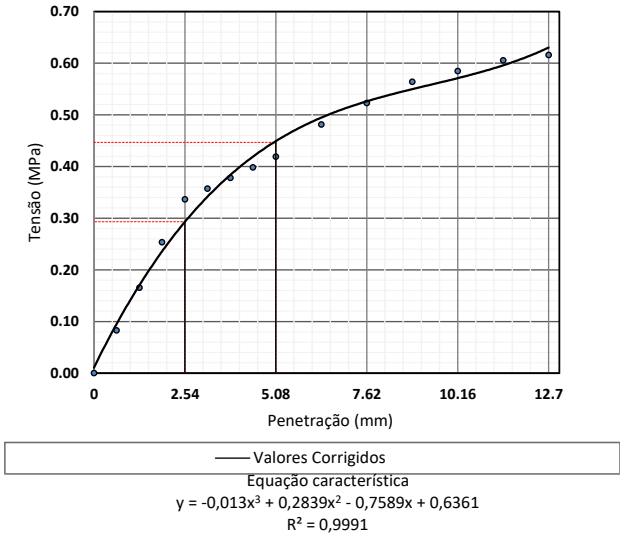
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

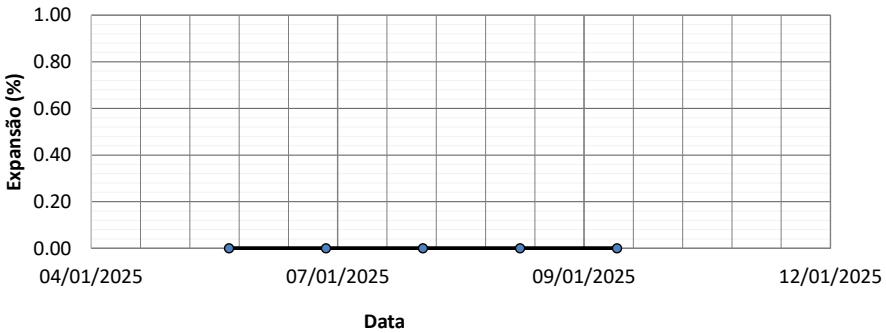
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	49.00	2.54	0.25
2.00	2.54	65.00	3.36	0.34
2.50	3.17	69.00	3.57	0.36
3.00	3.81	73.00	3.78	0.38
3.50	4.44	77.00	3.99	0.40
4.00	5.08	81.00	4.19	0.42
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	0.336	0.336	6.90	4.88
5.08	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:14	0.000		0.00
08/01/2025	08:08	0.000		0.00
09/01/2025	08:05	0.000		0.00
10/01/2025	08:16	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

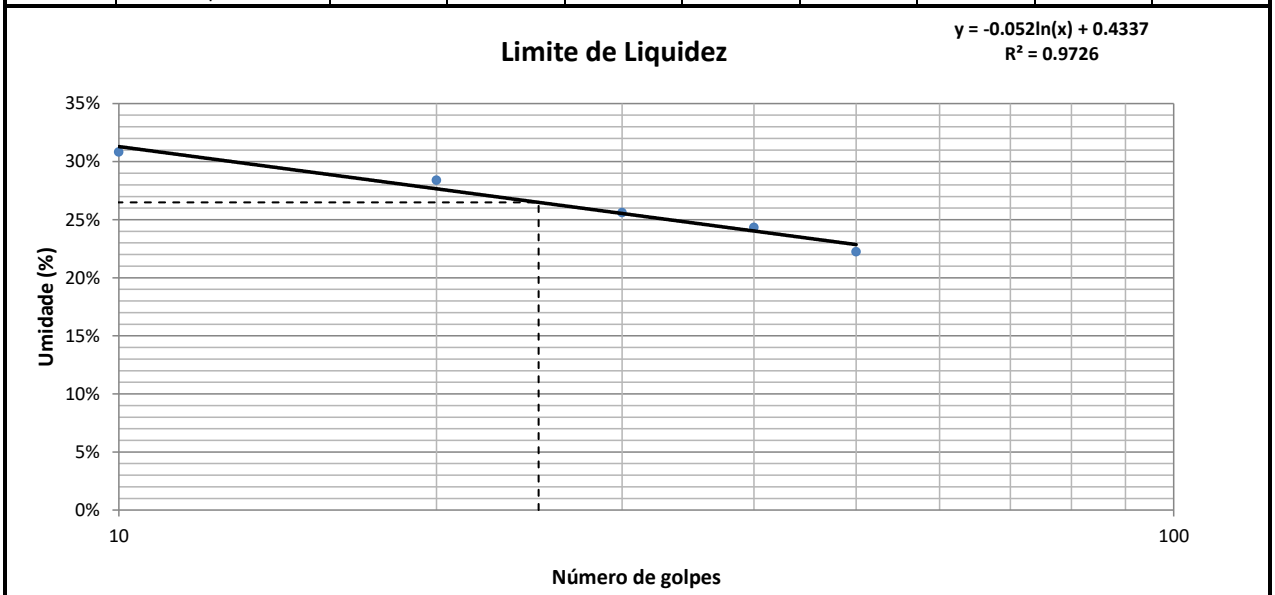
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	436	486	122	125	55			
2	Peso da Cápsula	10.14	10.97	11.10	9.75	11.04			
3	Peso Bruto Úmido	24.36	32.86	34.35	27.63	32.32			
4	Peso Bruto Seco	21.01	28.02	29.61	24.13	28.45			
5	Umidade	30.82%	28.39%	25.61%	24.34%	22.23%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	422	404	186	441	134			
2	Peso da Cápsula	9.75	12.16	10.82	10.28	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	13.75	16.59	15.05	14.33	15.11			
4	Peso Bruto Seco	13.20	15.94	14.43	13.75	14.53			
5	Umidade	15.94%	17.20%	17.17%	16.71%	16.48%			

Resultados

Limite de Liquidez:	26.49%	Limite de Plasticidade:	16.70%	Índice de Plasticidade:	9.79%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2083-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-105
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	400	88		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.08	9.80		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.56	29.34		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	63.07%
Peso da Água		PBS	28.41	28.92		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	20.10%
Passado N° 10 Seca		w	0.82%	2.20%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.24%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.51%			Argila (<0,002mm)	3.59%

Peneiramento da Amostra Total

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

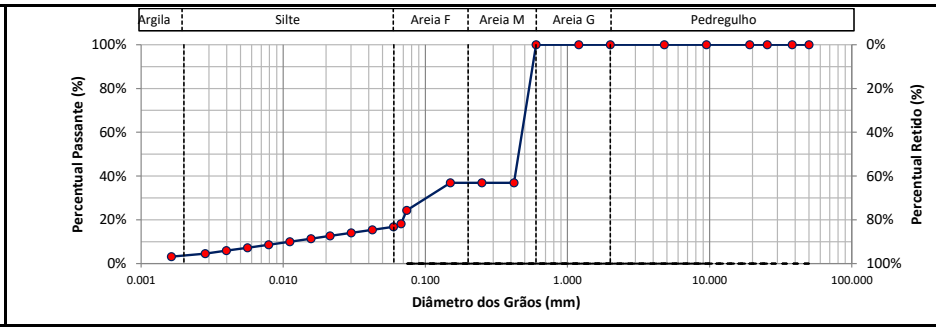
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.22
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	74.56	63.07%	63.07%	36.93%
60	0.250		0.00%	63.07%	36.93%
100	0.150		0.00%	63.07%	36.93%
200	0.074	14.95	12.65%	75.72%	24.28%

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	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0674	18.14%
1.00	60.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0597	16.78%
2.00	120.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0424	15.42%
4.00	240.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0301	14.06%
8.00	480.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0214	12.70%
15.00	900.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0157	11.34%
30.00	1800.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0111	9.98%
60.00	3600.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0079	8.62%
120.00	7200.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0056	7.26%
240.00	14400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0040	5.90%
480.00	28800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0028	4.54%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.18%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.011	0.093	0.486	43.406	1.575	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

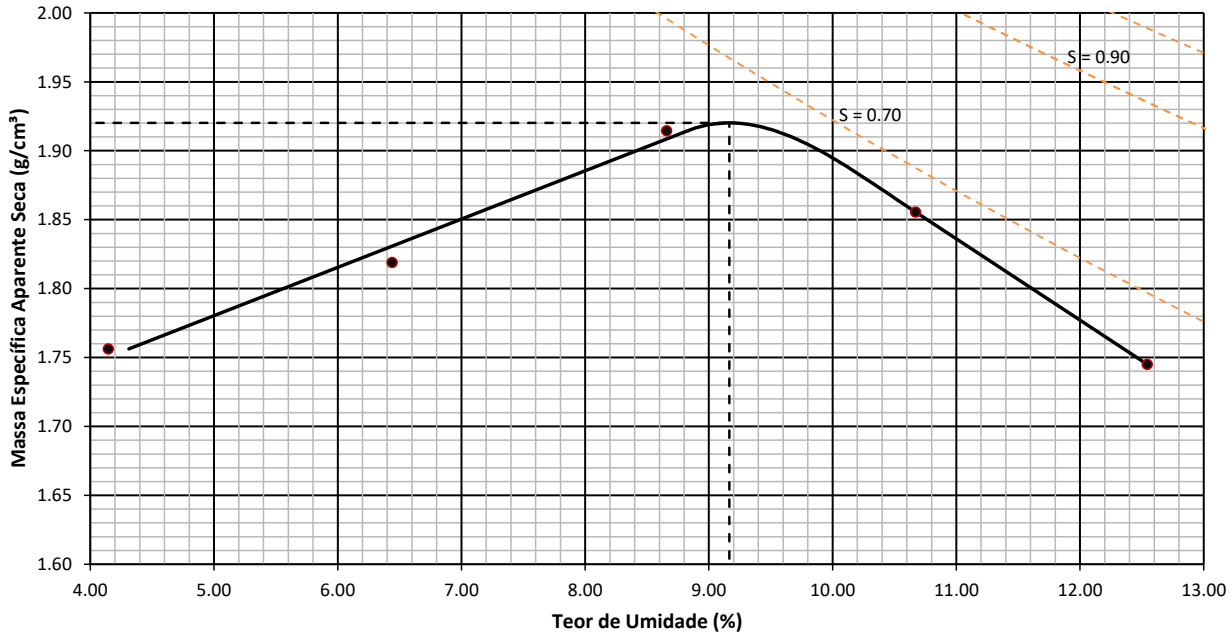
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8900.00	9030.00	9379.00	9441.00	9057.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3855.00	4057.00	4328.00	4394.00	4032.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.94	2.08	2.05	1.96		
Cápsula:	130	27	43	491	313		
Peso da Cápsula (g):	9.42	9.43	9.25	11.85	10.71		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.02	30.92	33.72	31.97	33.32		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.20	29.62	31.77	30.03	30.80		
Teor de Umidade (%):	4.15	6.44	8.66	10.67	12.54		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	140	39	130	119	50		
Peso do Cilindro (g):	5045.00	4973.00	5051.00	5047.00	5025.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2107.66	2095.51	2080.42	2139.72	2053.04		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.4	8.7	10.7	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.82**	**1.91**	**1.86**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.51	0.46	0.38	0.43	0.52		
Porosidade (%)	33.73%	31.36%	27.75%	29.98%	34.15%		
Grau de Saturação (%)	21.59%	37.34%	59.74%	66.05%	64.10%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.920	Umidade Ótima (%):	9.165	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

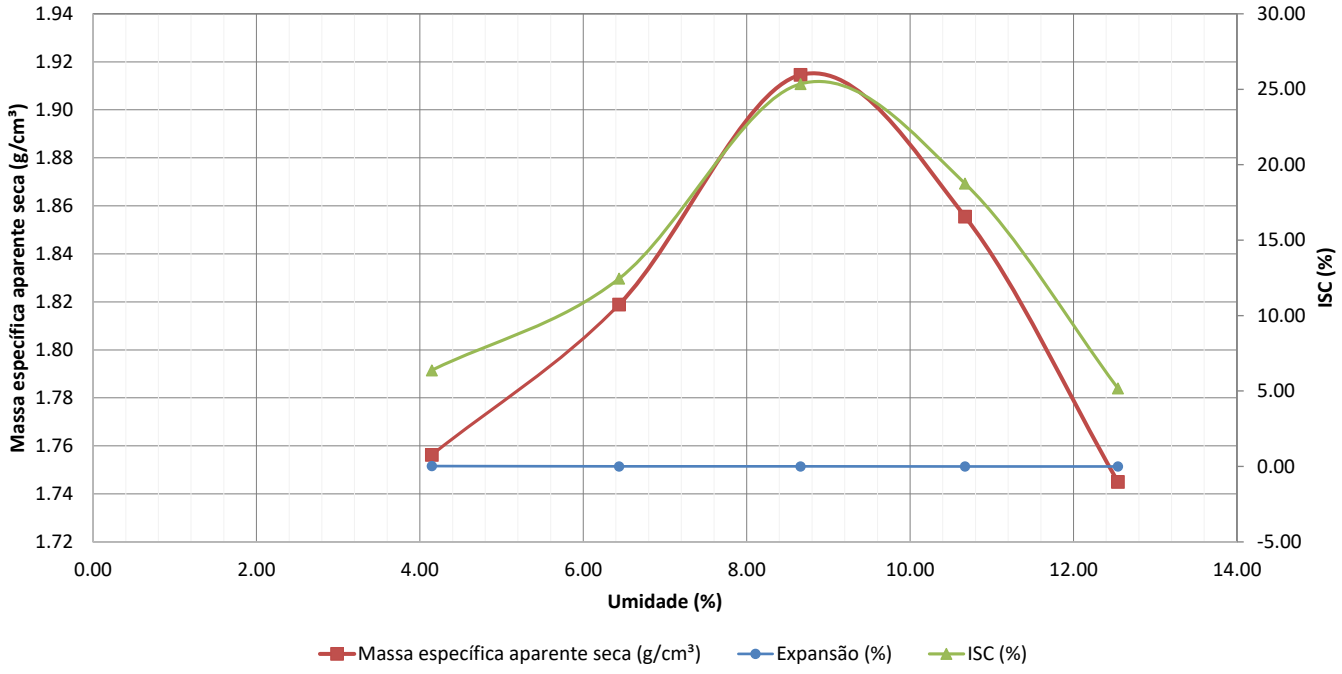
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.15	1.76	0.03	6.38
2	6.44	1.82	0.01	12.45
3	8.66	1.91	0.01	25.35
4	10.67	1.86	0.00	18.75
5	12.54	1.75	0.00	5.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.920
Umidade ótima:
9.165
ISC (%)
25.355

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

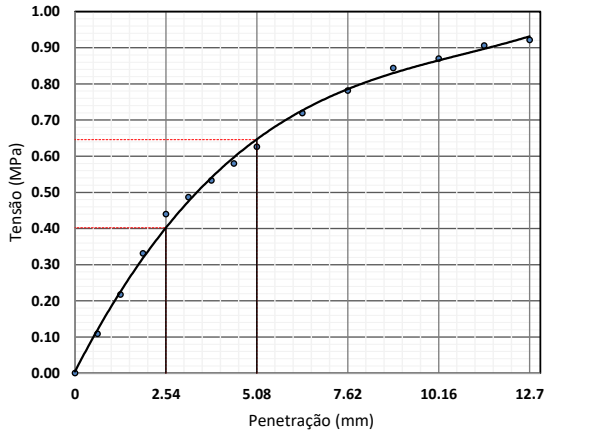
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

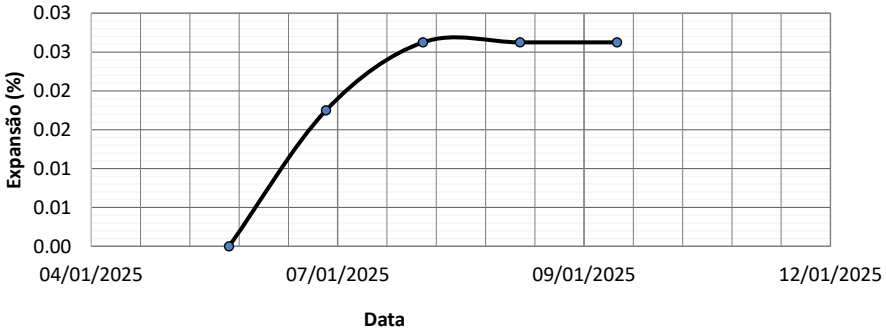
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	85.00	4.40	0.44
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	103.00	5.33	0.53
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	121.00	6.26	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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.626	0.626	10.35	6.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.020		0.02
08/01/2025	08:17	0.030		0.03
09/01/2025	08:11	0.030		0.03
10/01/2025	08:00	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

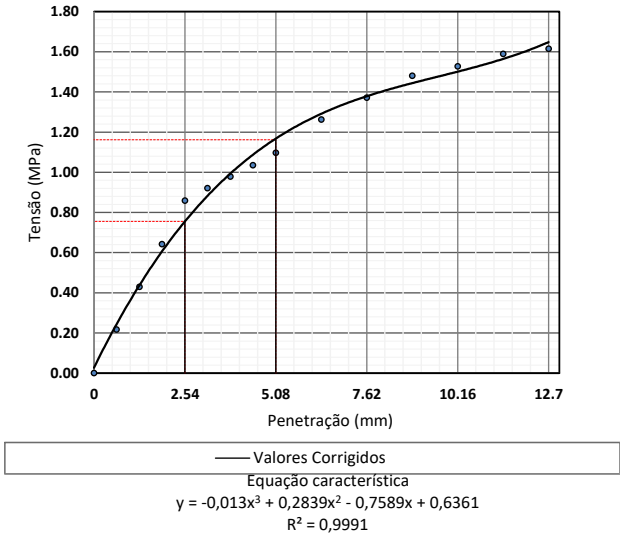
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

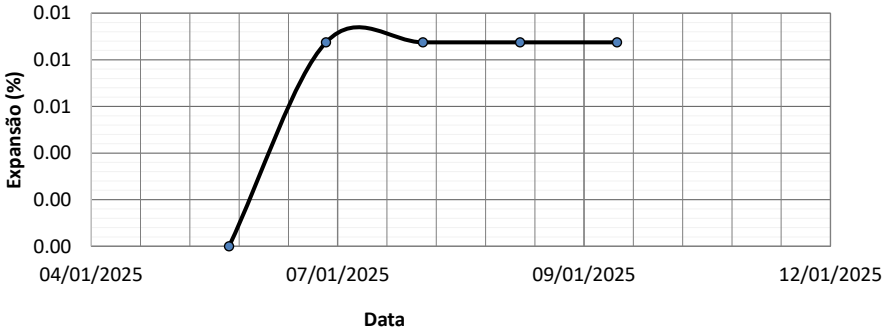
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	2.17	0.22
1.00	1.27	83.00	4.30	0.43
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	166.00	8.59	0.86
2.50	3.17	178.00	9.21	0.92
3.00	3.81	189.00	9.78	0.98
3.50	4.44	200.00	10.35	1.04
4.00	5.08	212.00	10.97	1.10
5.00	6.35	244.00	12.63	1.26
6.00	7.62	265.00	13.72	1.37
7.00	8.89	286.00	14.80	1.48
8.00	10.16	295.00	15.27	1.53
9.00	11.43	307.00	15.89	1.59
10.00	12.7	312.00	16.15	1.61



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	0.859	0.859	6.90	12.45
5.08	1.097	1.097	10.35	10.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.010		0.01
08/01/2025	08:17	0.010		0.01
09/01/2025	08:11	0.010		0.01
10/01/2025	08:00	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

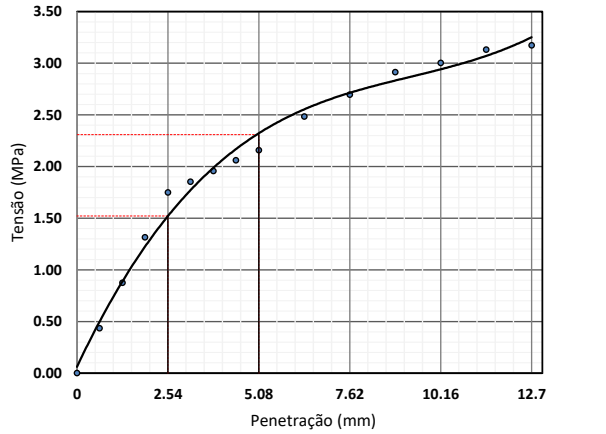
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

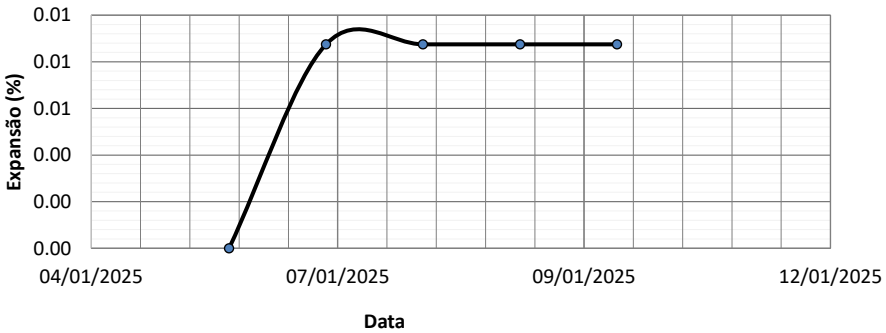
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	84.00	4.35	0.43
1.00	1.27	169.00	8.75	0.87
1.50	1.9	254.00	13.15	1.31
2.00	2.54	338.00	17.49	1.75
2.50	3.17	358.00	18.53	1.85
3.00	3.81	378.00	19.57	1.96
3.50	4.44	398.00	20.60	2.06
4.00	5.08	417.00	21.58	2.16
5.00	6.35	480.00	24.84	2.48
6.00	7.62	521.00	26.97	2.70
7.00	8.89	563.00	29.14	2.91
8.00	10.16	580.00	30.02	3.00
9.00	11.43	605.00	31.31	3.13
10.00	12.7	613.00	31.73	3.17



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	1.749	1.749	6.90	25.35
5.08	2.158	2.158	10.35	20.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.010		0.01
08/01/2025	08:17	0.010		0.01
09/01/2025	08:11	0.010		0.01
10/01/2025	08:00	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

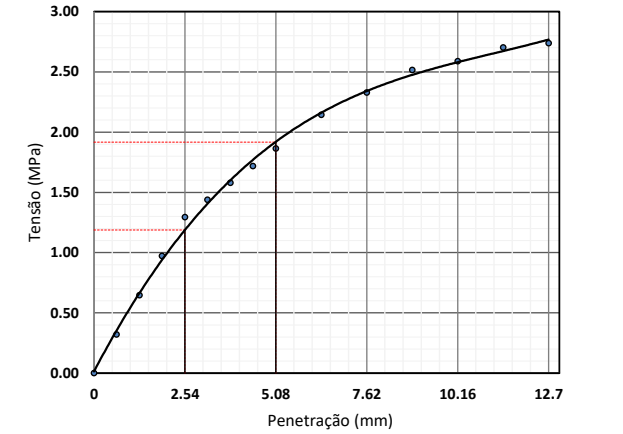
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

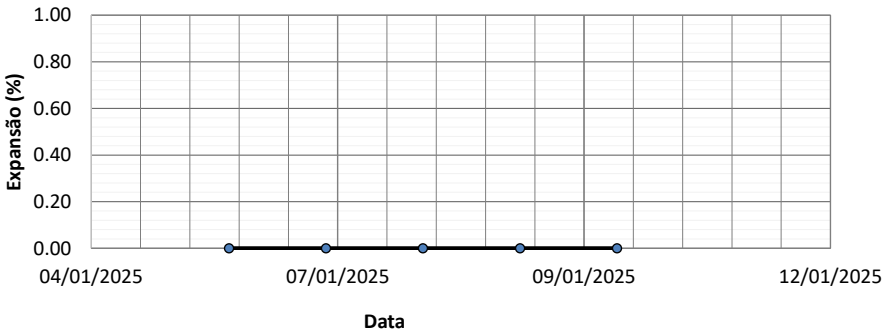
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	62.00	3.21	0.32
1.00	1.27	125.00	6.47	0.65
1.50	1.9	188.00	9.73	0.97
2.00	2.54	250.00	12.94	1.29
2.50	3.17	278.00	14.39	1.44
3.00	3.81	305.00	15.79	1.58
3.50	4.44	332.00	17.18	1.72
4.00	5.08	360.00	18.63	1.86
5.00	6.35	414.00	21.43	2.14
6.00	7.62	450.00	23.29	2.33
7.00	8.89	486.00	25.16	2.52
8.00	10.16	500.00	25.88	2.59
9.00	11.43	522.00	27.02	2.70
10.00	12.7	529.00	27.38	2.74



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	1.294	1.294	6.90	18.75
5.08	1.863	1.863	10.35	18.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.000		0.00
08/01/2025	08:17	0.000		0.00
09/01/2025	08:11	0.000		0.00
10/01/2025	08:00	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

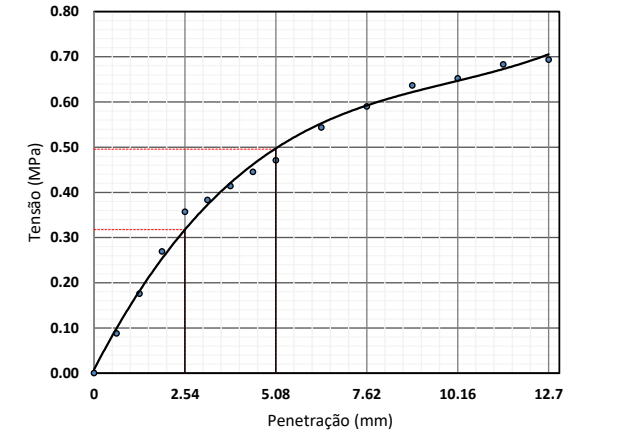
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

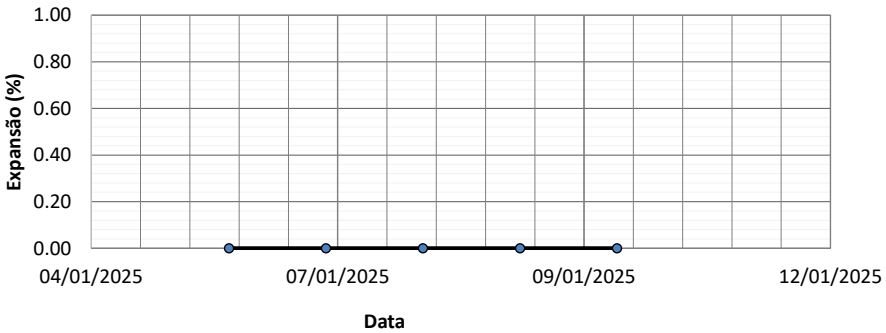
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	52.00	2.69	0.27
2.00	2.54	69.00	3.57	0.36
2.50	3.17	74.00	3.83	0.38
3.00	3.81	80.00	4.14	0.41
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	91.00	4.71	0.47
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	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.471	0.471	10.35	4.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:27	0.000		0.00
08/01/2025	08:17	0.000		0.00
09/01/2025	08:11	0.000		0.00
10/01/2025	08:00	0.000		0.00



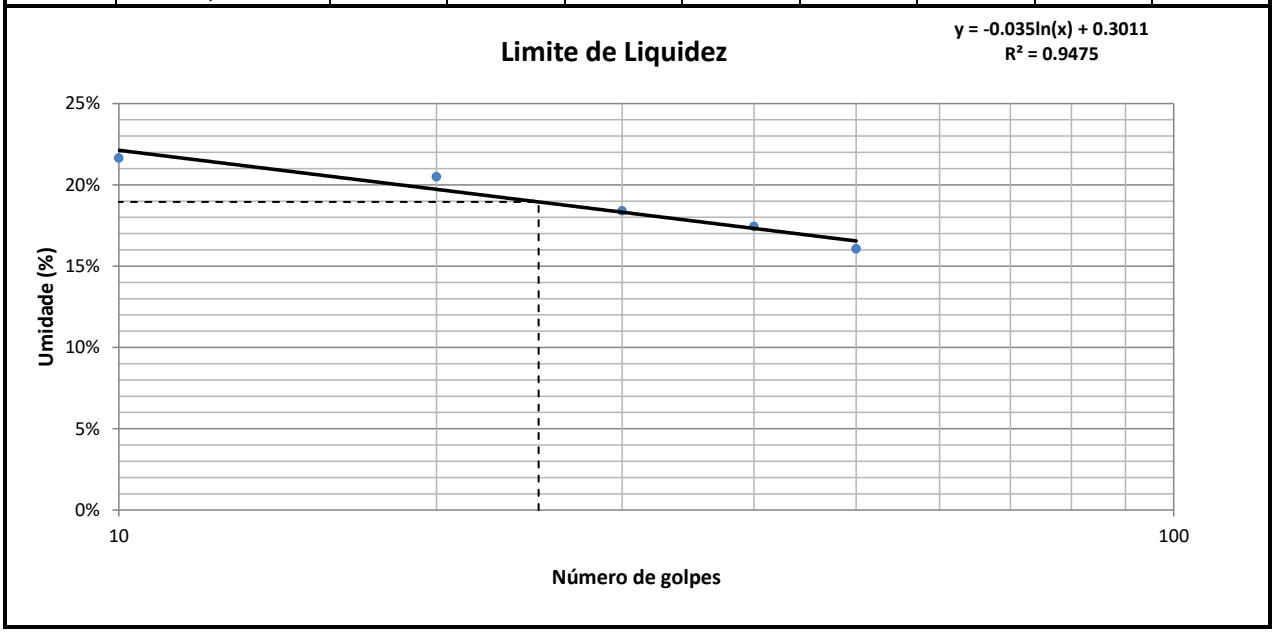
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	192	176	460	127	114			
2	Peso da Cápsula	12.01	9.40	10.72	9.90	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	32.69	31.92	19.47	29.77	21.59			
4	Peso Bruto Seco	29.01	28.09	18.11	26.82	19.95			
5	Umidade	21.65%	20.49%	18.40%	17.43%	16.06%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	40	179	158	69	128			
2	Peso da Cápsula	9.77	9.09	9.74	9.48	10.89			
3	Peso Bruto Úmido	13.55	13.11	13.58	13.39	14.78			
4	Peso Bruto Seco	13.15	12.67	13.16	12.97	14.36			
5	Umidade	11.83%	12.29%	12.28%	12.03%	12.10%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	18.95%	Limite de Plasticidade:	12.11%	Índice de Plasticidade:	6.84%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2099-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
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.	38	463		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.43	10.80		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.60	35.88		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	65.82%
Peso da Água		PBS	25.50	35.49		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	14.63%
Passado N° 10 Seca		w	0.62%	1.58%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.25%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.10%			Argila (<0,002mm)	6.31%

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%

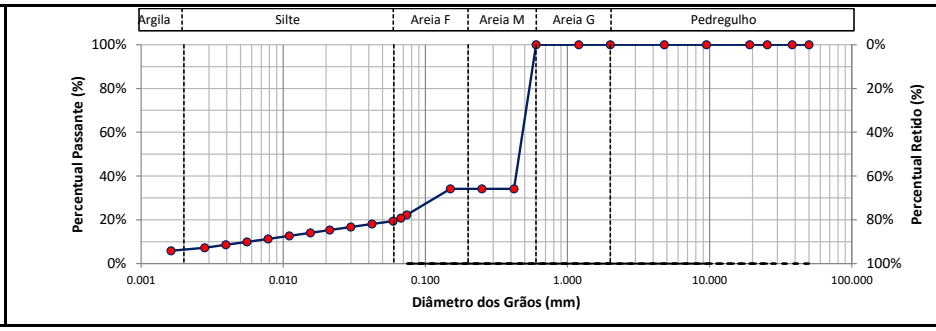
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.69
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	78.12	65.82%	65.82%	34.18%
60	0.250		0.00%	65.82%	34.18%
100	0.150		0.00%	65.82%	34.18%
200	0.074	14.18	11.95%	77.76%	22.24%

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	1.0180	26.00	0.0007	1.0187	8.9225	21.40	0.0671	20.78%
1.00	60.00	1.0170	26.00	0.0007	1.0177	8.9225	21.58	0.0592	19.42%
2.00	120.00	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0420	18.07%
4.00	240.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0299	16.71%
8.00	480.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0212	15.36%
15.00	900.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0155	14.00%
30.00	1800.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0110	12.65%
60.00	3600.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0078	11.29%
120.00	7200.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0056	9.94%
240.00	14400.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0039	8.58%
480.00	28800.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0028	7.23%
1440.00	86400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0016	5.87%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.006	0.101	0.491	86.625	3.645	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

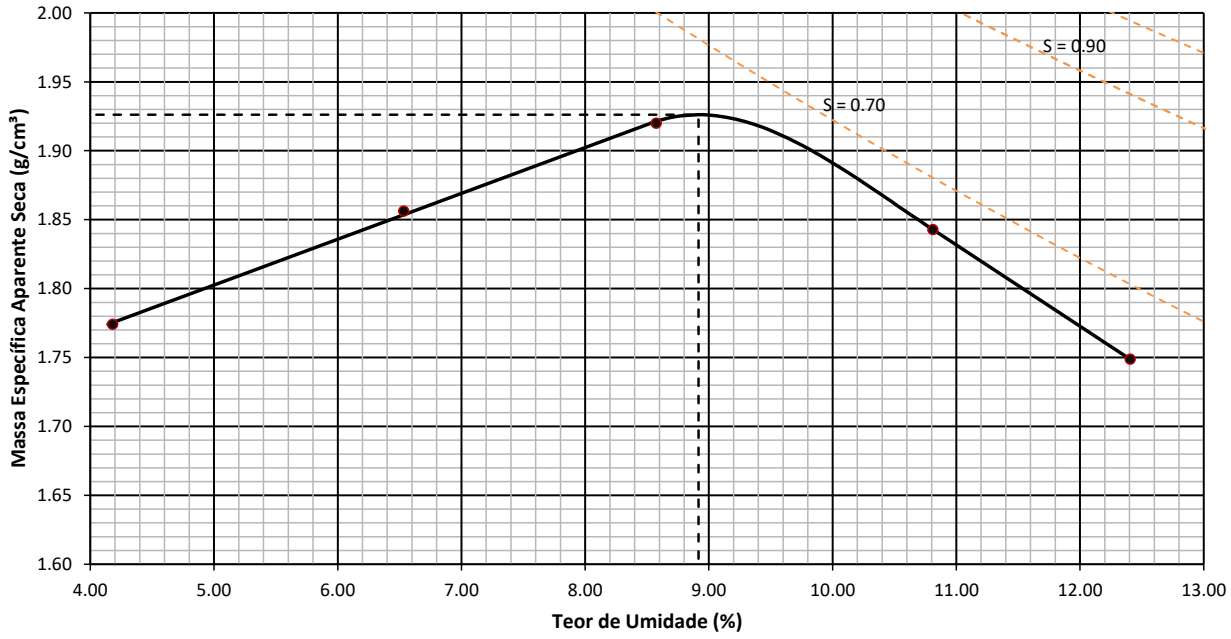
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8882.00	9262.00	9555.00	9501.00	9127.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3829.00	4162.00	4461.00	4369.00	4130.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.98	2.08	2.04	1.97		
Cápsula:	306	449	461	179	125		
Peso da Cápsula (g):	11.49	10.02	12.09	9.21	10.69		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.94	36.60	31.21	20.69	38.60		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.32	34.97	29.70	19.57	35.52		
Teor de Umidade (%):	4.18	6.53	8.57	10.81	12.40		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	92	87	134	106	125		
Peso do Cilindro (g):	5053.00	5100.00	5094.00	5132.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2071.73	2104.66	2139.96	2139.49	2101.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.5	8.6	10.8	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.86**	**1.92**	**1.84**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.49	0.43	0.38	0.44	0.52		
Porosidade (%)	33.05%	29.95%	27.55%	30.46%	34.01%		
Grau de Saturação (%)	22.44%	40.49%	59.76%	65.41%	63.79%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.926	Umidade Ótima (%):	8.916	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

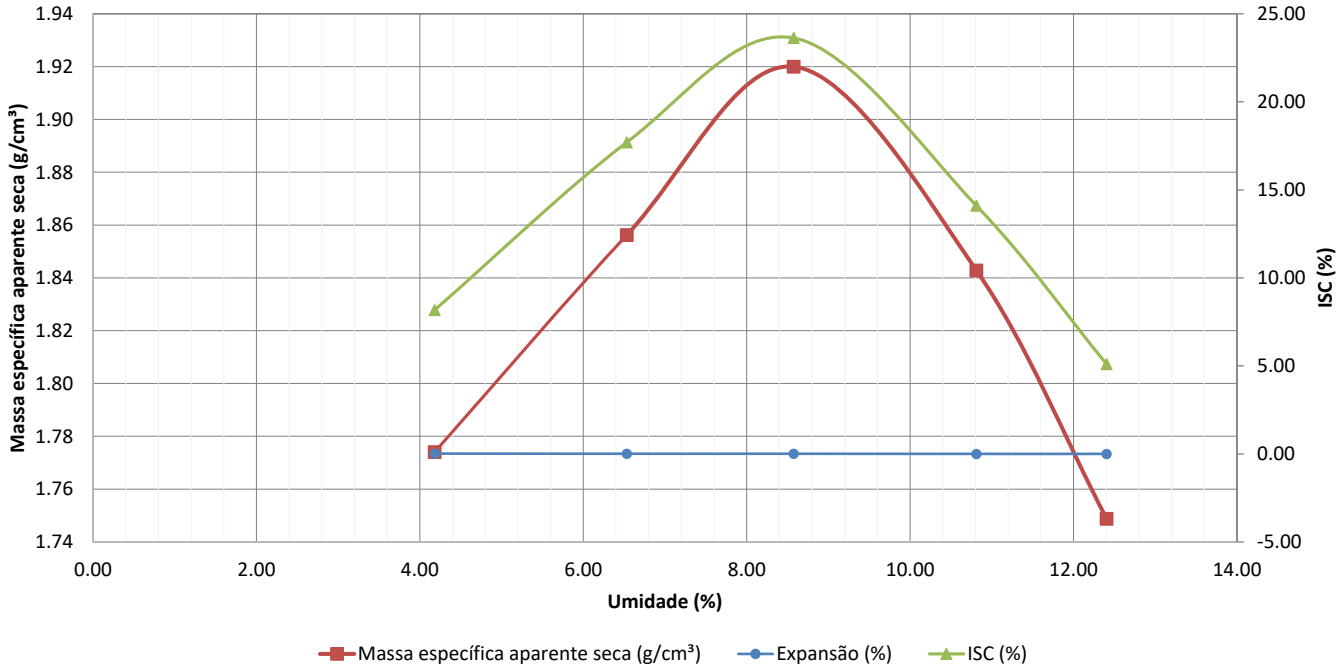
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.18	1.77	0.02	8.18
2	6.53	1.86	0.01	17.70
3	8.57	1.92	0.01	23.63
4	10.81	1.84	0.00	14.10
5	12.40	1.75	0.00	5.10

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.926
Umidade ótima:
8.916
ISC (%)
23.629

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

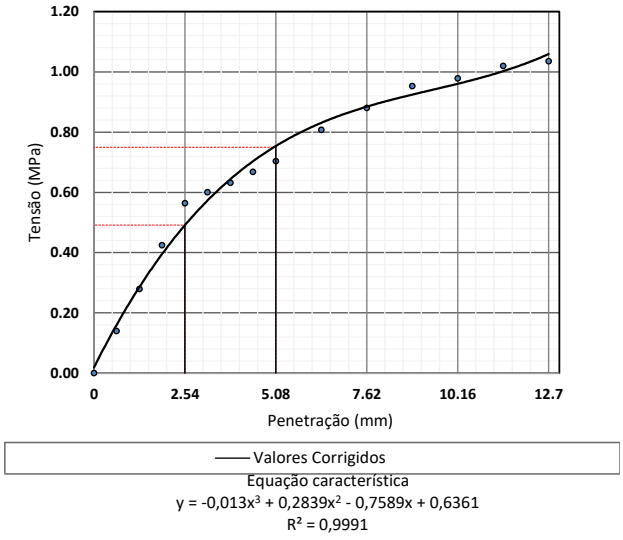
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

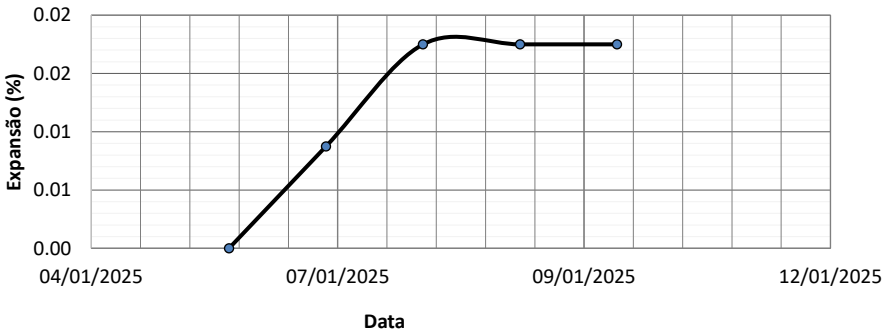
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	27.00	1.40	0.14
1.00	1.27	54.00	2.80	0.28
1.50	1.9	82.00	4.24	0.42
2.00	2.54	109.00	5.64	0.56
2.50	3.17	116.00	6.00	0.60
3.00	3.81	122.00	6.31	0.63
3.50	4.44	129.00	6.68	0.67
4.00	5.08	136.00	7.04	0.70
5.00	6.35	156.00	8.07	0.81
6.00	7.62	170.00	8.80	0.88
7.00	8.89	184.00	9.52	0.95
8.00	10.16	189.00	9.78	0.98
9.00	11.43	197.00	10.20	1.02
10.00	12.7	200.00	10.35	1.04



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.564	0.564	6.90	8.18
5.08	0.704	0.704	10.35	6.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.010		0.01
08/01/2025	08:06	0.020		0.02
09/01/2025	08:29	0.020		0.02
10/01/2025	08:05	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

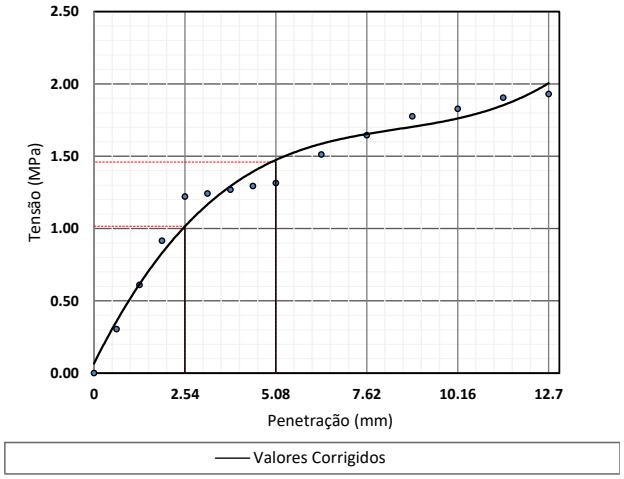
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
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	59.00	3.05	0.31
1.00	1.27	118.00	6.11	0.61
1.50	1.9	177.00	9.16	0.92
2.00	2.54	236.00	12.22	1.22
2.50	3.17	240.00	12.42	1.24
3.00	3.81	245.00	12.68	1.27
3.50	4.44	250.00	12.94	1.29
4.00	5.08	254.00	13.15	1.31
5.00	6.35	292.00	15.11	1.51
6.00	7.62	318.00	16.46	1.65
7.00	8.89	343.00	17.75	1.78
8.00	10.16	353.00	18.27	1.83
9.00	11.43	368.00	19.05	1.90
10.00	12.7	373.00	19.31	1.93

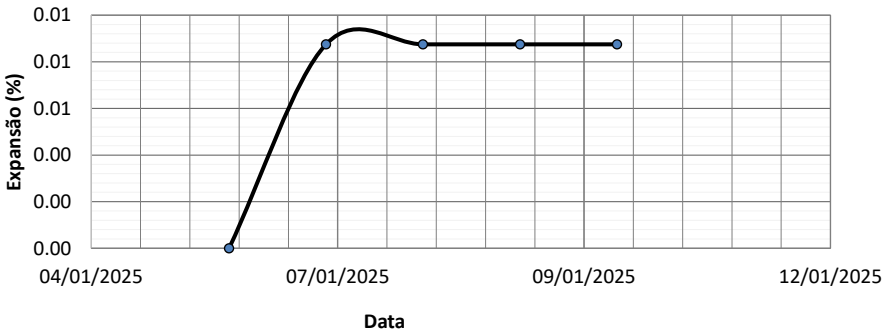


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.222	1.222	6.90	17.70
5.08	1.315	1.315	10.35	12.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.010		0.01
08/01/2025	08:06	0.010		0.01
09/01/2025	08:29	0.010		0.01
10/01/2025	08:05	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

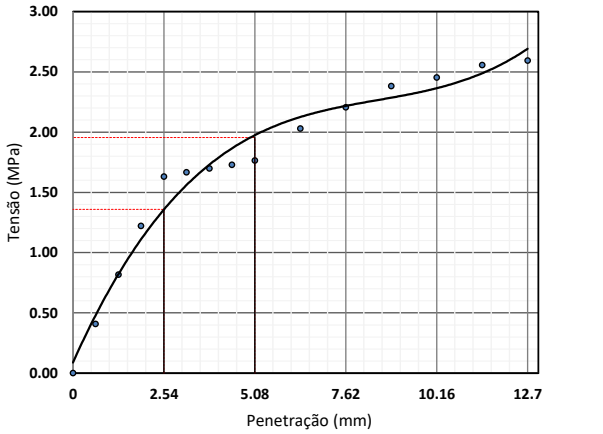
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

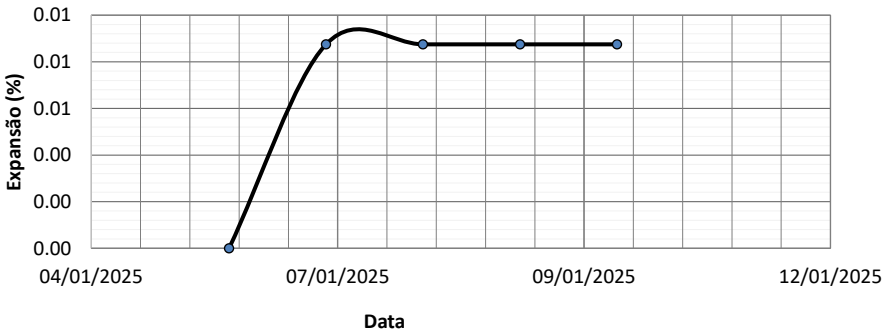
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	79.00	4.09	0.41
1.00	1.27	158.00	8.18	0.82
1.50	1.9	236.00	12.22	1.22
2.00	2.54	315.00	16.30	1.63
2.50	3.17	322.00	16.67	1.67
3.00	3.81	328.00	16.98	1.70
3.50	4.44	334.00	17.29	1.73
4.00	5.08	341.00	17.65	1.77
5.00	6.35	392.00	20.29	2.03
6.00	7.62	426.00	22.05	2.20
7.00	8.89	460.00	23.81	2.38
8.00	10.16	474.00	24.53	2.45
9.00	11.43	494.00	25.57	2.56
10.00	12.7	501.00	25.93	2.59



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.630	1.630	6.90	23.63
5.08	1.765	1.765	10.35	17.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.010		0.01
08/01/2025	08:06	0.010		0.01
09/01/2025	08:29	0.010		0.01
10/01/2025	08:05	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

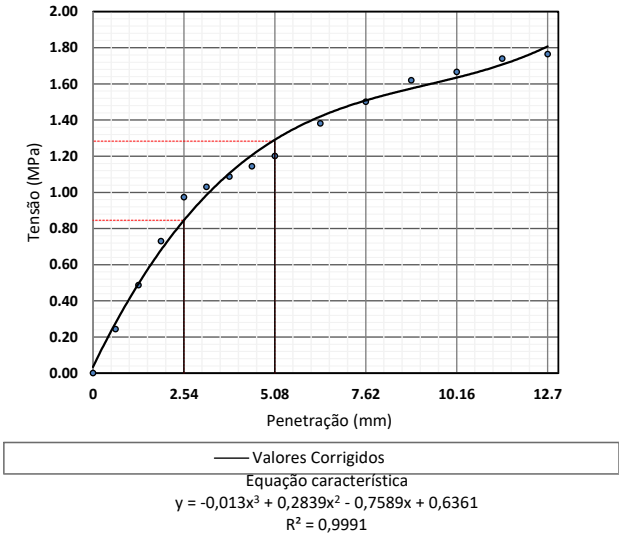
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

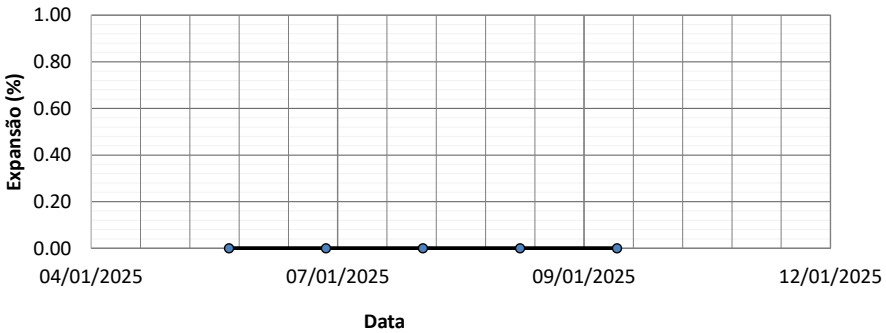
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	141.00	7.30	0.73
2.00	2.54	188.00	9.73	0.97
2.50	3.17	199.00	10.30	1.03
3.00	3.81	210.00	10.87	1.09
3.50	4.44	221.00	11.44	1.14
4.00	5.08	232.00	12.01	1.20
5.00	6.35	267.00	13.82	1.38
6.00	7.62	290.00	15.01	1.50
7.00	8.89	313.00	16.20	1.62
8.00	10.16	322.00	16.67	1.67
9.00	11.43	336.00	17.39	1.74
10.00	12.7	341.00	17.65	1.77



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.973	0.973	6.90	14.10
5.08	1.201	1.201	10.35	11.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.000		0.00
08/01/2025	08:06	0.000		0.00
09/01/2025	08:29	0.000		0.00
10/01/2025	08:05	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

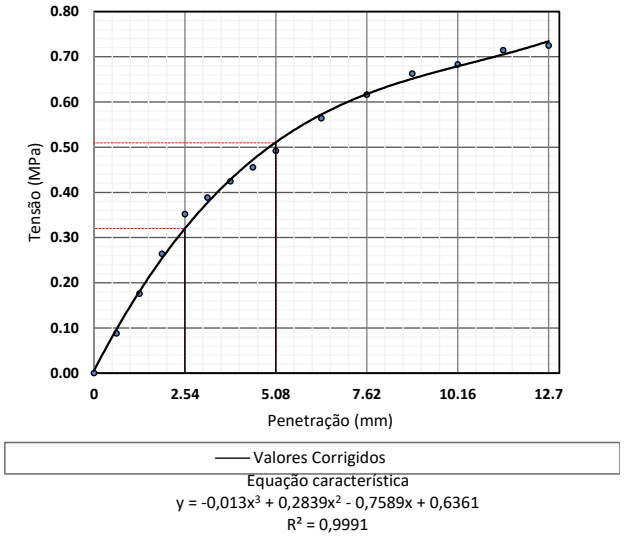
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

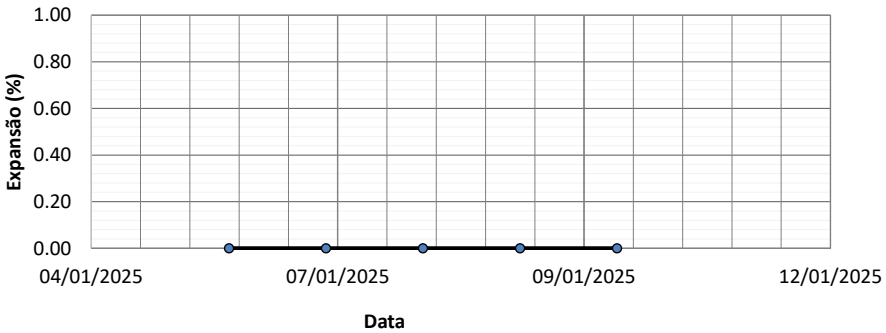
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	51.00	2.64	0.26
2.00	2.54	68.00	3.52	0.35
2.50	3.17	75.00	3.88	0.39
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	95.00	4.92	0.49
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	0.352	0.352	6.90	5.10
5.08	0.492	0.492	10.35	4.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:20	0.000		0.00
08/01/2025	08:06	0.000		0.00
09/01/2025	08:29	0.000		0.00
10/01/2025	08:05	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

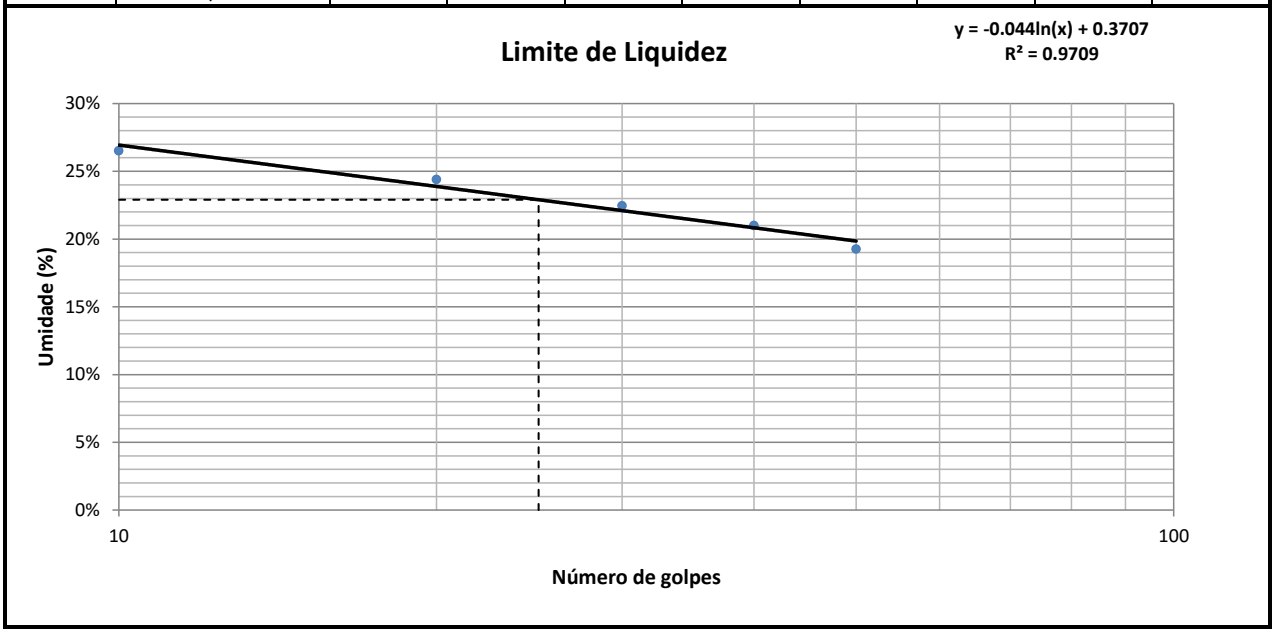
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	107	480	427	53	314			
2	Peso da Cápsula	10.69	9.40	9.15	10.38	10.71			
3	Peso Bruto Úmido	36.84	34.64	33.26	28.94	49.60			
4	Peso Bruto Seco	31.36	29.69	28.84	25.72	43.32			
5	Umidade	26.51%	24.40%	22.45%	20.99%	19.26%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	464	419	418	493	190			
2	Peso da Cápsula	10.36	9.44	9.84	11.08	10.64			
3	Peso Bruto Úmido	14.65	13.27	13.83	14.96	14.91			
4	Peso Bruto Seco	14.12	12.78	13.31	14.47	14.37			
5	Umidade	14.10%	14.67%	14.99%	14.45%	14.48%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.90%	Limite de Plasticidade:	14.54%	Índice de Plasticidade:	8.37%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2104-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
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	407		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.44	12.19		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.49	29.97		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	65.36%
Peso da Água		PBS	24.39	29.63		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	19.24%
Passado N° 10 Seca		w	0.72%	1.95%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.18%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.33%			Argila (<0,002mm)	2.22%

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

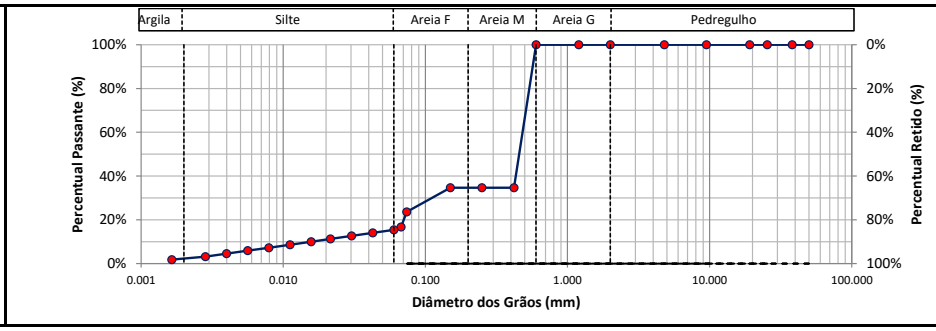
Peso Amostra Parcial Úmida (g):	120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**	118.42

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	77.40	65.36%	65.36%	34.64%
60	0.250		0.00%	65.36%	34.64%
100	0.150		0.00%	65.36%	34.64%
200	0.074	13.01	10.99%	76.35%	23.65%

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	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0675	16.75%
1.00	60.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0599	15.39%
2.00	120.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0426	14.03%
4.00	240.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0302	12.68%
8.00	480.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0214	11.32%
15.00	900.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0157	9.96%
30.00	1800.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0112	8.60%
60.00	3600.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0079	7.24%
120.00	7200.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0056	5.89%
240.00	14400.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0040	4.53%
480.00	28800.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0028	3.17%
1440.00	86400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0016	1.81%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.016	0.098	0.490	30.828	1.226	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

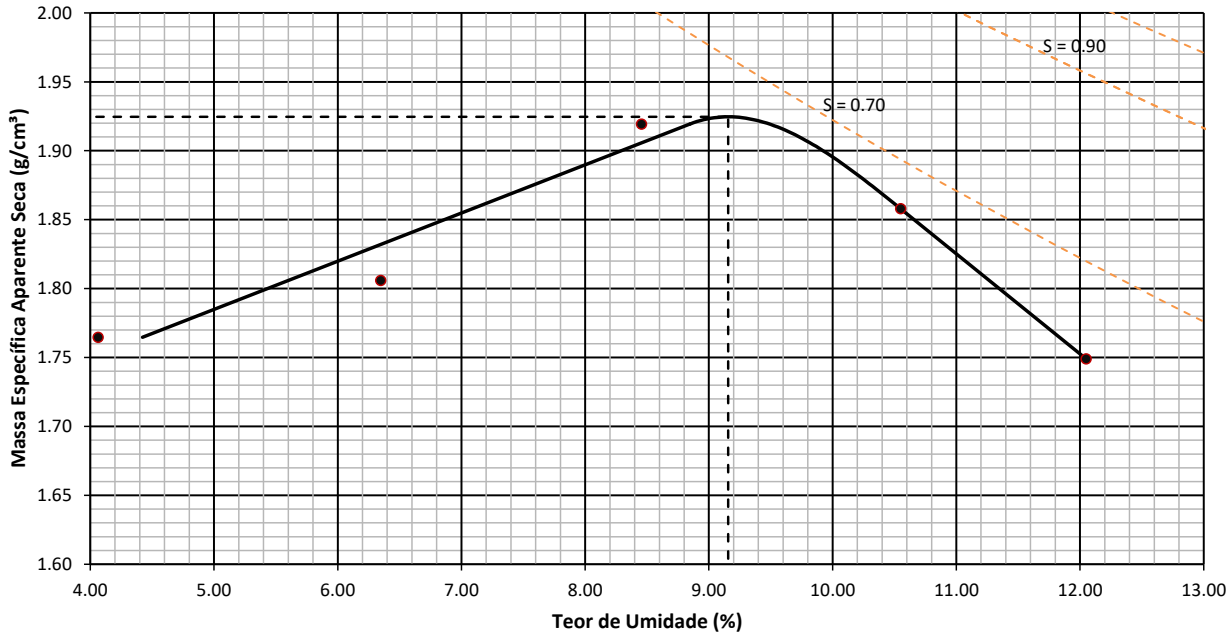
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8865.00	9105.00	9568.00	9296.00	9345.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3881.00	4084.00	4489.00	4312.00	4238.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.92	2.08	2.05	1.96		
Cápsula:	27	25	70	101	85		
Peso da Cápsula (g):	9.43	8.81	10.94	10.95	10.34		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	39.40	27.07	27.10	33.69	26.80		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.23	25.98	25.84	31.52	25.03		
Teor de Umidade (%):	4.06	6.35	8.46	10.55	12.05		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	104	45	67	43	121		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	5021.00	5079.00	4984.00	5107.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2113.40	2126.54	2156.41	2099.38	2162.48		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.3	8.5	10.5	12.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.81**	**1.92**	**1.86**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.50	0.47	0.38	0.43	0.52		
Porosidade (%)	33.41%	31.85%	27.57%	29.89%	34.00%		
Grau de Saturação (%)	21.46%	35.99%	58.87%	65.58%	61.99%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.925	Umidade Ótima (%):	9.156	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

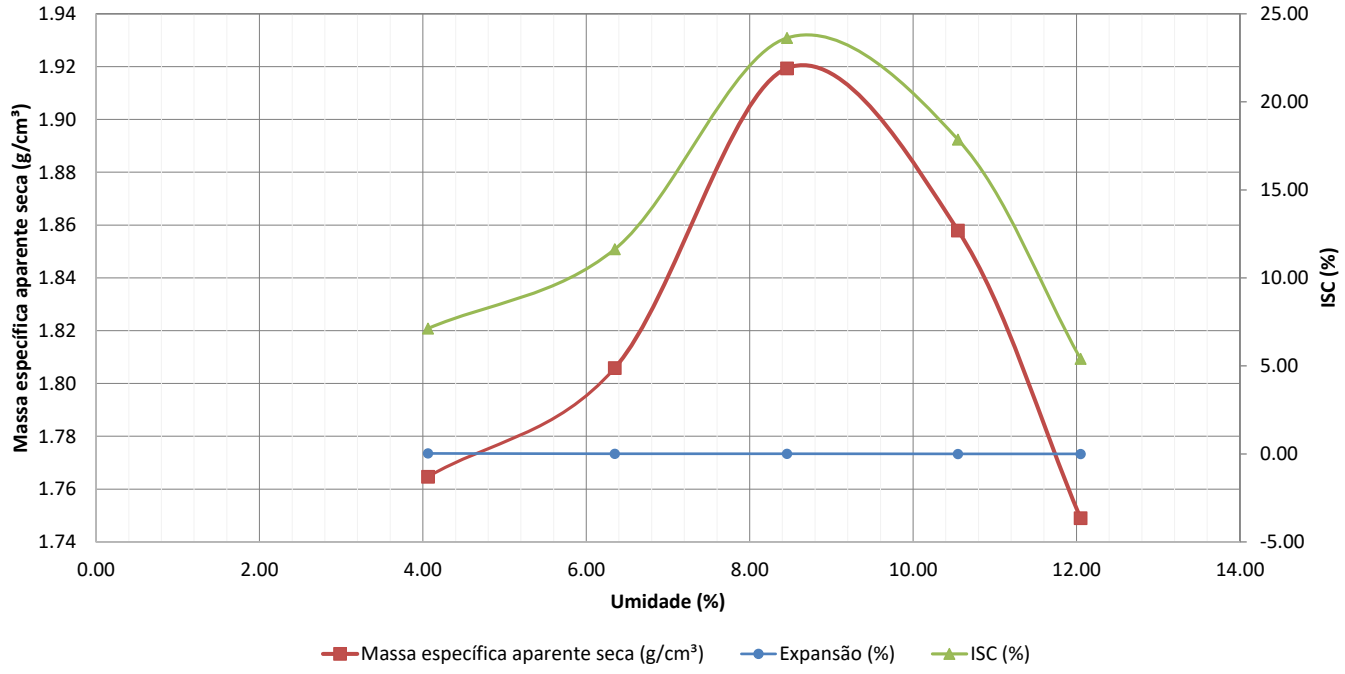
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.06	1.76	0.03	7.13
2	6.35	1.81	0.01	11.63
3	8.46	1.92	0.01	23.63
4	10.55	1.86	0.00	17.85
5	12.05	1.75	0.00	5.40

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.925
Umidade ótima:
9.156
ISC (%)
23.629

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

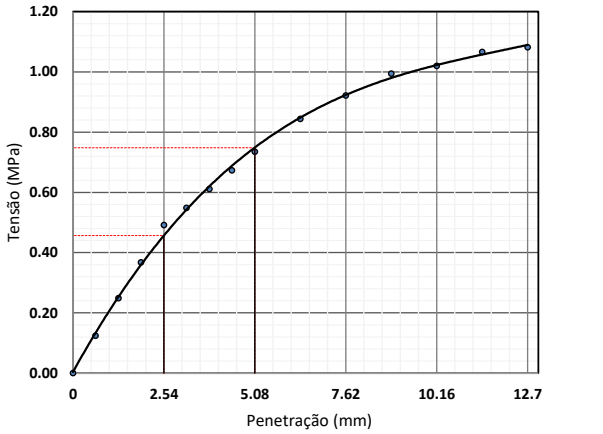
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

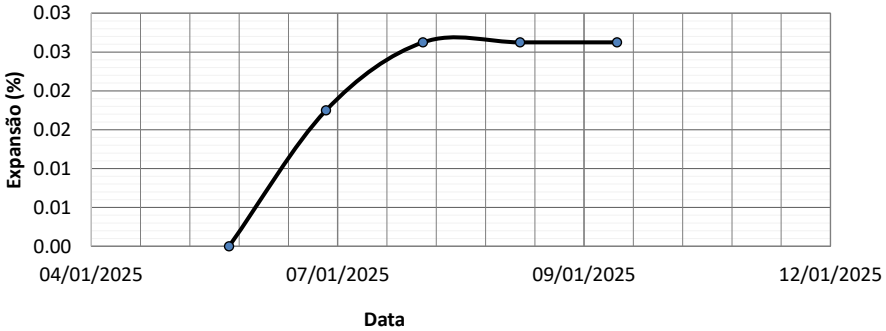
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	48.00	2.48	0.25
1.50	1.9	71.00	3.67	0.37
2.00	2.54	95.00	4.92	0.49
2.50	3.17	106.00	5.49	0.55
3.00	3.81	118.00	6.11	0.61
3.50	4.44	130.00	6.73	0.67
4.00	5.08	142.00	7.35	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	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.735	0.735	10.35	7.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.020		0.02
08/01/2025	08:20	0.030		0.03
09/01/2025	08:10	0.030		0.03
10/01/2025	08:14	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

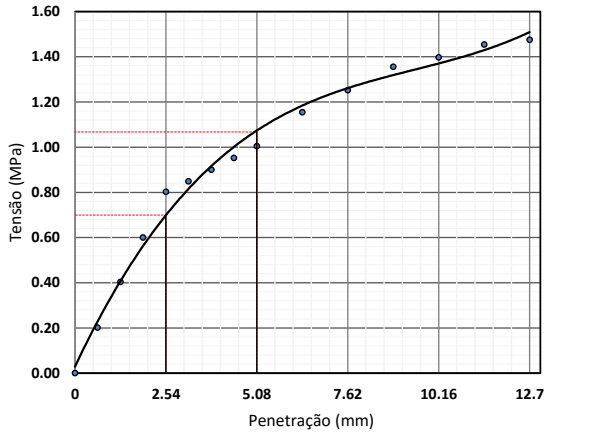
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

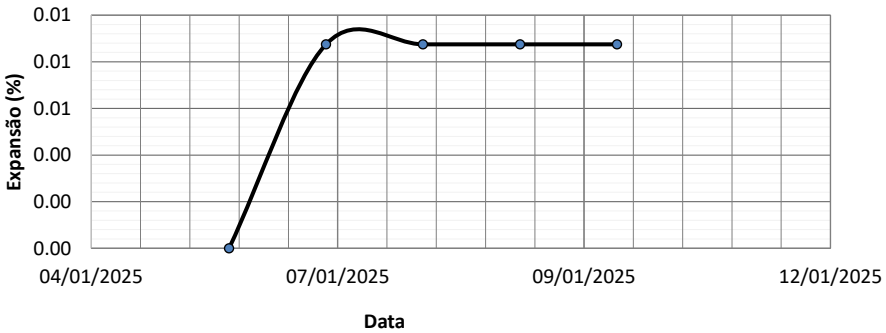
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	116.00	6.00	0.60
2.00	2.54	155.00	8.02	0.80
2.50	3.17	164.00	8.49	0.85
3.00	3.81	174.00	9.01	0.90
3.50	4.44	184.00	9.52	0.95
4.00	5.08	194.00	10.04	1.00
5.00	6.35	223.00	11.54	1.15
6.00	7.62	242.00	12.53	1.25
7.00	8.89	262.00	13.56	1.36
8.00	10.16	270.00	13.98	1.40
9.00	11.43	281.00	14.54	1.45
10.00	12.7	285.00	14.75	1.48



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.802	0.802	6.90	11.63
5.08	1.004	1.004	10.35	9.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.010		0.01
08/01/2025	08:20	0.010		0.01
09/01/2025	08:10	0.010		0.01
10/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

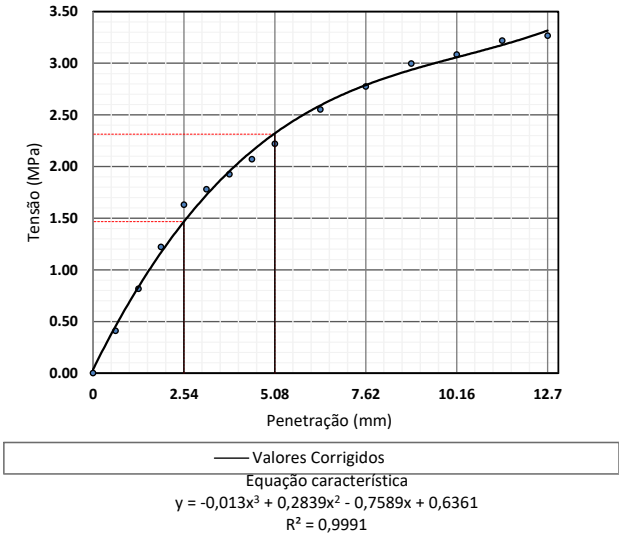
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

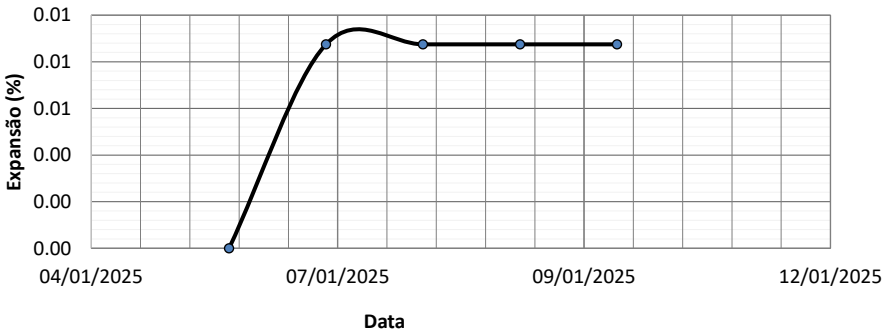
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	79.00	4.09	0.41
1.00	1.27	158.00	8.18	0.82
1.50	1.9	236.00	12.22	1.22
2.00	2.54	315.00	16.30	1.63
2.50	3.17	344.00	17.81	1.78
3.00	3.81	372.00	19.25	1.93
3.50	4.44	400.00	20.70	2.07
4.00	5.08	429.00	22.20	2.22
5.00	6.35	493.00	25.52	2.55
6.00	7.62	536.00	27.74	2.77
7.00	8.89	579.00	29.97	3.00
8.00	10.16	596.00	30.85	3.08
9.00	11.43	622.00	32.19	3.22
10.00	12.7	631.00	32.66	3.27



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	1.630	1.630	6.90	23.63
5.08	2.220	2.220	10.35	21.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.010		0.01
08/01/2025	08:20	0.010		0.01
09/01/2025	08:10	0.010		0.01
10/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

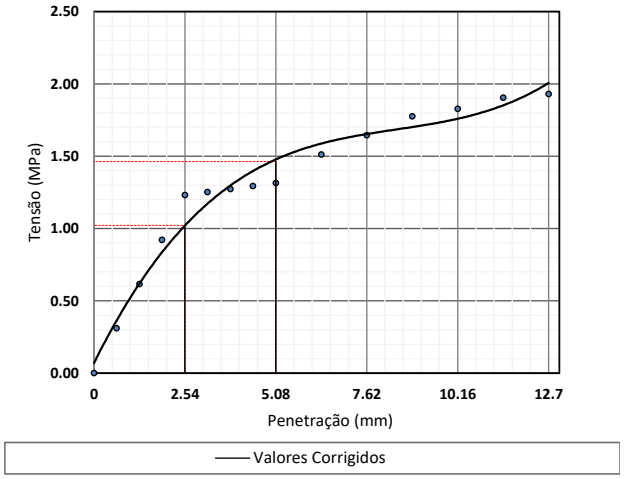
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	119.00	6.16	0.62
1.50	1.9	178.00	9.21	0.92
2.00	2.54	238.00	12.32	1.23
2.50	3.17	242.00	12.53	1.25
3.00	3.81	246.00	12.73	1.27
3.50	4.44	250.00	12.94	1.29
4.00	5.08	254.00	13.15	1.31
5.00	6.35	292.00	15.11	1.51
6.00	7.62	318.00	16.46	1.65
7.00	8.89	343.00	17.75	1.78
8.00	10.16	353.00	18.27	1.83
9.00	11.43	368.00	19.05	1.90
10.00	12.7	373.00	19.31	1.93

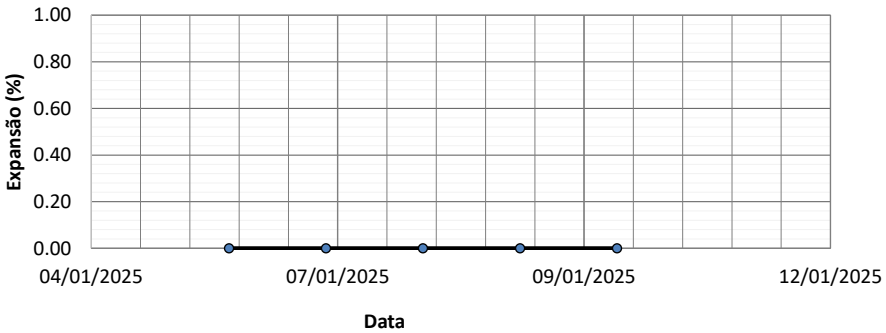


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.232	1.232	6.90	17.85
5.08	1.315	1.315	10.35	12.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.000		0.00
08/01/2025	08:20	0.000		0.00
09/01/2025	08:10	0.000		0.00
10/01/2025	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

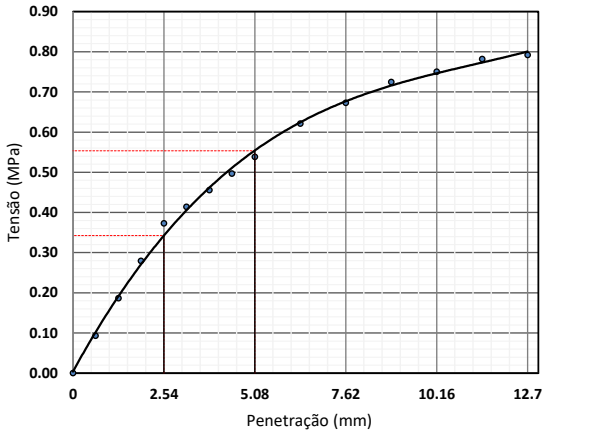
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

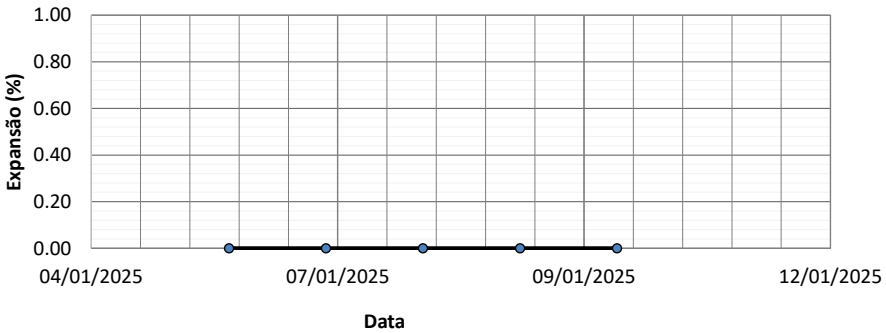
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	88.00	4.55	0.46
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	104.00	5.38	0.54
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	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.538	0.538	10.35	5.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
06/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
07/01/2025	08:04	0.000		0.00
08/01/2025	08:20	0.000		0.00
09/01/2025	08:10	0.000		0.00
10/01/2025	08:14	0.000		0.00



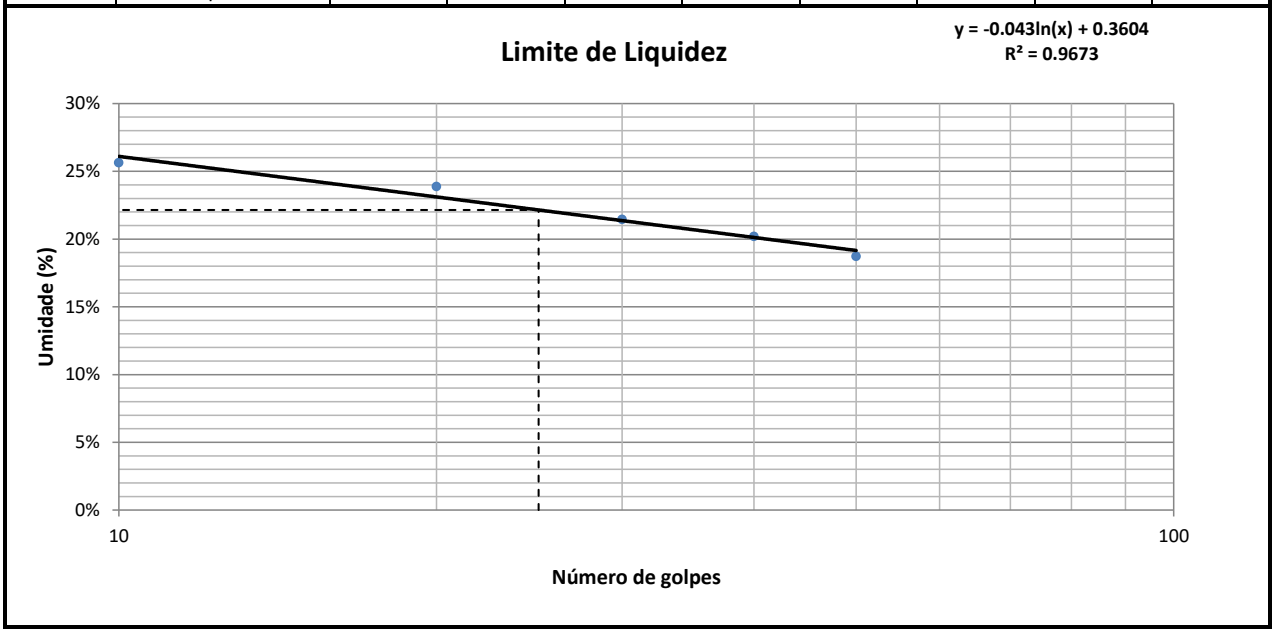
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	60	34	443	425	444			
2	Peso da Cápsula	11.95	9.52	10.79	10.42	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	31.85	21.35	27.33	30.30	35.23			
4	Peso Bruto Seco	27.79	19.07	24.41	26.96	31.55			
5	Umidade	25.63%	23.87%	21.44%	20.19%	18.71%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	23	428	146	438	172			
2	Peso da Cápsula	9.07	9.52	9.48	10.98	10.03			
3	Peso Bruto Úmido	12.72	13.51	13.81	15.19	13.69			
4	Peso Bruto Seco	12.28	13.02	13.27	14.68	13.24			
5	Umidade	13.71%	14.00%	14.25%	13.78%	14.02%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.15%	Limite de Plasticidade:	13.95%	Índice de Plasticidade:	8.20%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2109-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	463	178		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.80	9.99		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.85	27.48		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	69.96%
Peso da Água		PBS	30.71	27.16		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.24%
Passado N° 10 Seca		w	0.70%	1.86%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.21%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	3.59%

Peneiramento da Amostra Total

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

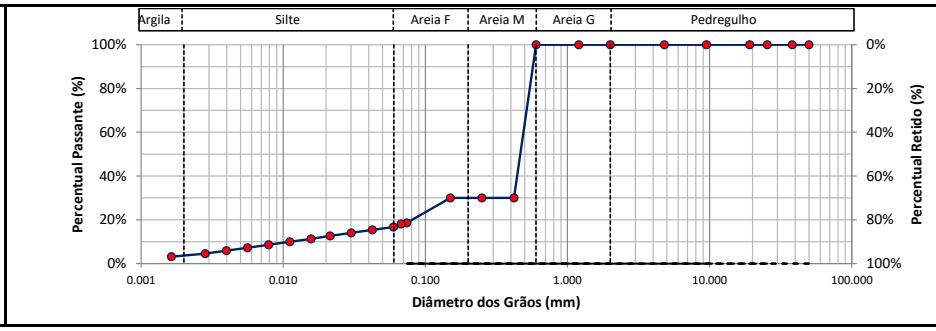
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.48
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	82.89	69.96%	69.96%	30.04%
60	0.250		0.00%	69.96%	30.04%
100	0.150		0.00%	69.96%	30.04%
200	0.074	13.55	11.44%	81.40%	18.60%

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	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0674	18.10%
1.00	60.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0597	16.74%
2.00	120.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0424	15.38%
4.00	240.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0301	14.03%
8.00	480.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0214	12.67%
15.00	900.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0157	11.31%
30.00	1800.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0111	9.95%
60.00	3600.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0079	8.60%
120.00	7200.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0056	7.24%
240.00	14400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0040	5.88%
480.00	28800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0028	4.53%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.17%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.011	0.115	0.497	44.120	2.356	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

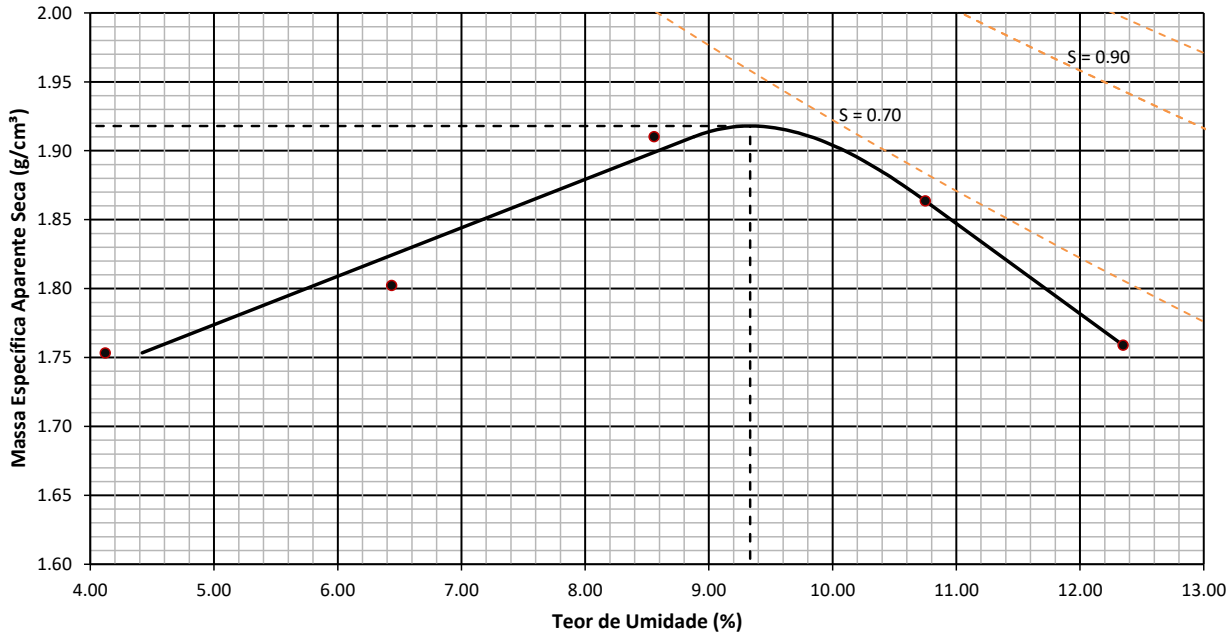
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8775.00	8846.00	9533.00	9316.00	9128.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3791.00	3943.00	4455.00	4360.00	4196.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.92	2.07	2.06	1.98		
Cápsula:	26	81	437	121	45		
Peso da Cápsula (g):	9.42	9.85	10.98	11.10	9.73		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.60	25.56	23.16	30.16	32.75		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.92	24.61	22.20	28.31	30.22		
Teor de Umidade (%):	4.12	6.44	8.56	10.75	12.35		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	83	143	111	75	122		
Peso do Cilindro (g):	4984.00	4903.00	5078.00	4956.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2076.53	2055.41	2148.31	2112.48	2123.31		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.4	8.6	10.7	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.80**	**1.91**	**1.86**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.51	0.47	0.39	0.42	0.51		
Porosidade (%)	33.83%	31.99%	27.91%	29.68%	33.62%		
Grau de Saturação (%)	21.36%	36.27%	58.55%	67.51%	64.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.918	Umidade Ótima (%):	9.334	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

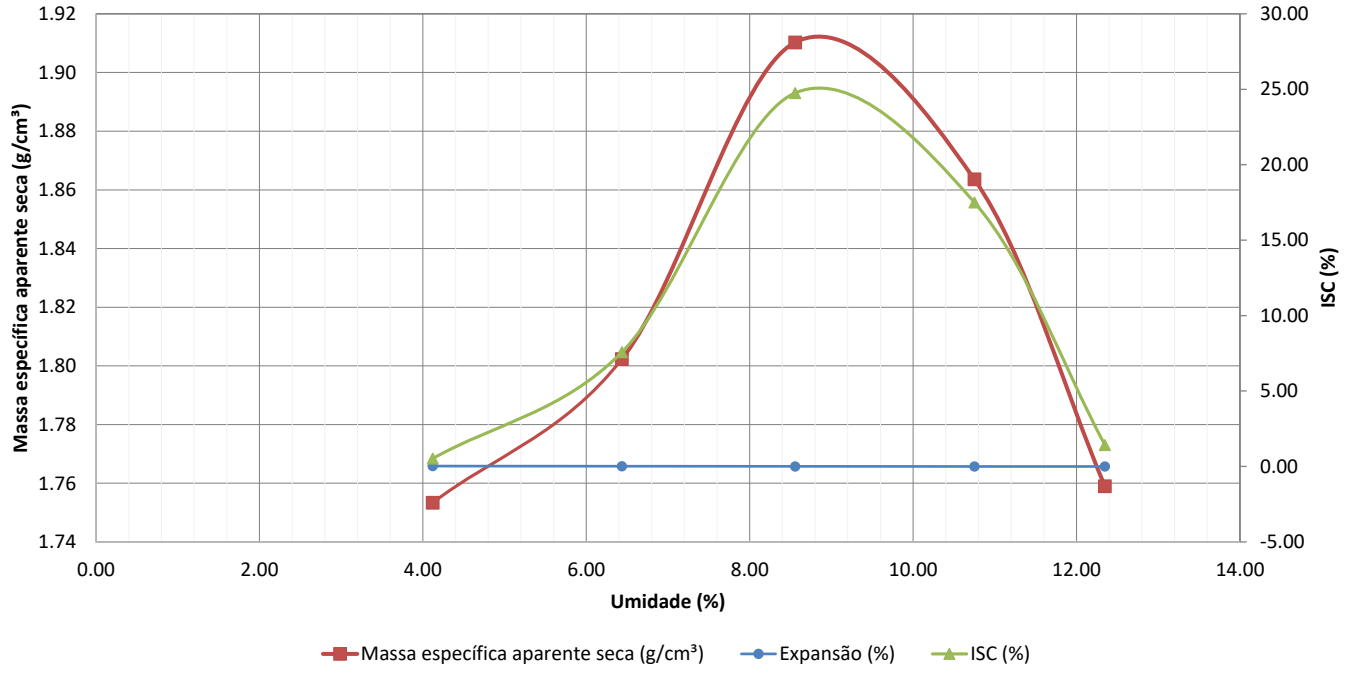
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.12	1.75	0.03	0.53
2	6.44	1.80	0.02	7.58
3	8.56	1.91	0.01	24.75
4	10.75	1.86	0.00	17.50
5	12.35	1.76	0.00	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.918
Umidade ótima:
9.334
ISC (%)
24.755

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

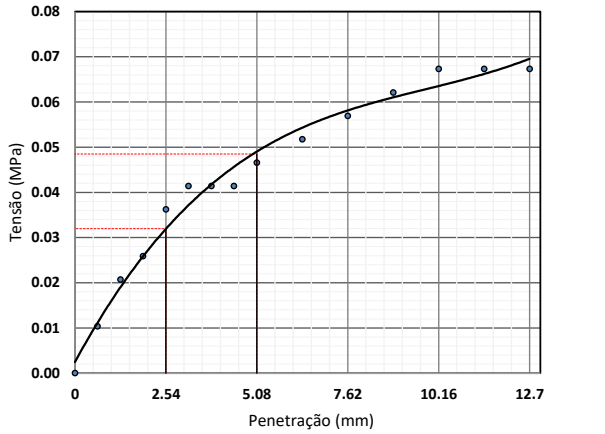
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

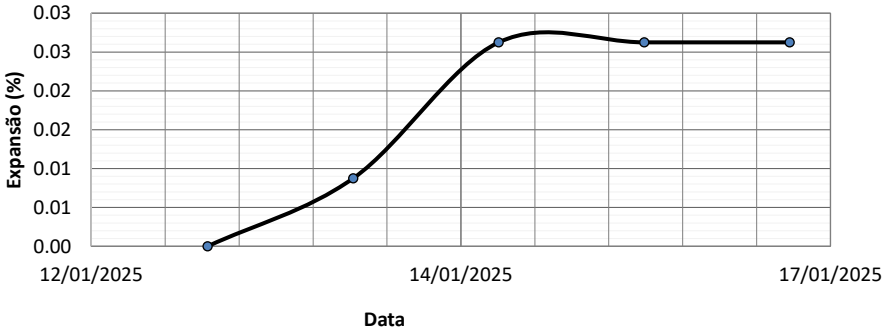
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.21	0.02
1.50	1.9	5.00	0.26	0.03
2.00	2.54	7.00	0.36	0.04
2.50	3.17	8.00	0.41	0.04
3.00	3.81	8.00	0.41	0.04
3.50	4.44	8.00	0.41	0.04
4.00	5.08	9.00	0.47	0.05
5.00	6.35	10.00	0.52	0.05
6.00	7.62	11.00	0.57	0.06
7.00	8.89	12.00	0.62	0.06
8.00	10.16	13.00	0.67	0.07
9.00	11.43	13.00	0.67	0.07
10.00	12.7	13.00	0.67	0.07



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.036	0.036	6.90	0.53
5.08	0.047	0.047	10.35	0.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.010		0.01
15/01/2025	08:19	0.030		0.03
16/01/2025	08:12	0.030		0.03
17/01/2025	08:10	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

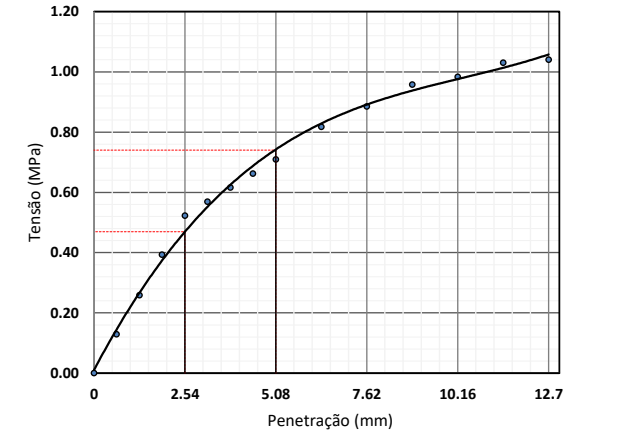
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

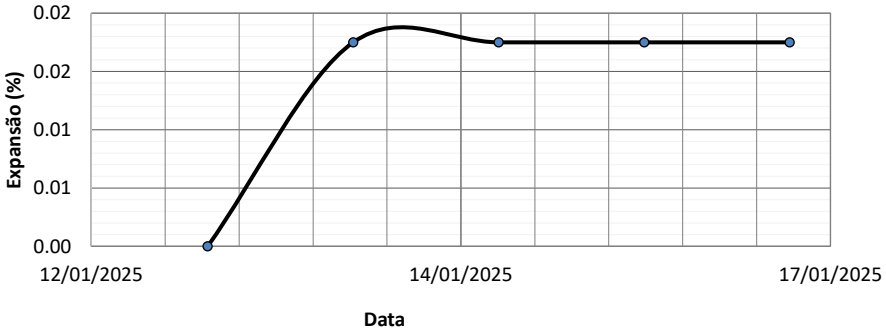
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	25.00	1.29	0.13
1.00	1.27	50.00	2.59	0.26
1.50	1.9	76.00	3.93	0.39
2.00	2.54	101.00	5.23	0.52
2.50	3.17	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	119.00	6.16	0.62
3.50	4.44	128.00	6.63	0.66
4.00	5.08	137.00	7.09	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	0.523	0.523	6.90	7.58
5.08	0.709	0.709	10.35	6.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.020		0.02
15/01/2025	08:19	0.020		0.02
16/01/2025	08:12	0.020		0.02
17/01/2025	08:10	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

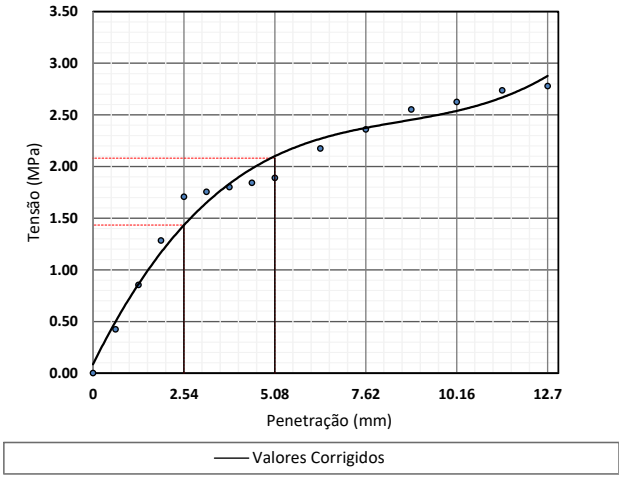
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	82.00	4.24	0.42
1.00	1.27	165.00	8.54	0.85
1.50	1.9	248.00	12.84	1.28
2.00	2.54	330.00	17.08	1.71
2.50	3.17	339.00	17.55	1.75
3.00	3.81	348.00	18.01	1.80
3.50	4.44	356.00	18.43	1.84
4.00	5.08	365.00	18.89	1.89
5.00	6.35	420.00	21.74	2.17
6.00	7.62	456.00	23.60	2.36
7.00	8.89	493.00	25.52	2.55
8.00	10.16	507.00	26.24	2.62
9.00	11.43	529.00	27.38	2.74
10.00	12.7	537.00	27.80	2.78

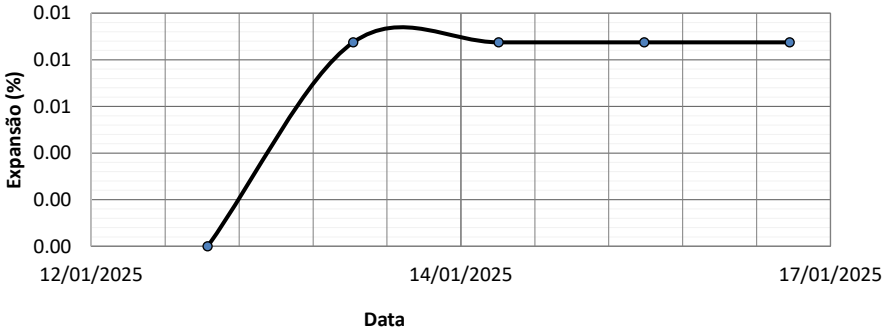


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.708	1.708	6.90	24.75
5.08	1.889	1.889	10.35	18.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.010		0.01
15/01/2025	08:19	0.010		0.01
16/01/2025	08:12	0.010		0.01
17/01/2025	08:10	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

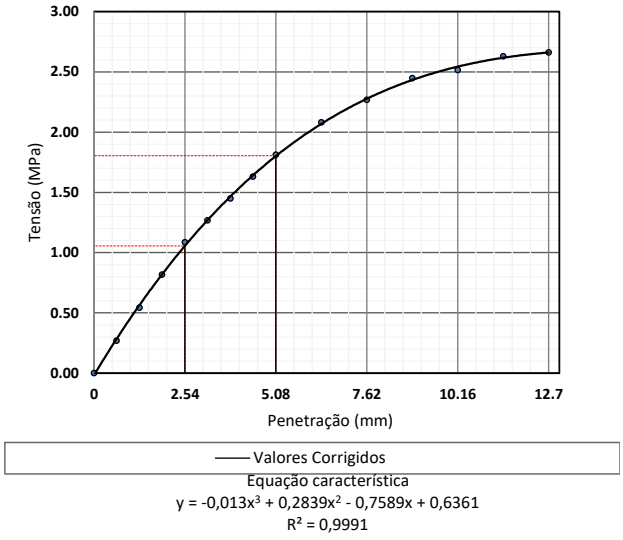
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

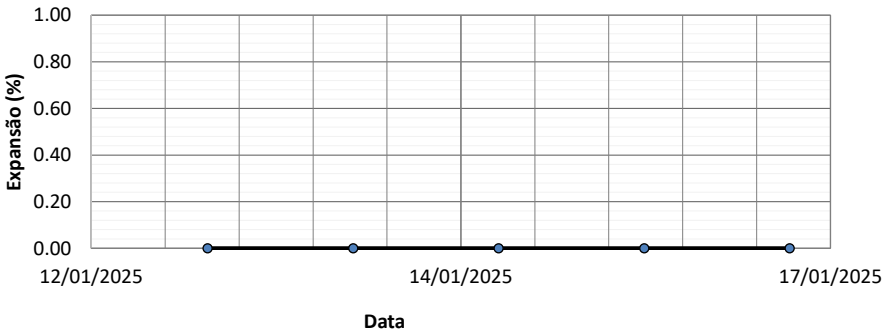
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	52.00	2.69	0.27
1.00	1.27	105.00	5.43	0.54
1.50	1.9	158.00	8.18	0.82
2.00	2.54	210.00	10.87	1.09
2.50	3.17	245.00	12.68	1.27
3.00	3.81	280.00	14.49	1.45
3.50	4.44	315.00	16.30	1.63
4.00	5.08	350.00	18.12	1.81
5.00	6.35	402.00	20.81	2.08
6.00	7.62	438.00	22.67	2.27
7.00	8.89	473.00	24.48	2.45
8.00	10.16	486.00	25.16	2.52
9.00	11.43	508.00	26.29	2.63
10.00	12.7	514.00	26.60	2.66



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.087	1.087	6.90	15.75
5.08	1.812	1.812	10.35	17.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.000		0.00
15/01/2025	08:19	0.000		0.00
16/01/2025	08:12	0.000		0.00
17/01/2025	08:10	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

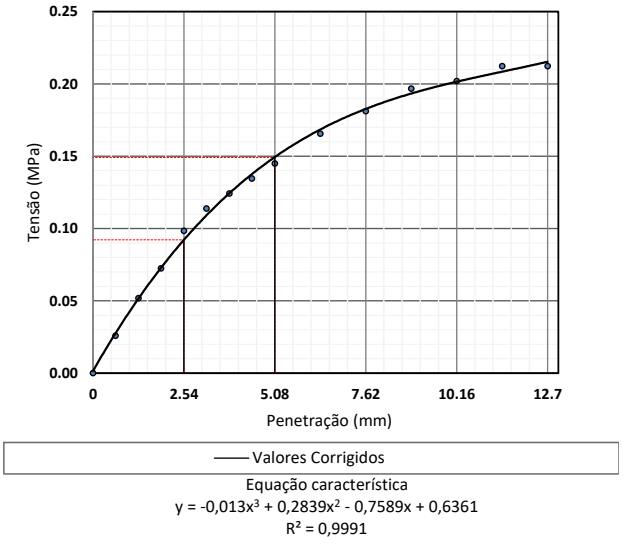
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
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	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	28.00	1.45	0.14
5.00	6.35	32.00	1.66	0.17
6.00	7.62	35.00	1.81	0.18
7.00	8.89	38.00	1.97	0.20
8.00	10.16	39.00	2.02	0.20
9.00	11.43	41.00	2.12	0.21
10.00	12.7	41.00	2.12	0.21

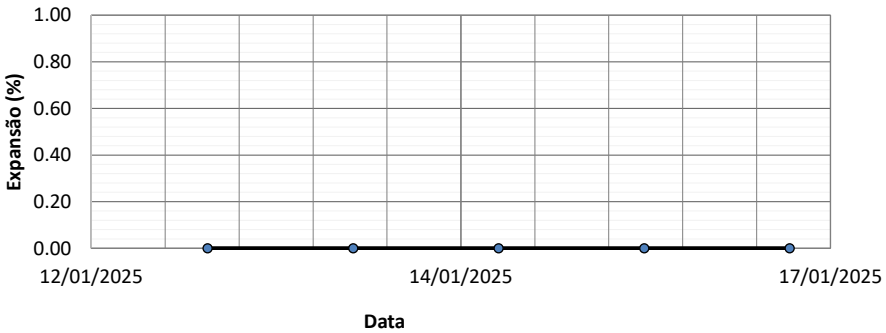


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

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

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.000		0.00
15/01/2025	08:19	0.000		0.00
16/01/2025	08:12	0.000		0.00
17/01/2025	08:10	0.000		0.00



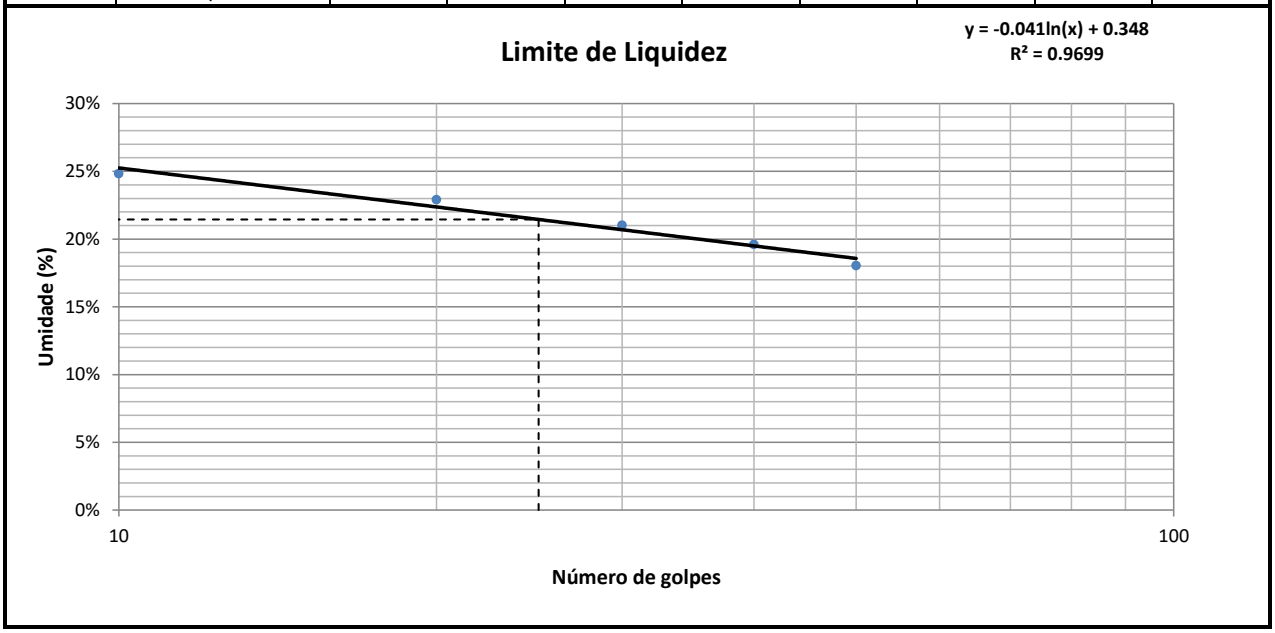
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	111	116	182	145	460			
2	Peso da Cápsula	9.16	9.82	11.86	10.60	10.72			
3	Peso Bruto Úmido	25.55	33.59	26.26	15.97	33.04			
4	Peso Bruto Seco	22.29	29.16	23.76	15.09	29.63			
5	Umidade	24.83%	22.91%	21.01%	19.60%	18.03%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	436	429	488	473	118			
2	Peso da Cápsula	10.14	10.09	10.55	9.47	10.06			
3	Peso Bruto Úmido	14.11	14.25	14.31	13.34	14.11			
4	Peso Bruto Seco	13.65	13.75	13.85	12.88	13.63			
5	Umidade	13.11%	13.66%	13.94%	13.49%	13.45%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.45%	Limite de Plasticidade:	13.53%	Índice de Plasticidade:	7.92%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2114-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	19	176		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.67	9.40		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.93	25.60		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	71.68%
Peso da Água		PBS	27.83	25.31		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	17.07%
Passado N° 10 Seca		w	0.58%	1.82%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.24%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.20%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

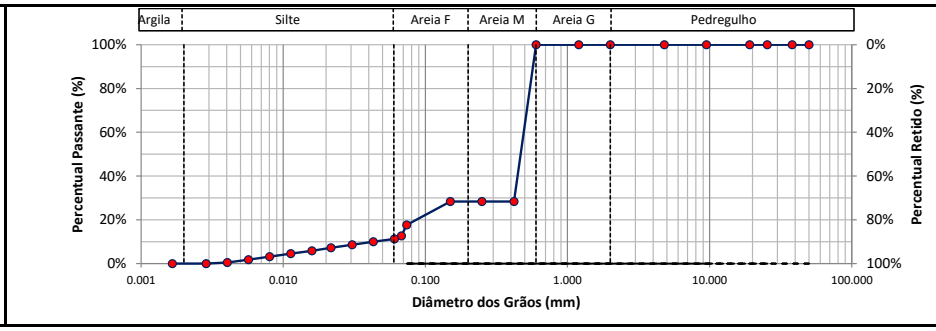
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.57
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	84.99	71.68%	71.68%	28.32%
60	0.250		0.00%	71.68%	28.32%
100	0.150		0.00%	71.68%	28.32%
200	0.074	12.69	10.70%	82.38%	17.62%

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	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0678	12.66%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.30%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.95%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.59%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.23%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.88%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.52%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.17%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.81%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.45%
480.00	28800.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.044	0.424	0.500	11.421	8.236	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

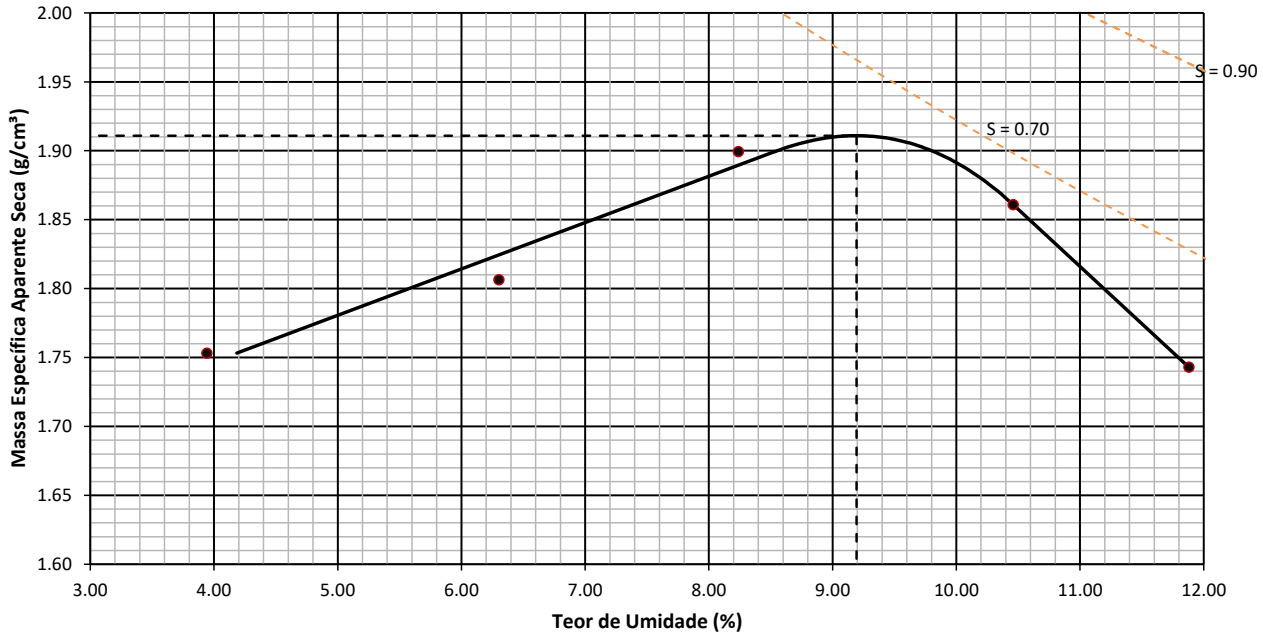
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8867.00	9050.00	9190.00	9282.00	9037.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3765.00	3968.00	4255.00	4267.00	3944.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.92	2.06	2.06	1.95		
Cápsula:	138	62	142	151	128		
Peso da Cápsula (g):	10.92	9.76	9.43	9.65	10.93		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.43	19.88	34.13	27.92	39.56		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.69	19.28	32.25	26.19	36.52		
Teor de Umidade (%):	3.94	6.30	8.24	10.46	11.88		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	32	66	100	103	107		
Peso do Cilindro (g):	5102.00	5082.00	4935.00	5015.00	5093.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.05	2066.44	2069.63	2075.84	2022.57		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.3	8.2	10.5	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.81**	**1.90**	**1.86**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.51	0.47	0.40	0.42	0.52		
Porosidade (%)	33.84%	31.84%	28.32%	29.78%	34.23%		
Grau de Saturação (%)	20.42%	35.76%	55.25%	65.37%	60.49%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.911	Umidade Ótima (%):	9.194	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

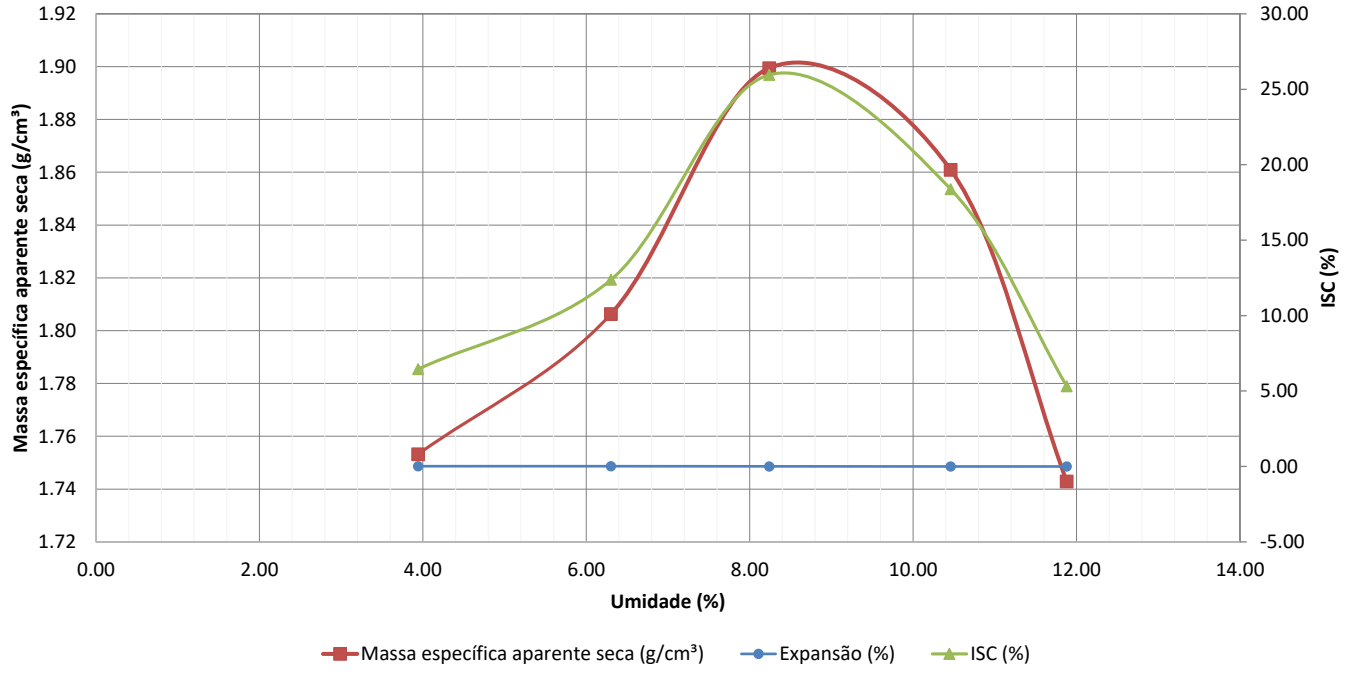
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.94	1.75	0.02	6.45
2	6.30	1.81	0.02	12.38
3	8.24	1.90	0.01	25.95
4	10.46	1.86	0.00	18.38
5	11.88	1.74	0.00	5.33

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.911
Umidade ótima:
9.194
ISC (%)
25.955

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

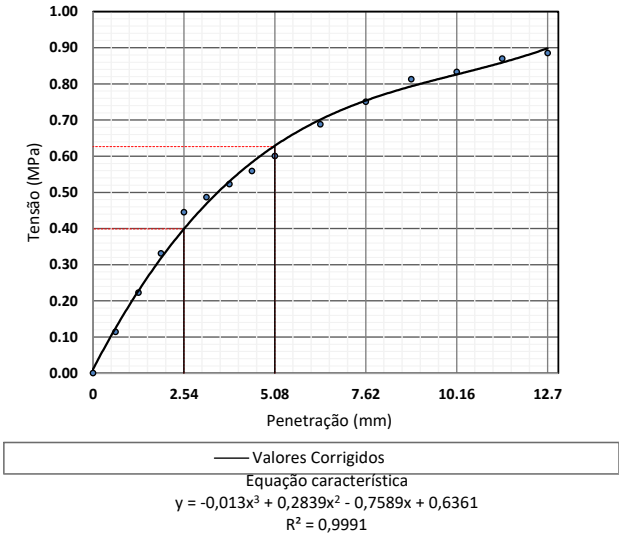
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

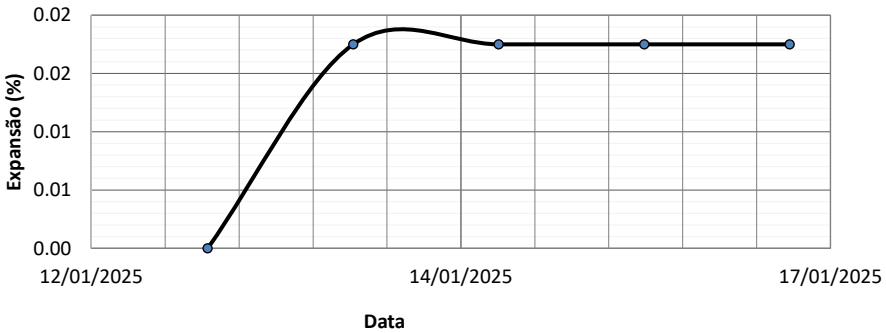
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	43.00	2.23	0.22
1.50	1.9	64.00	3.31	0.33
2.00	2.54	86.00	4.45	0.45
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	101.00	5.23	0.52
3.50	4.44	108.00	5.59	0.56
4.00	5.08	116.00	6.00	0.60
5.00	6.35	133.00	6.88	0.69
6.00	7.62	145.00	7.51	0.75
7.00	8.89	157.00	8.13	0.81
8.00	10.16	161.00	8.33	0.83
9.00	11.43	168.00	8.70	0.87
10.00	12.7	171.00	8.85	0.89



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.445	0.445	6.90	6.45
5.08	0.600	0.600	10.35	5.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.020		0.02
15/01/2025	08:07	0.020		0.02
16/01/2025	08:23	0.020		0.02
17/01/2025	08:23	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

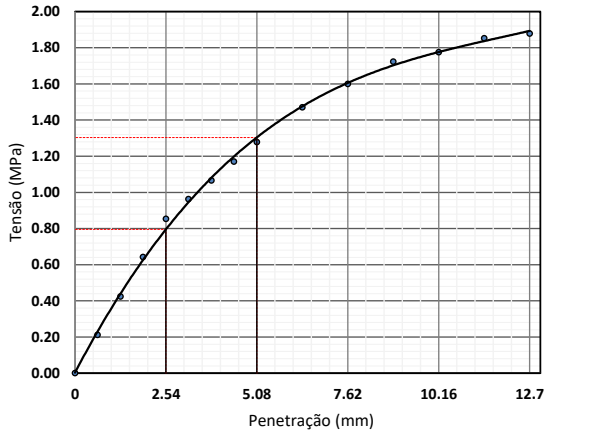
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

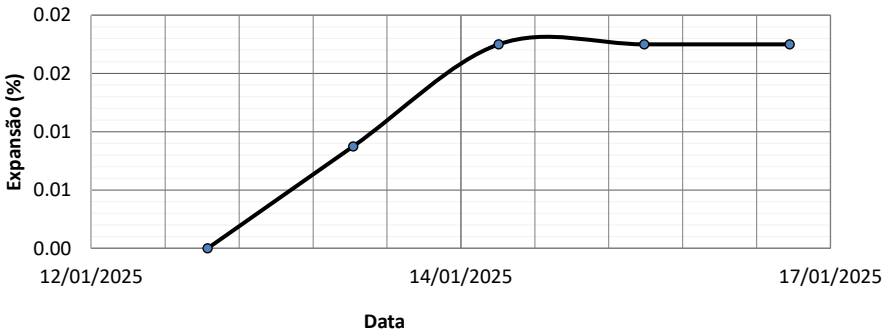
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	165.00	8.54	0.85
2.50	3.17	186.00	9.63	0.96
3.00	3.81	206.00	10.66	1.07
3.50	4.44	226.00	11.70	1.17
4.00	5.08	247.00	12.78	1.28
5.00	6.35	284.00	14.70	1.47
6.00	7.62	309.00	15.99	1.60
7.00	8.89	333.00	17.24	1.72
8.00	10.16	343.00	17.75	1.78
9.00	11.43	358.00	18.53	1.85
10.00	12.7	363.00	18.79	1.88



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.854	0.854	6.90	12.38
5.08	1.278	1.278	10.35	12.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:07	0.020		0.02
16/01/2025	08:23	0.020		0.02
17/01/2025	08:23	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

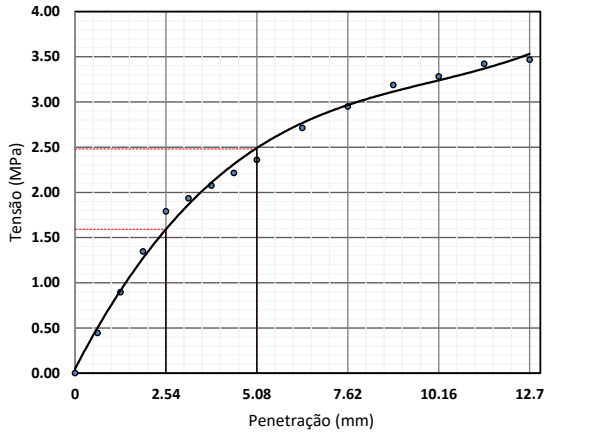
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

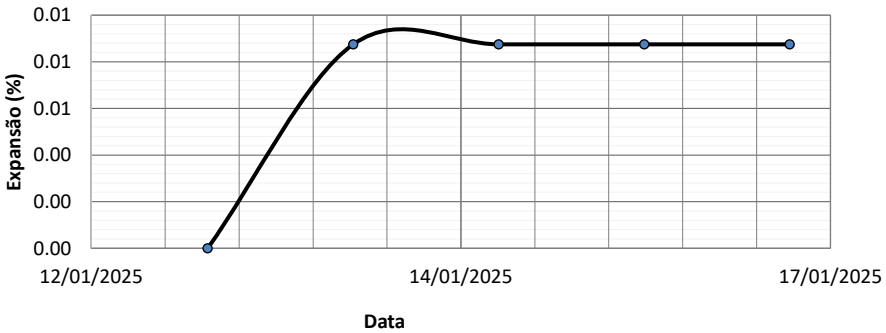
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	86.00	4.45	0.45
1.00	1.27	173.00	8.95	0.90
1.50	1.9	260.00	13.46	1.35
2.00	2.54	346.00	17.91	1.79
2.50	3.17	374.00	19.36	1.94
3.00	3.81	401.00	20.76	2.08
3.50	4.44	428.00	22.15	2.22
4.00	5.08	456.00	23.60	2.36
5.00	6.35	524.00	27.12	2.71
6.00	7.62	570.00	29.50	2.95
7.00	8.89	616.00	31.88	3.19
8.00	10.16	634.00	32.82	3.28
9.00	11.43	661.00	34.21	3.42
10.00	12.7	670.00	34.68	3.47



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.791	1.791	6.90	25.95
5.08	2.360	2.360	10.35	22.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:07	0.010		0.01
16/01/2025	08:23	0.010		0.01
17/01/2025	08:23	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

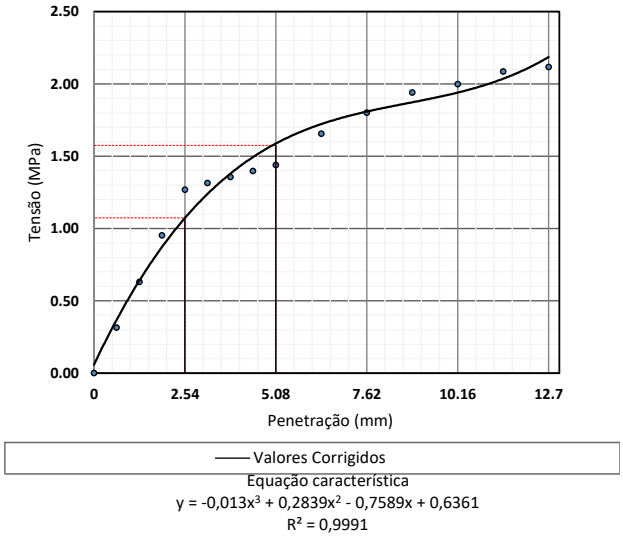
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

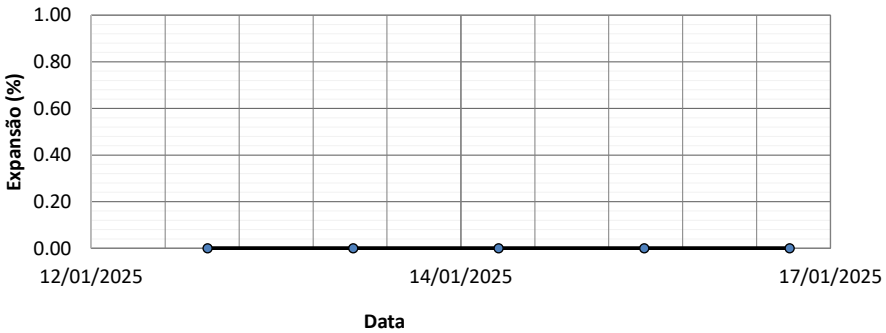
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	61.00	3.16	0.32
1.00	1.27	122.00	6.31	0.63
1.50	1.9	184.00	9.52	0.95
2.00	2.54	245.00	12.68	1.27
2.50	3.17	254.00	13.15	1.31
3.00	3.81	262.00	13.56	1.36
3.50	4.44	270.00	13.98	1.40
4.00	5.08	278.00	14.39	1.44
5.00	6.35	320.00	16.56	1.66
6.00	7.62	348.00	18.01	1.80
7.00	8.89	375.00	19.41	1.94
8.00	10.16	386.00	19.98	2.00
9.00	11.43	403.00	20.86	2.09
10.00	12.7	409.00	21.17	2.12



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.268	1.268	6.90	18.38
5.08	1.439	1.439	10.35	13.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.000		0.00
15/01/2025	08:07	0.000		0.00
16/01/2025	08:23	0.000		0.00
17/01/2025	08:23	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

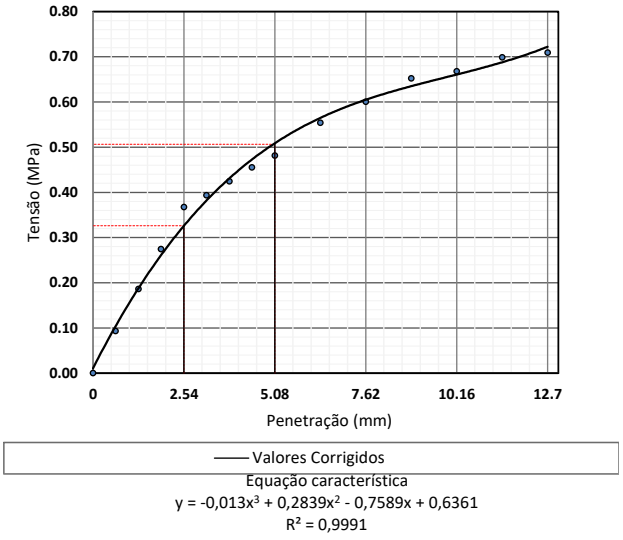
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

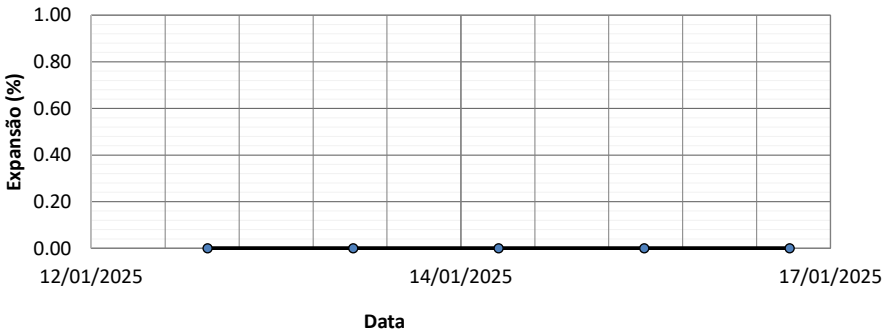
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	53.00	2.74	0.27
2.00	2.54	71.00	3.67	0.37
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	82.00	4.24	0.42
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	93.00	4.81	0.48
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	0.367	0.367	6.90	5.33
5.08	0.481	0.481	10.35	4.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.000		0.00
15/01/2025	08:07	0.000		0.00
16/01/2025	08:23	0.000		0.00
17/01/2025	08:23	0.000		0.00



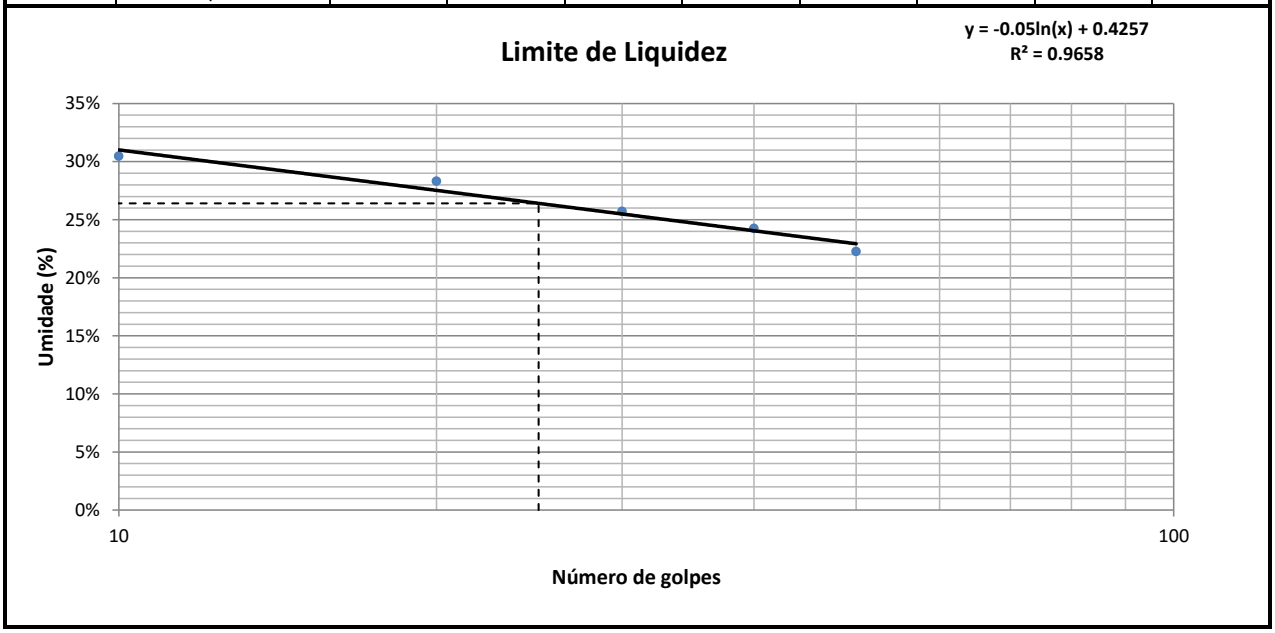
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	170	130	481	135	416			
2	Peso da Cápsula	10.16	10.94	11.11	10.65	10.55			
3	Peso Bruto Úmido	27.59	32.06	32.67	36.06	27.63			
4	Peso Bruto Seco	23.52	27.40	28.26	31.10	24.52			
5	Umidade	30.46%	28.31%	25.71%	24.25%	22.26%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	9	500	466	310	477			
2	Peso da Cápsula	9.51	10.37	10.35	11.04	9.84			
3	Peso Bruto Úmido	13.38	14.01	14.25	14.79	14.04			
4	Peso Bruto Seco	12.84	13.48	13.68	14.25	13.44			
5	Umidade	16.22%	17.04%	17.12%	16.82%	16.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.41%	Limite de Plasticidade:	16.77%	Índice de Plasticidade:	9.64%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2119-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-106
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	24	86		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.53	10.34		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	26.27	20.13		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	69.38%
Peso da Água		PBS	26.13	19.92		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.79%
Passado N° 10 Seca		w	0.84%	2.19%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.24%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.52%			Argila (<0,002mm)	3.59%

Peneiramento da Amostra Total

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

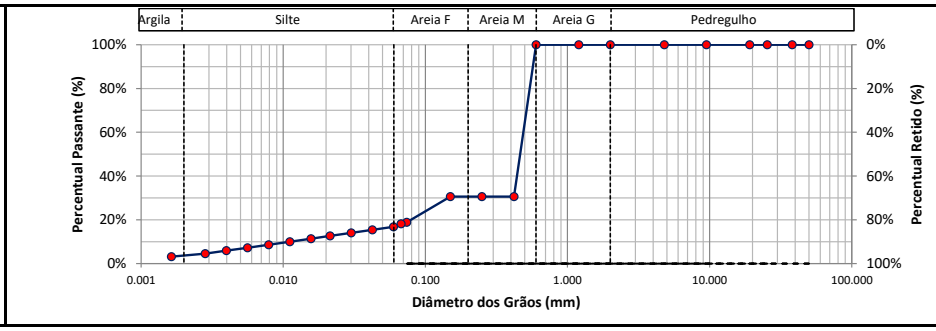
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.21
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	82.01	69.38%	69.38%	30.62%
60	0.250		0.00%	69.38%	30.62%
100	0.150		0.00%	69.38%	30.62%
200	0.074	13.84	11.71%	81.09%	18.91%

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	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0674	18.14%
1.00	60.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0597	16.78%
2.00	120.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0424	15.42%
4.00	240.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0301	14.06%
8.00	480.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0214	12.70%
15.00	900.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0157	11.34%
30.00	1800.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0111	9.98%
60.00	3600.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0079	8.62%
120.00	7200.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0056	7.26%
240.00	14400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0040	5.90%
480.00	28800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0028	4.54%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.18%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.011	0.113	0.496	44.347	2.293	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

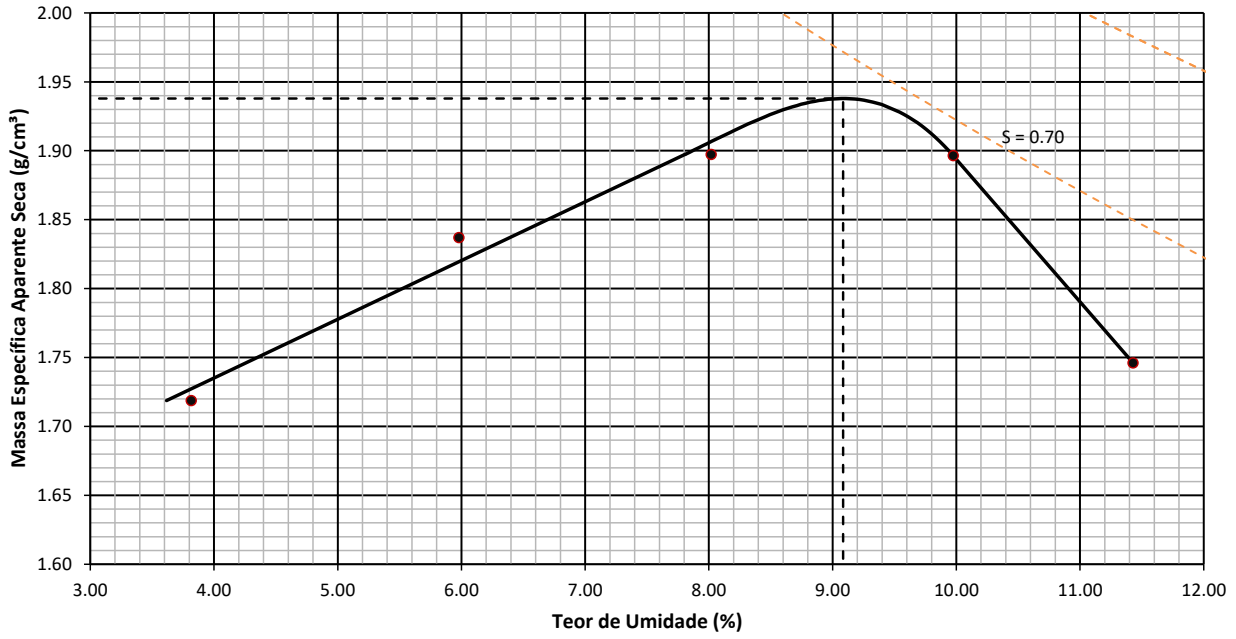
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
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	9301.00	9263.00	9456.00	8924.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3704.00	4195.00	4332.00	4344.00	3972.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.95	2.05	2.09	1.95		
Cápsula:	189	479	84	490	141		
Peso da Cápsula (g):	10.64	9.40	9.98	10.29	10.74		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.51	19.68	32.88	27.71	26.34		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.89	19.10	31.18	26.13	24.74		
Teor de Umidade (%):	3.82	5.98	8.02	9.97	11.43		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	139	99	95	70	31		
Peso do Cilindro (g):	5027.00	5106.00	4931.00	5112.00	4952.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2075.84	2154.81	2113.63	2082.90	2041.48		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	6.0	8.0	10.0	11.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.84**	**1.90**	**1.90**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.54	0.44	0.40	0.40	0.52		
Porosidade (%)	35.14%	30.68%	28.40%	28.44%	34.11%		
Grau de Saturação (%)	18.66%	35.80%	53.57%	66.52%	58.50%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.938	Umidade Ótima (%):	9.085	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

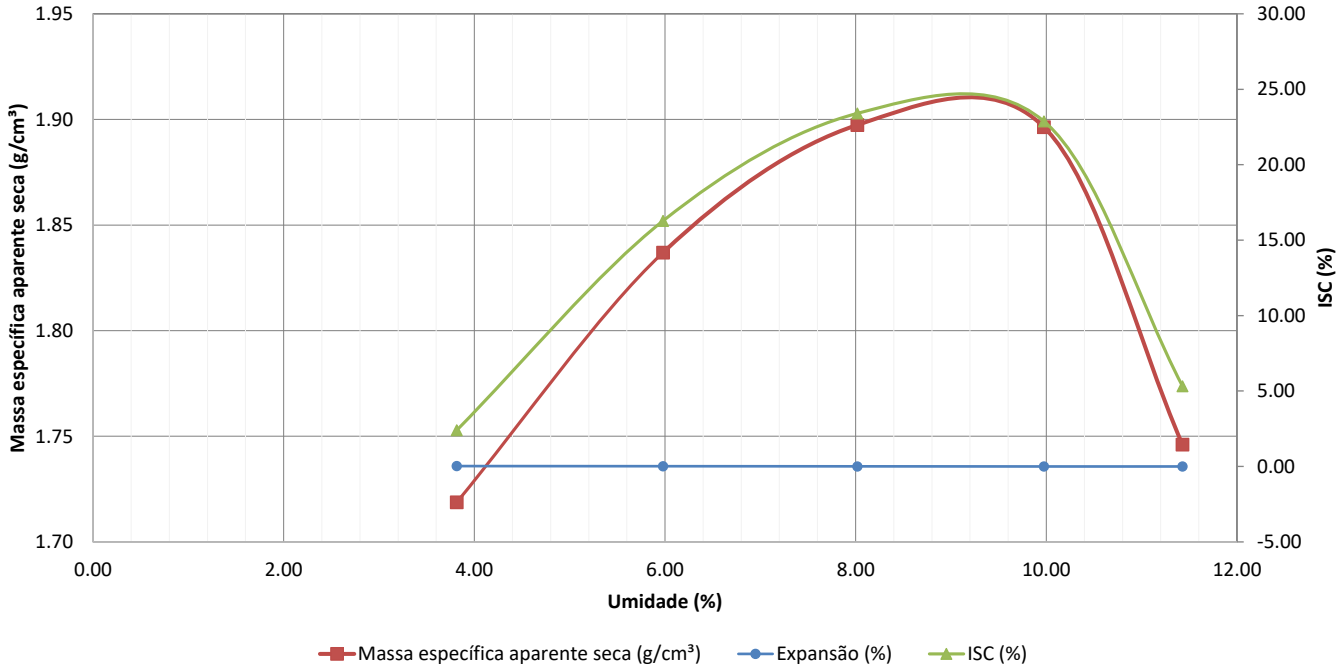
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.82	1.72	0.03	2.40
2	5.98	1.84	0.02	16.28
3	8.02	1.90	0.01	23.40
4	9.97	1.90	0.00	22.88
5	11.43	1.75	0.00	5.33

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.938
Umidade ótima:
9.085
ISC (%)
23.404

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

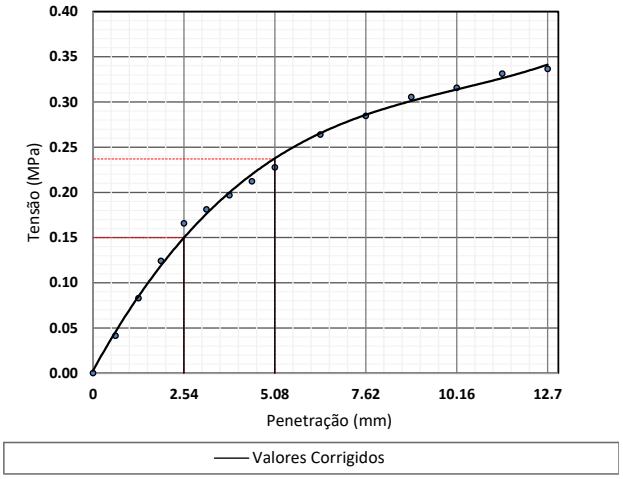
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
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	41.00	2.12	0.21
4.00	5.08	44.00	2.28	0.23
5.00	6.35	51.00	2.64	0.26
6.00	7.62	55.00	2.85	0.28
7.00	8.89	59.00	3.05	0.31
8.00	10.16	61.00	3.16	0.32
9.00	11.43	64.00	3.31	0.33
10.00	12.7	65.00	3.36	0.34

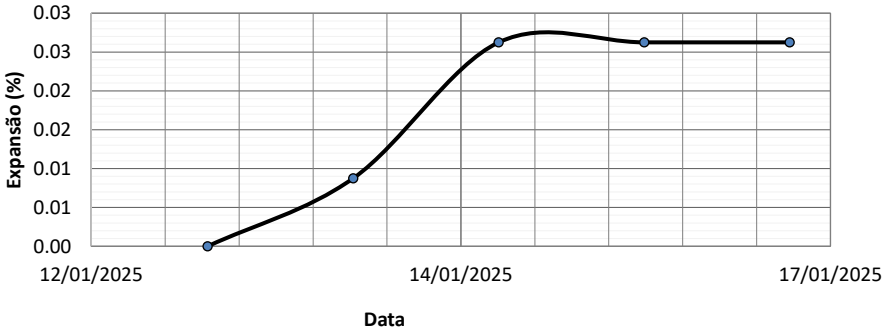


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.166	0.166	6.90	2.40
5.08	0.228	0.228	10.35	2.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:26	0.030		0.03
16/01/2025	08:30	0.030		0.03
17/01/2025	08:19	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

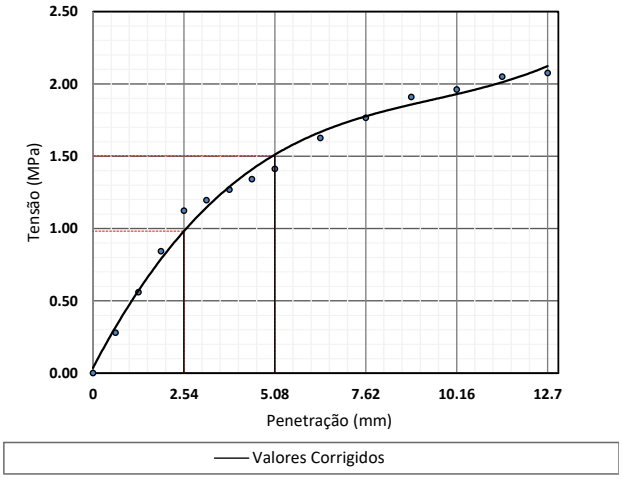
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	108.00	5.59	0.56
1.50	1.9	163.00	8.44	0.84
2.00	2.54	217.00	11.23	1.12
2.50	3.17	231.00	11.96	1.20
3.00	3.81	245.00	12.68	1.27
3.50	4.44	259.00	13.41	1.34
4.00	5.08	273.00	14.13	1.41
5.00	6.35	314.00	16.25	1.63
6.00	7.62	341.00	17.65	1.77
7.00	8.89	369.00	19.10	1.91
8.00	10.16	379.00	19.62	1.96
9.00	11.43	396.00	20.50	2.05
10.00	12.7	401.00	20.76	2.08

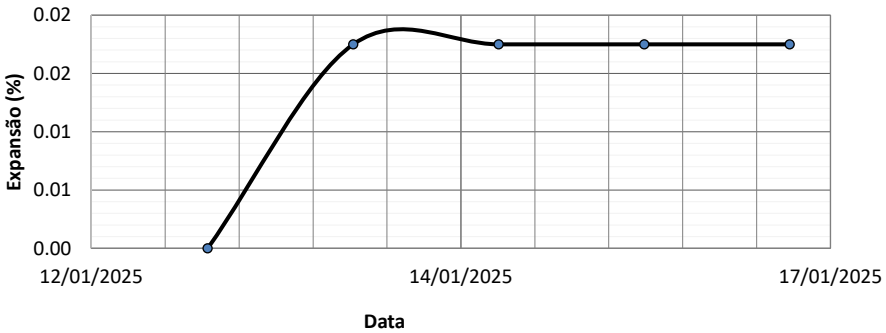


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.123	1.123	6.90	16.28
5.08	1.413	1.413	10.35	13.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.020		0.02
15/01/2025	08:26	0.020		0.02
16/01/2025	08:30	0.020		0.02
17/01/2025	08:19	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

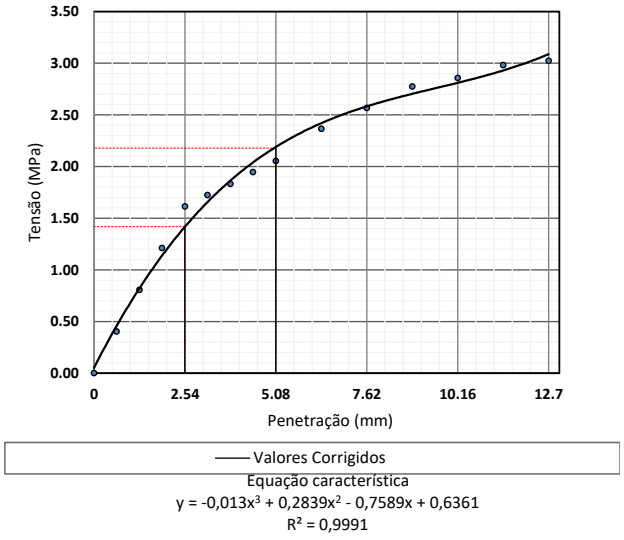
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

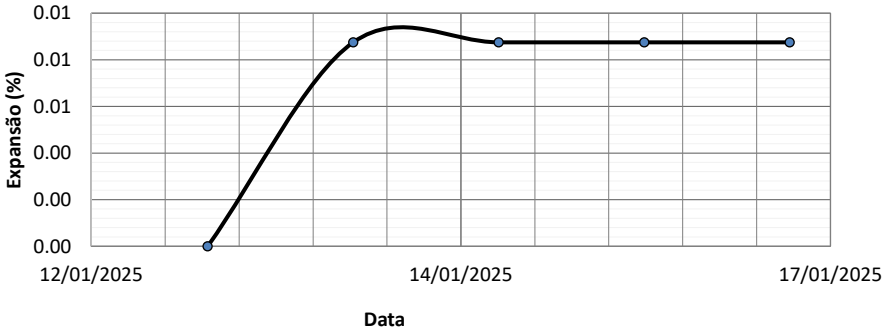
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	78.00	4.04	0.40
1.00	1.27	156.00	8.07	0.81
1.50	1.9	234.00	12.11	1.21
2.00	2.54	312.00	16.15	1.61
2.50	3.17	333.00	17.24	1.72
3.00	3.81	354.00	18.32	1.83
3.50	4.44	376.00	19.46	1.95
4.00	5.08	397.00	20.55	2.05
5.00	6.35	457.00	23.65	2.37
6.00	7.62	496.00	25.67	2.57
7.00	8.89	536.00	27.74	2.77
8.00	10.16	552.00	28.57	2.86
9.00	11.43	576.00	29.81	2.98
10.00	12.7	584.00	30.23	3.02



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	1.615	1.615	6.90	23.40
5.08	2.055	2.055	10.35	19.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:26	0.010		0.01
16/01/2025	08:30	0.010		0.01
17/01/2025	08:19	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

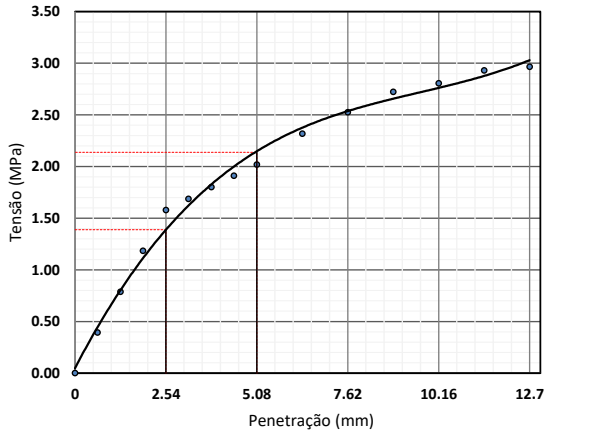
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
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	76.00	3.93	0.39
1.00	1.27	152.00	7.87	0.79
1.50	1.9	229.00	11.85	1.19
2.00	2.54	305.00	15.79	1.58
2.50	3.17	326.00	16.87	1.69
3.00	3.81	348.00	18.01	1.80
3.50	4.44	369.00	19.10	1.91
4.00	5.08	390.00	20.19	2.02
5.00	6.35	448.00	23.19	2.32
6.00	7.62	488.00	25.26	2.53
7.00	8.89	526.00	27.23	2.72
8.00	10.16	542.00	28.05	2.81
9.00	11.43	566.00	29.30	2.93
10.00	12.7	573.00	29.66	2.97

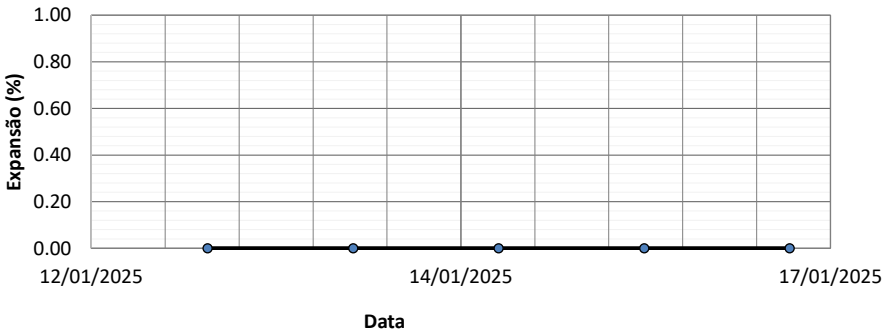


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.579	1.579	6.90	22.88
5.08	2.019	2.019	10.35	19.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.000		0.00
15/01/2025	08:26	0.000		0.00
16/01/2025	08:30	0.000		0.00
17/01/2025	08:19	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

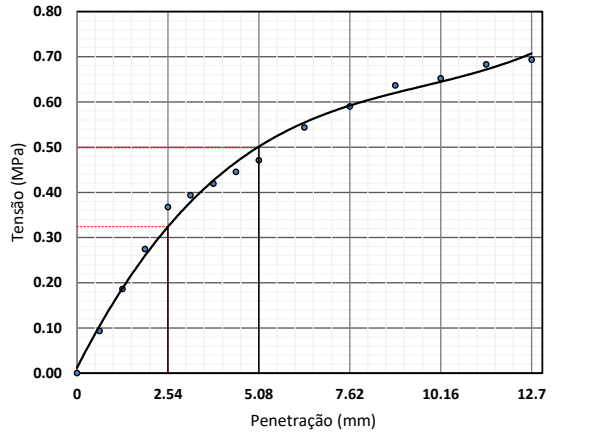
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

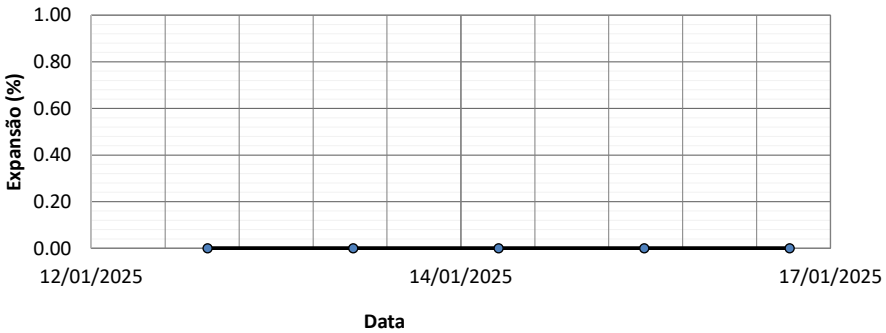
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	53.00	2.74	0.27
2.00	2.54	71.00	3.67	0.37
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	81.00	4.19	0.42
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	91.00	4.71	0.47
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	0.367	0.367	6.90	5.33
5.08	0.471	0.471	10.35	4.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:16	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.000		0.00
15/01/2025	08:26	0.000		0.00
16/01/2025	08:30	0.000		0.00
17/01/2025	08:19	0.000		0.00



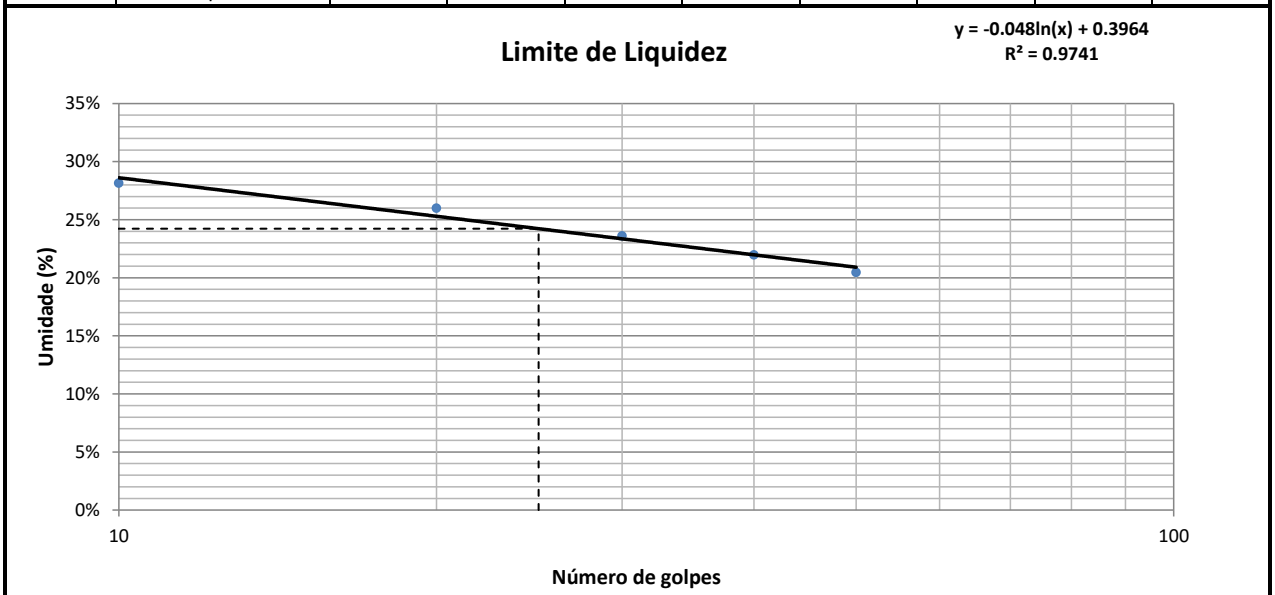
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	22	431	412	105	124			
2	Peso da Cápsula	9.49	9.91	11.64	11.81	9.67			
3	Peso Bruto Úmido	29.39	39.72	30.49	22.92	27.16			
4	Peso Bruto Seco	25.02	33.57	26.89	20.92	24.19			
5	Umidade	28.14%	25.99%	23.61%	21.95%	20.45%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	63	87	165	451	495			
2	Peso da Cápsula	9.76	9.93	10.92	8.75	9.25			
3	Peso Bruto Úmido	13.63	14.01	15.05	12.96	13.13			
4	Peso Bruto Seco	13.14	13.46	14.49	12.39	12.61			
5	Umidade	14.50%	15.58%	15.69%	15.66%	15.48%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.23%	Limite de Plasticidade:	15.60%	Índice de Plasticidade:	8.63%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2124-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	315	200		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.96	10.02		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.89	28.38		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	75.97%
Peso da Água		PBS	28.76	28.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	12.76%
Passado N° 10 Seca		w	0.73%	2.11%		Silte (0,002- 0,06mm)	10.82%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.42%			Argila (<0,002mm)	0.45%

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%

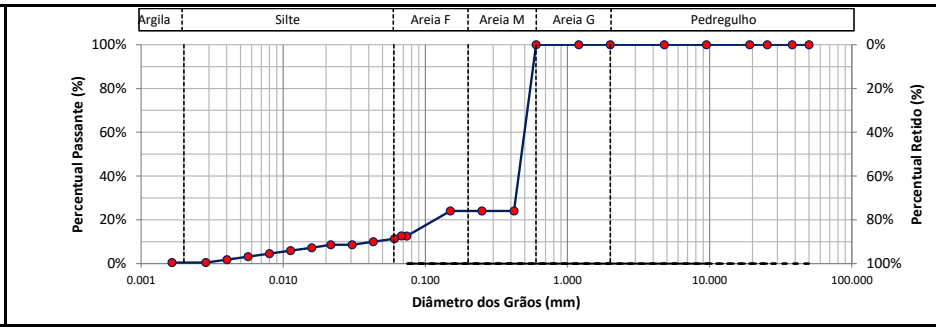
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.32
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	89.88	75.97%	75.97%	24.03%
60	0.250		0.00%	75.97%	24.03%
100	0.150		0.00%	75.97%	24.03%
200	0.074	13.52	11.43%	87.39%	12.61%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0678	12.69%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.33%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.97%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.61%
8.00	480.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0216	8.61%
15.00	900.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0158	7.25%
30.00	1800.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0112	5.89%
60.00	3600.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0080	4.53%
120.00	7200.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0057	3.17%
240.00	14400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0040	1.81%
480.00	28800.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0029	0.45%
1440.00	86400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0016	0.45%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.043	0.434	0.505	11.625	8.584	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

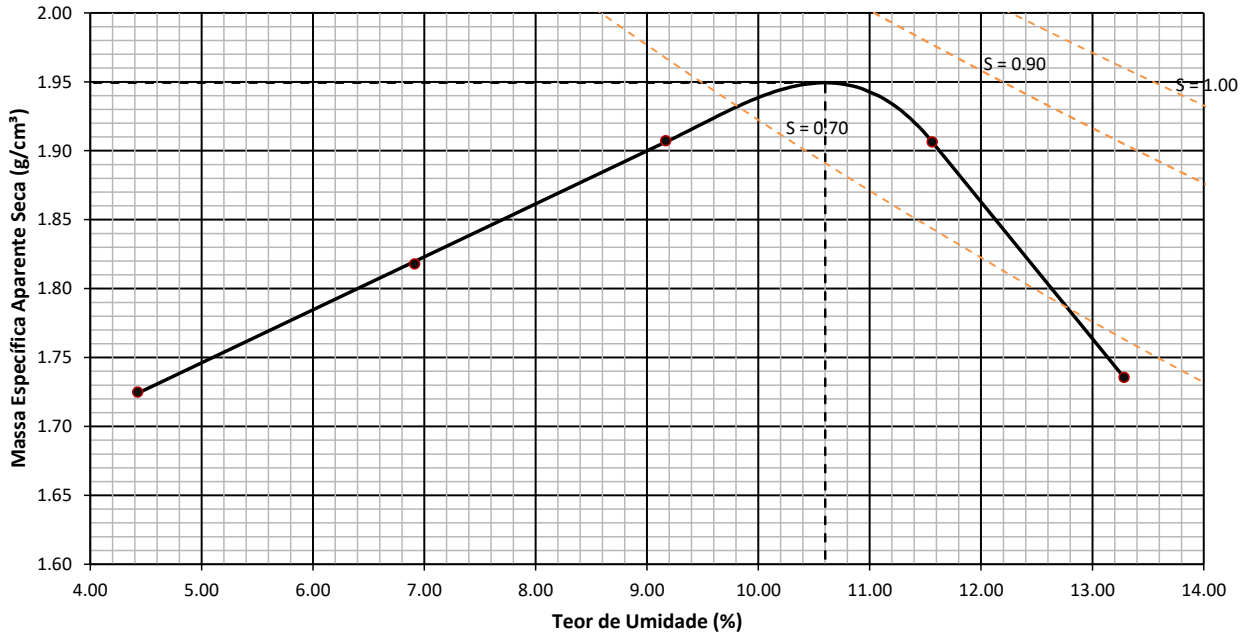
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8917.00	9150.00	9485.00	9633.00	9138.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3870.00	4105.00	4405.00	4430.00	4062.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.94	2.08	2.13	1.97		
Cápsula:	74	67	183	46	54		
Peso da Cápsula (g):	11.75	9.96	10.92	9.02	11.04		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	40.30	24.81	30.45	28.90	26.22		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	39.09	23.85	28.81	26.84	24.44		
Teor de Umidade (%):	4.43	6.91	9.17	11.56	13.28		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	64	71	78	93	132		
Peso do Cilindro (g):	5047.00	5045.00	5080.00	5203.00	5076.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.54	2112.02	2115.70	2082.83	2066.01		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.9	9.2	11.6	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.82**	**1.91**	**1.91**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.54	0.46	0.39	0.39	0.53		
Porosidade (%)	34.91%	31.40%	28.03%	28.06%	34.51%		
Grau de Saturação (%)	21.87%	40.02%	62.38%	78.56%	66.81%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.949	Umidade Ótima (%):	10.601	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

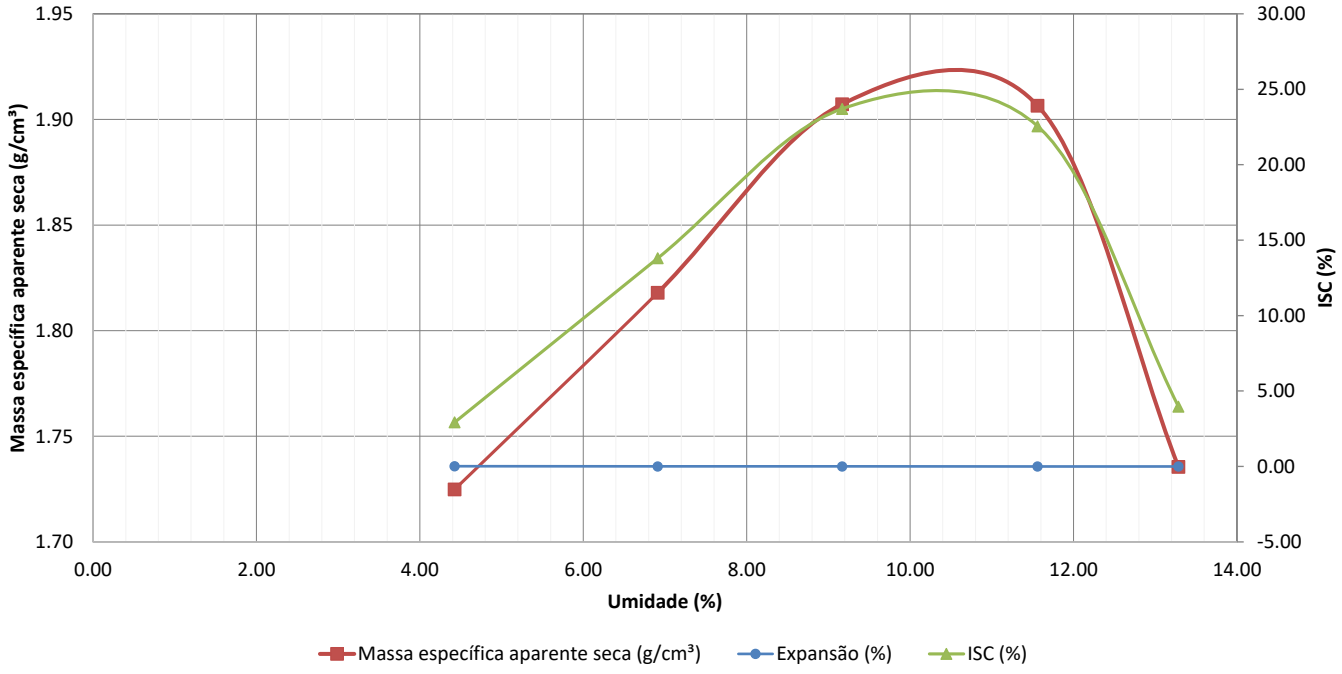
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.43	1.72	0.02	2.93
2	6.91	1.82	0.01	13.80
3	9.17	1.91	0.01	23.70
4	11.56	1.91	0.00	22.55
5	13.28	1.74	0.00	3.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.949
Umidade ótima:
10.601
ISC (%)
23.705

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

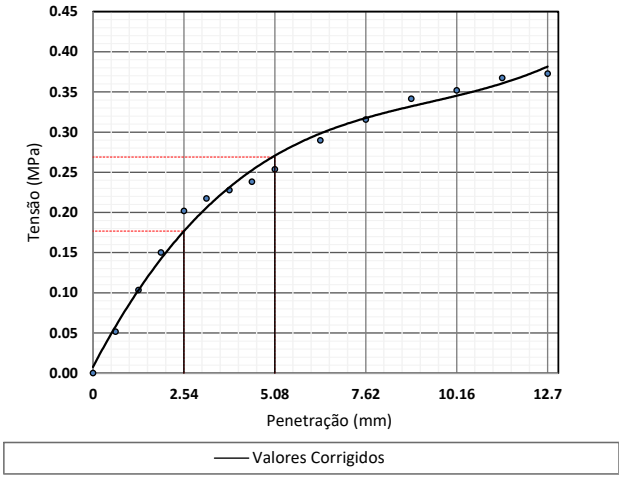
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	42.00	2.17	0.22
3.00	3.81	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

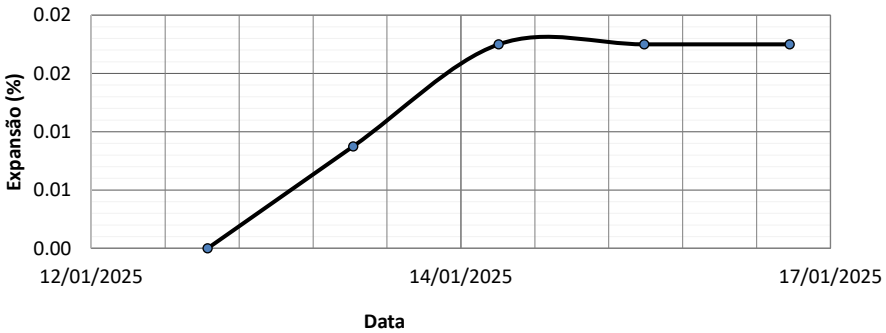


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.020		0.02
16/01/2025	08:12	0.020		0.02
17/01/2025	08:00	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

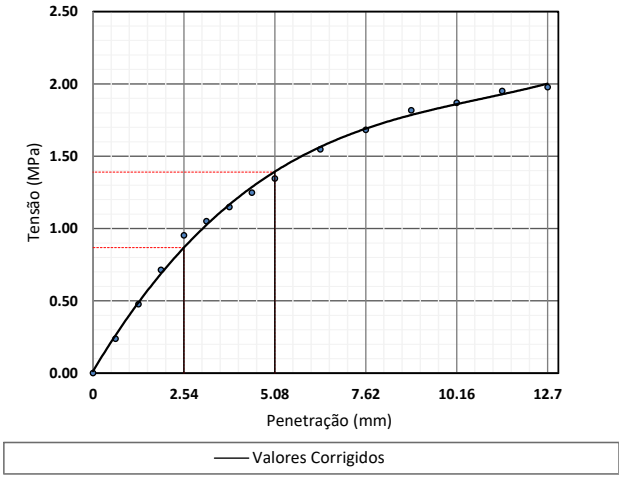
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	92.00	4.76	0.48
1.50	1.9	138.00	7.14	0.71
2.00	2.54	184.00	9.52	0.95
2.50	3.17	203.00	10.51	1.05
3.00	3.81	222.00	11.49	1.15
3.50	4.44	241.00	12.47	1.25
4.00	5.08	260.00	13.46	1.35
5.00	6.35	299.00	15.48	1.55
6.00	7.62	325.00	16.82	1.68
7.00	8.89	351.00	18.17	1.82
8.00	10.16	361.00	18.69	1.87
9.00	11.43	377.00	19.51	1.95
10.00	12.7	382.00	19.77	1.98

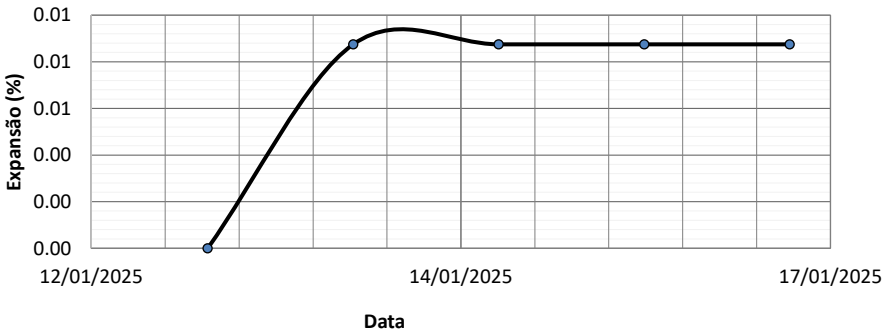


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.952	0.952	6.90	13.80
5.08	1.346	1.346	10.35	13.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.010		0.01
16/01/2025	08:12	0.010		0.01
17/01/2025	08:00	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

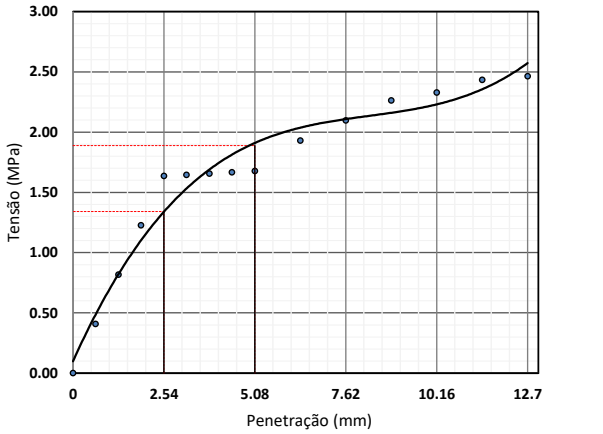
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	79.00	4.09	0.41
1.00	1.27	158.00	8.18	0.82
1.50	1.9	237.00	12.27	1.23
2.00	2.54	316.00	16.36	1.64
2.50	3.17	318.00	16.46	1.65
3.00	3.81	320.00	16.56	1.66
3.50	4.44	322.00	16.67	1.67
4.00	5.08	324.00	16.77	1.68
5.00	6.35	373.00	19.31	1.93
6.00	7.62	405.00	20.96	2.10
7.00	8.89	437.00	22.62	2.26
8.00	10.16	450.00	23.29	2.33
9.00	11.43	470.00	24.33	2.43
10.00	12.7	476.00	24.64	2.46

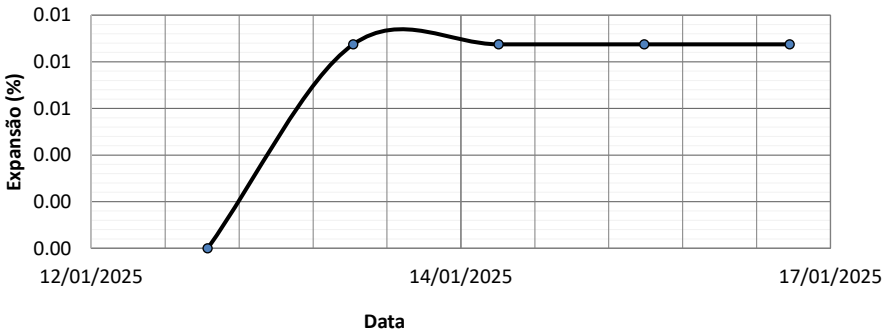


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.636	1.636	6.90	23.70
5.08	1.677	1.677	10.35	16.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.010		0.01
16/01/2025	08:12	0.010		0.01
17/01/2025	08:00	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

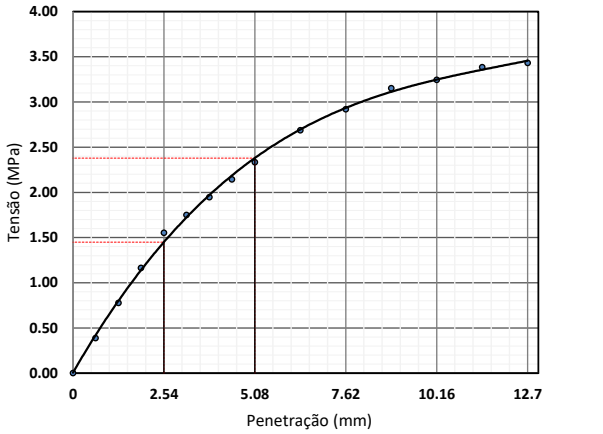
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
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	75.00	3.88	0.39
1.00	1.27	150.00	7.76	0.78
1.50	1.9	225.00	11.65	1.16
2.00	2.54	300.00	15.53	1.55
2.50	3.17	338.00	17.49	1.75
3.00	3.81	376.00	19.46	1.95
3.50	4.44	414.00	21.43	2.14
4.00	5.08	451.00	23.34	2.33
5.00	6.35	519.00	26.86	2.69
6.00	7.62	564.00	29.19	2.92
7.00	8.89	609.00	31.52	3.15
8.00	10.16	627.00	32.45	3.25
9.00	11.43	654.00	33.85	3.39
10.00	12.7	663.00	34.32	3.43

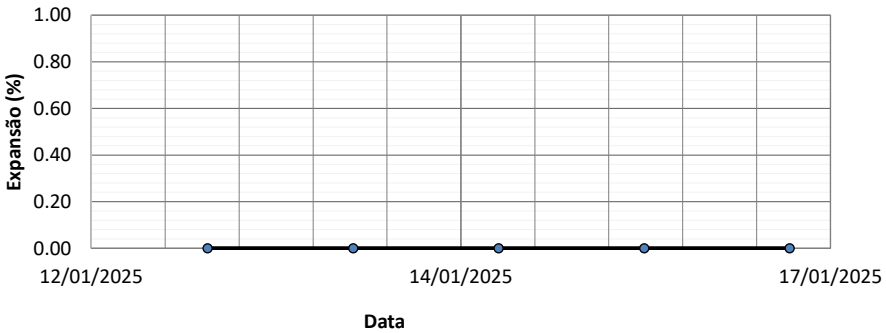


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.553	1.553	6.90	22.50
5.08	2.334	2.334	10.35	22.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.000		0.00
15/01/2025	08:10	0.000		0.00
16/01/2025	08:12	0.000		0.00
17/01/2025	08:00	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

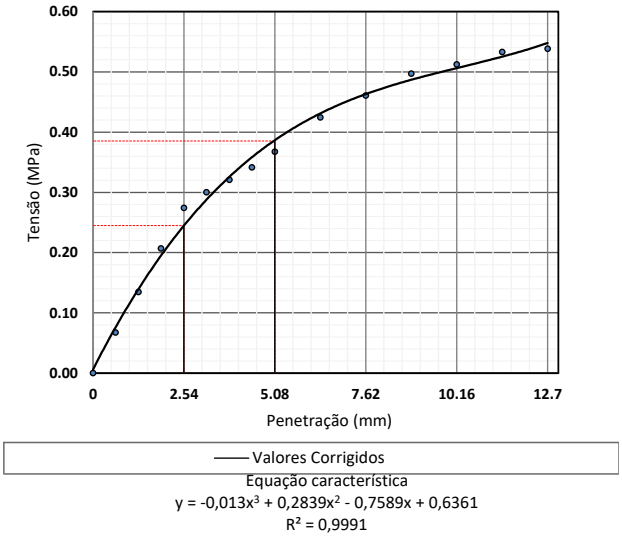
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

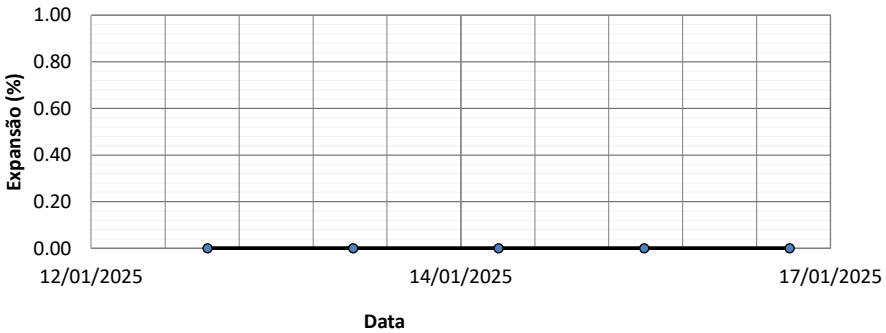
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	71.00	3.67	0.37
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	0.274	0.274	6.90	3.98
5.08	0.367	0.367	10.35	3.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.000		0.00
15/01/2025	08:10	0.000		0.00
16/01/2025	08:12	0.000		0.00
17/01/2025	08:00	0.000		0.00



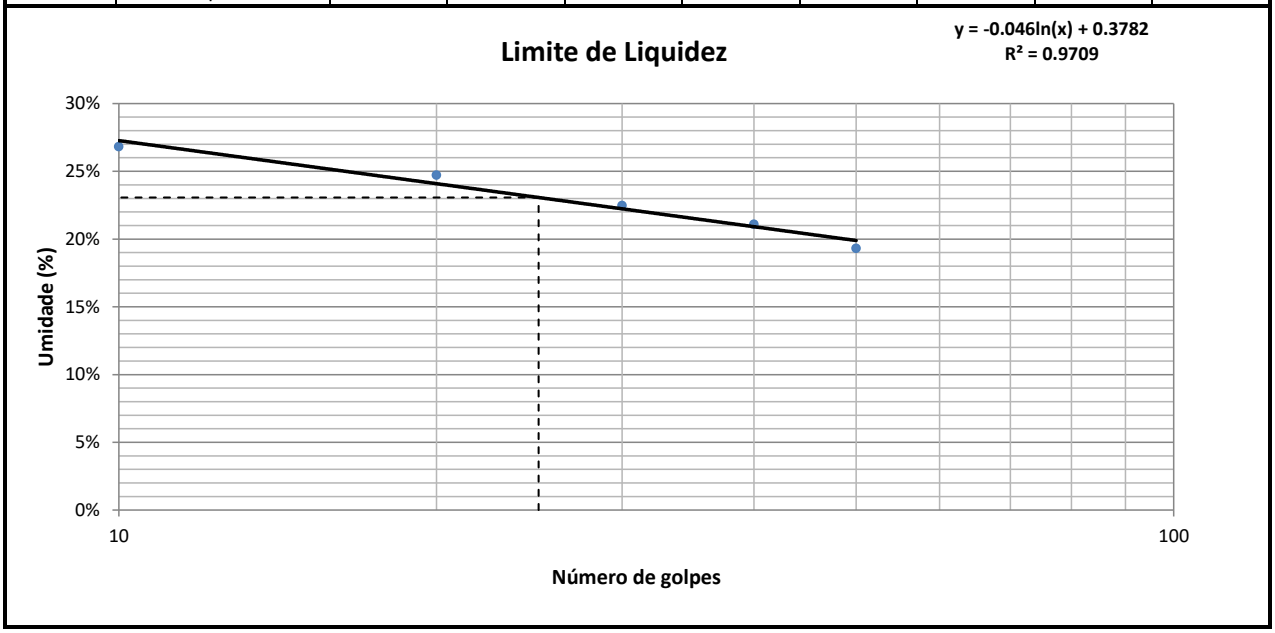
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	307	80	132	13	168			
2	Peso da Cápsula	11.49	9.87	10.86	11.31	10.78			
3	Peso Bruto Úmido	30.74	31.72	28.03	31.18	25.73			
4	Peso Bruto Seco	26.67	27.39	24.88	27.72	23.31			
5	Umidade	26.81%	24.71%	22.47%	21.08%	19.31%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	499	52	180	15	422			
2	Peso da Cápsula	10.99	12.07	9.21	10.79	9.75			
3	Peso Bruto Úmido	15.03	16.2	13.54	14.99	13.84			
4	Peso Bruto Seco	14.53	15.68	12.97	14.45	13.31			
5	Umidade	14.12%	14.40%	15.16%	14.75%	14.89%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.07%	Limite de Plasticidade:	14.67%	Índice de Plasticidade:	8.40%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2129-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	157	30		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.48	8.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.32	24.93		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	70.12%
Peso da Água		PBS	34.15	24.62		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.08%
Passado N° 10 Seca		w	0.72%	1.98%		Silte (0,002- 0,06mm)	10.92%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.35%			Argila (<0,002mm)	5.89%

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%

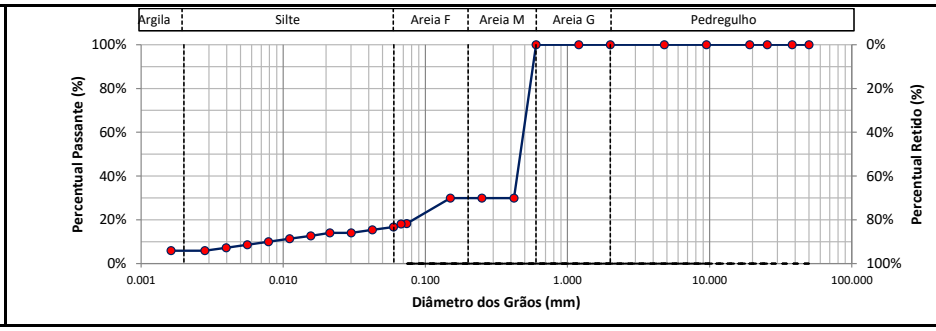
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.40
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	83.02	70.12%	70.12%	29.88%
60	0.250		0.00%	70.12%	29.88%
100	0.150		0.00%	70.12%	29.88%
200	0.074	13.80	11.66%	81.77%	18.23%

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	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0674	18.11%
1.00	60.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0597	16.75%
2.00	120.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0424	15.39%
4.00	240.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0301	14.04%
8.00	480.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0213	14.04%
15.00	900.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0156	12.68%
30.00	1800.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0111	11.32%
60.00	3600.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0079	9.96%
120.00	7200.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0056	8.60%
240.00	14400.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0040	7.25%
480.00	28800.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0028	5.89%
1440.00	86400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0016	5.89%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.008	0.420	0.497	62.545	44.673	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

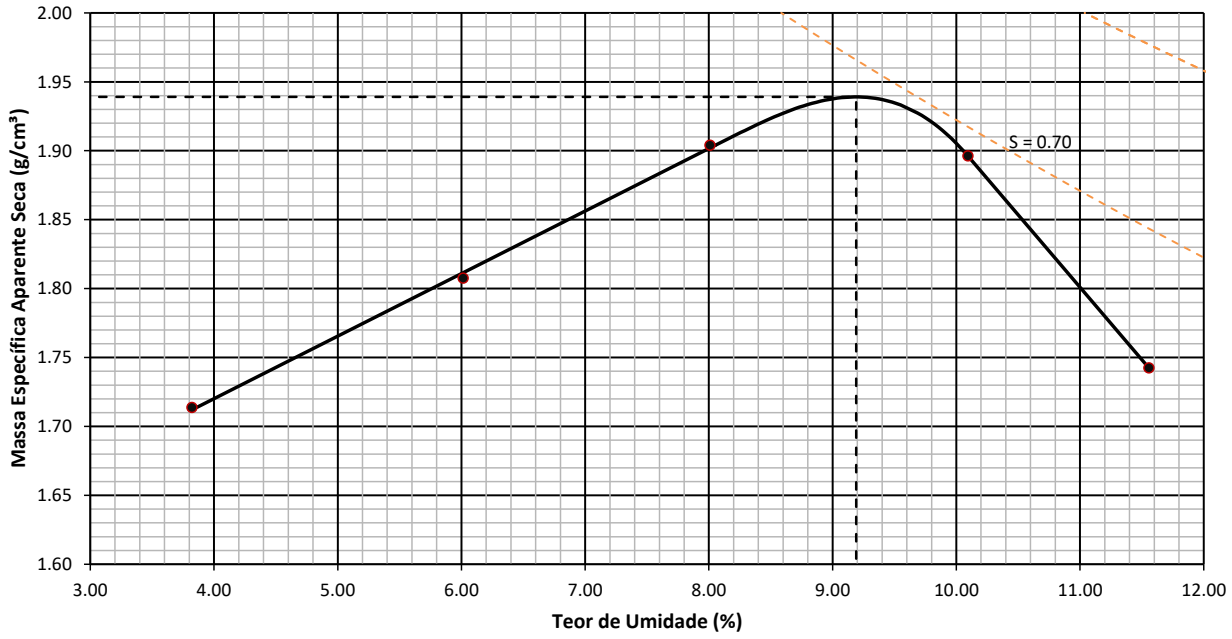
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8632.00	8959.00	9294.00	9321.00	9100.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3593.00	3988.00	4213.00	4320.00	4112.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.92	2.06	2.09	1.94		
Cápsula:	409	462	309	402	174		
Peso da Cápsula (g):	10.45	10.80	11.04	10.20	9.03		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.84	29.66	27.63	32.56	27.95		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.20	28.59	26.40	30.51	25.99		
Teor de Umidade (%):	3.82	6.01	8.01	10.09	11.56		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	142	96	85	123	110		
Peso do Cilindro (g):	5039.00	4971.00	5081.00	5001.00	4988.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2019.28	2081.06	2048.59	2069.35	2115.47		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	6.0	8.0	10.1	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.81**	**1.90**	**1.90**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.55	0.47	0.39	0.40	0.52		
Porosidade (%)	35.33%	31.79%	28.15%	28.44%	34.25%		
Grau de Saturação (%)	18.54%	34.20%	54.17%	67.29%	58.79%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.939	Umidade Ótima (%):	9.191	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

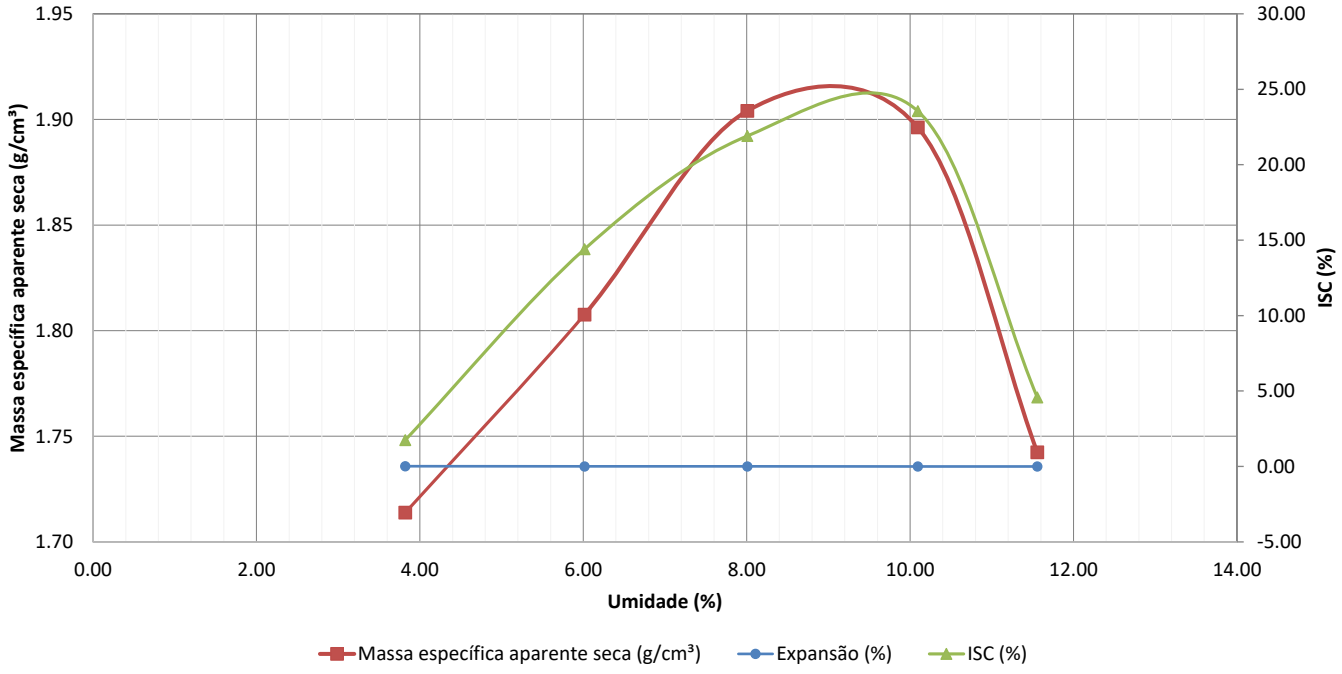
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.82	1.71	0.02	1.75
2	6.01	1.81	0.01	14.40
3	8.01	1.90	0.01	21.90
4	10.09	1.90	0.00	23.55
5	11.56	1.74	0.00	4.58

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.939
Umidade ótima:
9.191
ISC (%)
21.904

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

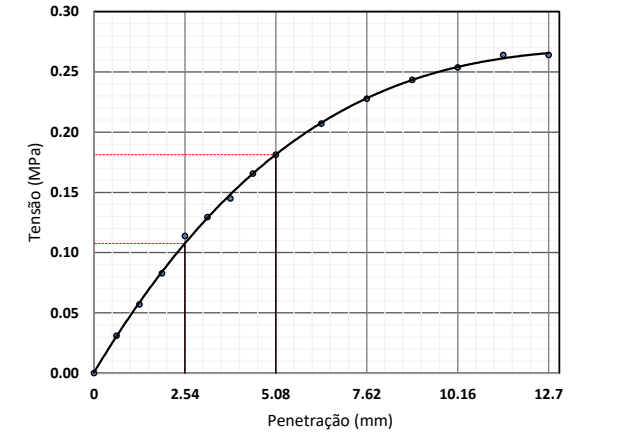
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

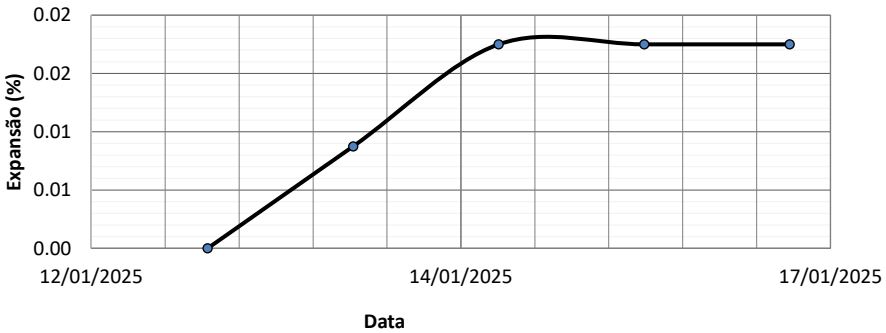
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	11.00	0.57	0.06
1.50	1.9	16.00	0.83	0.08
2.00	2.54	22.00	1.14	0.11
2.50	3.17	25.00	1.29	0.13
3.00	3.81	28.00	1.45	0.14
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
5.00	6.35	40.00	2.07	0.21
6.00	7.62	44.00	2.28	0.23
7.00	8.89	47.00	2.43	0.24
8.00	10.16	49.00	2.54	0.25
9.00	11.43	51.00	2.64	0.26
10.00	12.7	51.00	2.64	0.26



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.114	0.114	6.90	1.65
5.08	0.181	0.181	10.35	1.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:06	0.020		0.02
16/01/2025	08:23	0.020		0.02
17/01/2025	08:27	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

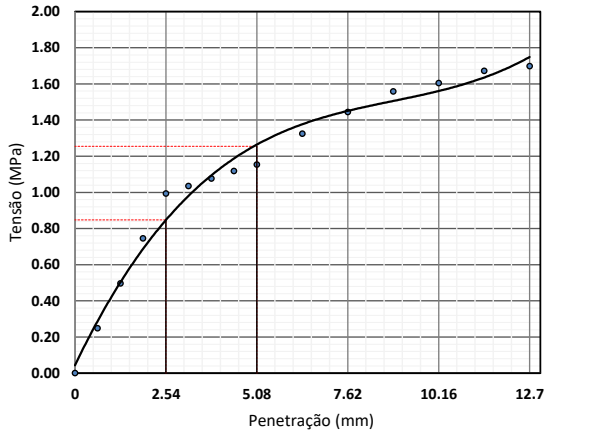
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

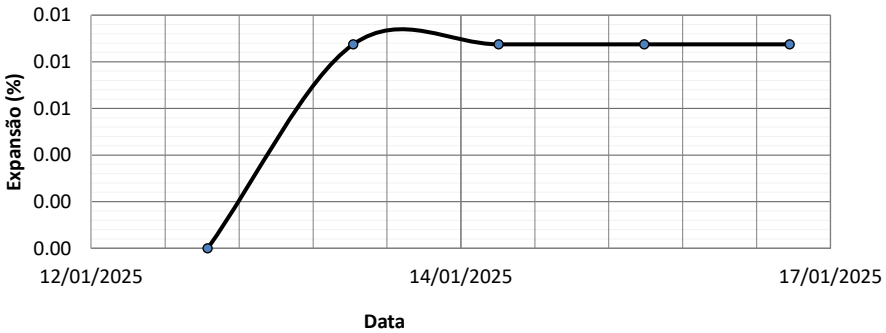
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	2.48	0.25
1.00	1.27	96.00	4.97	0.50
1.50	1.9	144.00	7.45	0.75
2.00	2.54	192.00	9.94	0.99
2.50	3.17	200.00	10.35	1.04
3.00	3.81	208.00	10.77	1.08
3.50	4.44	216.00	11.18	1.12
4.00	5.08	223.00	11.54	1.15
5.00	6.35	256.00	13.25	1.33
6.00	7.62	279.00	14.44	1.44
7.00	8.89	301.00	15.58	1.56
8.00	10.16	310.00	16.05	1.60
9.00	11.43	323.00	16.72	1.67
10.00	12.7	328.00	16.98	1.70



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	0.994	0.994	6.90	14.40
5.08	1.154	1.154	10.35	11.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:06	0.010		0.01
16/01/2025	08:23	0.010		0.01
17/01/2025	08:27	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

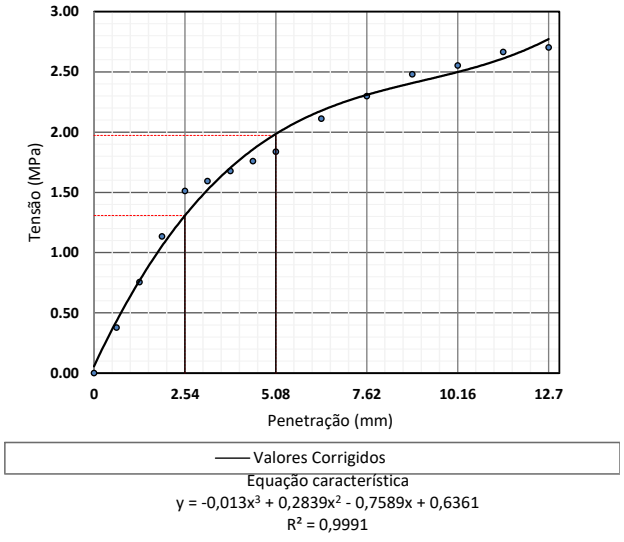
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

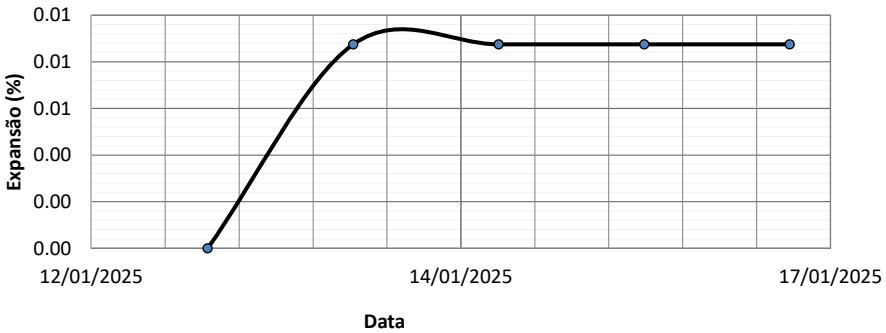
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	73.00	3.78	0.38
1.00	1.27	146.00	7.56	0.76
1.50	1.9	219.00	11.34	1.13
2.00	2.54	292.00	15.11	1.51
2.50	3.17	308.00	15.94	1.59
3.00	3.81	324.00	16.77	1.68
3.50	4.44	340.00	17.60	1.76
4.00	5.08	355.00	18.37	1.84
5.00	6.35	408.00	21.12	2.11
6.00	7.62	444.00	22.98	2.30
7.00	8.89	479.00	24.79	2.48
8.00	10.16	493.00	25.52	2.55
9.00	11.43	515.00	26.66	2.67
10.00	12.7	522.00	27.02	2.70



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	1.511	1.511	6.90	21.90
5.08	1.837	1.837	10.35	17.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:06	0.010		0.01
16/01/2025	08:23	0.010		0.01
17/01/2025	08:27	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

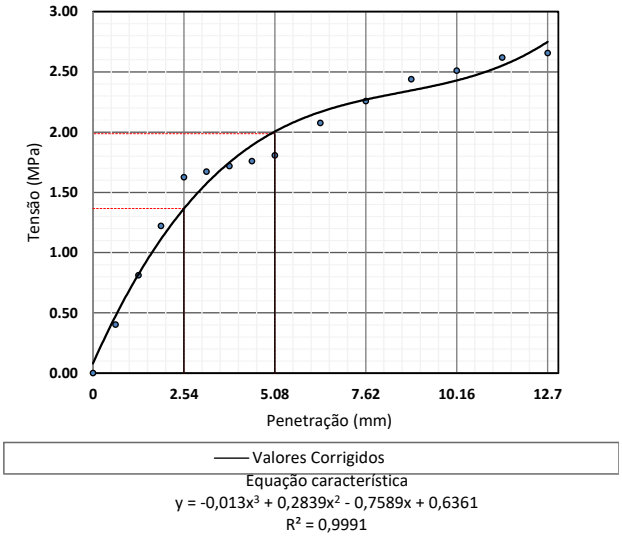
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

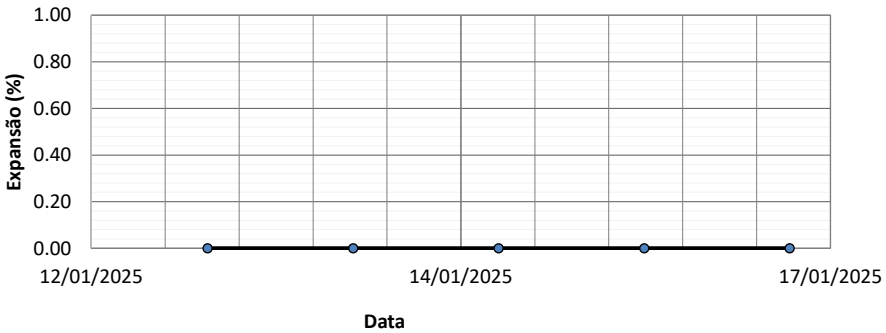
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	78.00	4.04	0.40
1.00	1.27	157.00	8.13	0.81
1.50	1.9	236.00	12.22	1.22
2.00	2.54	314.00	16.25	1.63
2.50	3.17	323.00	16.72	1.67
3.00	3.81	332.00	17.18	1.72
3.50	4.44	340.00	17.60	1.76
4.00	5.08	349.00	18.06	1.81
5.00	6.35	401.00	20.76	2.08
6.00	7.62	436.00	22.57	2.26
7.00	8.89	471.00	24.38	2.44
8.00	10.16	485.00	25.10	2.51
9.00	11.43	506.00	26.19	2.62
10.00	12.7	513.00	26.55	2.66



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.625	1.625	6.90	23.55
5.08	1.806	1.806	10.35	17.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.000		0.00
15/01/2025	08:06	0.000		0.00
16/01/2025	08:23	0.000		0.00
17/01/2025	08:27	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

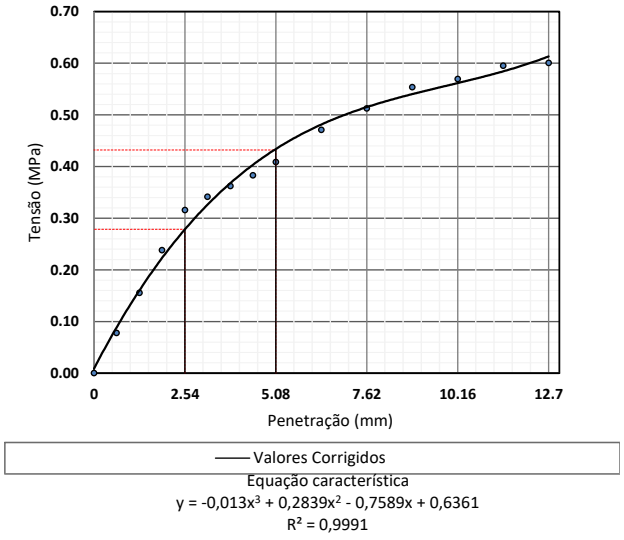
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

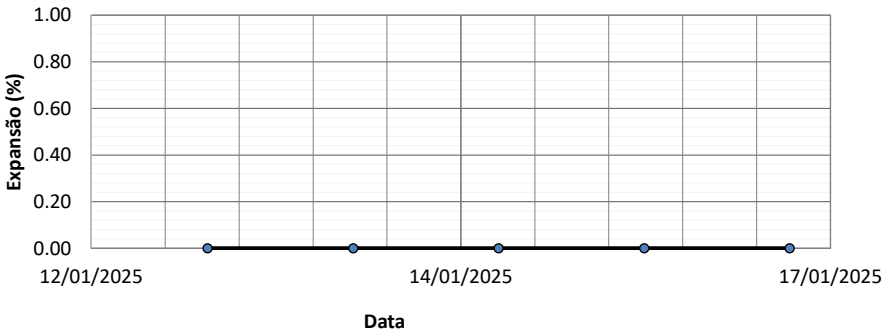
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	61.00	3.16	0.32
2.50	3.17	66.00	3.42	0.34
3.00	3.81	70.00	3.62	0.36
3.50	4.44	74.00	3.83	0.38
4.00	5.08	79.00	4.09	0.41
5.00	6.35	91.00	4.71	0.47
6.00	7.62	99.00	5.12	0.51
7.00	8.89	107.00	5.54	0.55
8.00	10.16	110.00	5.69	0.57
9.00	11.43	115.00	5.95	0.60
10.00	12.7	116.00	6.00	0.60



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.316	0.316	6.90	4.58
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:02	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.000		0.00
15/01/2025	08:06	0.000		0.00
16/01/2025	08:23	0.000		0.00
17/01/2025	08:27	0.000		0.00



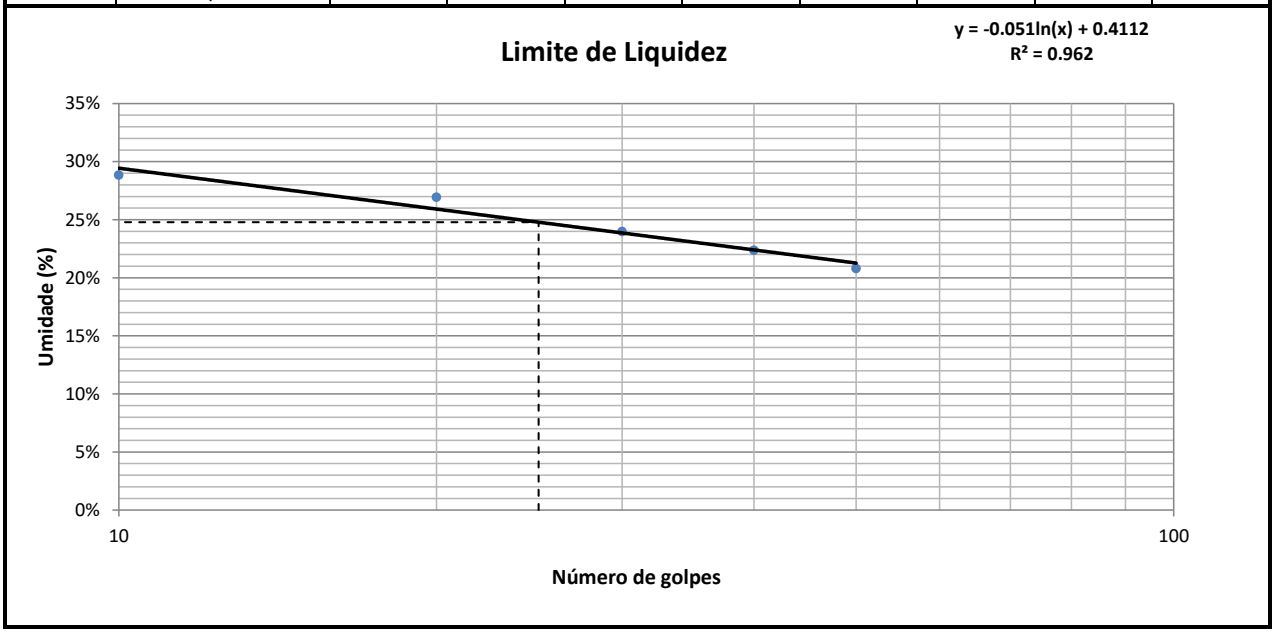
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	32	411	43	114	129			
2	Peso da Cápsula	9.55	10.40	9.30	9.74	10.93			
3	Peso Bruto Úmido	29.75	32.27	32.47	33.32	26.04			
4	Peso Bruto Seco	25.23	27.63	27.99	29.01	23.44			
5	Umidade	28.83%	26.93%	23.97%	22.37%	20.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	445	169	196	194	91			
2	Peso da Cápsula	10.80	11.26	9.23	9.67	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	14.77	15.14	13.26	13.83	14.65			
4	Peso Bruto Seco	14.25	14.62	12.70	13.26	14.12			
5	Umidade	15.07%	15.48%	16.14%	15.88%	15.82%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.78%	Limite de Plasticidade:	15.68%	Índice de Plasticidade:	9.11%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2134-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	79	474		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.01	11.60		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.42	29.46		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	70.34%
Peso da Água		PBS	30.28	29.09		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	18.39%
Passado N° 10 Seca		w	0.73%	2.12%		Silte (0,002- 0,06mm)	10.82%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.42%			Argila (<0,002mm)	0.45%

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%

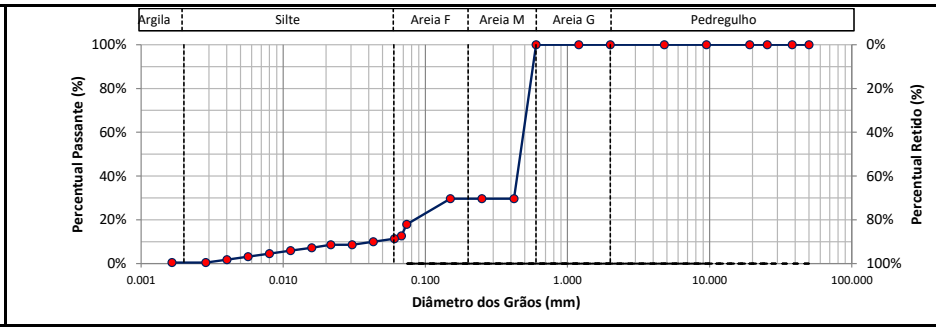
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.32
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	83.22	70.34%	70.34%	29.66%
60	0.250		0.00%	70.34%	29.66%
100	0.150		0.00%	70.34%	29.66%
200	0.074	13.86	11.71%	82.05%	17.95%

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	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0678	12.69%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.33%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.97%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.61%
8.00	480.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0216	8.61%
15.00	900.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0158	7.25%
30.00	1800.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0112	5.89%
60.00	3600.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0080	4.53%
120.00	7200.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0057	3.17%
240.00	14400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0040	1.81%
480.00	28800.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0029	0.45%
1440.00	86400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0016	0.45%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.043	0.421	0.498	11.450	8.190	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

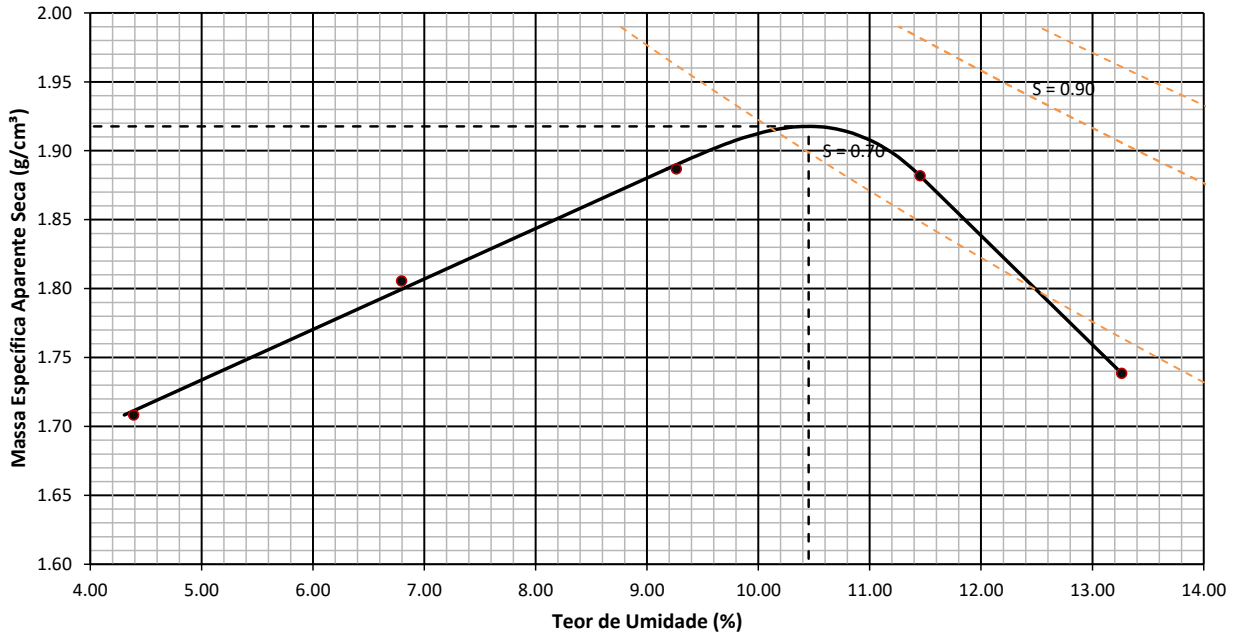
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8749.00	9051.00	9311.00	9334.00	9138.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3817.00	4054.00	4321.00	4291.00	4125.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.93	2.06	2.10	1.97		
Cápsula:	66	318	173	47	49		
Peso da Cápsula (g):	10.02	11.60	9.36	9.80	9.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.47	30.93	27.29	28.00	27.87		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.61	29.70	25.77	26.13	25.76		
Teor de Umidade (%):	4.39	6.80	9.26	11.45	13.26		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	69	44	79	101	114		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	4997.00	4990.00	5043.00	5013.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.40	2102.37	2095.94	2045.94	2094.81		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.8	9.3	11.5	13.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.81**	**1.89**	**1.88**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.55	0.47	0.40	0.41	0.52		
Porosidade (%)	35.54%	31.86%	28.80%	28.99%	34.39%		
Grau de Saturação (%)	21.10%	38.51%	60.69%	74.34%	67.04%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.918	Umidade Ótima (%):	10.451	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

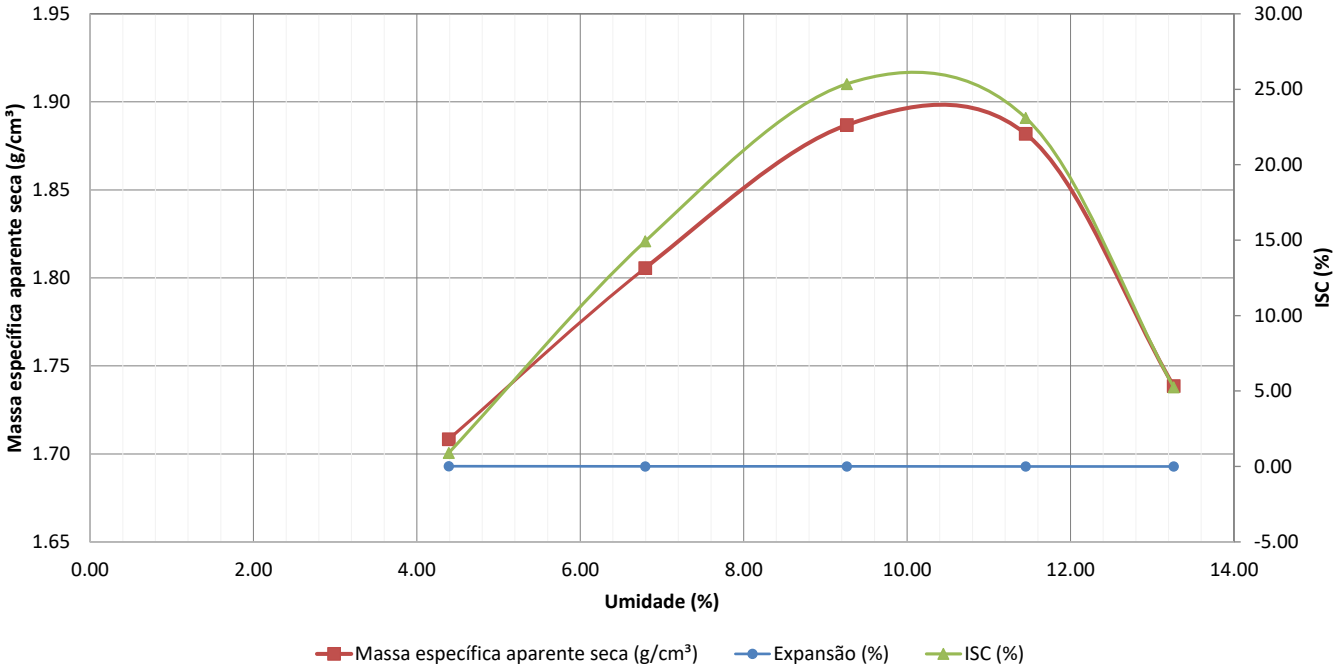
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.71	0.02	0.90
2	6.80	1.81	0.01	14.93
3	9.26	1.89	0.01	25.35
4	11.45	1.88	0.00	23.10
5	13.26	1.74	0.00	5.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.918
Umidade ótima:
10.451
ISC (%)
25.355

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

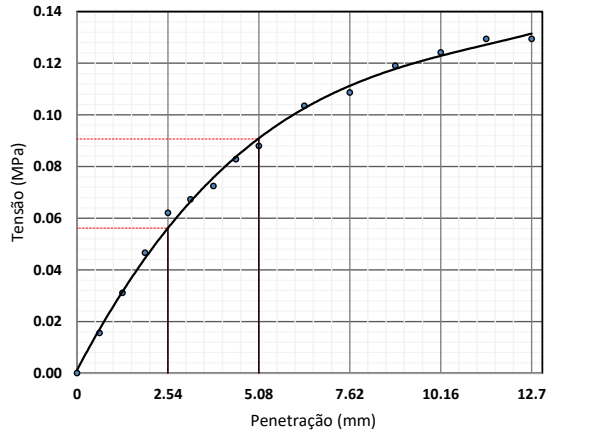
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

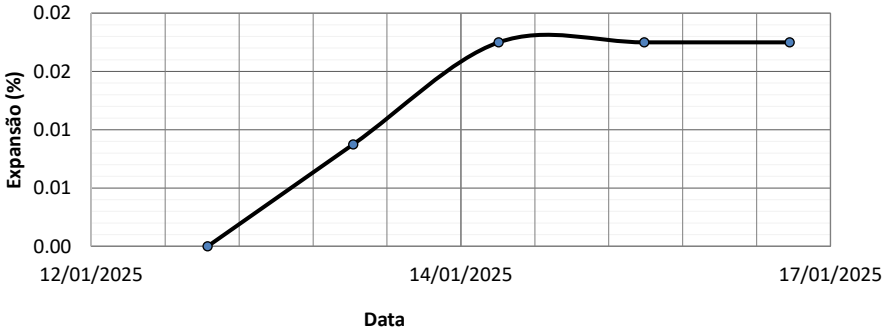
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.16	0.02
1.00	1.27	6.00	0.31	0.03
1.50	1.9	9.00	0.47	0.05
2.00	2.54	12.00	0.62	0.06
2.50	3.17	13.00	0.67	0.07
3.00	3.81	14.00	0.72	0.07
3.50	4.44	16.00	0.83	0.08
4.00	5.08	17.00	0.88	0.09
5.00	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 (%)
13/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:19	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:05	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

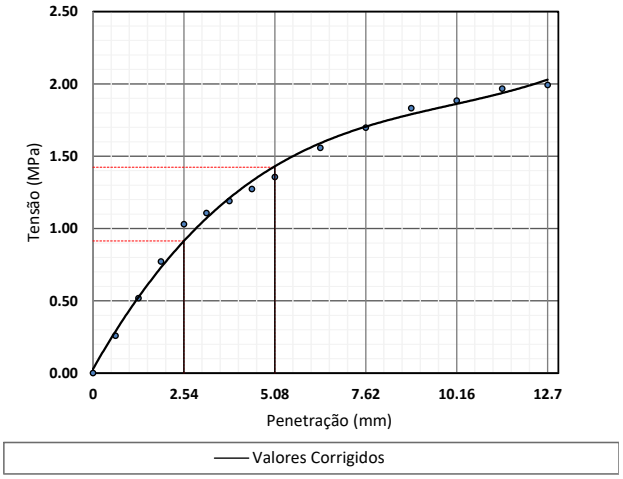
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	100.00	5.18	0.52
1.50	1.9	149.00	7.71	0.77
2.00	2.54	199.00	10.30	1.03
2.50	3.17	214.00	11.08	1.11
3.00	3.81	230.00	11.90	1.19
3.50	4.44	246.00	12.73	1.27
4.00	5.08	262.00	13.56	1.36
5.00	6.35	301.00	15.58	1.56
6.00	7.62	328.00	16.98	1.70
7.00	8.89	354.00	18.32	1.83
8.00	10.16	364.00	18.84	1.88
9.00	11.43	380.00	19.67	1.97
10.00	12.7	385.00	19.93	1.99

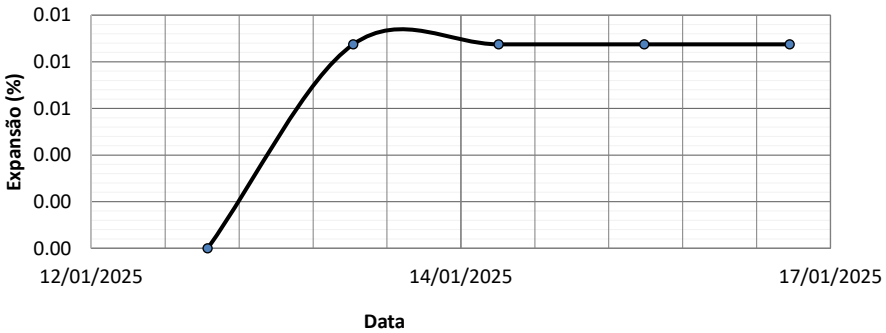


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.030	1.030	6.90	14.93
5.08	1.356	1.356	10.35	13.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:19	0.010		0.01
16/01/2025	08:07	0.010		0.01
17/01/2025	08:05	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

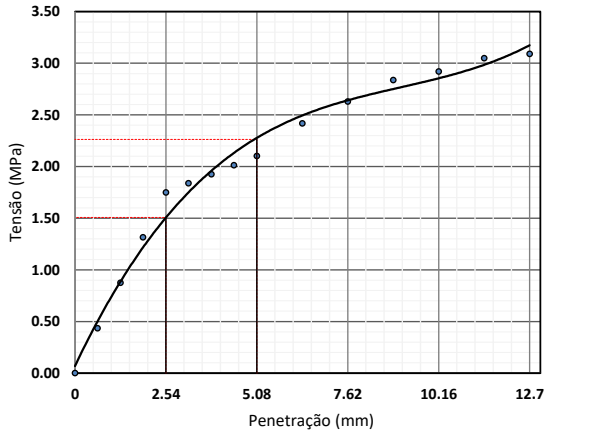
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

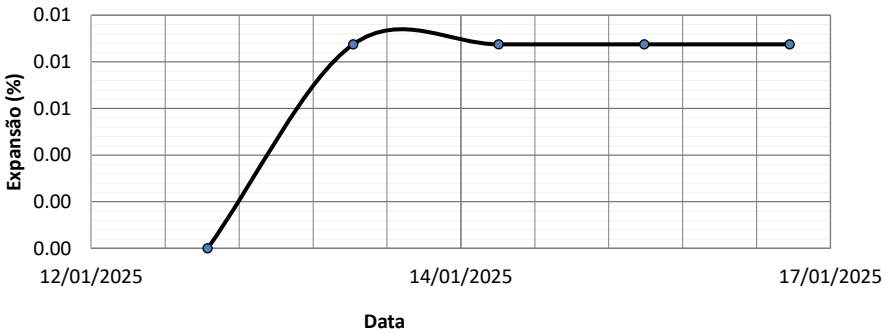
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	84.00	4.35	0.43
1.00	1.27	169.00	8.75	0.87
1.50	1.9	254.00	13.15	1.31
2.00	2.54	338.00	17.49	1.75
2.50	3.17	355.00	18.37	1.84
3.00	3.81	372.00	19.25	1.93
3.50	4.44	389.00	20.13	2.01
4.00	5.08	406.00	21.01	2.10
5.00	6.35	467.00	24.17	2.42
6.00	7.62	508.00	26.29	2.63
7.00	8.89	548.00	28.36	2.84
8.00	10.16	564.00	29.19	2.92
9.00	11.43	589.00	30.49	3.05
10.00	12.7	597.00	30.90	3.09



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	1.749	1.749	6.90	25.35
5.08	2.101	2.101	10.35	20.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:19	0.010		0.01
16/01/2025	08:07	0.010		0.01
17/01/2025	08:05	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

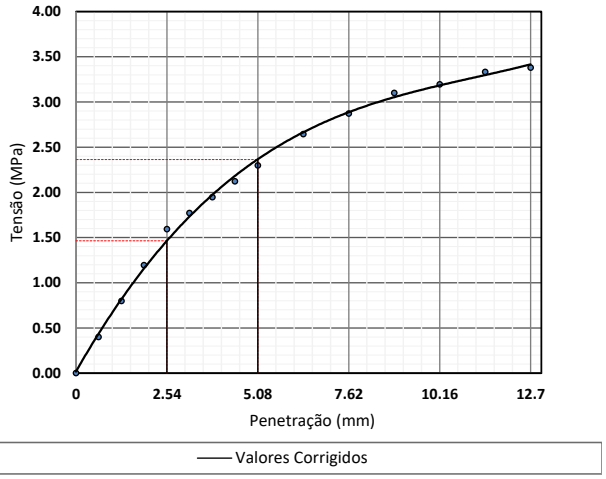
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
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	77.00	3.99	0.40
1.00	1.27	154.00	7.97	0.80
1.50	1.9	231.00	11.96	1.20
2.00	2.54	308.00	15.94	1.59
2.50	3.17	342.00	17.70	1.77
3.00	3.81	376.00	19.46	1.95
3.50	4.44	410.00	21.22	2.12
4.00	5.08	444.00	22.98	2.30
5.00	6.35	511.00	26.45	2.64
6.00	7.62	555.00	28.73	2.87
7.00	8.89	599.00	31.00	3.10
8.00	10.16	617.00	31.94	3.19
9.00	11.43	644.00	33.33	3.33
10.00	12.7	653.00	33.80	3.38

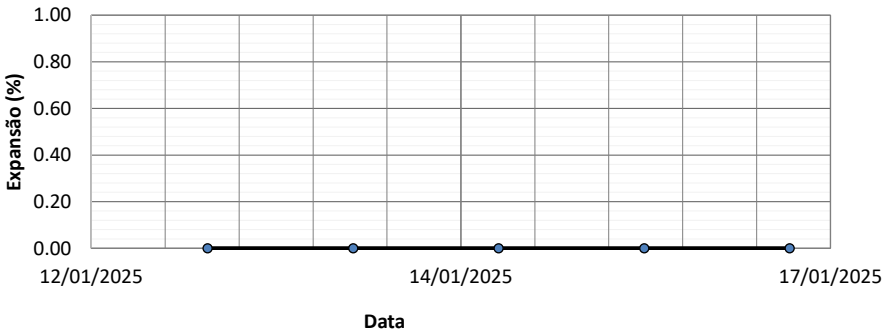


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.594	1.594	6.90	23.10
5.08	2.298	2.298	10.35	22.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:19	0.000		0.00
16/01/2025	08:07	0.000		0.00
17/01/2025	08:05	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

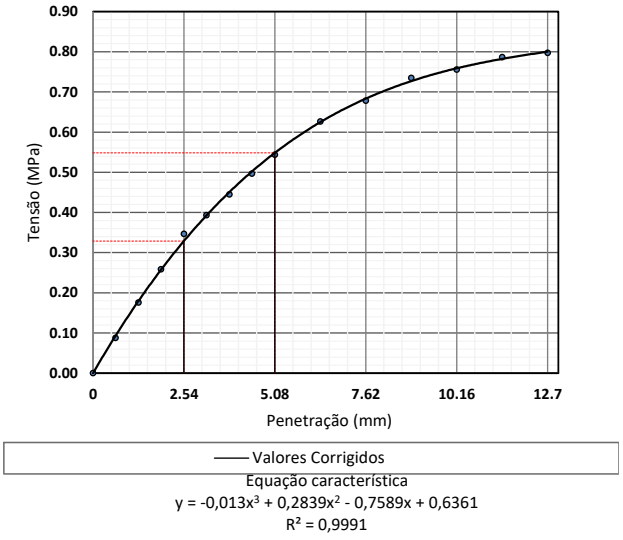
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

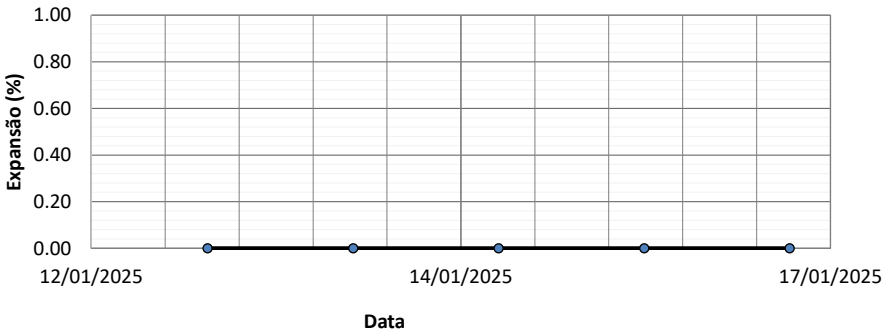
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	17.00	0.88	0.09
1.00	1.27	34.00	1.76	0.18
1.50	1.9	50.00	2.59	0.26
2.00	2.54	67.00	3.47	0.35
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	96.00	4.97	0.50
4.00	5.08	105.00	5.43	0.54
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 (%)
13/01/2025	08:17	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:19	0.000		0.00
16/01/2025	08:07	0.000		0.00
17/01/2025	08:05	0.000		0.00



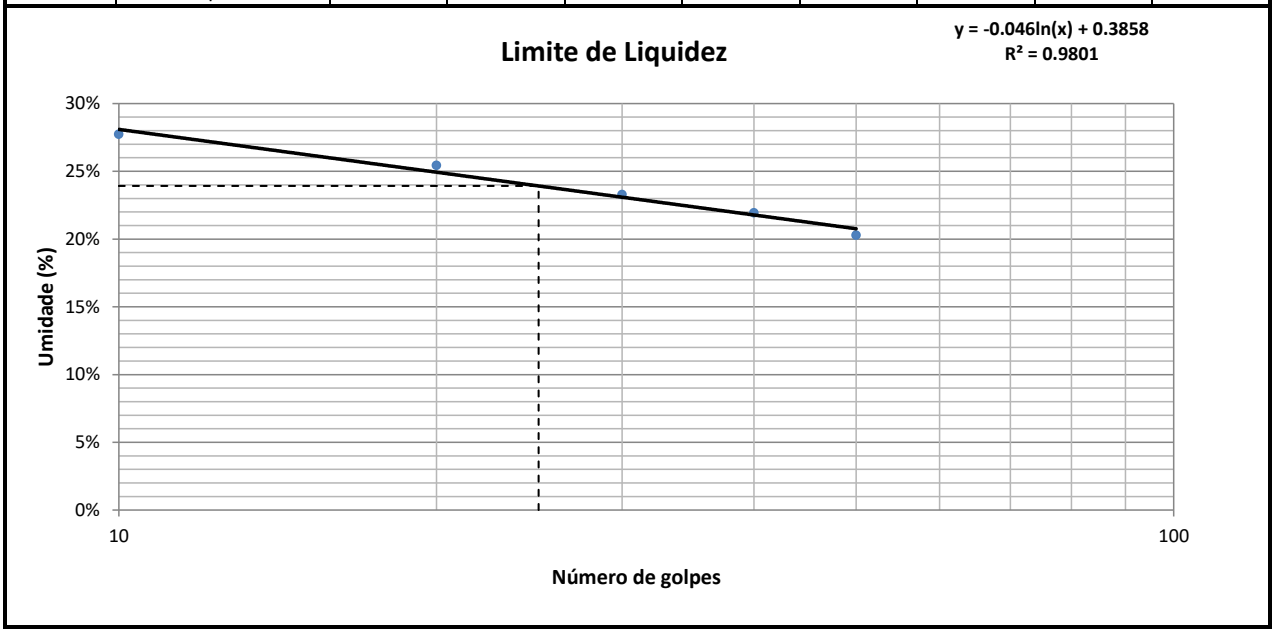
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-107
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	65	59	20	82	33			
2	Peso da Cápsula	9.77	11.50	10.30	9.85	9.47			
3	Peso Bruto Úmido	34.51	24.27	39.48	28.92	34.91			
4	Peso Bruto Seco	29.14	21.68	33.97	25.49	30.62			
5	Umidade	27.72%	25.44%	23.28%	21.93%	20.28%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	484	56	102	112	4			
2	Peso da Cápsula	10.87	10.91	10.95	9.07	9.01			
3	Peso Bruto Úmido	14.91	14.83	14.9	13.12	13.09			
4	Peso Bruto Seco	14.40	14.31	14.37	12.57	12.55			
5	Umidade	14.45%	15.29%	15.50%	15.71%	15.25%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.92%	Limite de Plasticidade:	15.44%	Índice de Plasticidade:	8.48%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2139-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-107
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	193		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.44	12.09		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.30	25.95		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	62.56%
Peso da Água		PBS	37.11	25.67		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	19.22%
Passado N° 10 Seca		w	0.74%	2.06%		Silte (0,002- 0,06mm)	10.52%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.40%			Argila (<0,002mm)	7.69%

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%

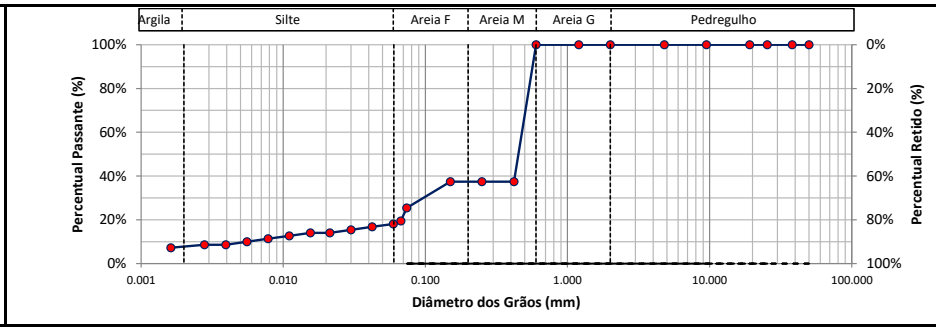
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.34
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	74.04	62.56%	62.56%	37.44%
60	0.250		0.00%	62.56%	37.44%
100	0.150		0.00%	62.56%	37.44%
200	0.074	14.20	12.00%	74.56%	25.44%

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	1.0170	26.00	0.0007	1.0177	8.9225	21.58	0.0672	19.48%
1.00	60.00	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0595	18.12%
2.00	120.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0422	16.76%
4.00	240.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0300	15.40%
8.00	480.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0213	14.04%
15.00	900.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0155	14.04%
30.00	1800.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0110	12.68%
60.00	3600.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0078	11.33%
120.00	7200.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0056	9.97%
240.00	14400.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0039	8.61%
480.00	28800.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0028	8.61%
1440.00	86400.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0016	7.25%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.006	0.090	0.485	86.377	2.949	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

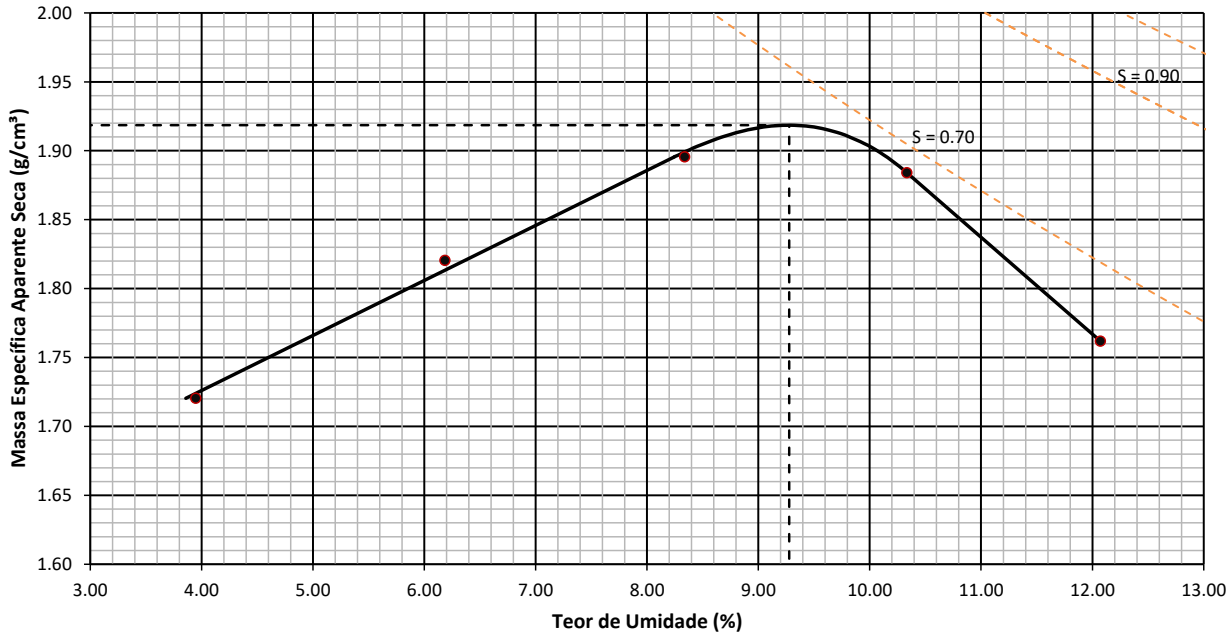
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8525.00	9259.00	9418.00	9301.00	9107.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3669.00	4188.00	4446.00	4334.00	4086.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.93	2.05	2.08	1.97		
Cápsula:	77	31	164	305	1		
Peso da Cápsula (g):	12.25	9.55	10.92	11.15	10.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.58	25.69	31.58	25.35	36.59		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.77	24.75	29.99	24.02	33.81		
Teor de Umidade (%):	3.95	6.18	8.34	10.33	12.07		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	33	124	74	52	61		
Peso do Cilindro (g):	4856.00	5071.00	4972.00	4967.00	5021.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2051.65	2166.44	2165.01	2084.93	2069.23		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.2	8.3	10.3	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.82**	**1.90**	**1.88**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.54	0.46	0.40	0.41	0.50		
Porosidade (%)	35.08%	31.30%	28.47%	28.90%	33.51%		
Grau de Saturação (%)	19.36%	35.97%	55.51%	67.36%	63.47%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.919	Umidade Ótima (%):	9.277	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

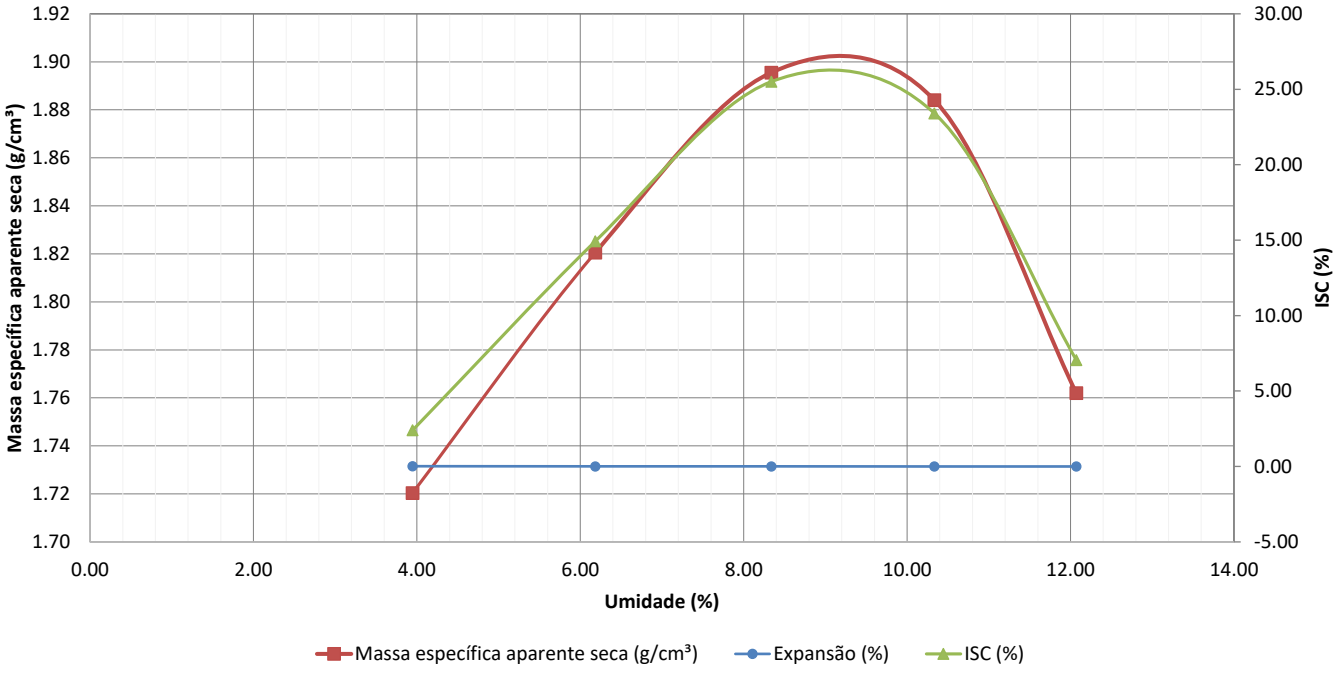
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.95	1.72	0.02	2.40
2	6.18	1.82	0.01	14.93
3	8.34	1.90	0.01	25.50
4	10.33	1.88	0.00	23.40
5	12.07	1.76	0.00	7.05

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.919
Umidade ótima:
9.277
ISC (%)
25.505

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

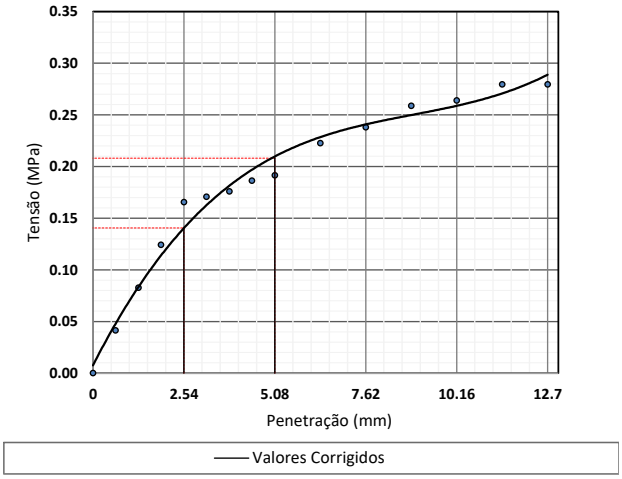
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
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	33.00	1.71	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	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

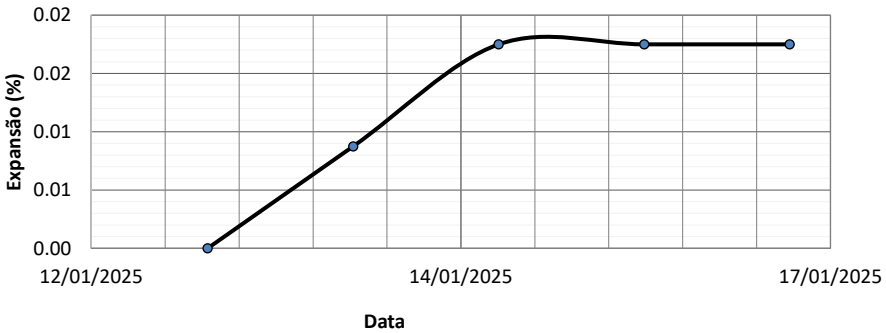


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.166	0.166	6.90	2.40
5.08	0.192	0.192	10.35	1.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:23	0.020		0.02
16/01/2025	08:01	0.020		0.02
17/01/2025	08:02	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

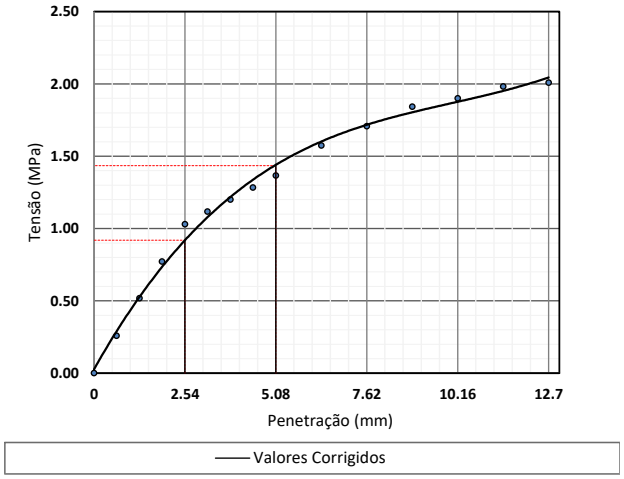
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	100.00	5.18	0.52
1.50	1.9	149.00	7.71	0.77
2.00	2.54	199.00	10.30	1.03
2.50	3.17	216.00	11.18	1.12
3.00	3.81	232.00	12.01	1.20
3.50	4.44	248.00	12.84	1.28
4.00	5.08	264.00	13.66	1.37
5.00	6.35	304.00	15.73	1.57
6.00	7.62	330.00	17.08	1.71
7.00	8.89	356.00	18.43	1.84
8.00	10.16	367.00	19.00	1.90
9.00	11.43	383.00	19.82	1.98
10.00	12.7	388.00	20.08	2.01

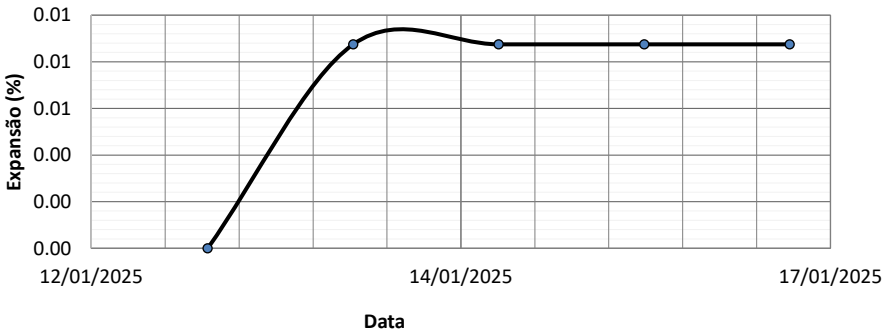


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.030	1.030	6.90	14.93
5.08	1.366	1.366	10.35	13.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:23	0.010		0.01
16/01/2025	08:01	0.010		0.01
17/01/2025	08:02	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

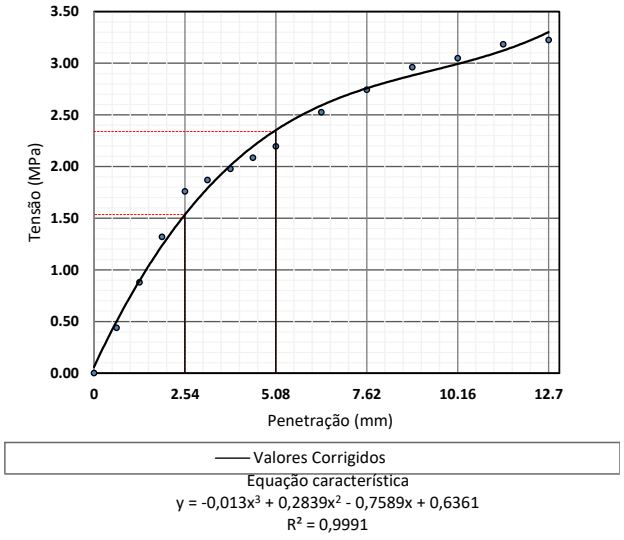
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

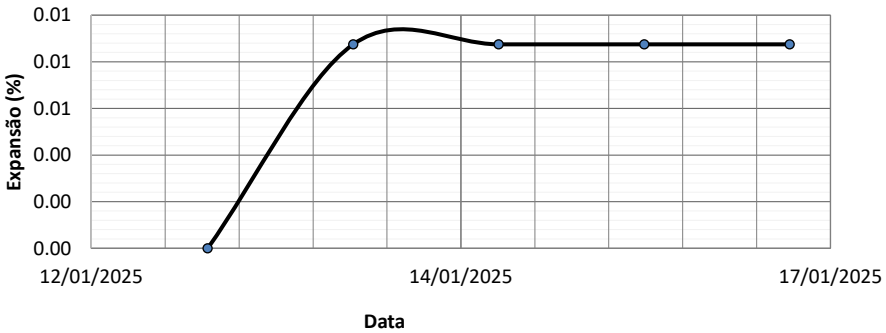
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	85.00	4.40	0.44
1.00	1.27	170.00	8.80	0.88
1.50	1.9	255.00	13.20	1.32
2.00	2.54	340.00	17.60	1.76
2.50	3.17	361.00	18.69	1.87
3.00	3.81	382.00	19.77	1.98
3.50	4.44	403.00	20.86	2.09
4.00	5.08	424.00	21.95	2.19
5.00	6.35	488.00	25.26	2.53
6.00	7.62	530.00	27.43	2.74
7.00	8.89	572.00	29.61	2.96
8.00	10.16	589.00	30.49	3.05
9.00	11.43	615.00	31.83	3.18
10.00	12.7	623.00	32.25	3.22



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	1.760	1.760	6.90	25.50
5.08	2.195	2.195	10.35	21.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:23	0.010		0.01
16/01/2025	08:01	0.010		0.01
17/01/2025	08:02	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

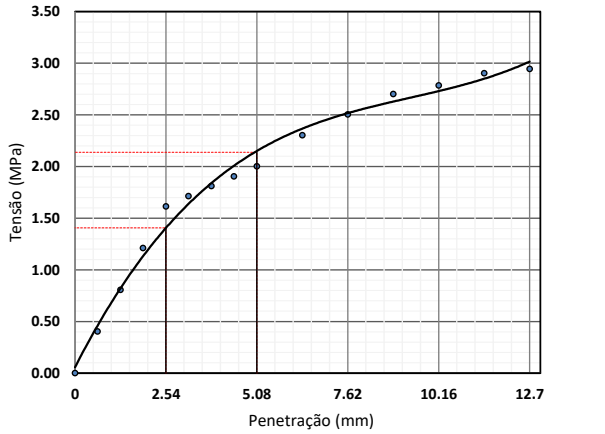
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
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	78.00	4.04	0.40
1.00	1.27	156.00	8.07	0.81
1.50	1.9	234.00	12.11	1.21
2.00	2.54	312.00	16.15	1.61
2.50	3.17	331.00	17.13	1.71
3.00	3.81	350.00	18.12	1.81
3.50	4.44	368.00	19.05	1.90
4.00	5.08	387.00	20.03	2.00
5.00	6.35	445.00	23.03	2.30
6.00	7.62	484.00	25.05	2.51
7.00	8.89	522.00	27.02	2.70
8.00	10.16	538.00	27.85	2.78
9.00	11.43	561.00	29.04	2.90
10.00	12.7	569.00	29.45	2.95

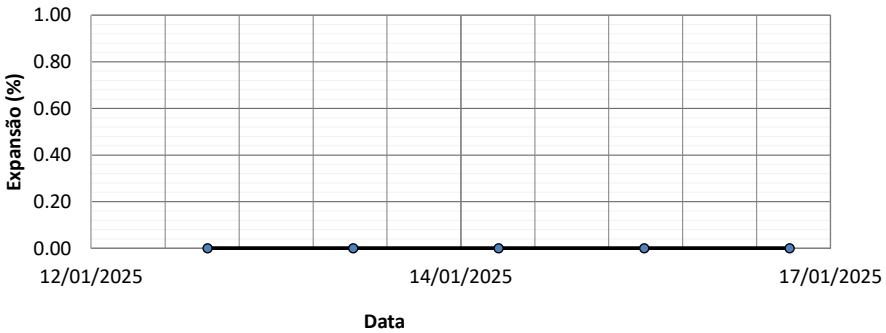


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.615	1.615	6.90	23.40
5.08	2.003	2.003	10.35	19.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.000		0.00
15/01/2025	08:23	0.000		0.00
16/01/2025	08:01	0.000		0.00
17/01/2025	08:02	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

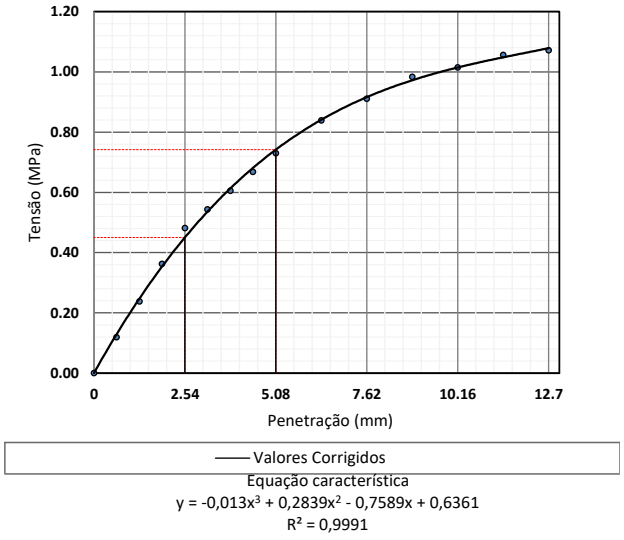
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

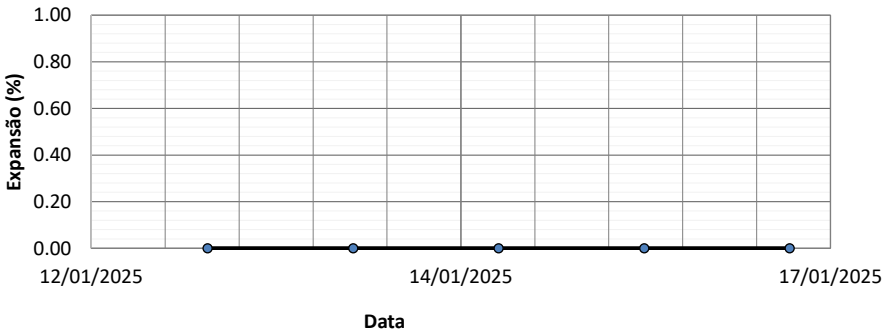
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	70.00	3.62	0.36
2.00	2.54	93.00	4.81	0.48
2.50	3.17	105.00	5.43	0.54
3.00	3.81	117.00	6.06	0.61
3.50	4.44	129.00	6.68	0.67
4.00	5.08	141.00	7.30	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	0.481	0.481	6.90	6.98
5.08	0.730	0.730	10.35	7.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:05	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.000		0.00
15/01/2025	08:23	0.000		0.00
16/01/2025	08:01	0.000		0.00
17/01/2025	08:02	0.000		0.00



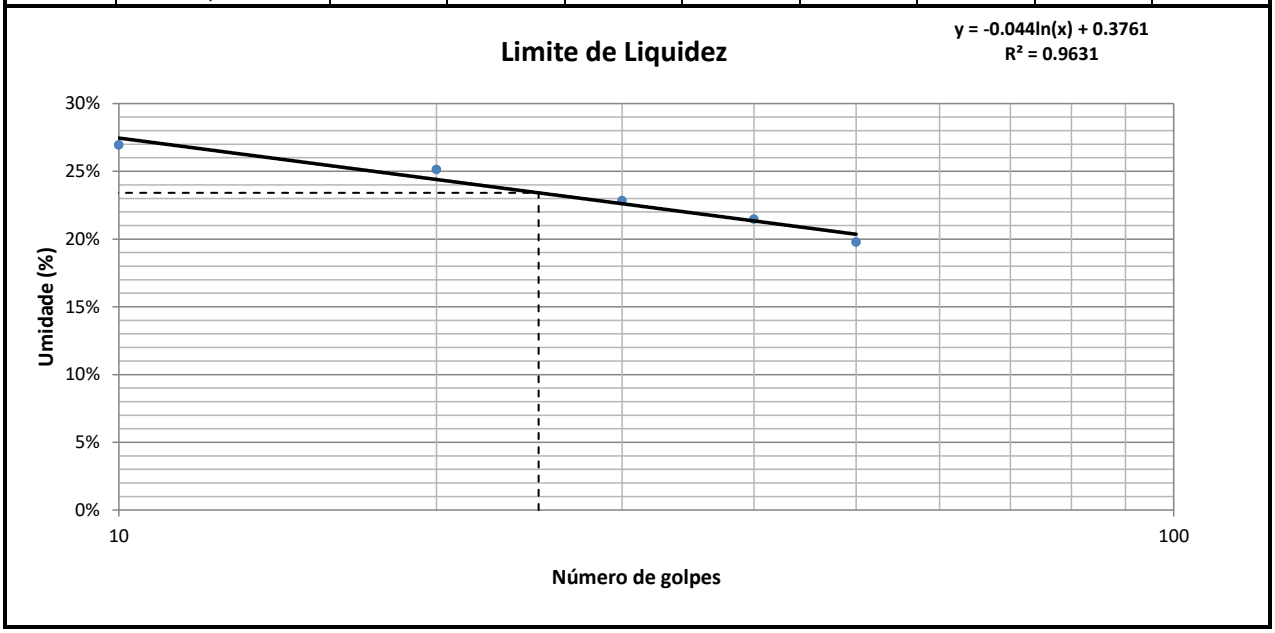
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	88	103	29	454	302			
2	Peso da Cápsula	9.80	11.14	9.56	10.98	11.12			
3	Peso Bruto Úmido	36.89	20.55	34.84	31.41	26.08			
4	Peso Bruto Seco	31.14	18.66	30.14	27.80	23.61			
5	Umidade	26.94%	25.13%	22.84%	21.46%	19.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	415	161	17	16	458			
2	Peso da Cápsula	9.18	11.49	10.98	10.85	9.93			
3	Peso Bruto Úmido	13.22	15.4	15	14.94	13.84			
4	Peso Bruto Seco	12.72	14.89	14.47	14.40	13.33			
5	Umidade	14.12%	15.00%	15.19%	15.21%	15.00%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.41%	Limite de Plasticidade:	15.10%	Índice de Plasticidade:	8.31%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2145-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	44	469		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.25	10.92		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.18	35.01		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	69.18%
Peso da Água		PBS	32.02	34.54		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	12.62%
Passado N° 10 Seca		w	0.70%	1.99%		Silte (0,002- 0,06mm)	10.51%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.35%			Argila (<0,002mm)	7.69%

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%

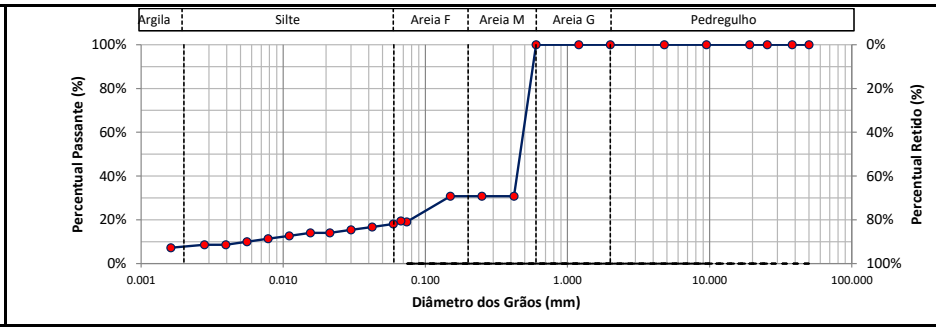
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.41
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	81.91	69.18%	69.18%	30.82%
60	0.250		0.00%	69.18%	30.82%
100	0.150		0.00%	69.18%	30.82%
200	0.074	13.96	11.79%	80.97%	19.03%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0170	26.00	0.0007	1.0177	8.9225	21.58	0.0672	19.47%
1.00	60.00	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0595	18.11%
2.00	120.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0422	16.75%
4.00	240.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0300	15.39%
8.00	480.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0213	14.04%
15.00	900.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0155	14.04%
30.00	1800.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0110	12.68%
60.00	3600.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0078	11.32%
120.00	7200.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0056	9.96%
240.00	14400.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0039	8.60%
480.00	28800.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0028	8.60%
1440.00	86400.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0016	7.24%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.006	0.112	0.496	88.195	4.510	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

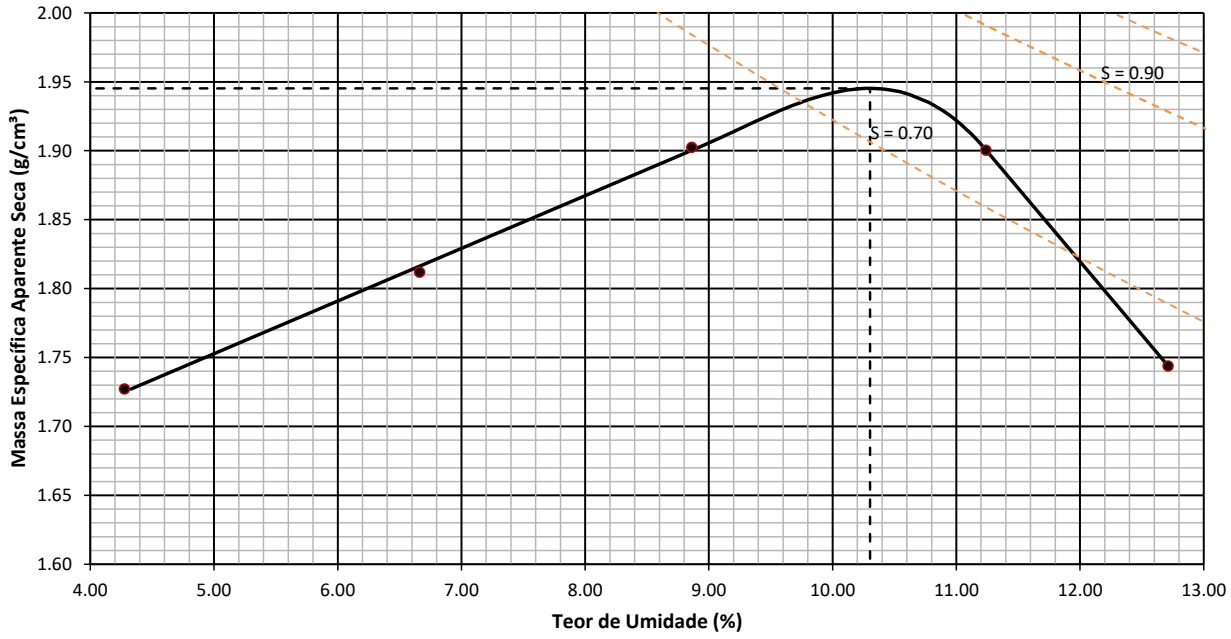
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8846.00	9102.00	9527.00	9418.00	9160.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3830.00	4100.00	4368.00	4339.00	4163.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.93	2.07	2.11	1.97		
Cápsula:	75	109	55	58	95		
Peso da Cápsula (g):	10.44	10.73	10.91	11.50	11.01		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	38.24	24.34	34.99	31.69	34.24		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	37.10	23.49	33.03	29.65	31.62		
Teor de Umidade (%):	4.28	6.66	8.86	11.24	12.71		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	57	105	108	120	36		
Peso do Cilindro (g):	5016.00	5002.00	5159.00	5079.00	4997.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2126.54	2121.47	2109.03	2052.40	2118.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.7	8.9	11.2	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.81**	**1.90**	**1.90**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.46	0.39	0.39	0.52		
Porosidade (%)	34.82%	31.63%	28.21%	28.28%	34.19%		
Grau de Saturação (%)	21.21%	38.17%	59.76%	75.53%	64.83%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.945	Umidade Ótima (%):	10.303	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

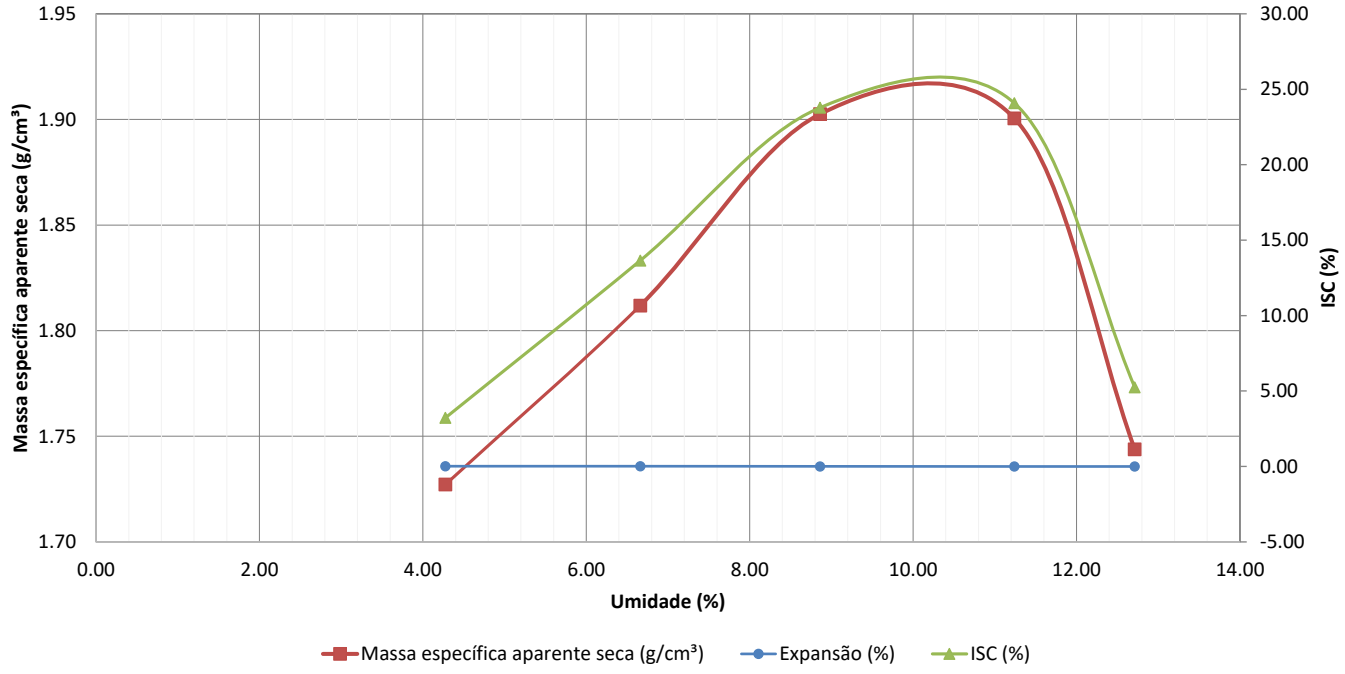
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.28	1.73	0.02	3.23
2	6.66	1.81	0.02	13.65
3	8.86	1.90	0.01	23.78
4	11.24	1.90	0.00	24.08
5	12.71	1.74	0.00	5.25

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.945
Umidade ótima:
10.303
ISC (%)
23.780

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

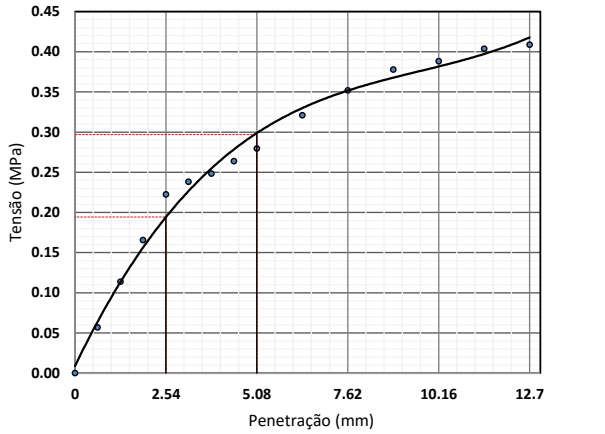
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

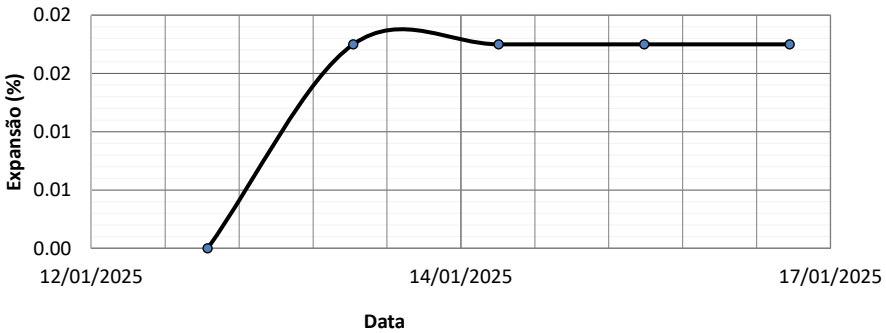
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	43.00	2.23	0.22
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	51.00	2.64	0.26
4.00	5.08	54.00	2.80	0.28
5.00	6.35	62.00	3.21	0.32
6.00	7.62	68.00	3.52	0.35
7.00	8.89	73.00	3.78	0.38
8.00	10.16	75.00	3.88	0.39
9.00	11.43	78.00	4.04	0.40
10.00	12.7	79.00	4.09	0.41



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.223	0.223	6.90	3.23
5.08	0.280	0.280	10.35	2.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.020		0.02
15/01/2025	08:27	0.020		0.02
16/01/2025	08:19	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

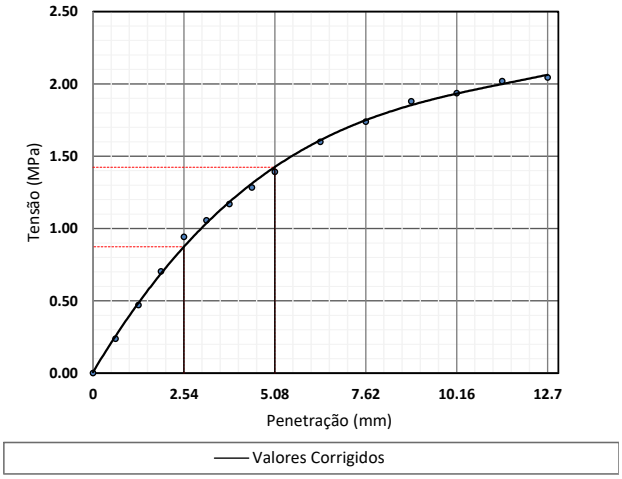
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	91.00	4.71	0.47
1.50	1.9	136.00	7.04	0.70
2.00	2.54	182.00	9.42	0.94
2.50	3.17	204.00	10.56	1.06
3.00	3.81	226.00	11.70	1.17
3.50	4.44	248.00	12.84	1.28
4.00	5.08	269.00	13.92	1.39
5.00	6.35	309.00	15.99	1.60
6.00	7.62	336.00	17.39	1.74
7.00	8.89	363.00	18.79	1.88
8.00	10.16	374.00	19.36	1.94
9.00	11.43	390.00	20.19	2.02
10.00	12.7	395.00	20.45	2.04

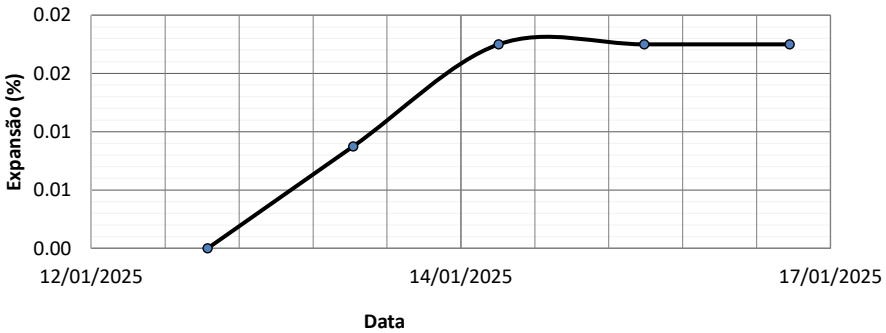


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.942	0.942	6.90	13.65
5.08	1.392	1.392	10.35	13.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.010		0.01
15/01/2025	08:27	0.020		0.02
16/01/2025	08:19	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

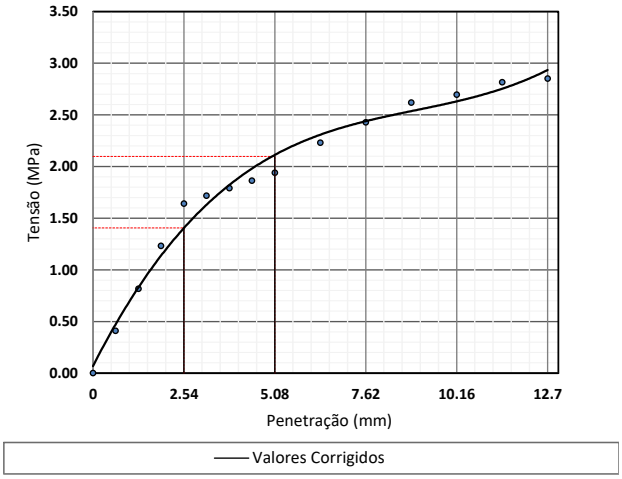
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	79.00	4.09	0.41
1.00	1.27	158.00	8.18	0.82
1.50	1.9	238.00	12.32	1.23
2.00	2.54	317.00	16.41	1.64
2.50	3.17	332.00	17.18	1.72
3.00	3.81	346.00	17.91	1.79
3.50	4.44	360.00	18.63	1.86
4.00	5.08	375.00	19.41	1.94
5.00	6.35	431.00	22.31	2.23
6.00	7.62	469.00	24.28	2.43
7.00	8.89	506.00	26.19	2.62
8.00	10.16	521.00	26.97	2.70
9.00	11.43	544.00	28.16	2.82
10.00	12.7	551.00	28.52	2.85

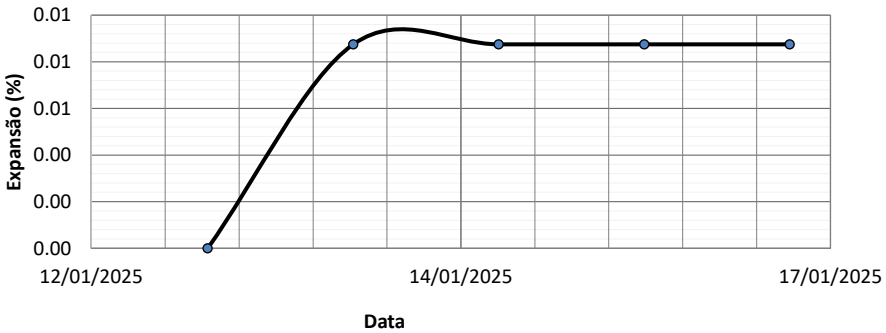


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.641	1.641	6.90	23.78
5.08	1.941	1.941	10.35	18.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.010		0.01
15/01/2025	08:27	0.010		0.01
16/01/2025	08:19	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

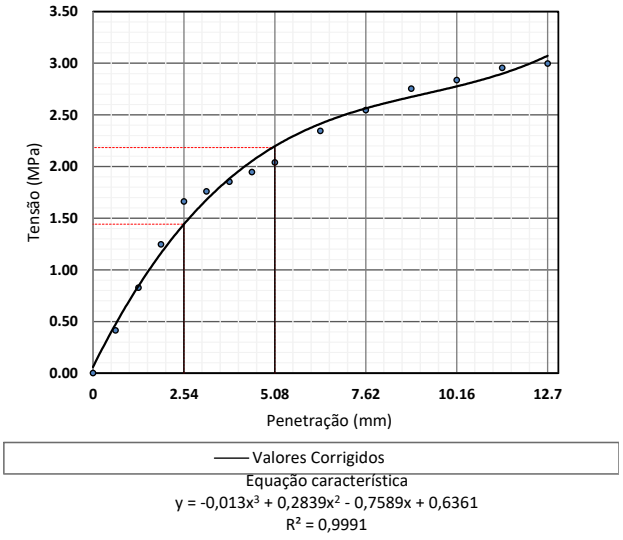
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

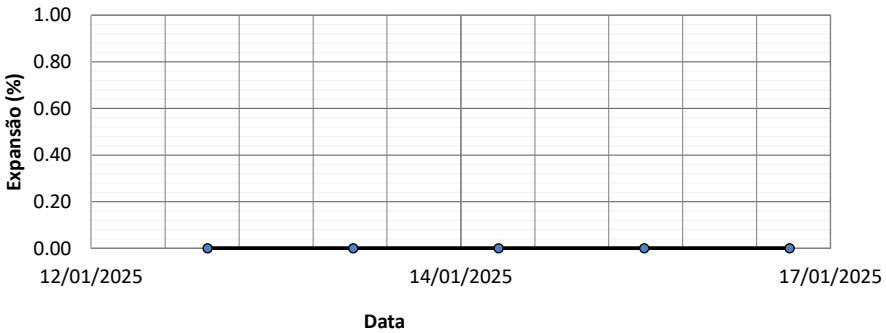
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	160.00	8.28	0.83
1.50	1.9	241.00	12.47	1.25
2.00	2.54	321.00	16.61	1.66
2.50	3.17	340.00	17.60	1.76
3.00	3.81	358.00	18.53	1.85
3.50	4.44	376.00	19.46	1.95
4.00	5.08	394.00	20.39	2.04
5.00	6.35	453.00	23.45	2.34
6.00	7.62	492.00	25.47	2.55
7.00	8.89	532.00	27.54	2.75
8.00	10.16	548.00	28.36	2.84
9.00	11.43	571.00	29.55	2.96
10.00	12.7	579.00	29.97	3.00



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.661	1.661	6.90	24.08
5.08	2.039	2.039	10.35	19.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.000		0.00
15/01/2025	08:27	0.000		0.00
16/01/2025	08:19	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

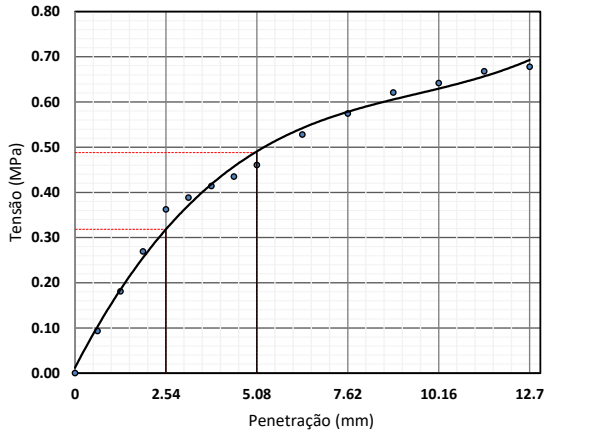
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	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	84.00	4.35	0.43
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

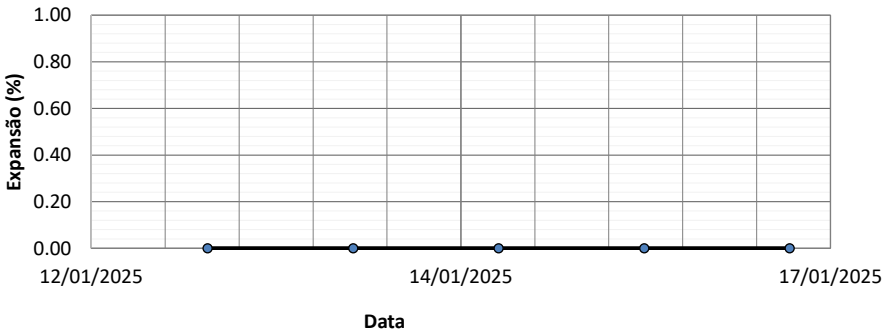


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.362	0.362	6.90	5.25
5.08	0.461	0.461	10.35	4.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:13	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:00	0.000		0.00
15/01/2025	08:27	0.000		0.00
16/01/2025	08:19	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

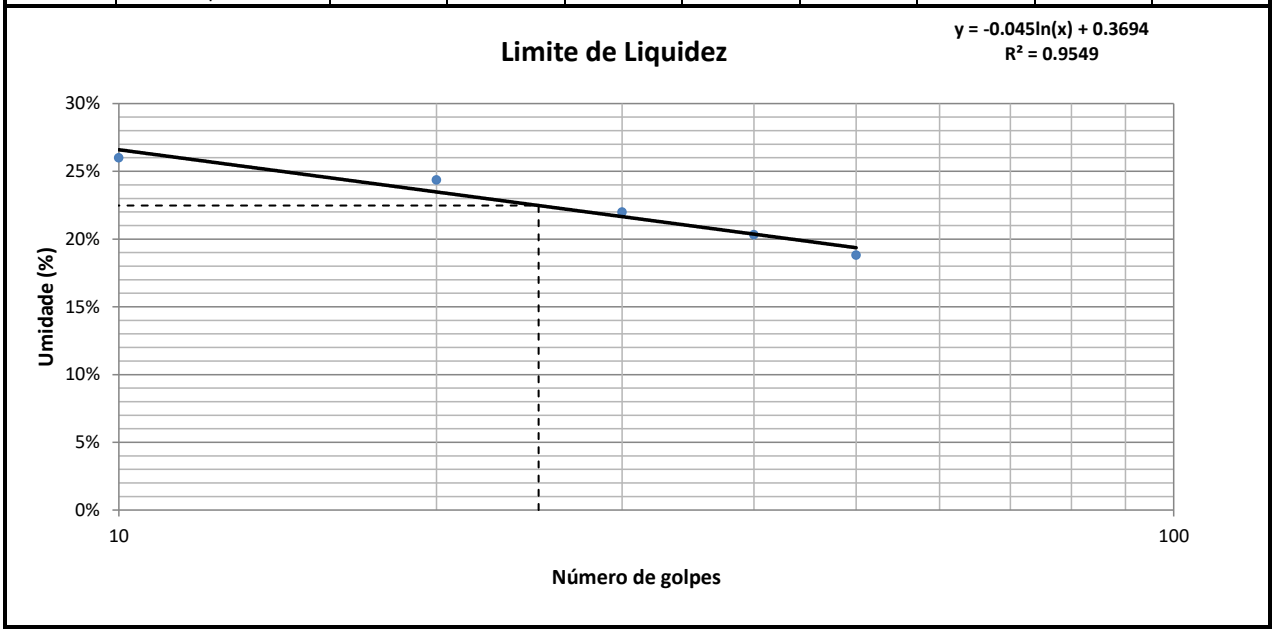
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	198	465	430	487	319			
2	Peso da Cápsula	10.27	10.56	10.64	11.37	11.60			
3	Peso Bruto Úmido	29.85	32.31	33.95	20.55	39.02			
4	Peso Bruto Seco	25.81	28.05	29.75	19.00	34.68			
5	Umidade	26.00%	24.36%	21.98%	20.31%	18.80%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	442	69	147	2	459			
2	Peso da Cápsula	10.02	9.48	11.44	9.51	10.23			
3	Peso Bruto Úmido	14.08	13.78	15.42	13.51	14.02			
4	Peso Bruto Seco	13.59	13.24	14.91	13.01	13.55			
5	Umidade	13.73%	14.36%	14.70%	14.29%	14.16%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.48%	Limite de Plasticidade:	14.25%	Índice de Plasticidade:	8.23%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2150-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
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.	421	10		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.89	10.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.08	34.20		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	73.17%
Peso da Água		PBS	31.93	33.76		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	14.19%
Passado N° 10 Seca		w	0.68%	1.92%		Silte (0,002- 0,06mm)	10.42%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.30%			Argila (<0,002mm)	2.22%

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%

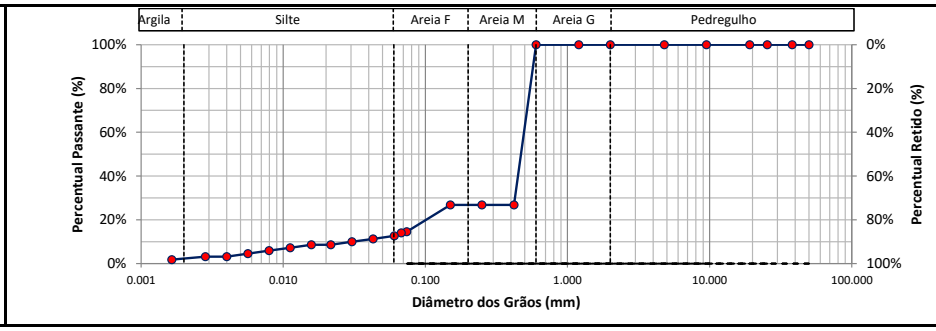
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.46
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	86.68	73.17%	73.17%	26.83%
60	0.250		0.00%	73.17%	26.83%
100	0.150		0.00%	73.17%	26.83%
200	0.074	14.53	12.27%	85.44%	14.56%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0677	14.03%
1.00	60.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0604	12.67%
2.00	120.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0429	11.31%
4.00	240.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0304	9.96%
8.00	480.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0216	8.60%
15.00	900.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0158	8.60%
30.00	1800.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0112	7.24%
60.00	3600.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0079	5.88%
120.00	7200.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0056	4.53%
240.00	14400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0040	3.17%
480.00	28800.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0028	3.17%
1440.00	86400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0016	1.81%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.031	0.428	0.502	16.266	11.832	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

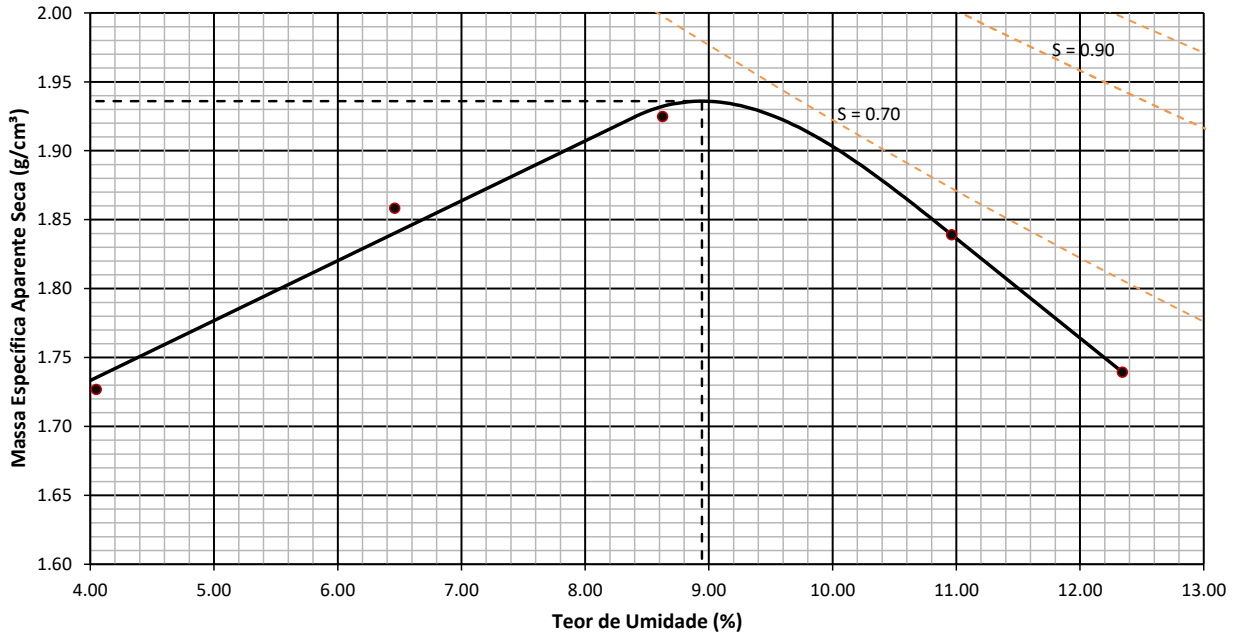
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
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	9167.00	9366.00	9346.00	9221.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3776.00	4116.00	4449.00	4212.00	4173.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.98	2.09	2.04	1.95		
Cápsula:	188	471	134	57	424		
Peso da Cápsula (g):	12.41	9.94	10.65	10.60	10.42		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.69	39.11	21.48	22.14	28.26		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.94	37.34	20.62	21.00	26.30		
Teor de Umidade (%):	4.05	6.46	8.63	10.96	12.34		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	37	130	118	128	84		
Peso do Cilindro (g):	4831.00	5051.00	4917.00	5134.00	5048.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2101.66	2080.42	2127.92	2064.00	2135.56		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.5	8.6	11.0	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.86**	**1.92**	**1.84**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.43	0.38	0.44	0.52		
Porosidade (%)	34.84%	29.87%	27.37%	30.60%	34.36%		
Grau de Saturação (%)	20.06%	40.19%	60.66%	65.88%	62.47%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.936	Umidade Ótima (%):	8.944	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

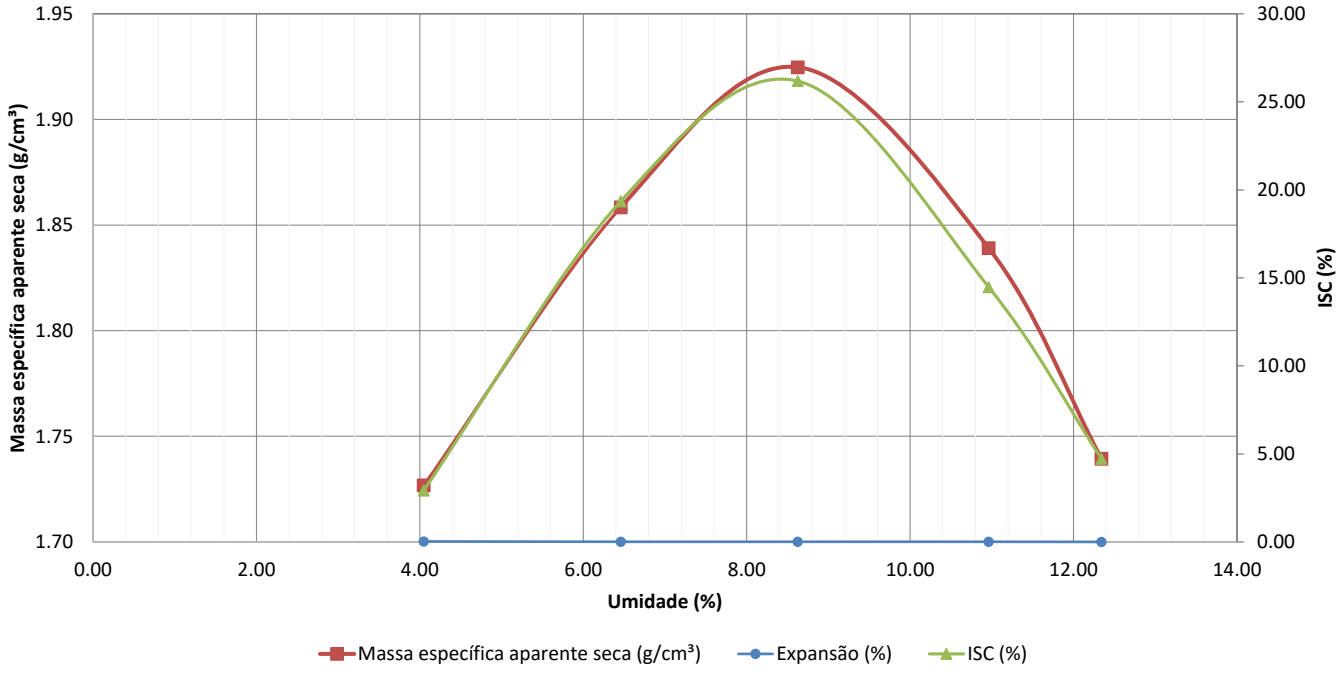
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.73	0.03	2.93
2	6.46	1.86	0.01	19.35
3	8.63	1.92	0.01	26.18
4	10.96	1.84	0.01	14.48
5	12.34	1.74	0.00	4.73

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.936
Umidade ótima:
8.944
ISC (%)
26.180

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

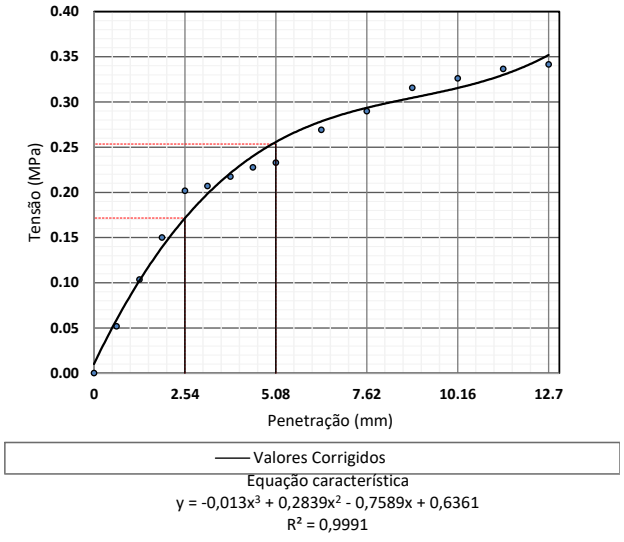
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

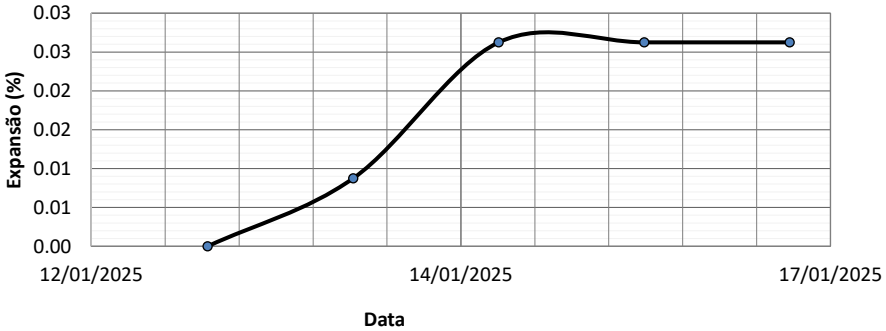
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	44.00	2.28	0.23
4.00	5.08	45.00	2.33	0.23
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	0.202	0.202	6.90	2.93
5.08	0.233	0.233	10.35	2.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.010		0.01
15/01/2025	08:04	0.030		0.03
16/01/2025	08:25	0.030		0.03
17/01/2025	08:18	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

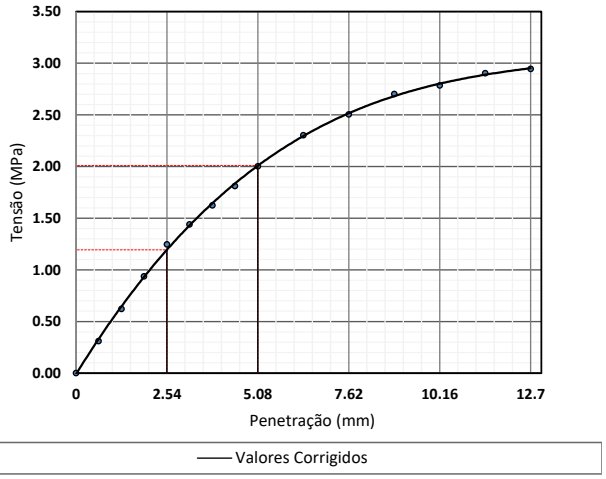
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	120.00	6.21	0.62
1.50	1.9	181.00	9.37	0.94
2.00	2.54	241.00	12.47	1.25
2.50	3.17	278.00	14.39	1.44
3.00	3.81	314.00	16.25	1.63
3.50	4.44	350.00	18.12	1.81
4.00	5.08	387.00	20.03	2.00
5.00	6.35	445.00	23.03	2.30
6.00	7.62	484.00	25.05	2.51
7.00	8.89	522.00	27.02	2.70
8.00	10.16	538.00	27.85	2.78
9.00	11.43	561.00	29.04	2.90
10.00	12.7	569.00	29.45	2.95

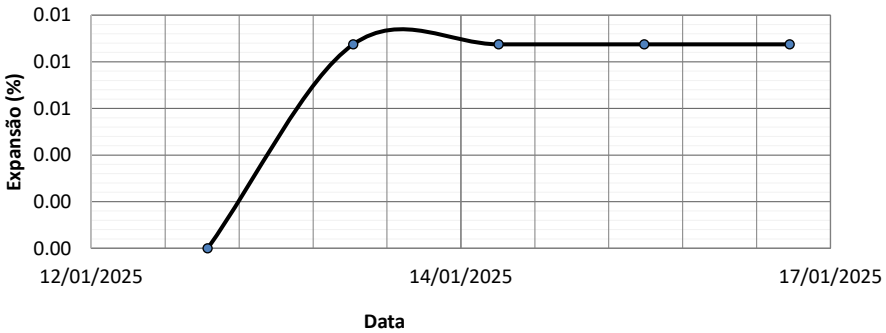


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.247	1.247	6.90	18.08
5.08	2.003	2.003	10.35	19.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.010		0.01
15/01/2025	08:04	0.010		0.01
16/01/2025	08:25	0.010		0.01
17/01/2025	08:18	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

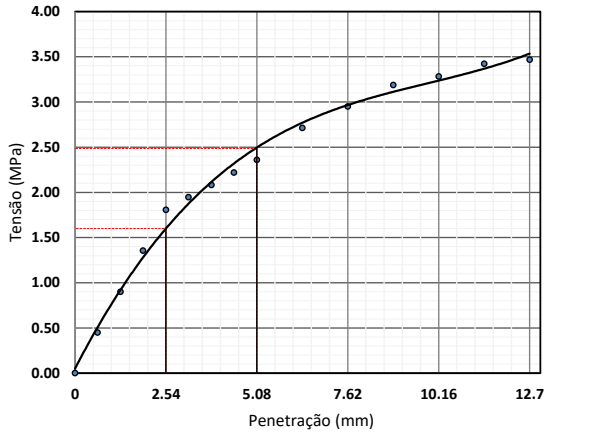
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

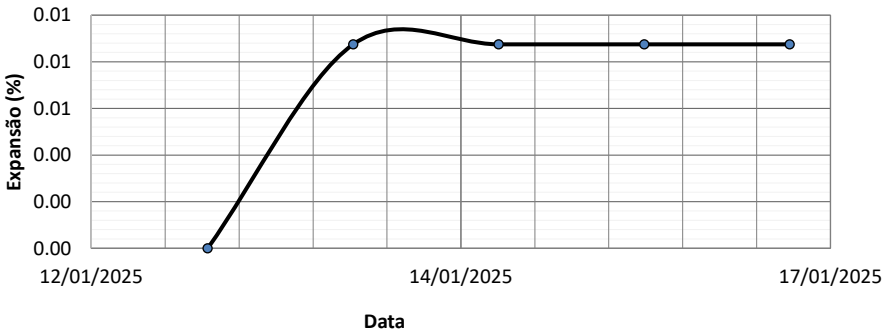
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	87.00	4.50	0.45
1.00	1.27	174.00	9.01	0.90
1.50	1.9	262.00	13.56	1.36
2.00	2.54	349.00	18.06	1.81
2.50	3.17	376.00	19.46	1.95
3.00	3.81	402.00	20.81	2.08
3.50	4.44	429.00	22.20	2.22
4.00	5.08	456.00	23.60	2.36
5.00	6.35	524.00	27.12	2.71
6.00	7.62	570.00	29.50	2.95
7.00	8.89	616.00	31.88	3.19
8.00	10.16	634.00	32.82	3.28
9.00	11.43	661.00	34.21	3.42
10.00	12.7	670.00	34.68	3.47



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.806	1.806	6.90	26.18
5.08	2.360	2.360	10.35	22.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.010		0.01
15/01/2025	08:04	0.010		0.01
16/01/2025	08:25	0.010		0.01
17/01/2025	08:18	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

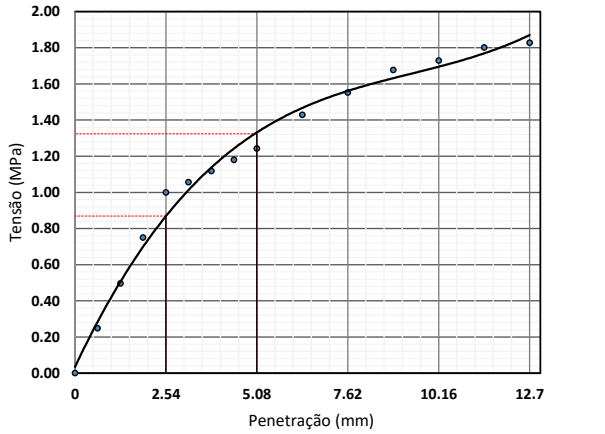
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

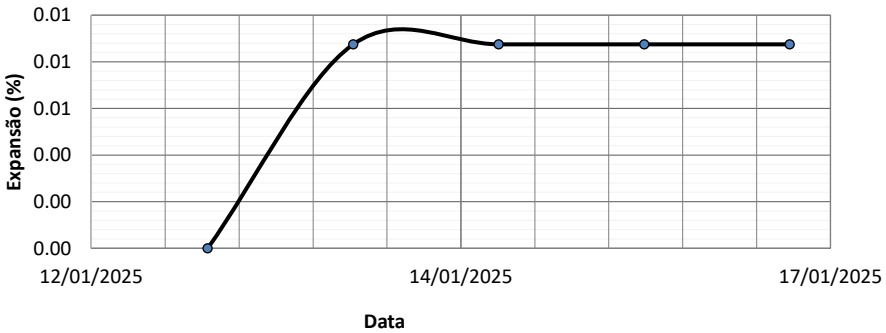
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	2.48	0.25
1.00	1.27	96.00	4.97	0.50
1.50	1.9	145.00	7.51	0.75
2.00	2.54	193.00	9.99	1.00
2.50	3.17	204.00	10.56	1.06
3.00	3.81	216.00	11.18	1.12
3.50	4.44	228.00	11.80	1.18
4.00	5.08	240.00	12.42	1.24
5.00	6.35	276.00	14.29	1.43
6.00	7.62	300.00	15.53	1.55
7.00	8.89	324.00	16.77	1.68
8.00	10.16	334.00	17.29	1.73
9.00	11.43	348.00	18.01	1.80
10.00	12.7	353.00	18.27	1.83



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	0.999	0.999	6.90	14.48
5.08	1.242	1.242	10.35	12.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.010		0.01
15/01/2025	08:04	0.010		0.01
16/01/2025	08:25	0.010		0.01
17/01/2025	08:18	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

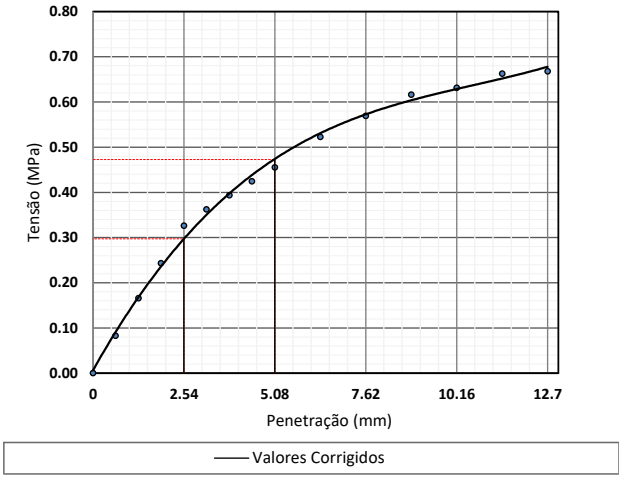
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
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	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	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

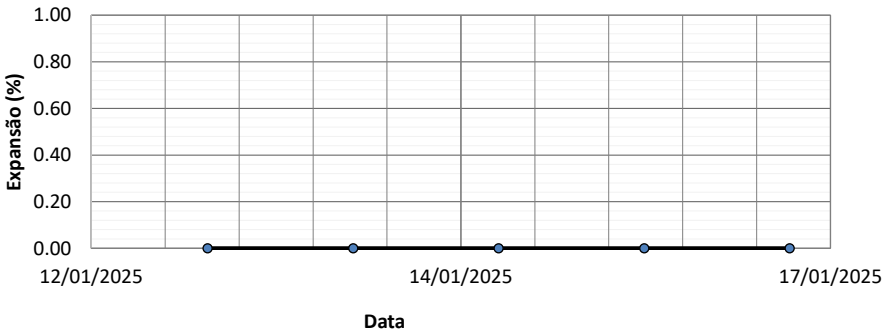


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.326	0.326	6.90	4.73
5.08	0.455	0.455	10.35	4.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:20	0.000		0.00
15/01/2025	08:04	0.000		0.00
16/01/2025	08:25	0.000		0.00
17/01/2025	08:18	0.000		0.00



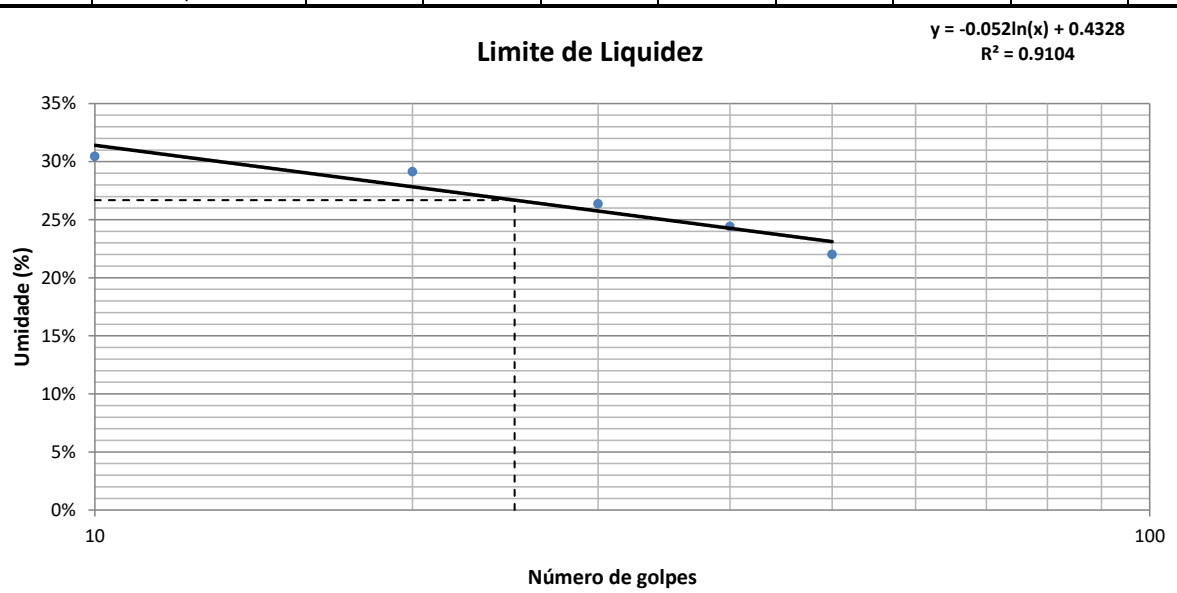
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-108
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	450	50	478	401	316			
2	Peso da Cápsula	10.02	9.85	11.30	12.68	10.80			
3	Peso Bruto Úmido	25.87	32.28	27.93	30.42	28.32			
4	Peso Bruto Seco	22.17	27.22	24.46	26.94	25.16			
5	Umidade	30.45%	29.13%	26.37%	24.40%	22.01%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	100	155	11	452	476			
2	Peso da Cápsula	10.93	11.01	10.78	9.97	9.91			
3	Peso Bruto Úmido	15.12	14.75	14.93	14.09	13.74			
4	Peso Bruto Seco	14.51	14.19	14.32	13.47	13.17			
5	Umidade	17.04%	17.61%	17.23%	17.71%	17.48%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.68%	Limite de Plasticidade:	17.42%	Índice de Plasticidade:	9.27%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2155-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-108
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.	434	426		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.68	8.83		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.85	35.42		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	65.44%
Peso da Água		PBS	29.57	35.18		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	17.78%
Passado N° 10 Seca		w	1.48%	0.91%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.20%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.20%			Argila (<0,002mm)	3.58%

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%

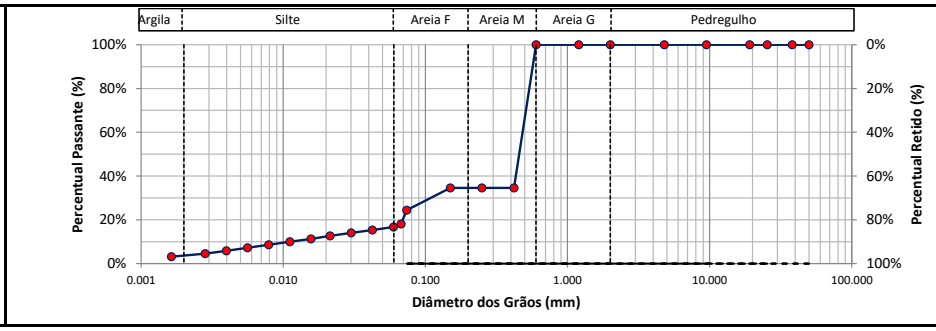
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.58
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	77.60	65.44%	65.44%	34.56%
60	0.250		0.00%	65.44%	34.56%
100	0.150		0.00%	65.44%	34.56%
200	0.074	12.04	10.15%	75.59%	24.41%

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	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0674	18.08%
1.00	60.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0597	16.73%
2.00	120.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0424	15.37%
4.00	240.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0301	14.01%
8.00	480.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0214	12.66%
15.00	900.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0157	11.30%
30.00	1800.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0111	9.95%
60.00	3600.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0079	8.59%
120.00	7200.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0056	7.23%
240.00	14400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0040	5.88%
480.00	28800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0028	4.52%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.17%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.011	0.097	0.490	43.378	1.686	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

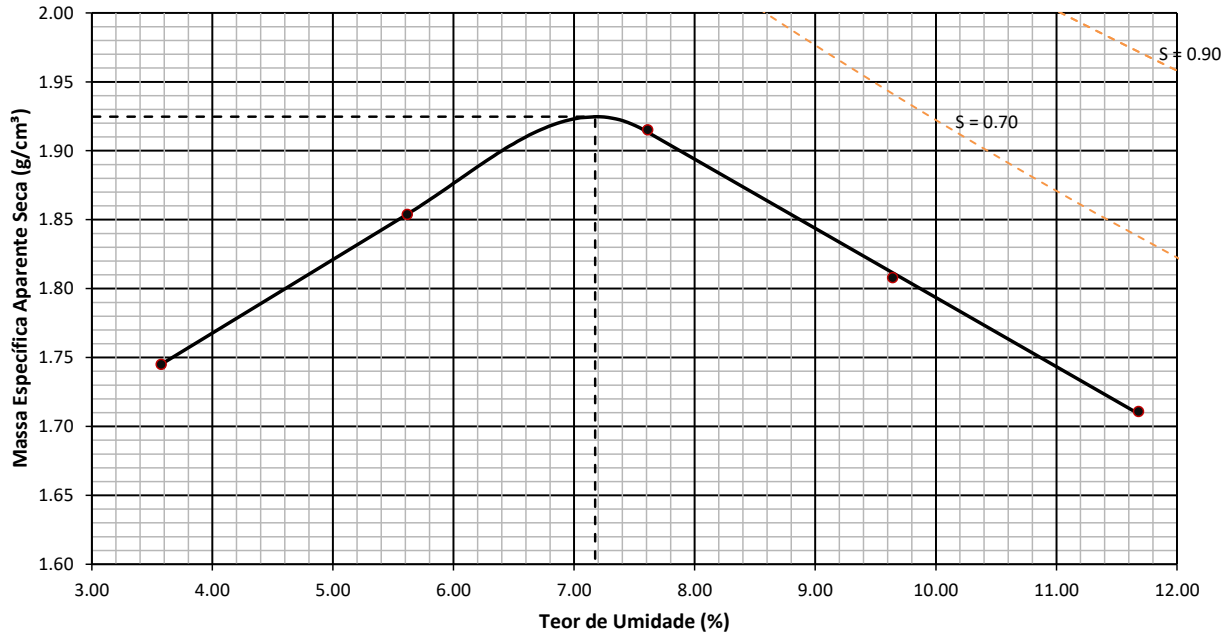
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8141.00	9029.00	8644.00	9375.00	9485.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3756.00	4104.00	4264.00	4155.00	4005.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.96	2.06	1.98	1.91		
Cápsula:	151	131	56	308	123		
Peso da Cápsula (g):	9.35	9.42	10.91	10.59	10.12		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.73	31.99	29.15	32.31	29.72		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.13	30.79	27.86	30.40	27.67		
Teor de Umidade (%):	3.58	5.62	7.61	9.64	11.68		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	79	94	173	109	14		
Peso do Cilindro (g):	4385.00	4925.00	4380.00	5220.00	5480.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2096.00	2069.00	2096.00	2096.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.6	5.6	7.6	9.6	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.85**	**1.92**	**1.81**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.52	0.43	0.38	0.47	0.55		
Porosidade (%)	34.15%	30.04%	27.73%	31.77%	35.44%		
Grau de Saturação (%)	18.27%	34.65%	52.56%	54.87%	56.40%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.925	Umidade Ótima (%):	7.174	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

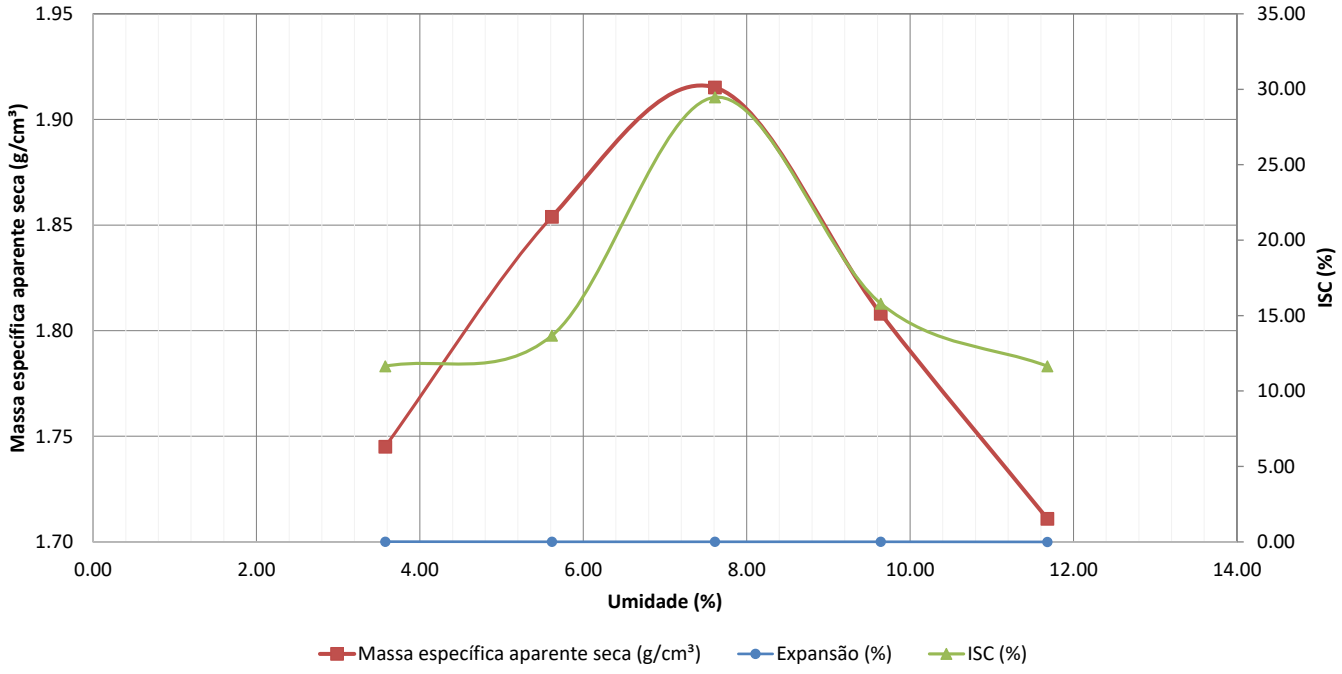
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.58	1.75	0.02	11.64
2	5.62	1.85	0.01	13.67
3	7.61	1.92	0.01	29.47
4	9.64	1.81	0.01	15.80
5	11.68	1.71	0.00	11.64

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.925
Umidade ótima:
7.174
ISC (%)
29.466

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

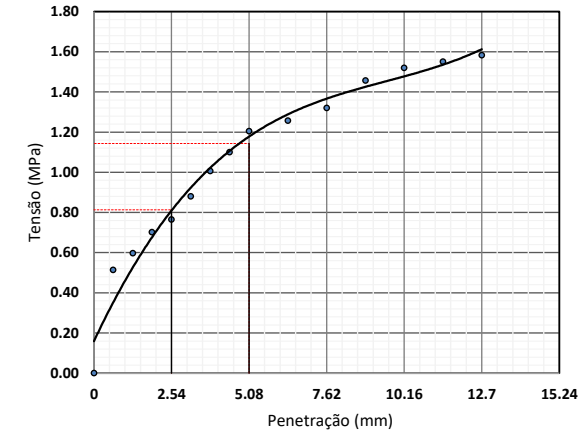
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

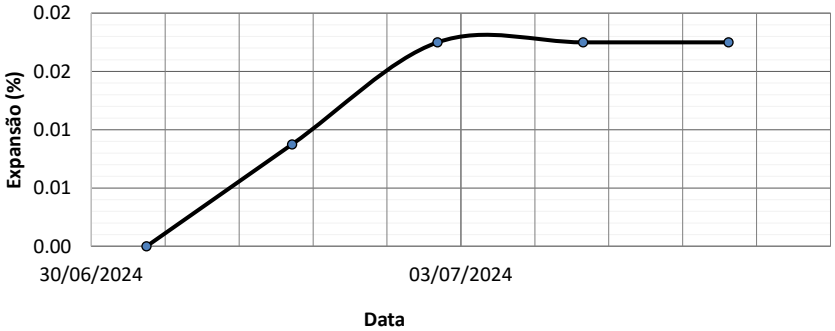
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	49.00	5.14	0.51
1.00	1.27	57.00	5.97	0.60
1.50	1.9	67.00	7.02	0.70
2.00	2.54	73.00	7.65	0.77
2.50	3.17	84.00	8.80	0.88
3.00	3.81	96.00	10.06	1.01
3.50	4.44	105.00	11.00	1.10
4.00	5.08	115.00	12.05	1.21
5.00	6.35	120.00	12.58	1.26
6.00	7.62	126.00	13.20	1.32
7.00	8.89	139.00	14.57	1.46
8.00	10.16	145.00	15.20	1.52
9.00	11.43	148.00	15.51	1.55
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	0.765	0.765	6.90	11.09
5.08	1.205	1.205	10.35	11.64

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:49	2.010		0.01
03/07/2024	14:27	2.020		0.02
04/07/2024	09:16	2.020		0.02
05/07/2024	15:41	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

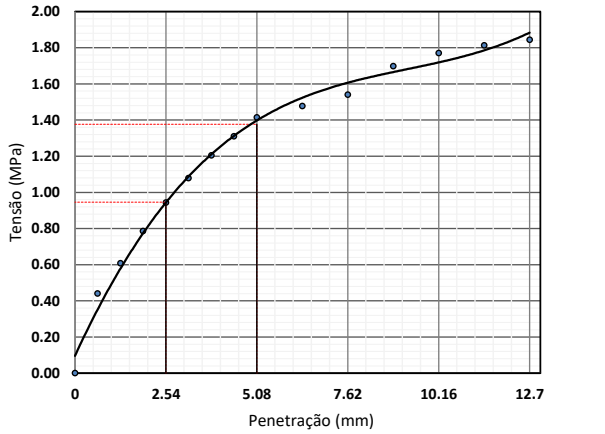
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

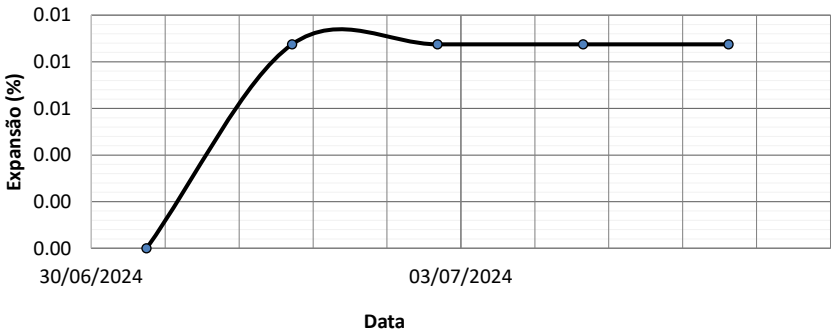
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	42.00	4.40	0.44
1.00	1.27	58.00	6.08	0.61
1.50	1.9	75.00	7.86	0.79
2.00	2.54	90.00	9.43	0.94
2.50	3.17	103.00	10.79	1.08
3.00	3.81	115.00	12.05	1.21
3.50	4.44	125.00	13.10	1.31
4.00	5.08	135.00	14.15	1.41
5.00	6.35	141.00	14.78	1.48
6.00	7.62	147.00	15.41	1.54
7.00	8.89	162.00	16.98	1.70
8.00	10.16	169.00	17.71	1.77
9.00	11.43	173.00	18.13	1.81
10.00	12.7	176.00	18.44	1.84



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	1.415	1.415	10.35	13.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:49	2.010		0.01
03/07/2024	14:27	2.010		0.01
04/07/2024	09:16	2.010		0.01
05/07/2024	15:41	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

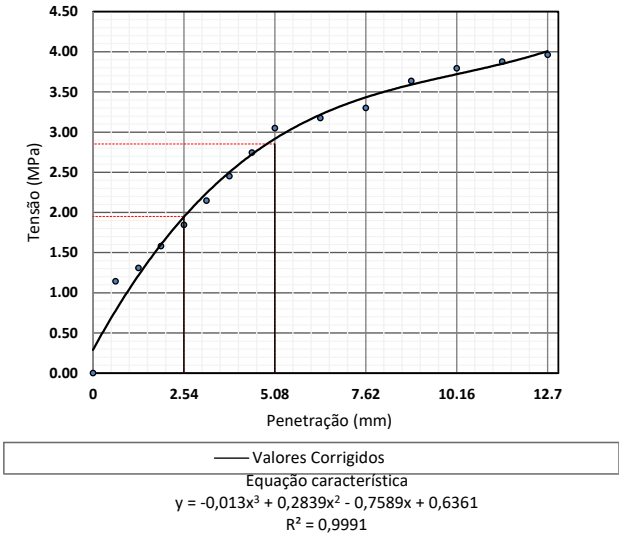
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

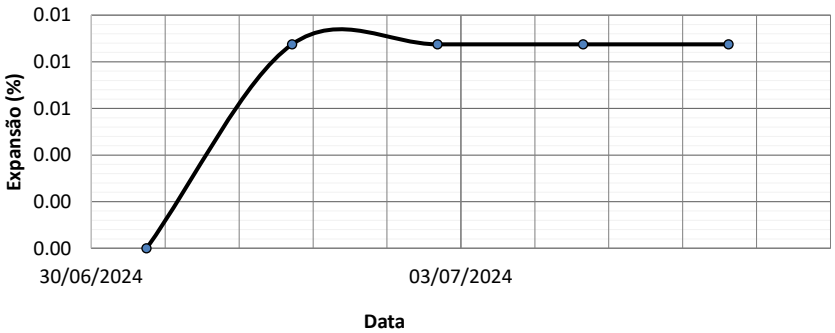
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	109.00	11.42	1.14
1.00	1.27	125.00	13.10	1.31
1.50	1.9	151.00	15.82	1.58
2.00	2.54	176.00	18.44	1.84
2.50	3.17	205.00	21.48	2.15
3.00	3.81	234.00	24.52	2.45
3.50	4.44	262.00	27.46	2.75
4.00	5.08	291.00	30.50	3.05
5.00	6.35	303.00	31.75	3.18
6.00	7.62	315.00	33.01	3.30
7.00	8.89	347.00	36.37	3.64
8.00	10.16	362.00	37.94	3.79
9.00	11.43	370.00	38.78	3.88
10.00	12.7	378.00	39.61	3.96



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	1.844	1.844	6.90	26.73
5.08	3.050	3.050	10.35	29.47

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:49	2.010		0.01
03/07/2024	14:27	2.010		0.01
04/07/2024	09:16	2.010		0.01
05/07/2024	15:41	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

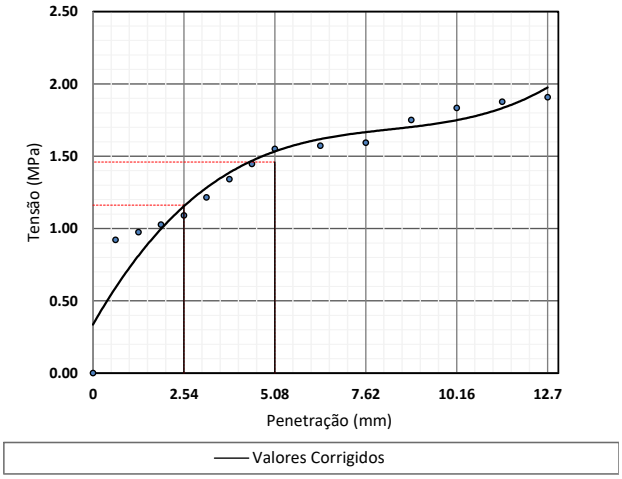
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	88.00	9.22	0.92
1.00	1.27	93.00	9.75	0.97
1.50	1.9	98.00	10.27	1.03
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	116.00	12.16	1.22
3.00	3.81	128.00	13.41	1.34
3.50	4.44	138.00	14.46	1.45
4.00	5.08	148.00	15.51	1.55
5.00	6.35	150.00	15.72	1.57
6.00	7.62	152.00	15.93	1.59
7.00	8.89	167.00	17.50	1.75
8.00	10.16	175.00	18.34	1.83
9.00	11.43	179.00	18.76	1.88
10.00	12.7	182.00	19.07	1.91

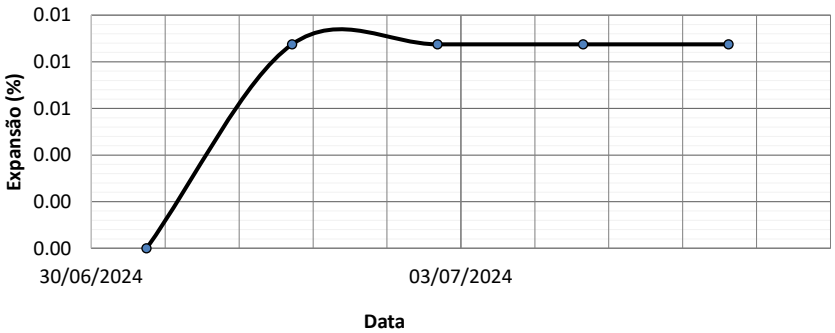


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.551	1.551	10.35	14.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:49	2.010		0.01
03/07/2024	14:27	2.010		0.01
04/07/2024	09:16	2.010		0.01
05/07/2024	15:41	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

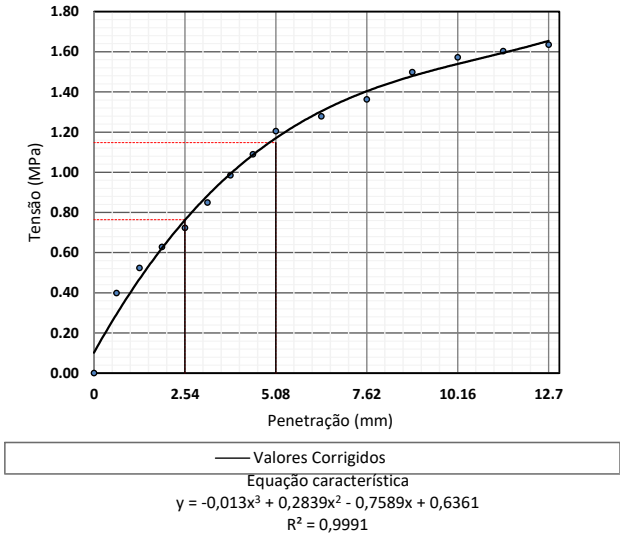
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

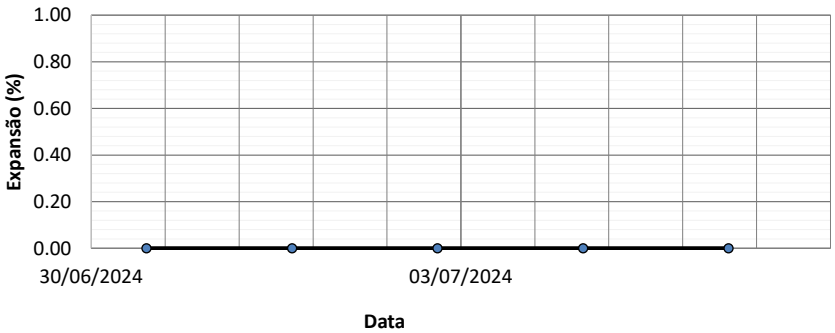
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	3.98	0.40
1.00	1.27	50.00	5.24	0.52
1.50	1.9	60.00	6.29	0.63
2.00	2.54	69.00	7.23	0.72
2.50	3.17	81.00	8.49	0.85
3.00	3.81	94.00	9.85	0.99
3.50	4.44	104.00	10.90	1.09
4.00	5.08	115.00	12.05	1.21
5.00	6.35	122.00	12.79	1.28
6.00	7.62	130.00	13.62	1.36
7.00	8.89	143.00	14.99	1.50
8.00	10.16	150.00	15.72	1.57
9.00	11.43	153.00	16.03	1.60
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	0.723	0.723	6.90	10.48
5.08	1.205	1.205	10.35	11.64

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:28	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	15:49	2.000		0.00
03/07/2024	14:27	2.000		0.00
04/07/2024	09:16	2.000		0.00
05/07/2024	15:41	2.000		0.00



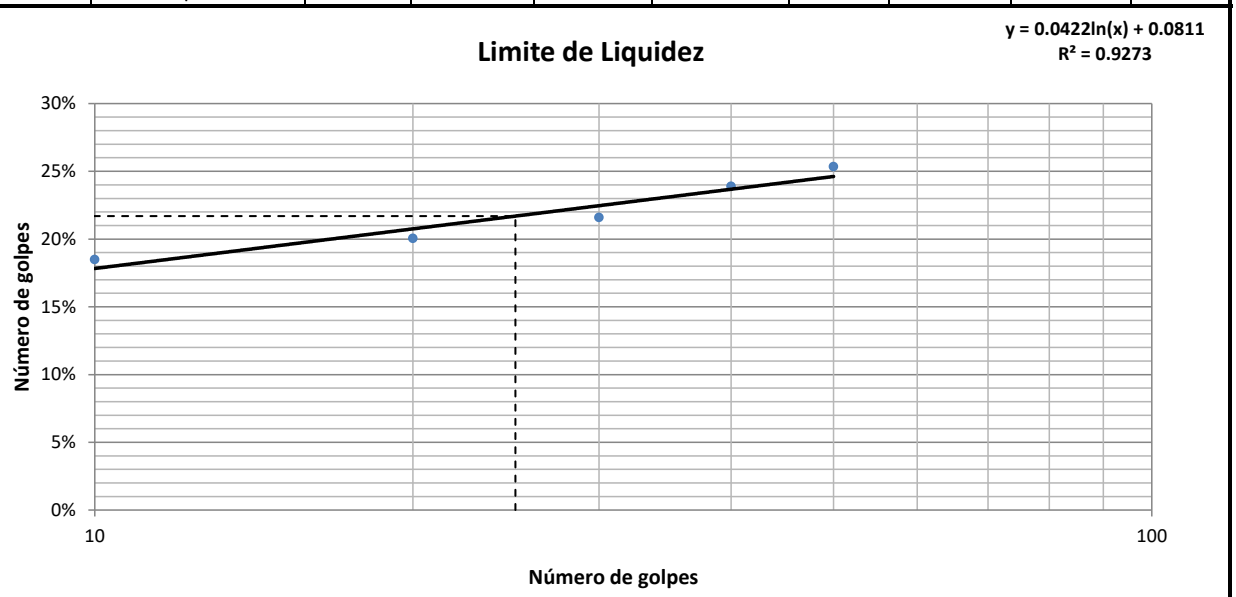
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	60	49	52	86	85			
2	Peso da Cápsula	6.93	7.12	8.13	7.62	8.47			
3	Peso Bruto Úmido	12.52	13.29	13.20	12.53	11.74			
4	Peso Bruto Seco	11.39	12.10	12.30	11.71	11.23			
5	Umidade	25.34%	23.90%	21.58%	20.05%	18.48%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	50	59	52	60	64			
2	Peso da Cápsula	8.04	7.82	8.13	6.93	8.08			
3	Peso Bruto Úmido	10.93	10.04	11.29	10.15	11.43			
4	Peso Bruto Seco	10.58	9.76	10.88	9.74	11.00			
5	Umidade	13.78%	14.43%	14.91%	14.59%	14.73%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.69%	Limite de Plasticidade:	14.49%	Índice de Plasticidade:	7.21%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2160-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	9		Pedregulho (>2,0mm)	68.20%
Retido Acum. N°10 (g)	1364.09	P.Cap.	16.14	13.30		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	635.91	PBU	76.42	72.80		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.04%
Peso da Água	5.68	PBS	75.80	72.35		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.76%
Passado N° 10 Seca	630.23	w	1.04%	0.76%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1994.32	w_{med}	0.90%			Argila (<0,002mm)	0.00%

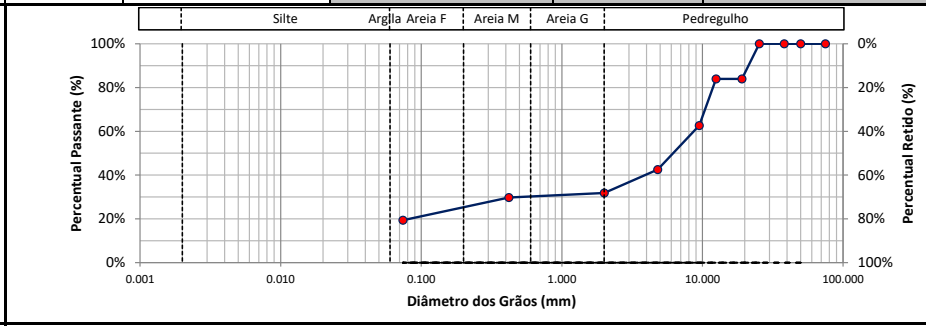
Peneiramento da Amostra Total

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	0.36	0.02%	0.02%	99.98%
3/4"	19.10	320.90	16.05%	16.06%	83.94%
1/2"	12.50		0.00%	16.06%	83.94%
3/8"	9.50	425.98	21.30%	37.36%	62.64%
N° 4	4.80	402.58	20.13%	57.49%	42.51%
N° 10	2.00	214.27	10.71%	68.20%	31.80%

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
40	0.420	7.63	6.42%	6.42%	29.76%
200	0.074	38.81	32.63%	39.05%	19.38%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

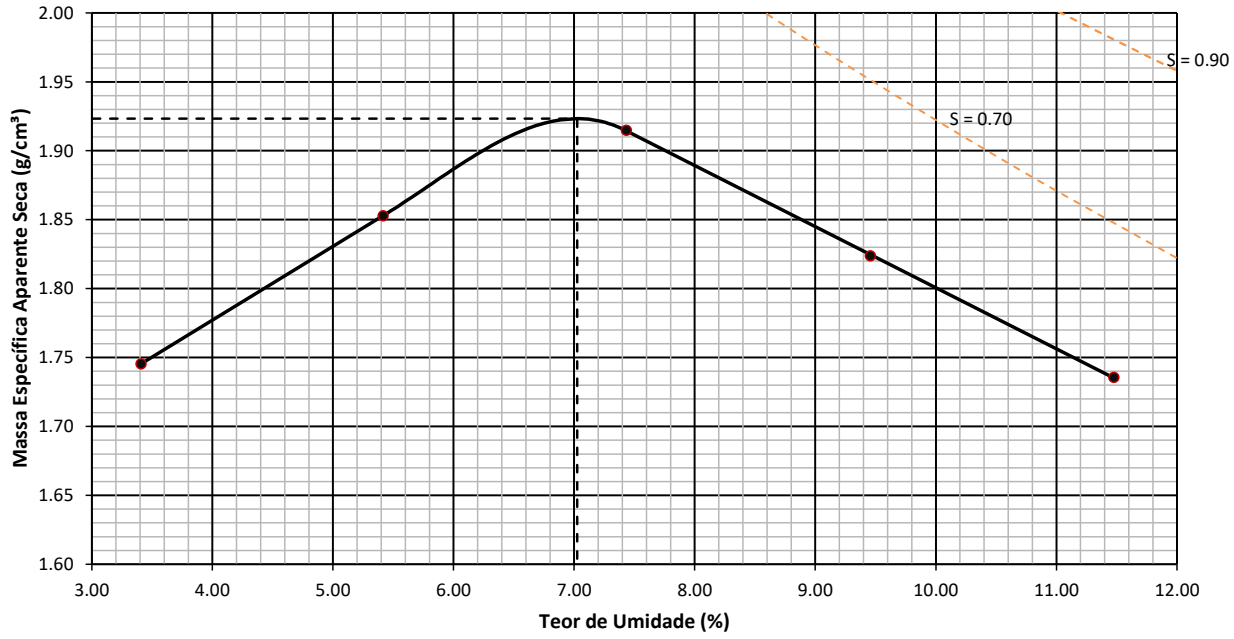
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	8224.00	9340.00	8443.00	7883.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3783.00	4049.00	4275.00	4148.00	4038.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.95	2.06	2.00	1.93		
Cápsula:	135	94	126	109	180		
Peso da Cápsula (g):	10.65	11.61	10.69	10.48	9.21		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.52	35.75	29.48	31.43	32.23		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.03	34.51	28.18	29.62	29.86		
Teor de Umidade (%):	3.41	5.41	7.43	9.46	11.48		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	45	5	169	110	74		
Peso do Cilindro (g):	4915.00	4175.00	5065.00	4295.00	3845.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2073.00	2078.00	2078.00	2087.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.4	5.4	7.4	9.5	11.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.85**	**1.91**	**1.82**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.52	0.43	0.38	0.45	0.53		
Porosidade (%)	34.14%	30.08%	27.74%	31.18%	34.50%		
Grau de Saturação (%)	17.42%	33.35%	51.31%	55.31%	57.73%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.923	Umidade Ótima (%):	7.025	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

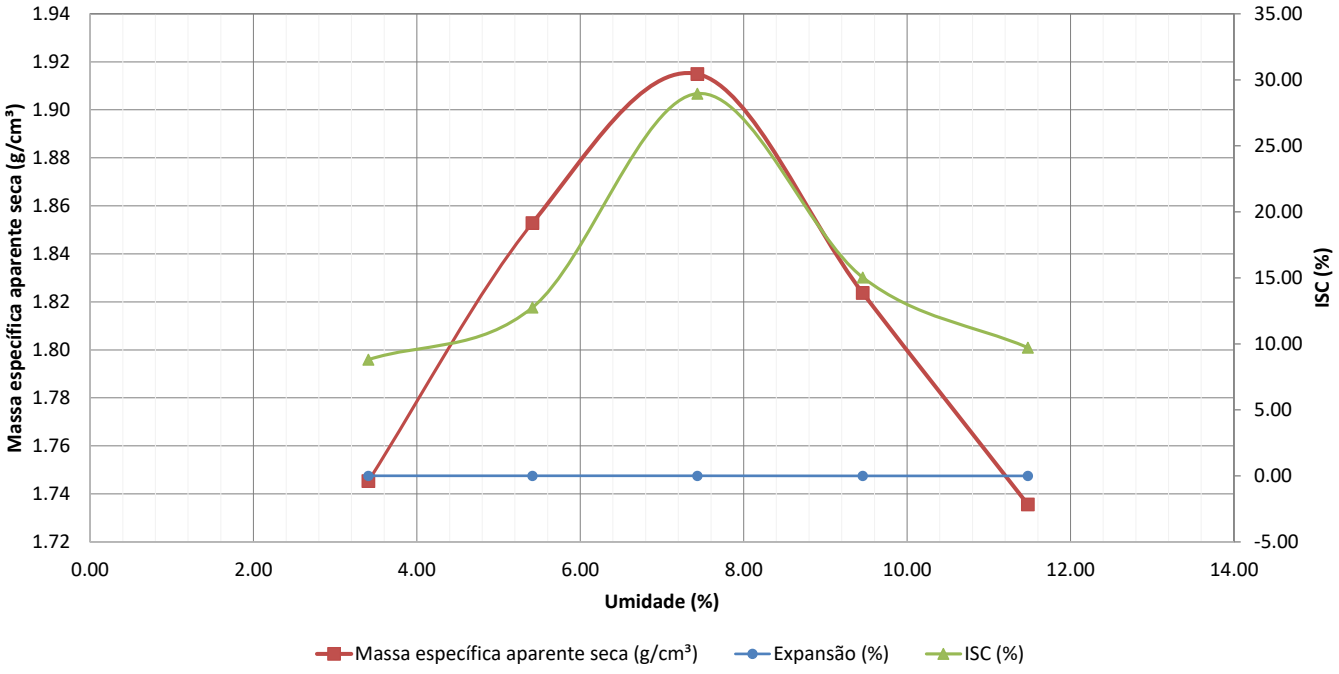
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.41	1.75	0.01	8.81
2	5.41	1.85	0.01	12.76
3	7.43	1.91	0.01	28.96
4	9.46	1.82	0.00	15.04
5	11.48	1.74	0.00	9.72

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.923
Umidade ótima:
7.025
ISC (%)
28.959

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

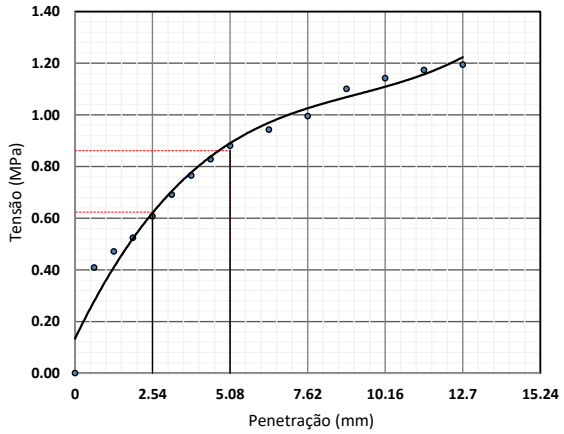
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	39.00	4.09	0.41
1.00	1.27	45.00	4.72	0.47
1.50	1.9	50.00	5.24	0.52
2.00	2.54	58.00	6.08	0.61
2.50	3.17	66.00	6.92	0.69
3.00	3.81	73.00	7.65	0.77
3.50	4.44	79.00	8.28	0.83
4.00	5.08	84.00	8.80	0.88
5.00	6.35	90.00	9.43	0.94
6.00	7.62	95.00	9.96	1.00
7.00	8.89	105.00	11.00	1.10
8.00	10.16	109.00	11.42	1.14
9.00	11.43	112.00	11.74	1.17
10.00	12.7	114.00	11.95	1.19

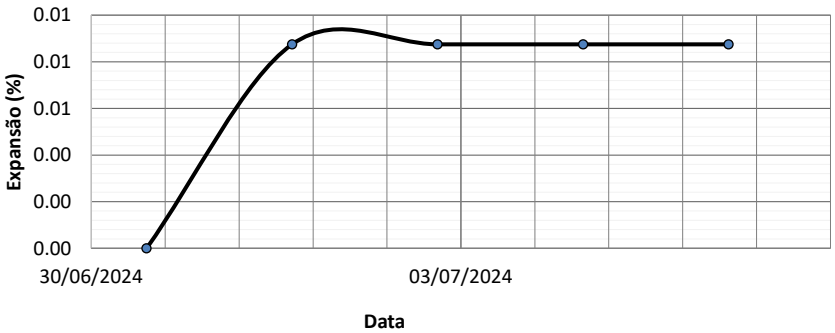


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.880	0.880	10.35	8.51

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:35	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:55	2.010		0.01
03/07/2024	15:28	2.010		0.01
04/07/2024	15:53	2.010		0.01
05/07/2024	08:21	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

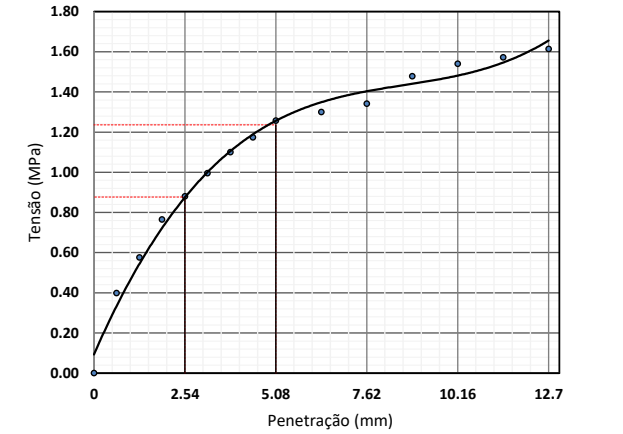
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

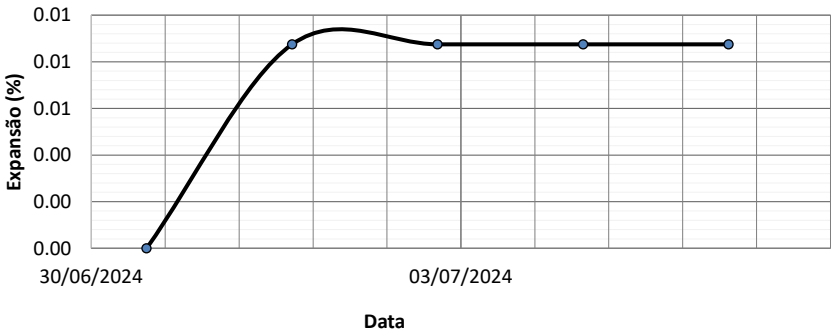
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	3.98	0.40
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	73.00	7.65	0.77
2.00	2.54	84.00	8.80	0.88
2.50	3.17	95.00	9.96	1.00
3.00	3.81	105.00	11.00	1.10
3.50	4.44	112.00	11.74	1.17
4.00	5.08	120.00	12.58	1.26
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	128.00	13.41	1.34
7.00	8.89	141.00	14.78	1.48
8.00	10.16	147.00	15.41	1.54
9.00	11.43	150.00	15.72	1.57
10.00	12.7	154.00	16.14	1.61



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	1.258	1.258	10.35	12.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:35	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:55	2.010		0.01
03/07/2024	15:28	2.010		0.01
04/07/2024	15:53	2.010		0.01
05/07/2024	08:21	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

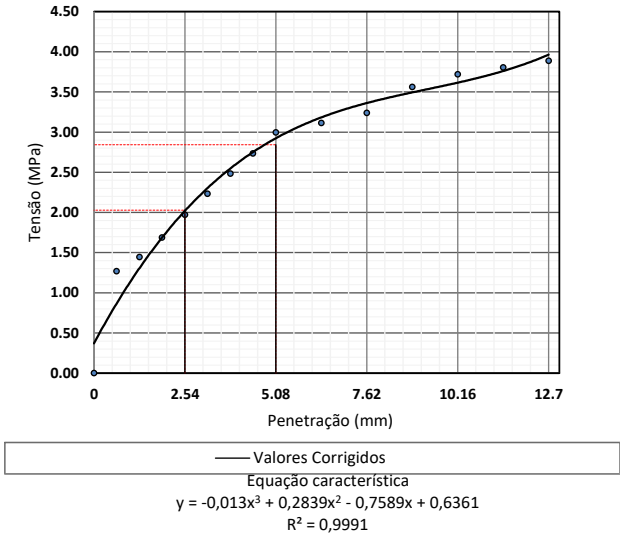
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

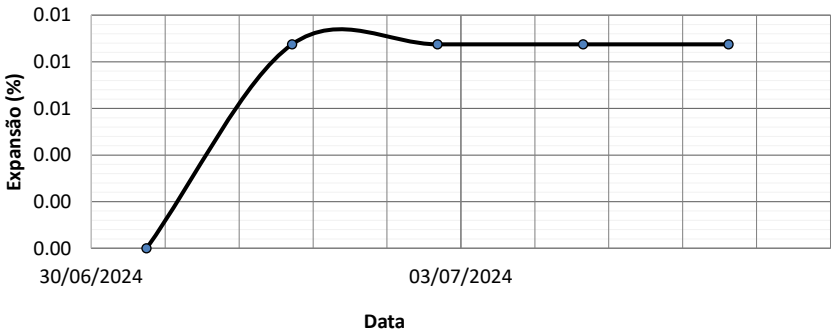
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	121.00	12.68	1.27
1.00	1.27	138.00	14.46	1.45
1.50	1.9	161.00	16.87	1.69
2.00	2.54	188.00	19.70	1.97
2.50	3.17	213.00	22.32	2.23
3.00	3.81	237.00	24.84	2.48
3.50	4.44	261.00	27.35	2.74
4.00	5.08	286.00	29.97	3.00
5.00	6.35	297.00	31.13	3.11
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	1.970	1.970	6.90	28.55
5.08	2.997	2.997	10.35	28.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:35	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:55	2.010		0.01
03/07/2024	15:28	2.010		0.01
04/07/2024	15:53	2.010		0.01
05/07/2024	08:21	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

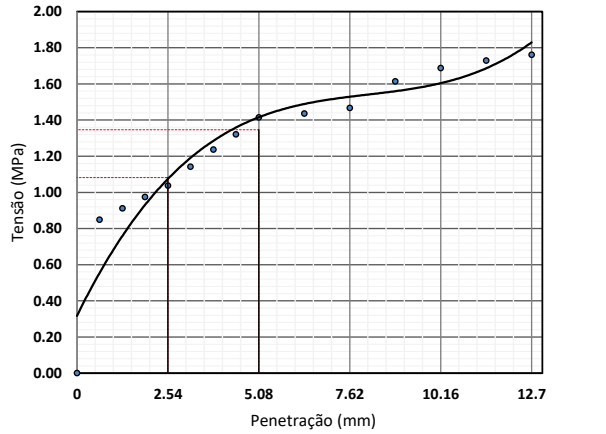
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

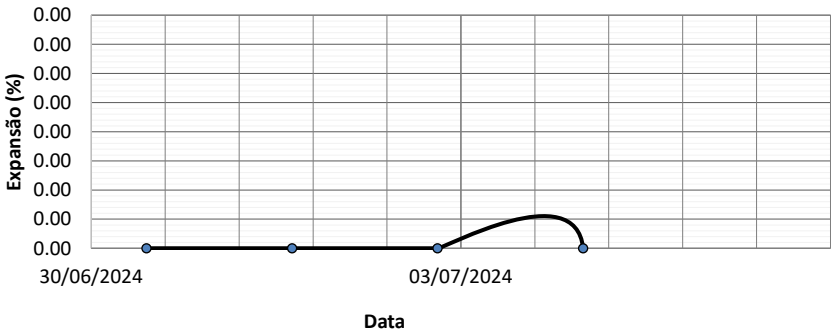
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	81.00	8.49	0.85
1.00	1.27	87.00	9.12	0.91
1.50	1.9	93.00	9.75	0.97
2.00	2.54	99.00	10.38	1.04
2.50	3.17	109.00	11.42	1.14
3.00	3.81	118.00	12.37	1.24
3.50	4.44	126.00	13.20	1.32
4.00	5.08	135.00	14.15	1.41
5.00	6.35	137.00	14.36	1.44
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	165.00	17.29	1.73
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	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 (%)
01/07/2024	11:35	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:55	2.000		0.00
03/07/2024	15:28	2.000		0.00
04/07/2024	15:53	2.000		0.00
05/07/2024	08:21	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

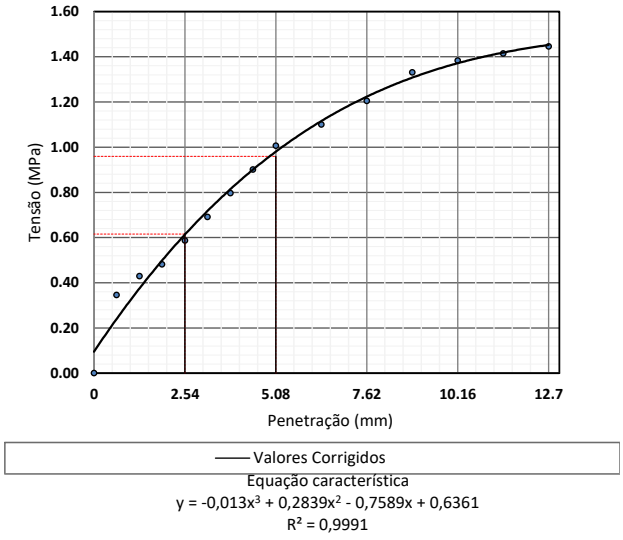
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

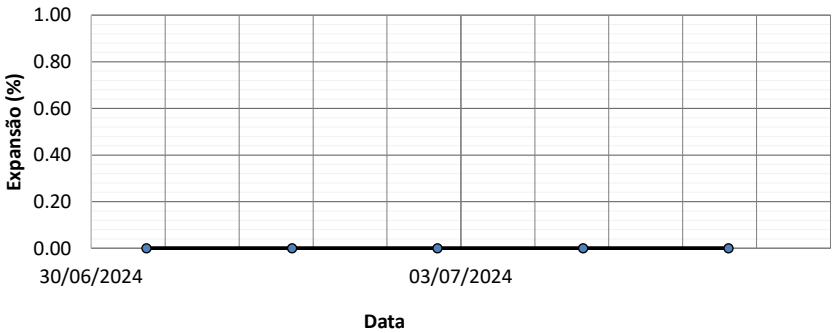
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	3.46	0.35
1.00	1.27	41.00	4.30	0.43
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	66.00	6.92	0.69
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	96.00	10.06	1.01
5.00	6.35	105.00	11.00	1.10
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	132.00	13.83	1.38
9.00	11.43	135.00	14.15	1.41
10.00	12.7	138.00	14.46	1.45



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	1.006	1.006	10.35	9.72

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	11:35	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	11:55	2.000		0.00
03/07/2024	15:28	2.000		0.00
04/07/2024	15:53	2.000		0.00
05/07/2024	08:21	2.000		0.00



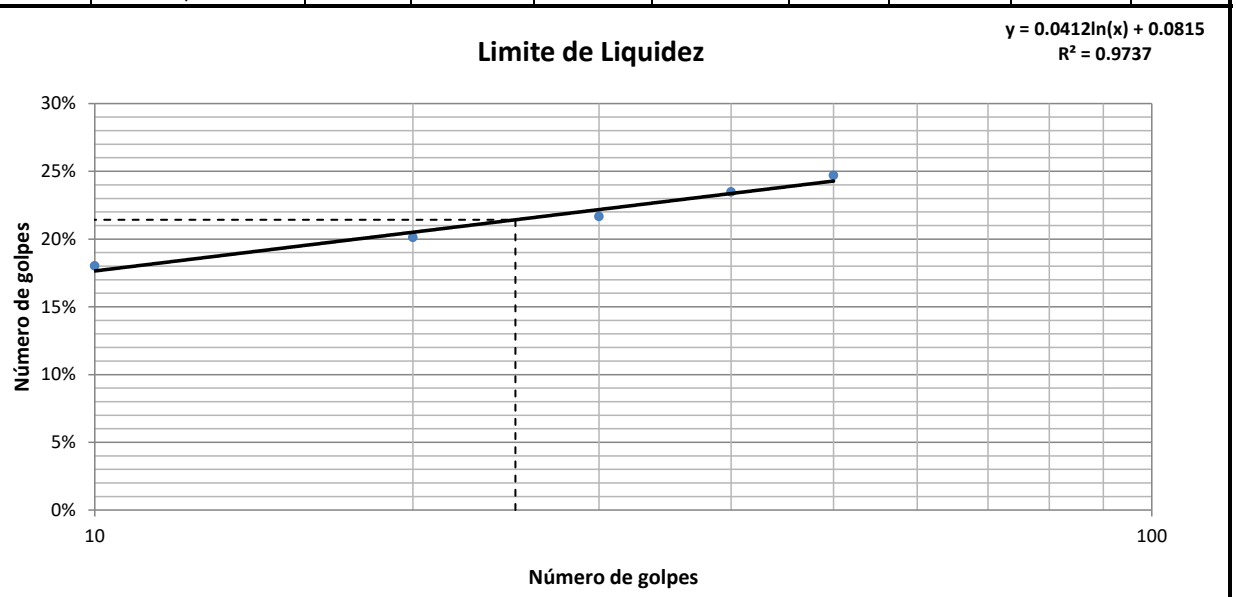
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	48	28	42	28	3			
2	Peso da Cápsula	7.62	7.12	7.23	7.12	7.47			
3	Peso Bruto Úmido	13.93	12.59	13.52	13.51	13.89			
4	Peso Bruto Seco	12.68	11.55	12.40	12.44	12.91			
5	Umidade	24.70%	23.48%	21.66%	20.11%	18.01%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	72	50	53	36	21			
2	Peso da Cápsula	7.29	8.04	7.77	7.20	6.75			
3	Peso Bruto Úmido	9.32	10.03	10.81	10.24	8.83			
4	Peso Bruto Seco	9.04	9.76	10.39	9.82	8.54			
5	Umidade	16.00%	15.70%	16.03%	16.03%	16.20%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	21.42%	Limite de Plasticidade:	15.99%	Índice de Plasticidade:	5.43%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2165-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	11	192		Pedregulho (>2,0mm)	67.71%
Retido Acum. N°10 (g)	1354.25	P.Cap.	20.77	16.61		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	645.75	PBU	80.41	80.72		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.40%
Peso da Água	6.53	PBS	79.78	80.10		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.89%
Passado N° 10 Seca	639.22	w	1.07%	0.98%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1993.47	w_{med}	1.02%			Argila (<0,002mm)	0.00%

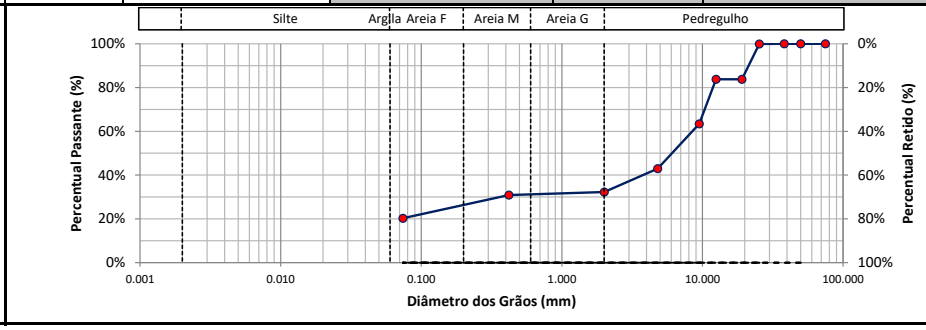
Peneiramento da Amostra Total

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	0.98	0.05%	0.05%	99.95%
3/4"	19.10	322.73	16.14%	16.19%	83.81%
1/2"	12.50		0.00%	16.19%	83.81%
3/8"	9.50	407.87	20.39%	36.58%	63.42%
N° 4	4.80	408.76	20.44%	57.02%	42.98%
N° 10	2.00	213.91	10.70%	67.71%	32.29%

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	5.15	4.34%	4.34%	30.89%
200	0.074	38.97	32.81%	37.14%	20.30%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

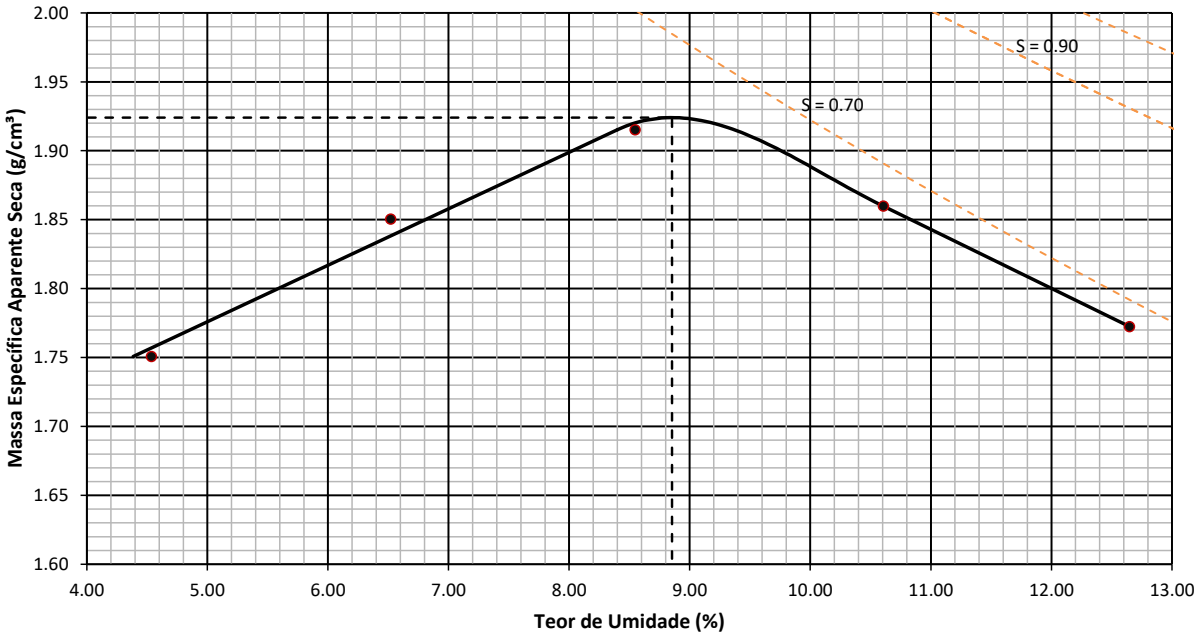
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8218.00	8236.00	8465.00	8526.00	8429.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3803.00	4096.00	4320.00	4256.00	4149.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.97	2.08	2.06	2.00		
Cápsula:	74	316	75	124	104		
Peso da Cápsula (g):	10.90	10.80	11.75	9.67	11.88		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.26	28.12	24.83	25.00	32.90		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.42	27.06	23.80	23.53	30.54		
Teor de Umidade (%):	4.54	6.52	8.55	10.61	12.65		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	65	77	183	187	88		
Peso do Cilindro (g):	4415.00	4140.00	4145.00	4270.00	4280.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2078.00	2078.00	2069.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.5	10.6	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.85**	**1.92**	**1.86**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.51	0.43	0.38	0.42	0.50		
Porosidade (%)	33.94%	30.17%	27.73%	29.82%	33.11%		
Grau de Saturação (%)	23.40%	39.98%	59.04%	66.15%	67.70%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.924	Umidade Ótima (%):	8.853	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

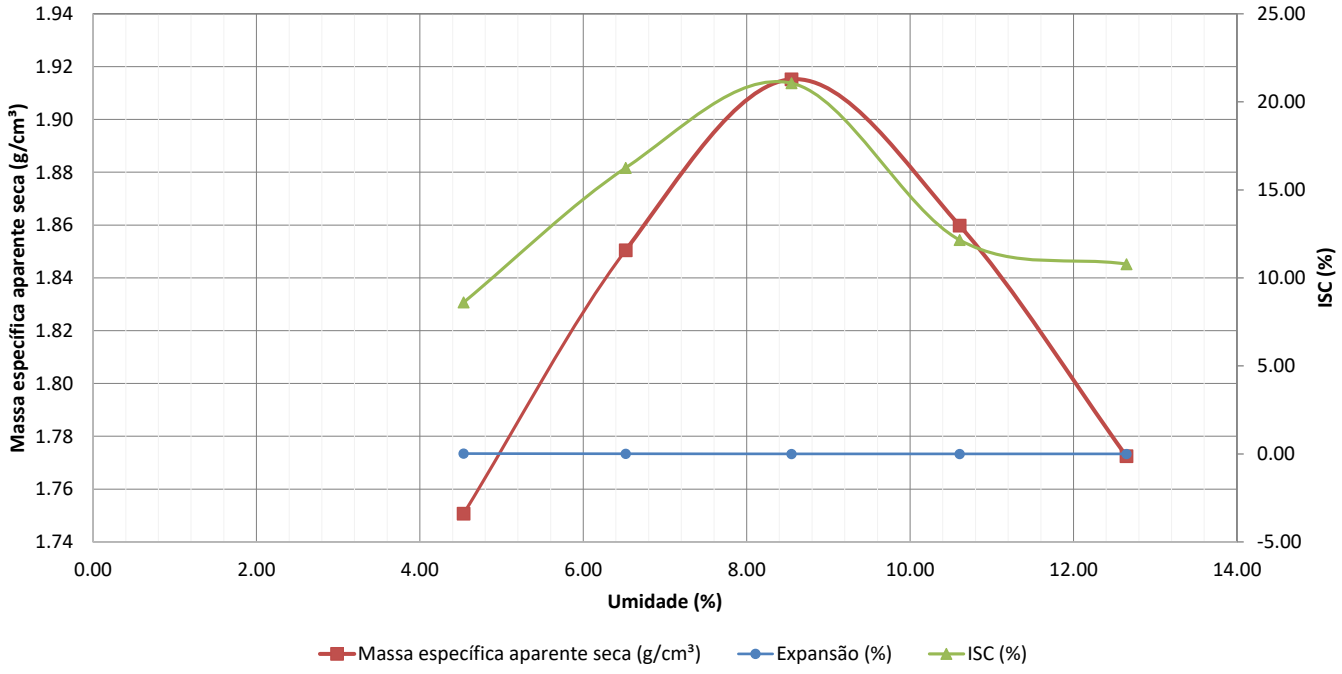
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.54	1.75	0.02	8.61
2	6.52	1.85	0.01	16.25
3	8.55	1.92	0.00	21.06
4	10.61	1.86	0.00	12.15
5	12.65	1.77	0.00	10.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.924
Umidade ótima:
8.853
ISC (%)
21.061

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

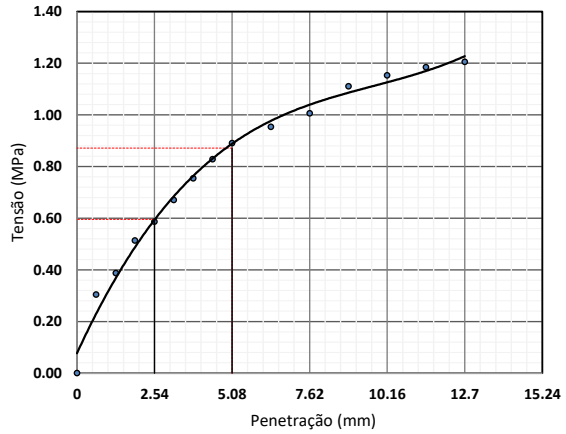
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

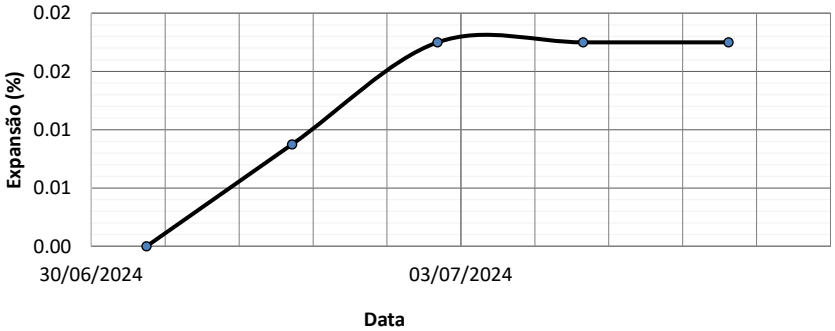
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	3.04	0.30
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	64.00	6.71	0.67
3.00	3.81	72.00	7.55	0.75
3.50	4.44	79.00	8.28	0.83
4.00	5.08	85.00	8.91	0.89
5.00	6.35	91.00	9.54	0.95
6.00	7.62	96.00	10.06	1.01
7.00	8.89	106.00	11.11	1.11
8.00	10.16	110.00	11.53	1.15
9.00	11.43	113.00	11.84	1.18
10.00	12.7	115.00	12.05	1.21



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	0.891	0.891	10.35	8.61

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:08	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:28	2.010		0.01
03/07/2024	10:13	2.020		0.02
04/07/2024	10:31	2.020		0.02
05/07/2024	15:04	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

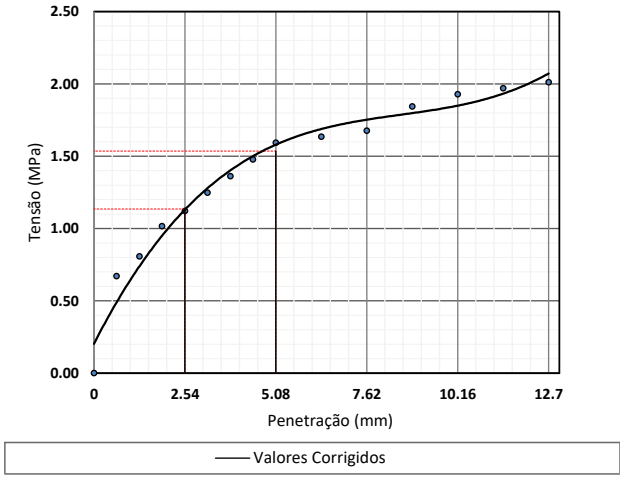
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	64.00	6.71	0.67
1.00	1.27	77.00	8.07	0.81
1.50	1.9	97.00	10.17	1.02
2.00	2.54	107.00	11.21	1.12
2.50	3.17	119.00	12.47	1.25
3.00	3.81	130.00	13.62	1.36
3.50	4.44	141.00	14.78	1.48
4.00	5.08	152.00	15.93	1.59
5.00	6.35	156.00	16.35	1.63
6.00	7.62	160.00	16.77	1.68
7.00	8.89	176.00	18.44	1.84
8.00	10.16	184.00	19.28	1.93
9.00	11.43	188.00	19.70	1.97
10.00	12.7	192.00	20.12	2.01

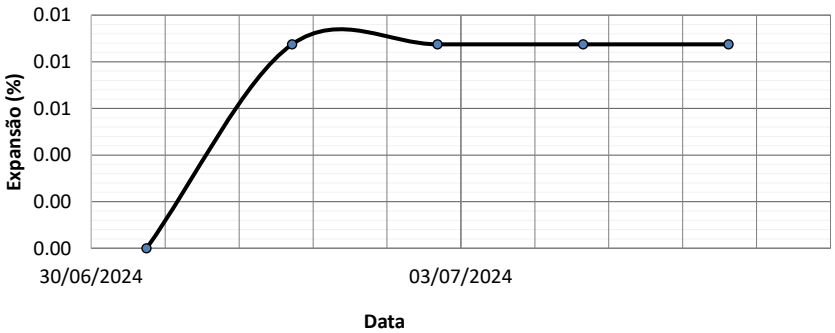


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.121	1.121	6.90	16.25
5.08	1.593	1.593	10.35	15.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:08	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:28	2.010		0.01
03/07/2024	10:13	2.010		0.01
04/07/2024	10:31	2.010		0.01
05/07/2024	15:04	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

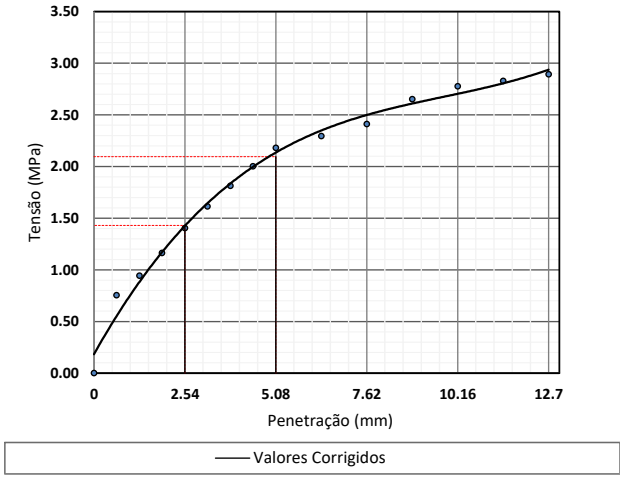
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	72.00	7.55	0.75
1.00	1.27	90.00	9.43	0.94
1.50	1.9	111.00	11.63	1.16
2.00	2.54	134.00	14.04	1.40
2.50	3.17	154.00	16.14	1.61
3.00	3.81	173.00	18.13	1.81
3.50	4.44	191.00	20.02	2.00
4.00	5.08	208.00	21.80	2.18
5.00	6.35	219.00	22.95	2.30
6.00	7.62	230.00	24.10	2.41
7.00	8.89	253.00	26.51	2.65
8.00	10.16	265.00	27.77	2.78
9.00	11.43	270.00	28.30	2.83
10.00	12.7	276.00	28.92	2.89

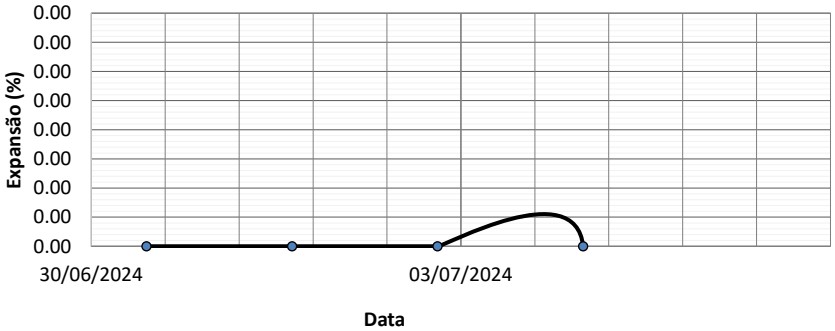


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	2.180	2.180	10.35	21.06

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:08	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:28	2.000		0.00
03/07/2024	10:13	2.000		0.00
04/07/2024	10:31	2.000		0.00
05/07/2024	15:04	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

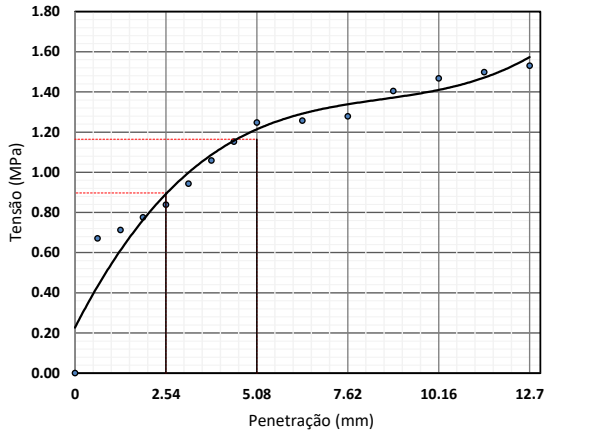
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

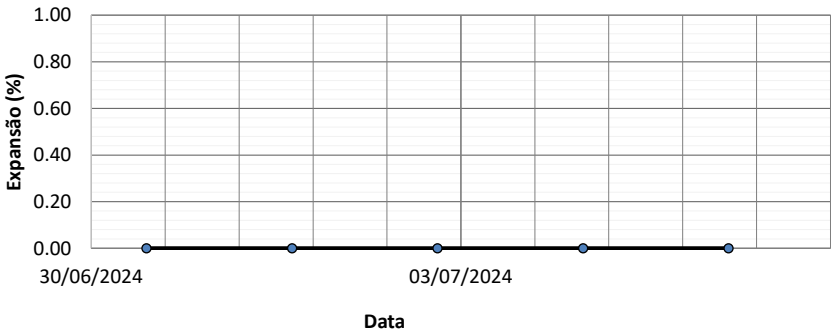
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	64.00	6.71	0.67
1.00	1.27	68.00	7.13	0.71
1.50	1.9	74.00	7.76	0.78
2.00	2.54	80.00	8.38	0.84
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	101.00	10.58	1.06
3.50	4.44	110.00	11.53	1.15
4.00	5.08	119.00	12.47	1.25
5.00	6.35	120.00	12.58	1.26
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	0.838	0.838	6.90	12.15
5.08	1.247	1.247	10.35	12.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:08	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:28	2.000		0.00
03/07/2024	10:13	2.000		0.00
04/07/2024	10:31	2.000		0.00
05/07/2024	15:04	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

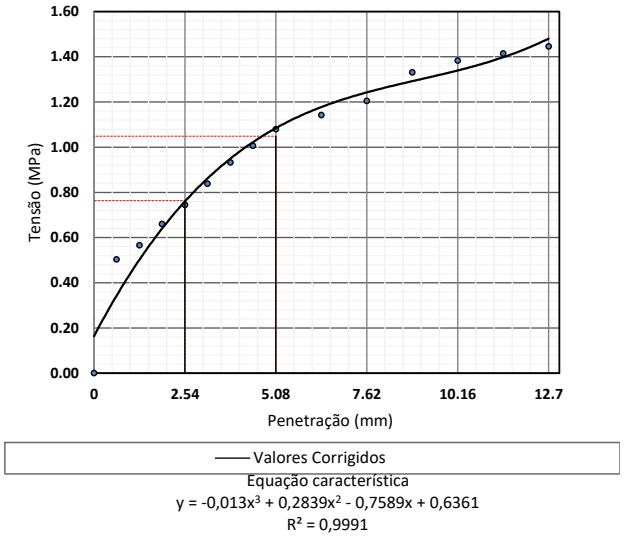
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

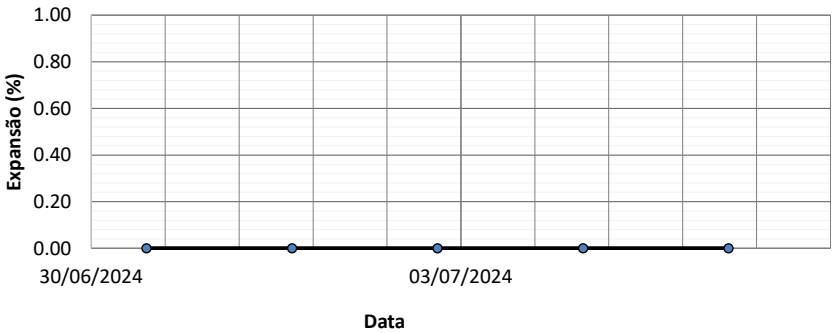
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	5.03	0.50
1.00	1.27	54.00	5.66	0.57
1.50	1.9	63.00	6.60	0.66
2.00	2.54	71.00	7.44	0.74
2.50	3.17	80.00	8.38	0.84
3.00	3.81	89.00	9.33	0.93
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	103.00	10.79	1.08
5.00	6.35	109.00	11.42	1.14
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	132.00	13.83	1.38
9.00	11.43	135.00	14.15	1.41
10.00	12.7	138.00	14.46	1.45



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	0.744	0.744	6.90	10.78
5.08	1.079	1.079	10.35	10.43

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	08:08	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	13:28	2.000		0.00
03/07/2024	10:13	2.000		0.00
04/07/2024	10:31	2.000		0.00
05/07/2024	15:04	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

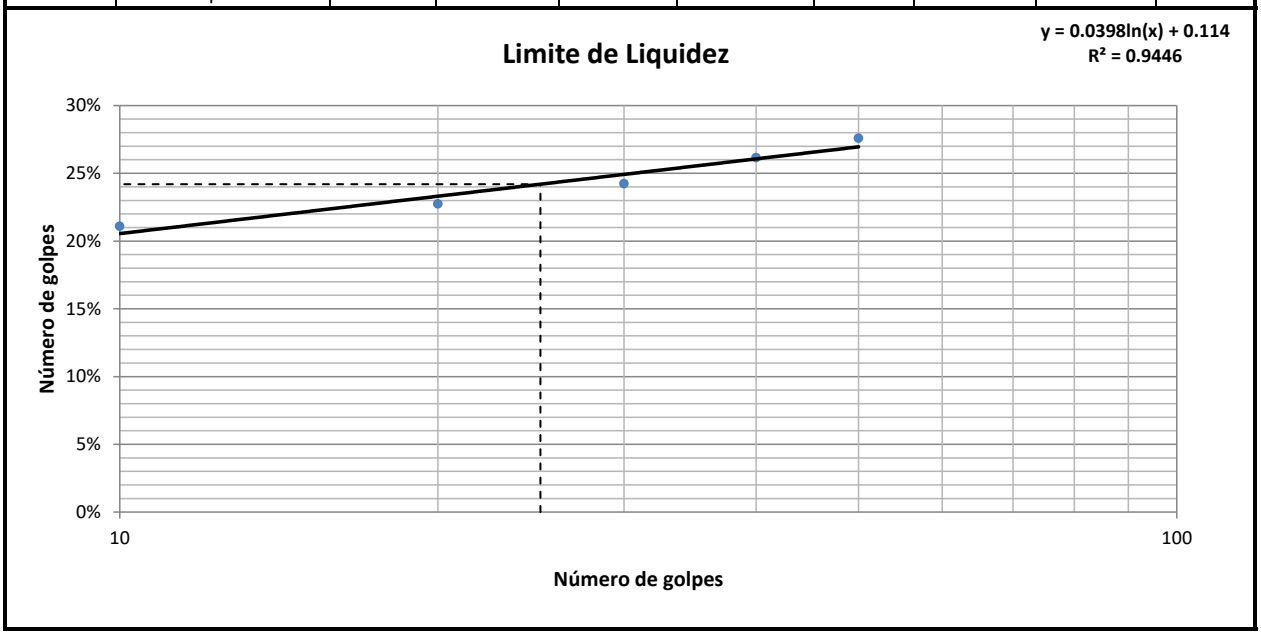
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	33	51	64	73	12			
2	Peso da Cápsula	7.47	5.80	8.08	7.29	7.98			
3	Peso Bruto Úmido	12.88	14.29	13.77	12.85	12			
4	Peso Bruto Seco	11.71	12.53	12.66	11.82	11.30			
5	Umidade	27.59%	26.15%	24.24%	22.74%	21.08%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	26	19	60	48	12			
2	Peso da Cápsula	4.70	7.64	6.93	7.62	7.98			
3	Peso Bruto Úmido	6.9	10.62	8.84	10.64	9.91			
4	Peso Bruto Seco	6.58	10.18	8.56	10.19	9.63			
5	Umidade	17.02%	17.32%	17.18%	17.51%	16.97%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.20%	Limite de Plasticidade:	17.20%	Índice de Plasticidade:	7.00%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2170-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	272	65		Pedregulho (>2,0mm)	69.20%
Retido Acum. N°10 (g)	1384.08	P.Cap.	20.78	23.53		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	615.92	PBU	78.41	69.75		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.22%
Peso da Água	7.95	PBS	77.72	69.11		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	29.58%
Passado N° 10 Seca	607.97	w	1.21%	1.40%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1992.05	w_{med}	1.31%			Argila (<0,002mm)	0.00%

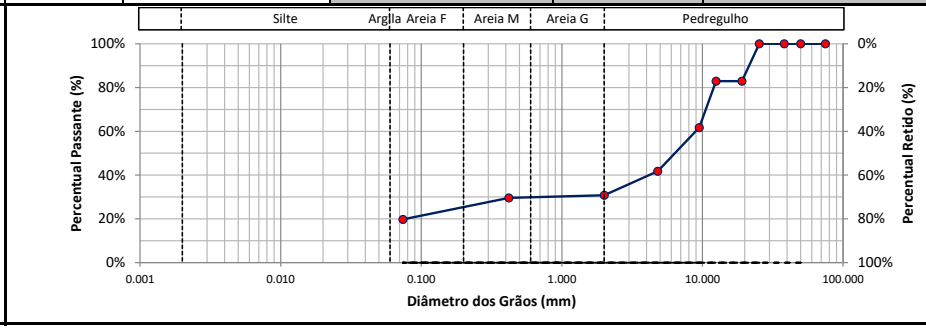
Peneiramento da Amostra Total

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	0.28	0.01%	0.01%	99.99%
3/4"	19.10	340.60	17.03%	17.04%	82.96%
1/2"	12.50		0.00%	17.04%	82.96%
3/8"	9.50	424.49	21.22%	38.27%	61.73%
N° 4	4.80	399.21	19.96%	58.23%	41.77%
N° 10	2.00	219.50	10.98%	69.20%	30.80%

Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00		**Amostra Parcial Seca (g):**	118.45
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.69	3.96%	3.96%	29.58%
200	0.074	37.73	31.85%	35.81%	19.77%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

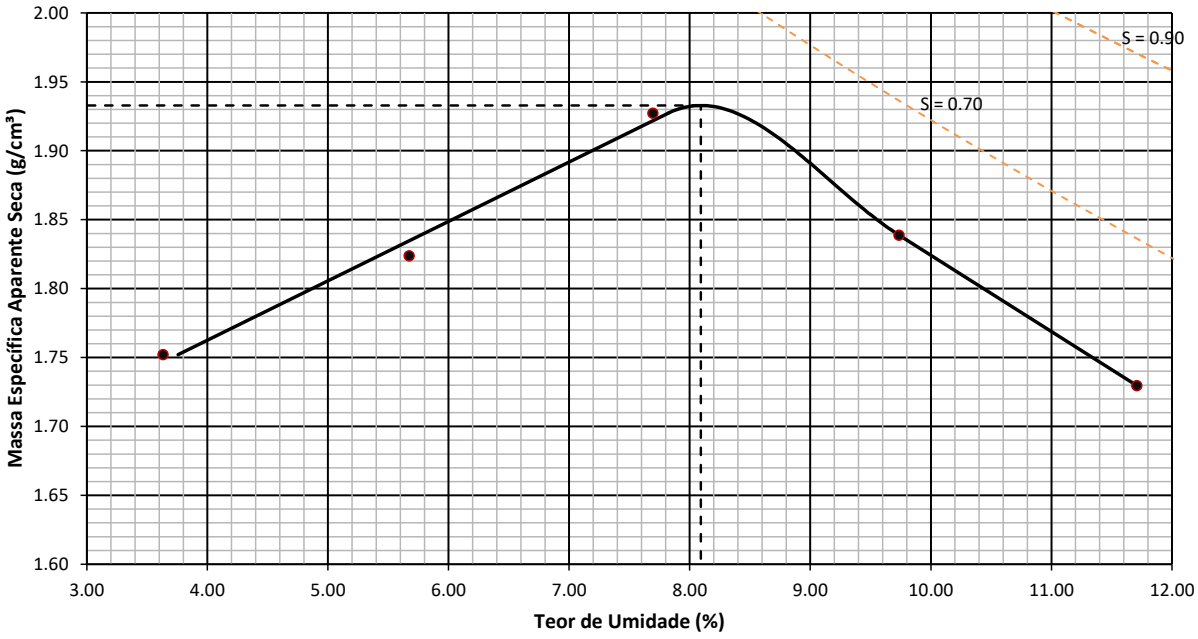
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8838.00	8890.00	8718.00	8503.00	9005.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3773.00	4030.00	4313.00	4193.00	4015.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.93	2.08	2.02	1.93		
Cápsula:	113	23	167	137	153		
Peso da Cápsula (g):	8.88	9.07	11.01	10.64	9.26		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	42.27	33.47	38.02	34.76	22.14		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	41.10	32.16	36.09	32.62	20.79		
Teor de Umidade (%):	3.63	5.67	7.70	9.74	11.71		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	169	19	186	84	12		
Peso do Cilindro (g):	5065.00	4860.00	4405.00	4310.00	4990.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2078.00	2091.00	2078.00	2078.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.6	5.7	7.7	9.7	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.82**	**1.93**	**1.84**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.51	0.45	0.38	0.44	0.53		
Porosidade (%)	33.88%	31.18%	27.27%	30.61%	34.73%		
Grau de Saturação (%)	18.78%	33.19%	54.38%	58.48%	58.31%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.933	Umidade Ótima (%):	8.092	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

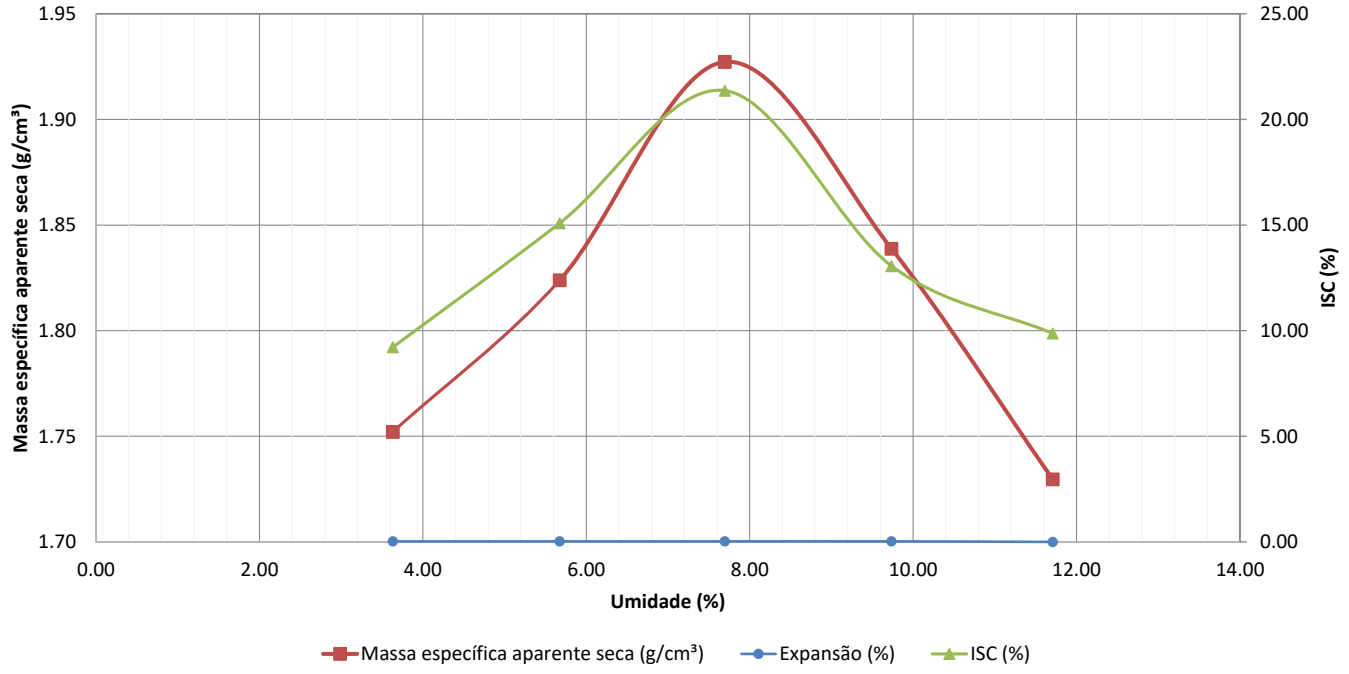
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.63	1.75	0.03	9.21
2	5.67	1.82	0.03	15.09
3	7.70	1.93	0.03	21.37
4	9.74	1.84	0.03	13.06
5	11.71	1.73	0.00	9.87

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.933
Umidade ótima:
8.092
ISC (%)
21.365

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

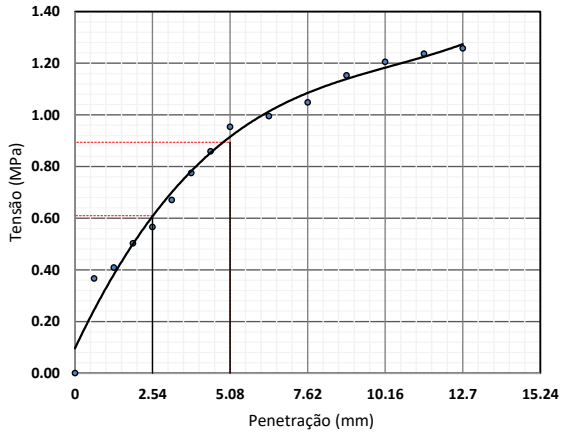
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	35.00	3.67	0.37
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	54.00	5.66	0.57
2.50	3.17	64.00	6.71	0.67
3.00	3.81	74.00	7.76	0.78
3.50	4.44	82.00	8.59	0.86
4.00	5.08	91.00	9.54	0.95
5.00	6.35	95.00	9.96	1.00
6.00	7.62	100.00	10.48	1.05
7.00	8.89	110.00	11.53	1.15
8.00	10.16	115.00	12.05	1.21
9.00	11.43	118.00	12.37	1.24
10.00	12.7	120.00	12.58	1.26

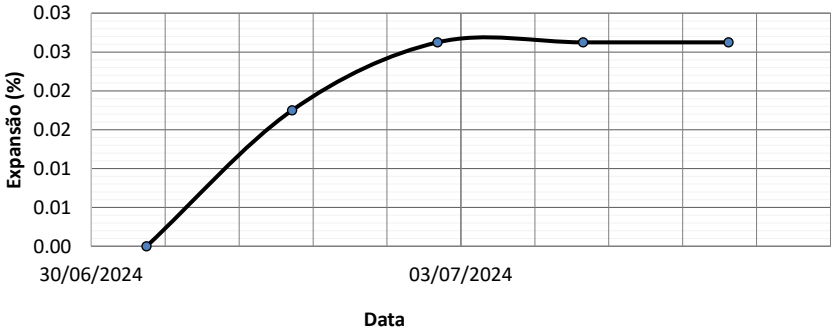


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.954	0.954	10.35	9.21

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:46	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:01	2.020		0.02
03/07/2024	15:50	2.030		0.03
04/07/2024	16:49	2.030		0.03
05/07/2024	16:04	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

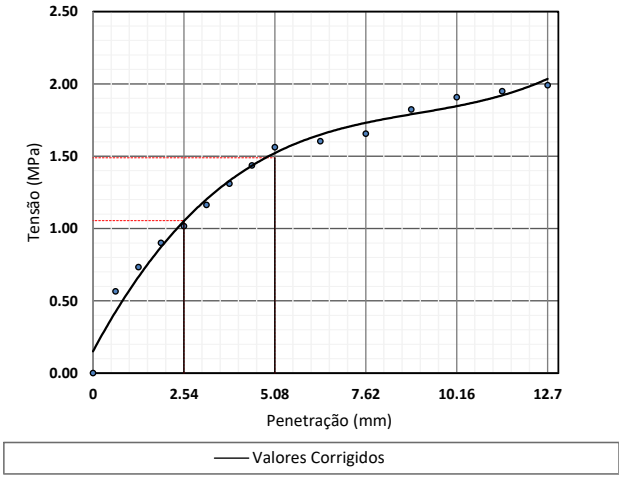
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	54.00	5.66	0.57
1.00	1.27	70.00	7.34	0.73
1.50	1.9	86.00	9.01	0.90
2.00	2.54	97.00	10.17	1.02
2.50	3.17	111.00	11.63	1.16
3.00	3.81	125.00	13.10	1.31
3.50	4.44	137.00	14.36	1.44
4.00	5.08	149.00	15.62	1.56
5.00	6.35	153.00	16.03	1.60
6.00	7.62	158.00	16.56	1.66
7.00	8.89	174.00	18.24	1.82
8.00	10.16	182.00	19.07	1.91
9.00	11.43	186.00	19.49	1.95
10.00	12.7	190.00	19.91	1.99

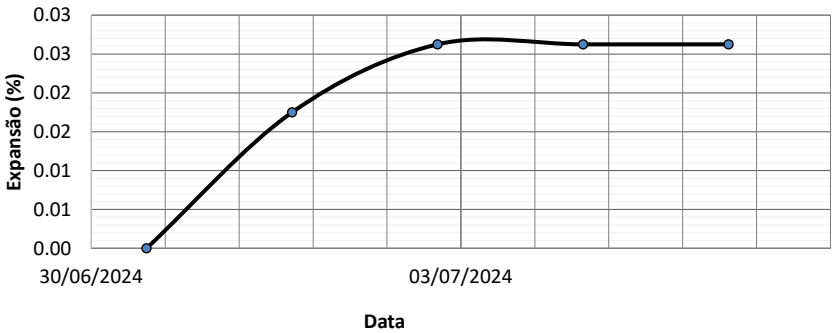


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.017	1.017	6.90	14.73
5.08	1.562	1.562	10.35	15.09

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:46	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:01	2.020		0.02
03/07/2024	15:50	2.030		0.03
04/07/2024	16:49	2.030		0.03
05/07/2024	16:04	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

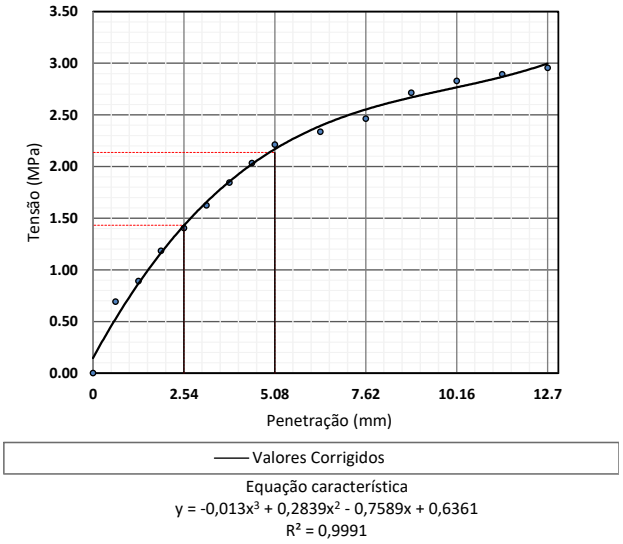
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	66.00	6.92	0.69
1.00	1.27	85.00	8.91	0.89
1.50	1.9	113.00	11.84	1.18
2.00	2.54	134.00	14.04	1.40
2.50	3.17	155.00	16.24	1.62
3.00	3.81	176.00	18.44	1.84
3.50	4.44	194.00	20.33	2.03
4.00	5.08	211.00	22.11	2.21
5.00	6.35	223.00	23.37	2.34
6.00	7.62	235.00	24.63	2.46
7.00	8.89	259.00	27.14	2.71
8.00	10.16	270.00	28.30	2.83
9.00	11.43	276.00	28.92	2.89
10.00	12.7	282.00	29.55	2.96

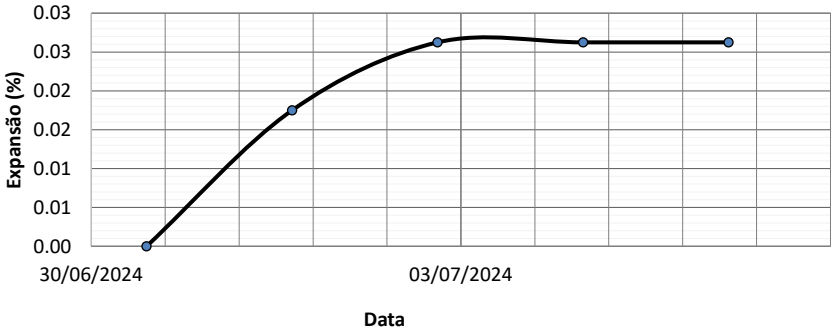


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.404	1.404	6.90	20.35
5.08	2.211	2.211	10.35	21.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:46	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:01	2.020		0.02
03/07/2024	15:50	2.030		0.03
04/07/2024	16:49	2.030		0.03
05/07/2024	16:04	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

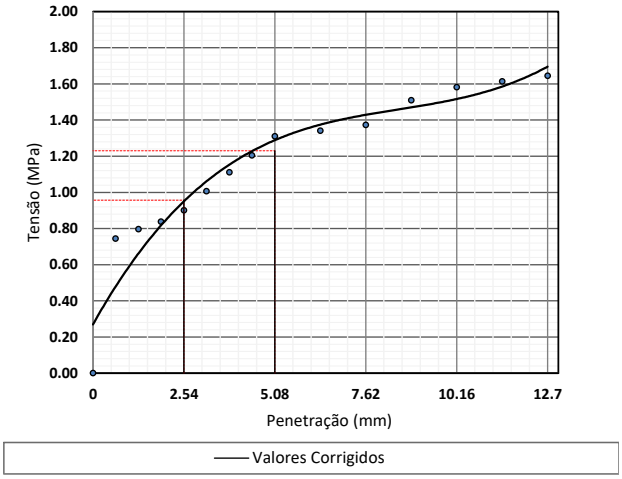
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	71.00	7.44	0.74
1.00	1.27	76.00	7.96	0.80
1.50	1.9	80.00	8.38	0.84
2.00	2.54	86.00	9.01	0.90
2.50	3.17	96.00	10.06	1.01
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	115.00	12.05	1.21
4.00	5.08	125.00	13.10	1.31
5.00	6.35	128.00	13.41	1.34
6.00	7.62	131.00	13.73	1.37
7.00	8.89	144.00	15.09	1.51
8.00	10.16	151.00	15.82	1.58
9.00	11.43	154.00	16.14	1.61
10.00	12.7	157.00	16.45	1.65

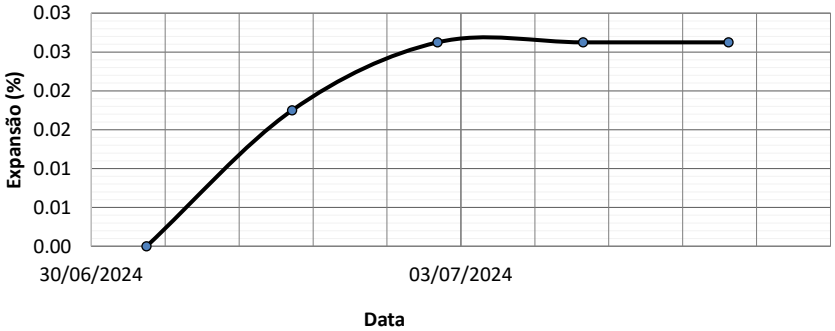


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.310	1.310	10.35	12.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	10:46	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:01	2.020		0.02
03/07/2024	15:50	2.030		0.03
04/07/2024	16:49	2.030		0.03
05/07/2024	16:04	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

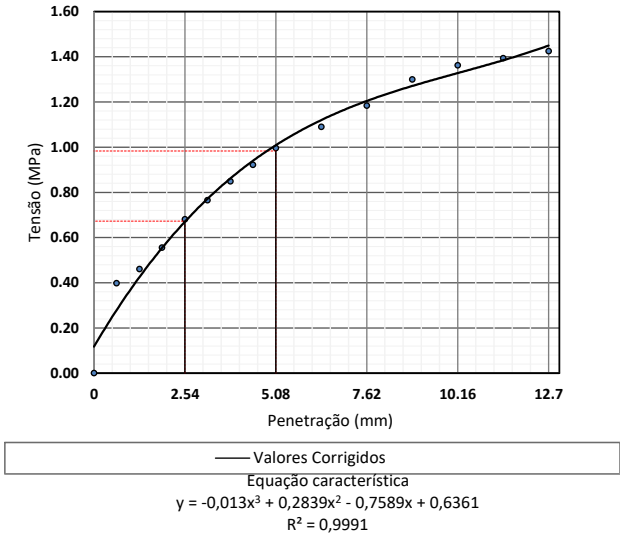
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

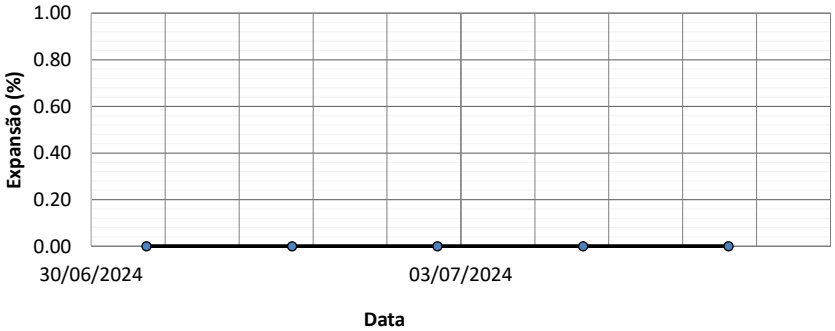
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	3.98	0.40
1.00	1.27	44.00	4.61	0.46
1.50	1.9	53.00	5.55	0.56
2.00	2.54	65.00	6.81	0.68
2.50	3.17	73.00	7.65	0.77
3.00	3.81	81.00	8.49	0.85
3.50	4.44	88.00	9.22	0.92
4.00	5.08	95.00	9.96	1.00
5.00	6.35	104.00	10.90	1.09
6.00	7.62	113.00	11.84	1.18
7.00	8.89	124.00	13.00	1.30
8.00	10.16	130.00	13.62	1.36
9.00	11.43	133.00	13.94	1.39
10.00	12.7	136.00	14.25	1.43



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 (%)
01/07/2024	10:46	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	08:01	2.000		0.00
03/07/2024	15:50	2.000		0.00
04/07/2024	16:49	2.000		0.00
05/07/2024	16:04	2.000		0.00



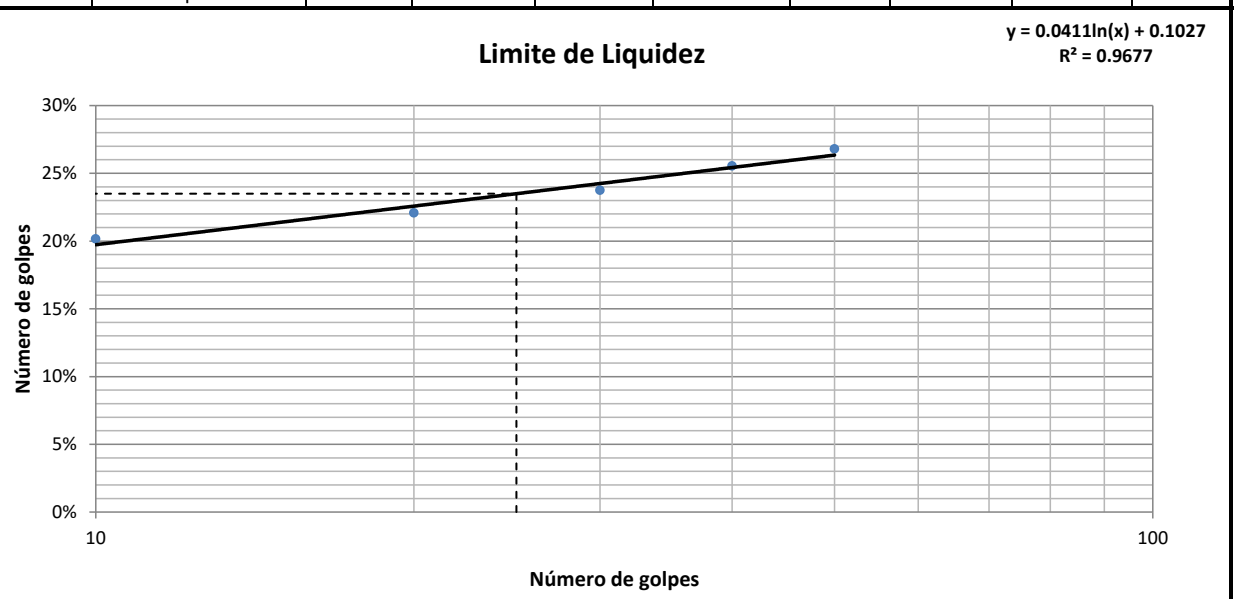
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	73	87	15	15	14			
2	Peso da Cápsula	7.29	7.02	7.23	7.23	2.94			
3	Peso Bruto Úmido	12.73	12.82	12.39	14.03	13.55			
4	Peso Bruto Seco	11.58	11.64	11.40	12.80	11.77			
5	Umidade	26.81%	25.54%	23.74%	22.08%	20.16%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	53	26	8	41	17			
2	Peso da Cápsula	7.77	4.70	7.02	5.54	7.20			
3	Peso Bruto Úmido	11.15	7.92	9.15	7.86	10.61			
4	Peso Bruto Seco	10.64	7.43	8.82	7.49	10.07			
5	Umidade	17.77%	17.95%	18.33%	18.97%	18.82%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.50%	Limite de Plasticidade:	18.37%	Índice de Plasticidade:	5.13%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2175-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	53	159		Pedregulho (>2,0mm)	69.42%
Retido Acum. N°10 (g)	1388.49	P.Cap.	22.43	14.93		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	611.51	PBU	69.27	68.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	2.04%
Peso da Água	7.75	PBS	68.54	67.74		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	28.53%
Passado N° 10 Seca	603.76	w	1.58%	0.98%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1992.25	w_{med}	1.28%			Argila (<0,002mm)	0.00%

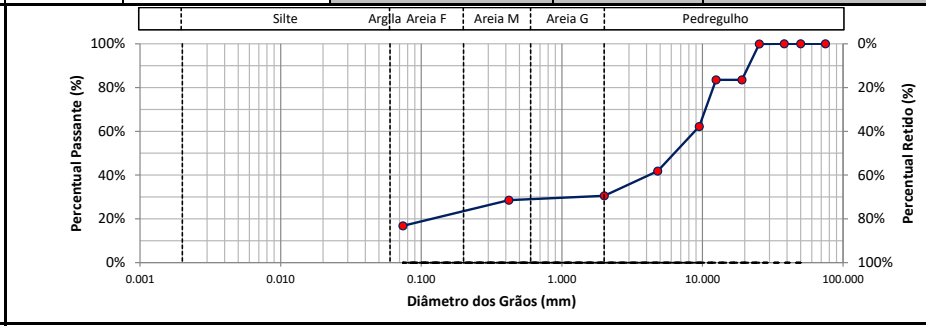
Peneiramento da Amostra Total

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	0.63	0.03%	0.03%	99.97%
3/4"	19.10	327.99	16.40%	16.43%	83.57%
1/2"	12.50		0.00%	16.43%	83.57%
3/8"	9.50	427.00	21.35%	37.78%	62.22%
N° 4	4.80	406.77	20.34%	58.12%	41.88%
N° 10	2.00	226.10	11.31%	69.42%	30.58%

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
40	0.420	7.91	6.68%	6.68%	28.53%
200	0.074	45.42	38.34%	45.01%	16.81%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

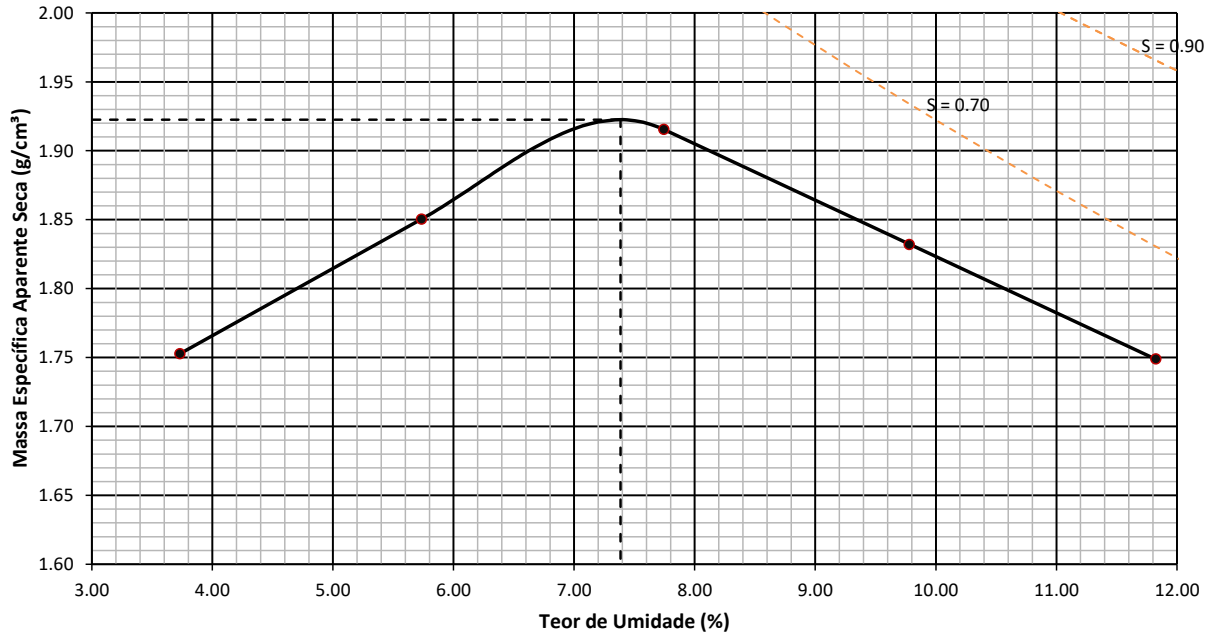
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8339.00	8821.00	9476.00	8561.00	8334.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3869.00	4046.00	4326.00	4161.00	4064.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.96	2.06	2.01	1.96		
Cápsula:	61	311	95	62	17		
Peso da Cápsula (g):	11.98	11.19	10.16	12.18	10.98		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	33.39	36.64	32.42	38.11	24.41		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.62	35.26	30.82	35.80	22.99		
Teor de Umidade (%):	3.73	5.73	7.74	9.78	11.82		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	47	9	150	118	139		
Peso do Cilindro (g):	4470.00	4775.00	5150.00	4400.00	4270.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2128.00	2068.00	2096.00	2069.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.7	7.7	9.8	11.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.85**	**1.92**	**1.83**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.51	0.43	0.38	0.45	0.52		
Porosidade (%)	33.86%	30.17%	27.71%	30.87%	34.00%		
Grau de Saturação (%)	19.31%	35.16%	53.53%	58.04%	60.82%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.923	Umidade Ótima (%):	7.385	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

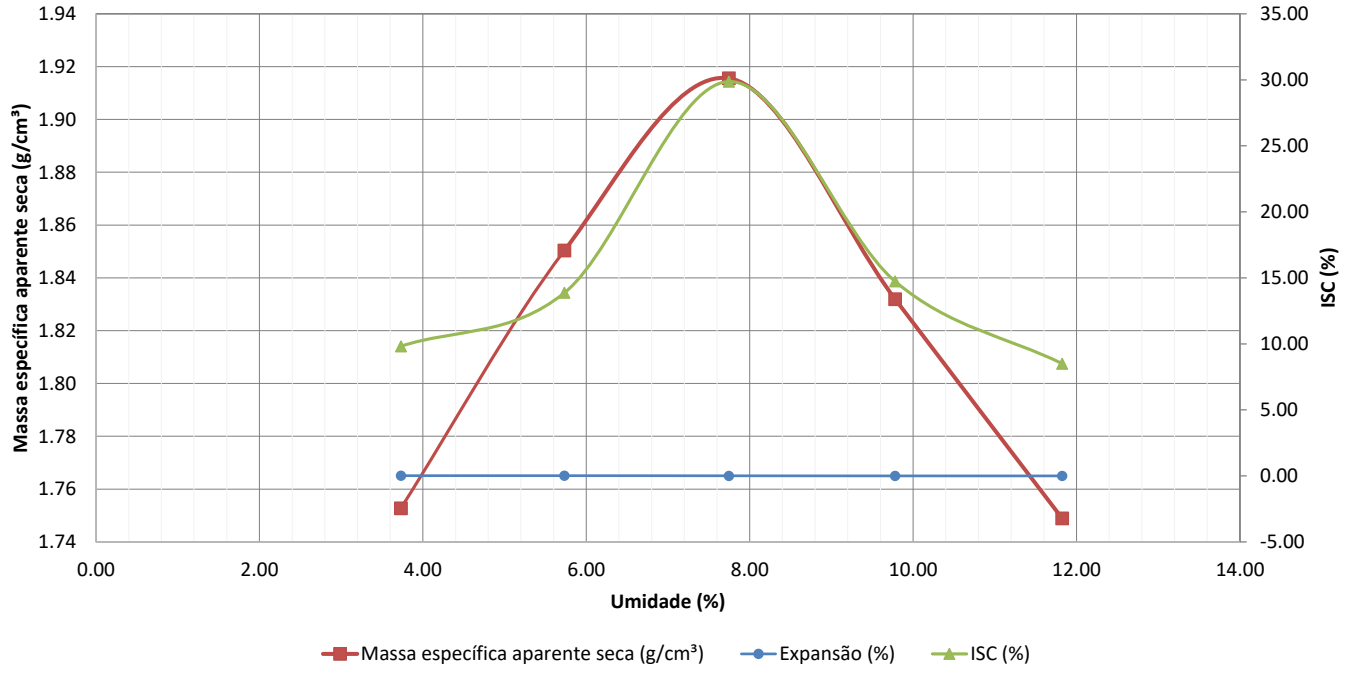
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.73	1.75	0.02	9.82
2	5.73	1.85	0.02	13.87
3	7.74	1.92	0.01	29.87
4	9.78	1.83	0.00	14.73
5	11.82	1.75	0.00	8.51

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.923
Umidade ótima:
7.385
ISC (%)
29.871

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

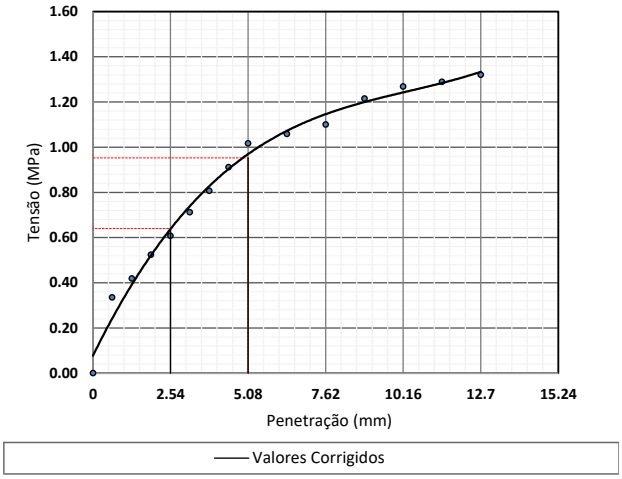
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	32.00	3.35	0.34
1.00	1.27	40.00	4.19	0.42
1.50	1.9	50.00	5.24	0.52
2.00	2.54	58.00	6.08	0.61
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	77.00	8.07	0.81
3.50	4.44	87.00	9.12	0.91
4.00	5.08	97.00	10.17	1.02
5.00	6.35	101.00	10.58	1.06
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	123.00	12.89	1.29
10.00	12.7	126.00	13.20	1.32

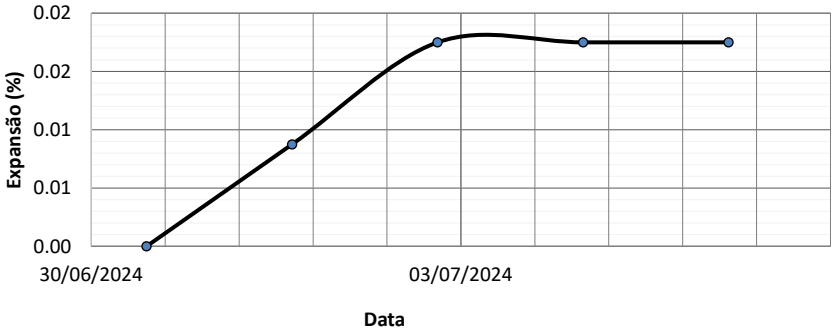


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.017	1.017	10.35	9.82

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:17	2.010		0.01
03/07/2024	15:52	2.020		0.02
04/07/2024	14:43	2.020		0.02
05/07/2024	10:38	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

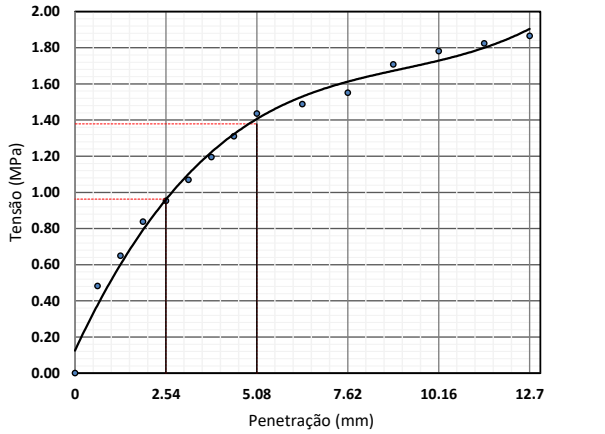
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

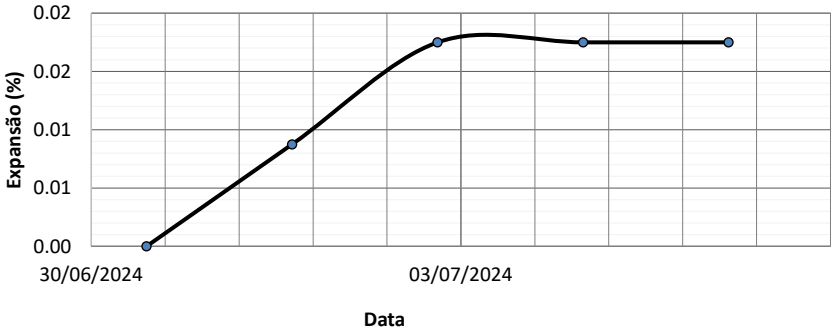
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	4.82	0.48
1.00	1.27	62.00	6.50	0.65
1.50	1.9	80.00	8.38	0.84
2.00	2.54	91.00	9.54	0.95
2.50	3.17	102.00	10.69	1.07
3.00	3.81	114.00	11.95	1.19
3.50	4.44	125.00	13.10	1.31
4.00	5.08	137.00	14.36	1.44
5.00	6.35	142.00	14.88	1.49
6.00	7.62	148.00	15.51	1.55
7.00	8.89	163.00	17.08	1.71
8.00	10.16	170.00	17.82	1.78
9.00	11.43	174.00	18.24	1.82
10.00	12.7	178.00	18.65	1.87



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	0.954	0.954	6.90	13.82
5.08	1.436	1.436	10.35	13.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:17	2.010		0.01
03/07/2024	15:52	2.020		0.02
04/07/2024	14:43	2.020		0.02
05/07/2024	10:38	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

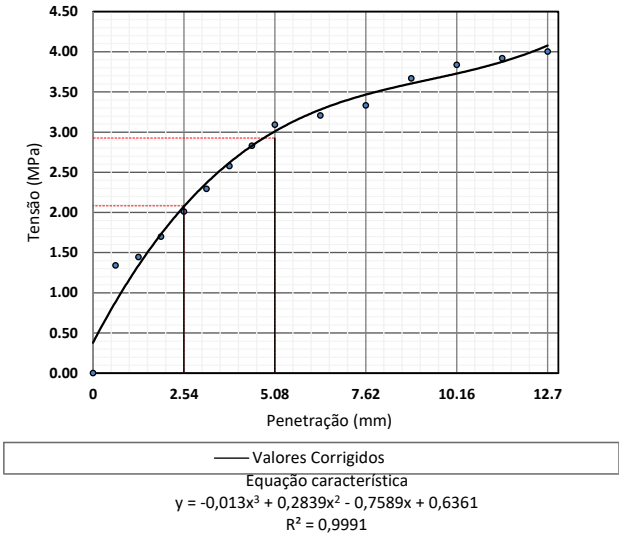
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

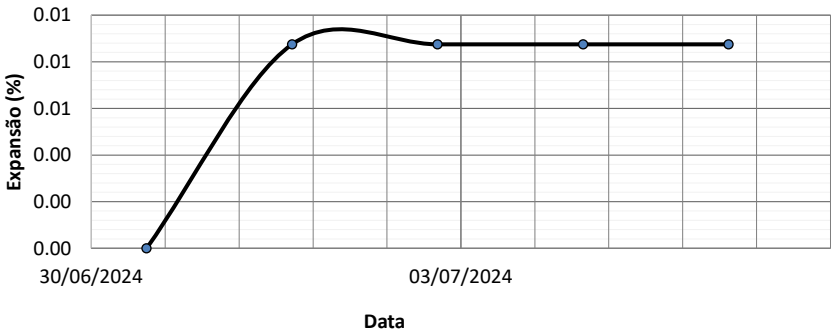
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	128.00	13.41	1.34
1.00	1.27	138.00	14.46	1.45
1.50	1.9	162.00	16.98	1.70
2.00	2.54	192.00	20.12	2.01
2.50	3.17	219.00	22.95	2.30
3.00	3.81	246.00	25.78	2.58
3.50	4.44	270.00	28.30	2.83
4.00	5.08	295.00	30.92	3.09
5.00	6.35	306.00	32.07	3.21
6.00	7.62	318.00	33.33	3.33
7.00	8.89	350.00	36.68	3.67
8.00	10.16	366.00	38.36	3.84
9.00	11.43	374.00	39.20	3.92
10.00	12.7	382.00	40.03	4.00



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	2.012	2.012	6.90	29.16
5.08	3.092	3.092	10.35	29.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:17	2.010		0.01
03/07/2024	15:52	2.010		0.01
04/07/2024	14:43	2.010		0.01
05/07/2024	10:38	2.010		0.01



Labotatorista de Solos

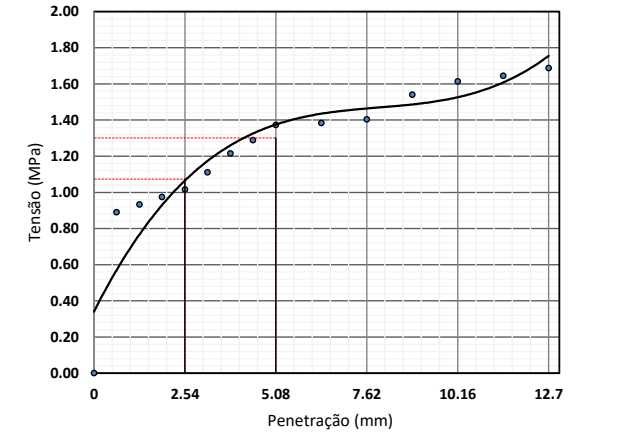
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	85.00	8.91	0.89
1.00	1.27	89.00	9.33	0.93
1.50	1.9	93.00	9.75	0.97
2.00	2.54	97.00	10.17	1.02
2.50	3.17	106.00	11.11	1.11
3.00	3.81	116.00	12.16	1.22
3.50	4.44	123.00	12.89	1.29
4.00	5.08	131.00	13.73	1.37
5.00	6.35	132.00	13.83	1.38
6.00	7.62	134.00	14.04	1.40
7.00	8.89	147.00	15.41	1.54
8.00	10.16	154.00	16.14	1.61
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	161.00	16.87	1.69

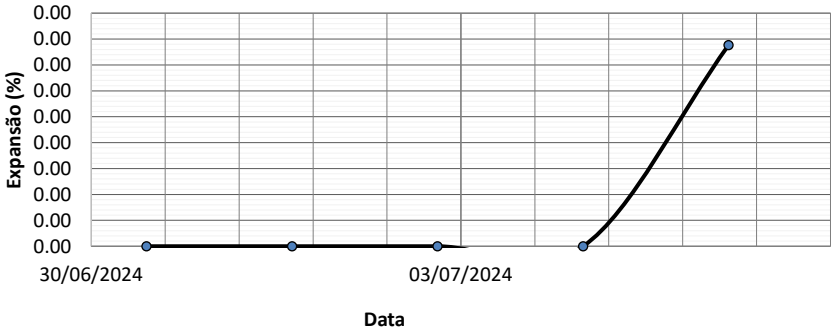


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.017	1.017	6.90	14.73
5.08	1.373	1.373	10.35	13.26

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:17	2.000		0.00
03/07/2024	15:52	2.000		0.00
04/07/2024	14:43	2.000		0.00
05/07/2024	10:38	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

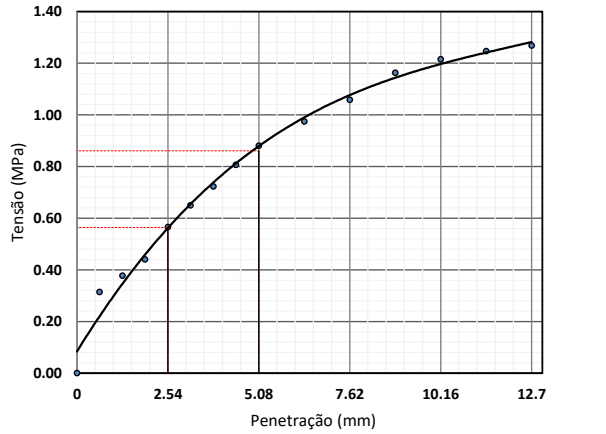
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

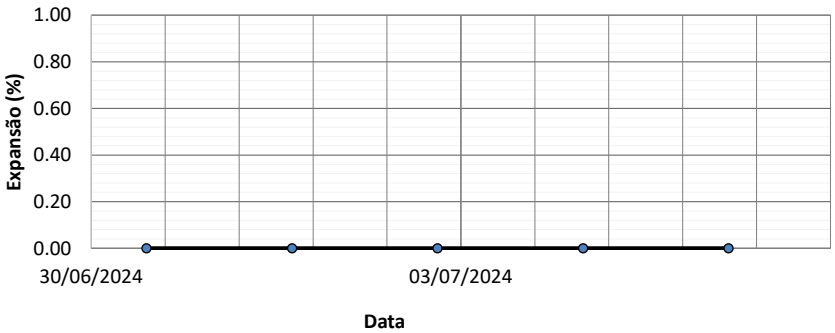
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	3.14	0.31
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	54.00	5.66	0.57
2.50	3.17	62.00	6.50	0.65
3.00	3.81	69.00	7.23	0.72
3.50	4.44	77.00	8.07	0.81
4.00	5.08	84.00	8.80	0.88
5.00	6.35	93.00	9.75	0.97
6.00	7.62	101.00	10.58	1.06
7.00	8.89	111.00	11.63	1.16
8.00	10.16	116.00	12.16	1.22
9.00	11.43	119.00	12.47	1.25
10.00	12.7	121.00	12.68	1.27



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	0.880	0.880	10.35	8.51

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
01/07/2024	15:26	2.000	114.30	0.00
02/07/2024	10:17	2.000		0.00
03/07/2024	15:52	2.000		0.00
04/07/2024	14:43	2.000		0.00
05/07/2024	10:38	2.000		0.00



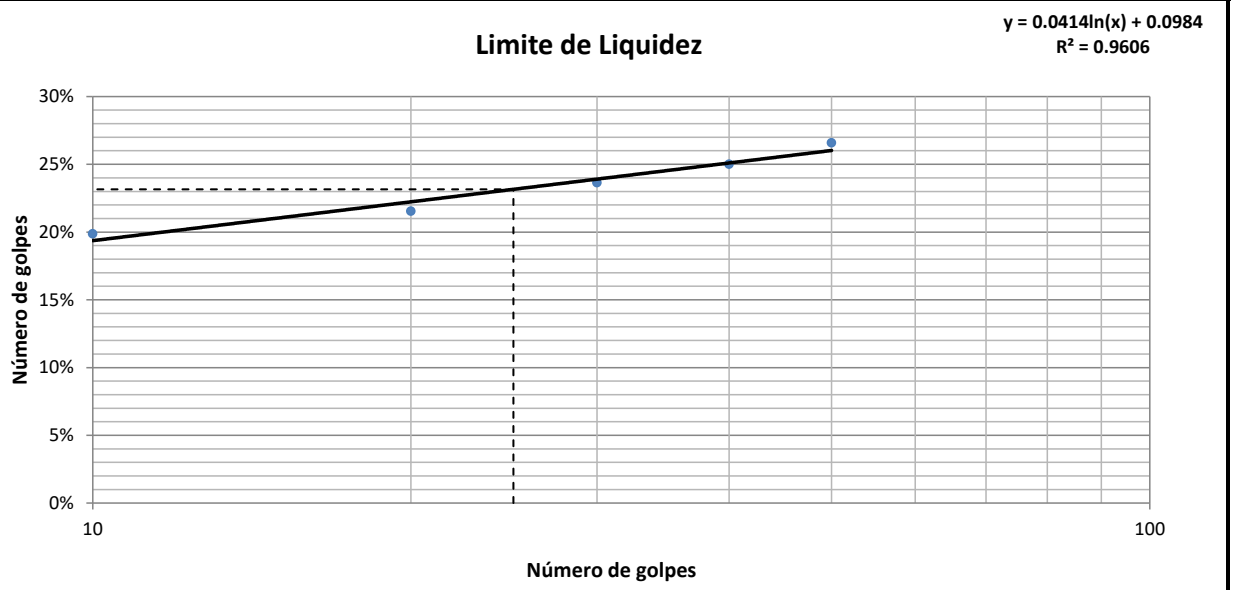
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	15	15	30	75	78			
2	Peso da Cápsula	7.23	7.23	7.77	7.85	7.25			
3	Peso Bruto Úmido	12.61	12.03	13.00	12.76	14.13			
4	Peso Bruto Seco	11.48	11.07	12.00	11.89	12.99			
5	Umidade	26.59%	25.00%	23.64%	21.53%	19.86%			
6	Nº de Golpes	50	40	30	20	10			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	66	6	20	17	25			
2	Peso da Cápsula	7.86	8.11	6.74	7.20	4.46			
3	Peso Bruto Úmido	11.13	10.03	9.79	10.4	7			
4	Peso Bruto Seco	10.68	9.76	9.36	9.95	6.63			
5	Umidade	15.96%	16.36%	16.41%	16.36%	17.05%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.15%	Limite de Plasticidade:	16.43%	Índice de Plasticidade:	6.72%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2180-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	249	64		Pedregulho (>2,0mm)	68.08%
Retido Acum. N°10 (g)	1361.52	P.Cap.	16.07	23.19		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)	638.48	PBU	66.29	70.30		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	1.10%
Peso da Água	6.53	PBS	65.70	69.89		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	30.82%
Passado N° 10 Seca	631.95	w	1.19%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca	1993.47	w_{med}	1.03%			Argila (<0,002mm)	0.00%

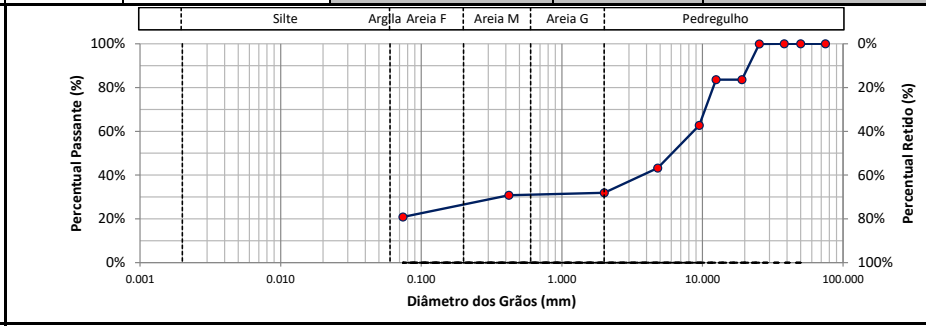
Peneiramento da Amostra Total

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	0.85	0.04%	0.04%	99.96%
3/4"	19.10	327.30	16.37%	16.41%	83.59%
1/2"	12.50		0.00%	16.41%	83.59%
3/8"	9.50	417.07	20.85%	37.26%	62.74%
N° 4	4.80	390.26	19.51%	56.77%	43.23%
N° 10	2.00	226.04	11.30%	68.08%	31.92%

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
40	0.420	4.10	3.45%	3.45%	30.82%
200	0.074	37.04	31.19%	34.64%	20.87%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

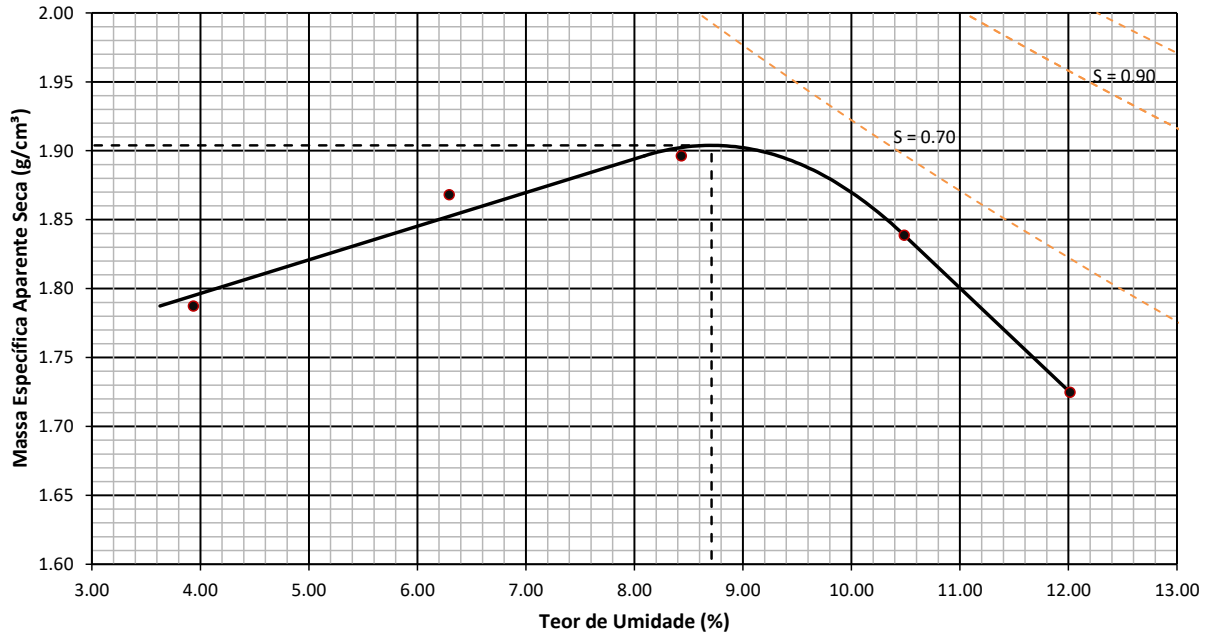
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8994.00	9090.00	9298.00	9232.00	9227.00		
Peso do Solo Úmido (g):	4022.00	4044.00	4366.00	4217.00	4024.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.86	1.99	2.06	2.03	1.93		
Cápsula:	200	144	111	104	193		
Peso da Cápsula (g):	11.16	10.60	9.07	11.81	9.67		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.63	38.13	25.53	25.19	34.47		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.12	36.50	24.25	23.92	31.81		
Teor de Umidade (%):	3.94	6.29	8.43	10.49	12.01		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	73	45	121	102	92		
Peso do Cilindro (g):	4972.00	5046.00	4932.00	5015.00	5203.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2165.01	2036.49	2123.31	2075.84	2082.83		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.3	8.4	10.5	12.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.79**	**1.87**	**1.90**	**1.84**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.48	0.42	0.40	0.44	0.54		
Porosidade (%)	32.55%	29.50%	28.44%	30.62%	34.91%		
Grau de Saturação (%)	21.61%	39.85%	56.22%	62.98%	59.35%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.904	Umidade Ótima (%):	8.711	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

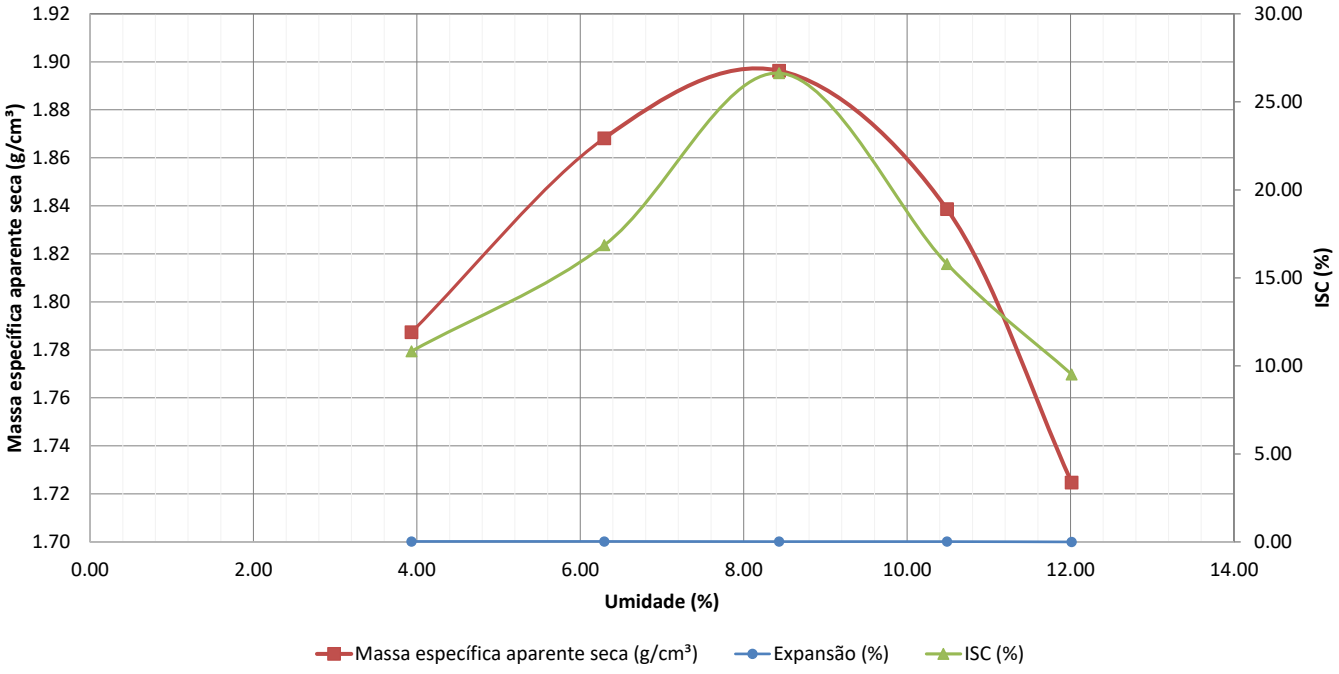
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.94	1.79	0.03	10.83
2	6.29	1.87	0.03	16.86
3	8.43	1.90	0.02	26.63
4	10.49	1.84	0.02	15.80
5	12.01	1.72	0.00	9.52

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.904
Umidade ótima:
8.711
ISC (%)
26.630

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

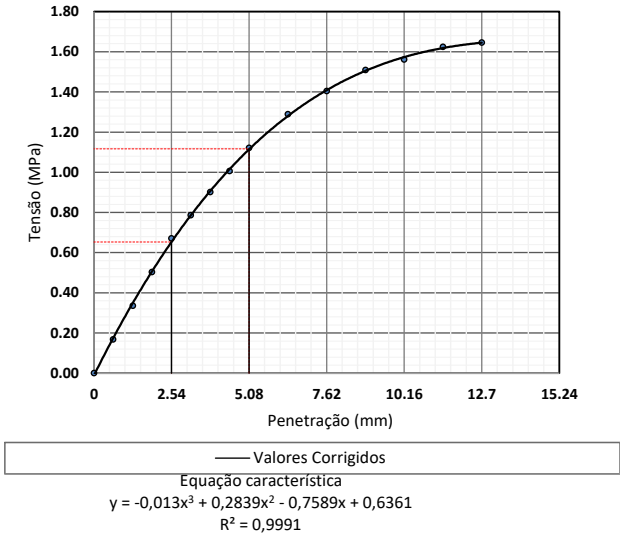
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

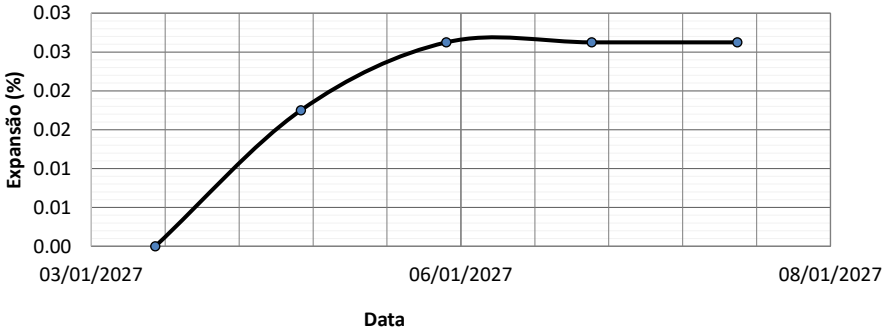
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	123.00	12.89	1.29
6.00	7.62	134.00	14.04	1.40
7.00	8.89	144.00	15.09	1.51
8.00	10.16	149.00	15.62	1.56
9.00	11.43	155.00	16.24	1.62
10.00	12.7	157.00	16.45	1.65



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	0.671	0.671	6.90	9.72
5.08	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
04/01/2027	10:14	1.990	114.30	0.00
05/01/2027	16:23	2.010		0.02
06/01/2027	13:14	2.020		0.03
07/01/2027	16:34	2.020		0.03
08/01/2027	09:56	2.020		0.03



Labotatorista de Solos

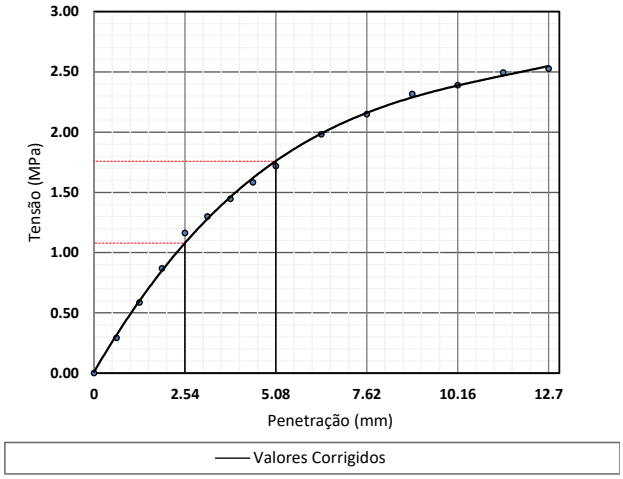
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	56.00	5.87	0.59
1.50	1.9	83.00	8.70	0.87
2.00	2.54	111.00	11.63	1.16
2.50	3.17	124.00	13.00	1.30
3.00	3.81	138.00	14.46	1.45
3.50	4.44	151.00	15.82	1.58
4.00	5.08	164.00	17.19	1.72
5.00	6.35	189.00	19.81	1.98
6.00	7.62	205.00	21.48	2.15
7.00	8.89	221.00	23.16	2.32
8.00	10.16	228.00	23.89	2.39
9.00	11.43	238.00	24.94	2.49
10.00	12.7	241.00	25.26	2.53

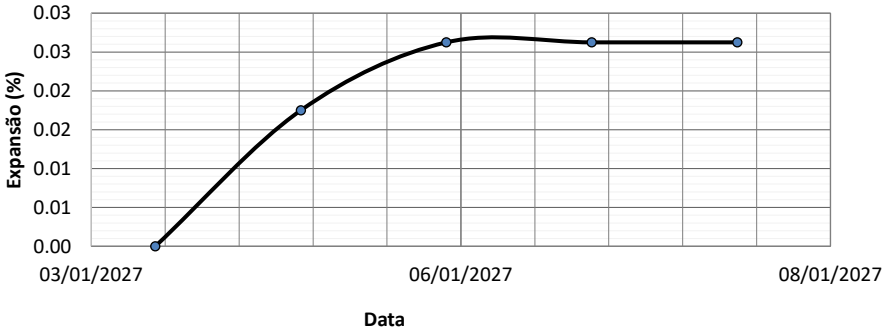


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.163	1.163	6.90	16.86
5.08	1.719	1.719	10.35	16.61

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
04/01/2027	10:14	2.030	114.30	0.00
05/01/2027	16:23	2.050		0.02
06/01/2027	13:14	2.060		0.03
07/01/2027	16:34	2.060		0.03
08/01/2027	09:56	2.060		0.03



Labotatorista de Solos

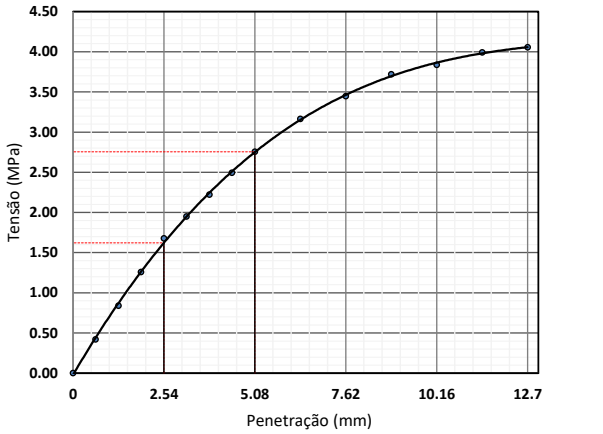
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

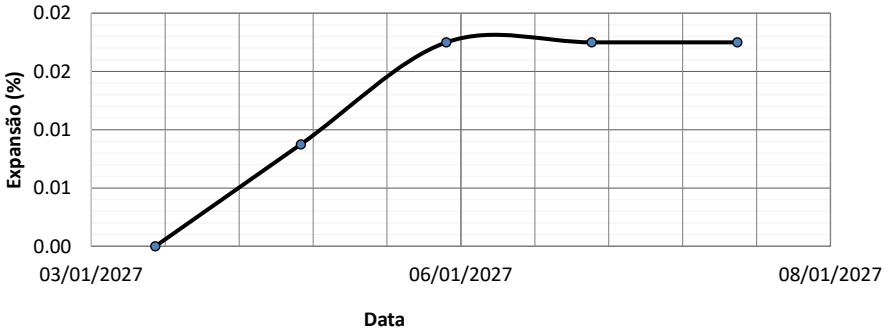
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	80.00	8.38	0.84
1.50	1.9	120.00	12.58	1.26
2.00	2.54	160.00	16.77	1.68
2.50	3.17	186.00	19.49	1.95
3.00	3.81	212.00	22.22	2.22
3.50	4.44	238.00	24.94	2.49
4.00	5.08	263.00	27.56	2.76
5.00	6.35	302.00	31.65	3.16
6.00	7.62	329.00	34.48	3.45
7.00	8.89	355.00	37.20	3.72
8.00	10.16	366.00	38.36	3.84
9.00	11.43	381.00	39.93	3.99
10.00	12.7	387.00	40.56	4.06



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	1.677	1.677	6.90	24.30
5.08	2.756	2.756	10.35	26.63

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
04/01/2027	10:14	2.030	114.30	0.00
05/01/2027	16:23	2.040		0.01
06/01/2027	13:14	2.050		0.02
07/01/2027	16:34	2.050		0.02
08/01/2027	09:56	2.050		0.02



Labotatorista de Solos

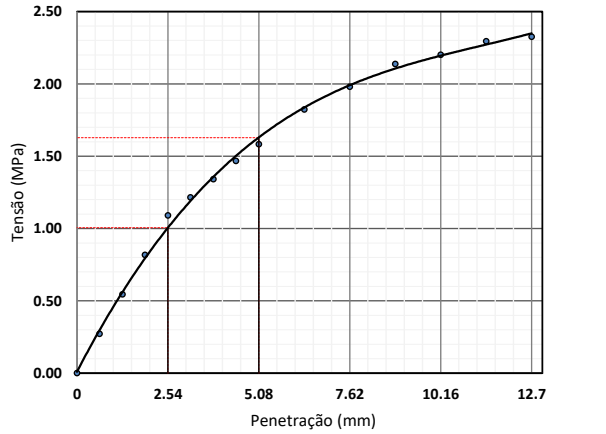
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

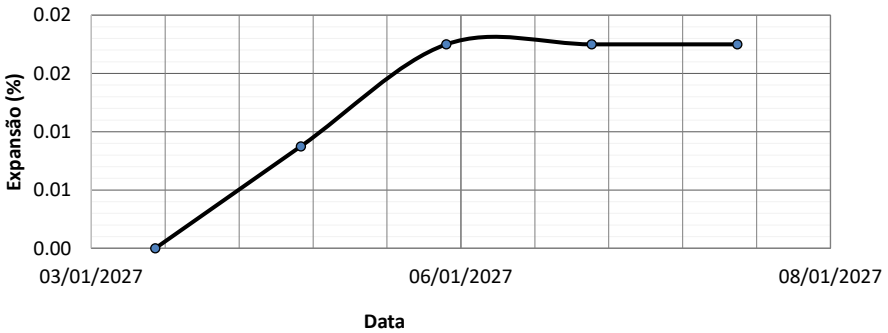
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	78.00	8.17	0.82
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	116.00	12.16	1.22
3.00	3.81	128.00	13.41	1.34
3.50	4.44	140.00	14.67	1.47
4.00	5.08	151.00	15.82	1.58
5.00	6.35	174.00	18.24	1.82
6.00	7.62	189.00	19.81	1.98
7.00	8.89	204.00	21.38	2.14
8.00	10.16	210.00	22.01	2.20
9.00	11.43	219.00	22.95	2.30
10.00	12.7	222.00	23.27	2.33



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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.582	1.582	10.35	15.29

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
04/01/2027	10:14	1.990	114.30	0.00
05/01/2027	16:23	2.000		0.01
06/01/2027	13:14	2.010		0.02
07/01/2027	16:34	2.010		0.02
08/01/2027	09:56	2.010		0.02



Labotatorista de Solos

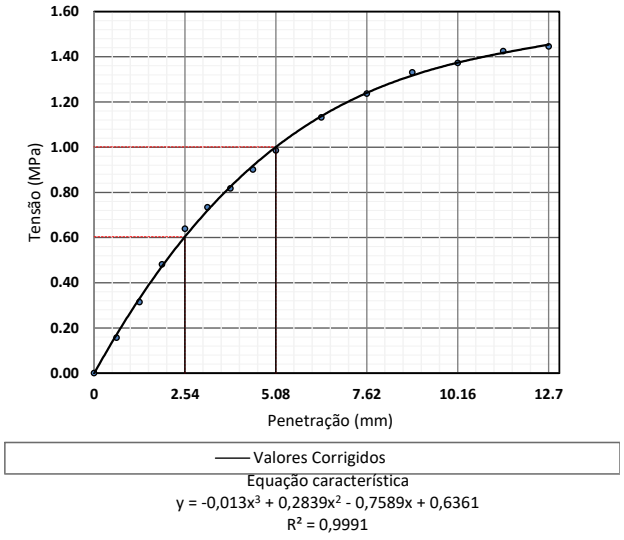
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

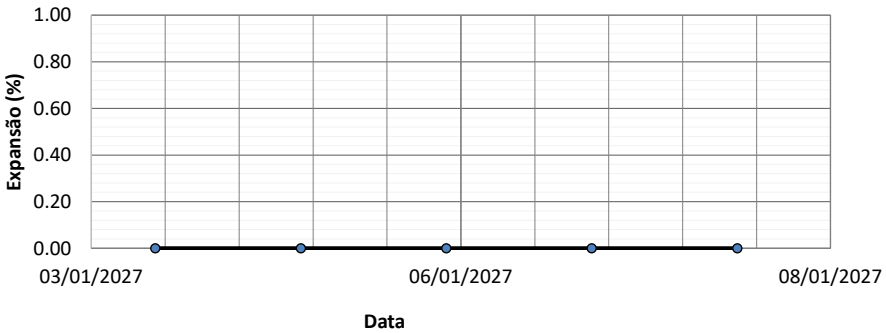
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	70.00	7.34	0.73
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	94.00	9.85	0.99
5.00	6.35	108.00	11.32	1.13
6.00	7.62	118.00	12.37	1.24
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	131.00	13.73	1.37
9.00	11.43	136.00	14.25	1.43
10.00	12.7	138.00	14.46	1.45



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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	0.985	0.985	10.35	9.52

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
04/01/2027	10:14	2.030	114.30	0.00
05/01/2027	16:23	2.030		0.00
06/01/2027	13:14	2.030		0.00
07/01/2027	16:34	2.030		0.00
08/01/2027	09:56	2.030		0.00



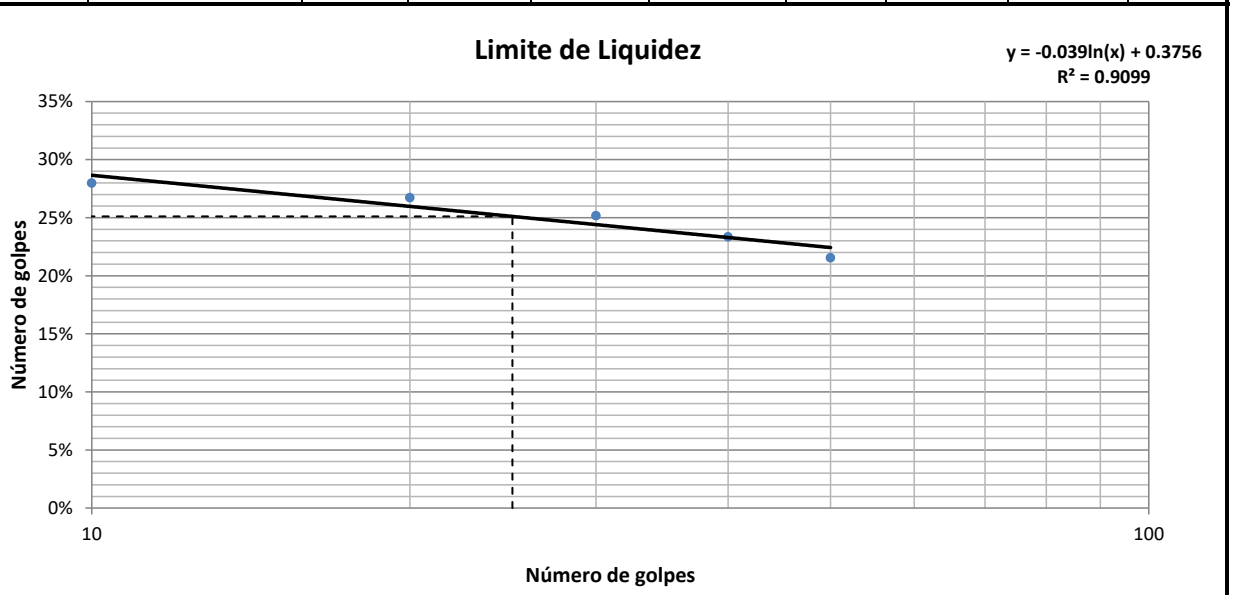
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	302	1	109	40	186			
2	Peso da Cápsula	11.12	10.90	10.48	9.77	10.82			
3	Peso Bruto Úmido	22.19	27.40	28.78	31.07	24.47			
4	Peso Bruto Seco	19.77	23.92	25.10	27.04	22.05			
5	Umidade	27.98%	26.73%	25.17%	23.34%	21.55%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	103	133	102	301	315			
2	Peso da Cápsula	11.14	10.97	10.95	11.16	10.96			
3	Peso Bruto Úmido	14.19	14.02	14.31	14.07	14.01			
4	Peso Bruto Seco	13.75	13.57	13.81	13.64	13.55			
5	Umidade	16.86%	17.31%	17.48%	17.34%	17.76%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.11%	Limite de Plasticidade:	17.35%	Índice de Plasticidade:	7.76%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2185-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	178	163	43	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.99	10.57	9.30	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.35	32.42	28.25	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	29.14	32.09	28.26	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.10%	1.53%	-0.05%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.86%			Argila (<0,002mm)	

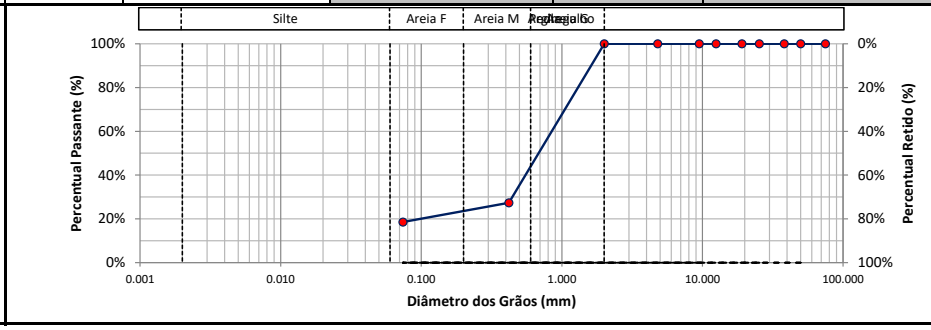
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.98
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	86.46	72.67%	72.67%	27.33%
200	0.074	10.44	8.77%	81.44%	18.56%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

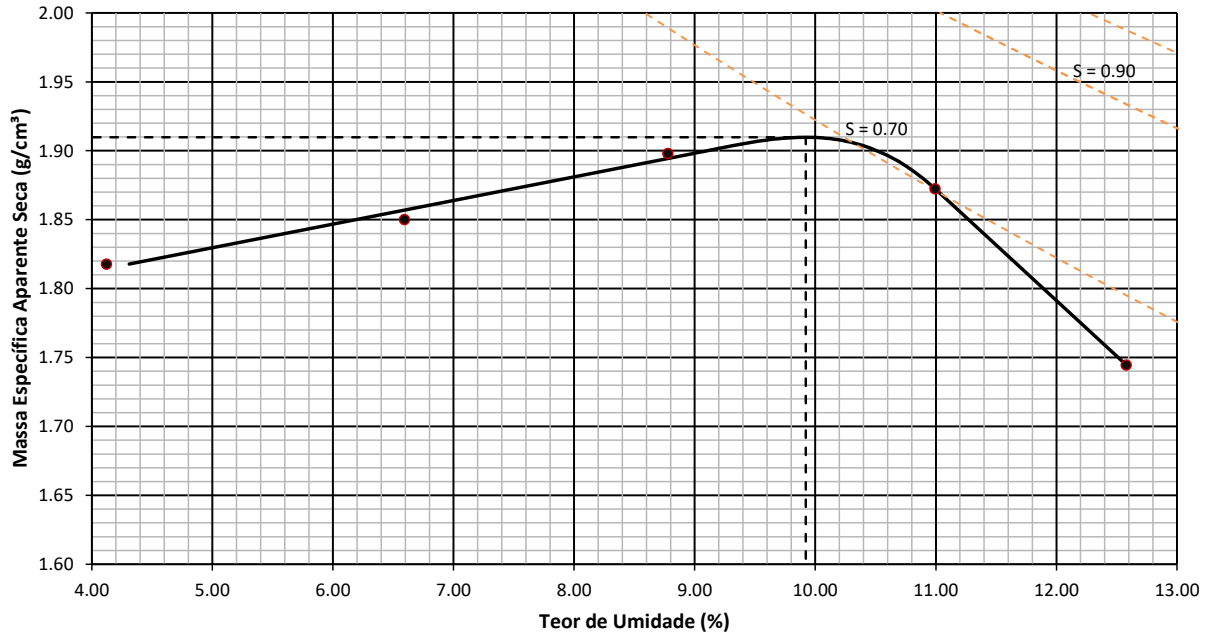
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9058.00	9021.00	9442.00	9422.00	9203.00		
Peso do Solo Úmido (g):	4004.00	3982.00	4470.00	4431.00	4091.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.89	1.97	2.06	2.08	1.96		
Cápsula:	30	139	76	56	118		
Peso da Cápsula (g):	9.46	10.71	10.20	10.30	9.89		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.73	34.64	26.31	30.29	45.42		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.73	33.16	25.01	28.31	41.45		
Teor de Umidade (%):	4.12	6.59	8.78	10.99	12.58		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	126	141	73	85	69		
Peso do Cilindro (g):	5054.00	5039.00	4972.00	4991.00	5112.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2115.47	2019.28	2165.01	2132.09	2082.90		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.6	8.8	11.0	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.82**	**1.85**	**1.90**	**1.87**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.46	0.43	0.40	0.42	0.52		
Porosidade (%)	31.40%	30.19%	28.38%	29.34%	34.16%		
Grau de Saturação (%)	23.85%	40.40%	58.71%	70.15%	64.24%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.910	Umidade Ótima (%):	9.921	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

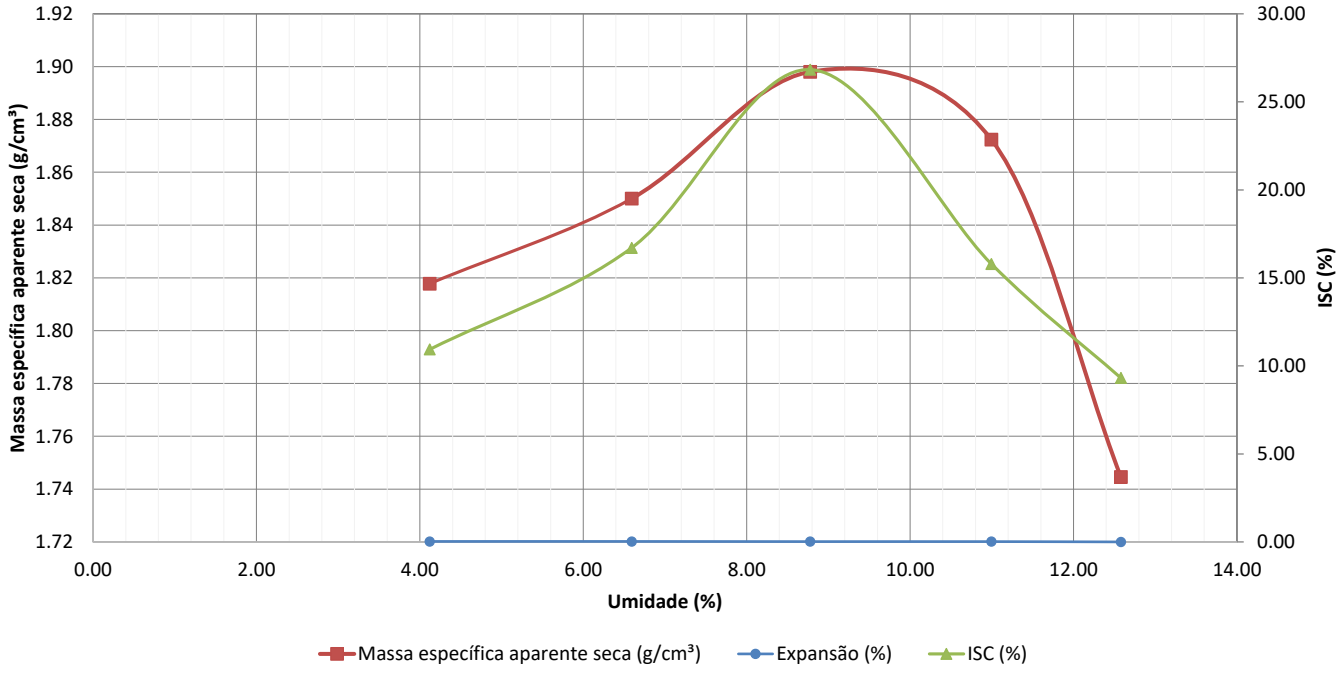
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.12	1.82	0.03	10.94
2	6.59	1.85	0.03	16.71
3	8.78	1.90	0.02	26.83
4	10.99	1.87	0.02	15.80
5	12.58	1.74	0.00	9.32

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.910
Umidade ótima:
9.921
ISC (%)
26.833

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

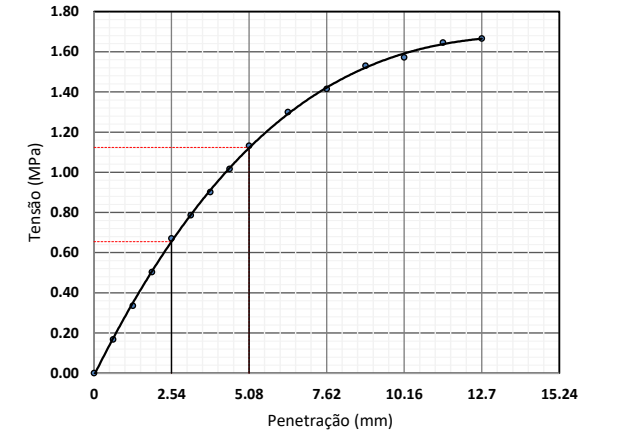
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

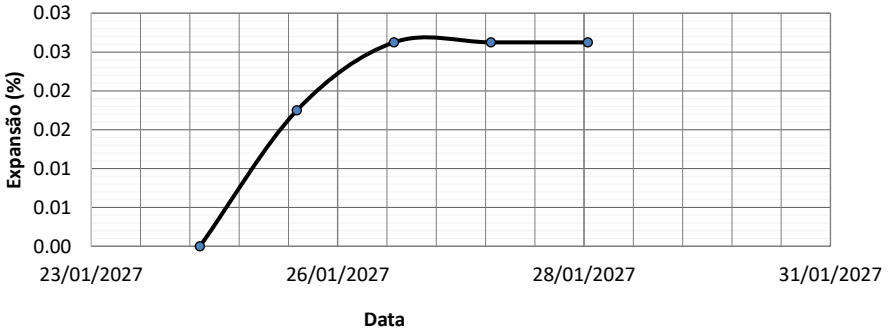
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	135.00	14.15	1.41
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	150.00	15.72	1.57
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	159.00	16.66	1.67



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	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
25/01/2027	11:51	2.000	114.30	0.00
26/01/2027	10:20	2.020		0.02
27/01/2027	10:51	2.030		0.03
28/01/2027	13:05	2.030		0.03
29/01/2027	14:04	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

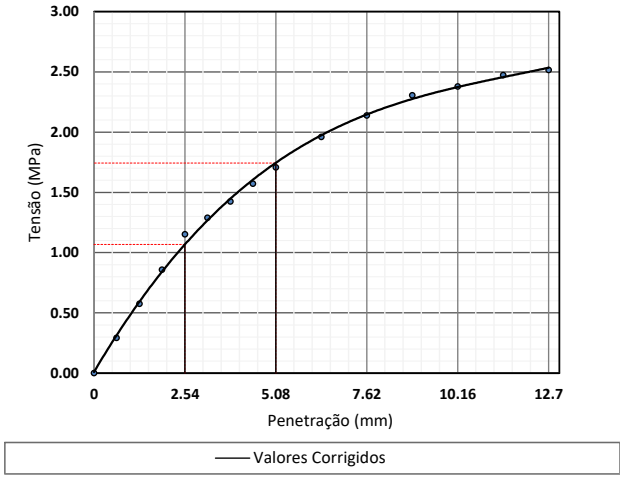
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	82.00	8.59	0.86
2.00	2.54	110.00	11.53	1.15
2.50	3.17	123.00	12.89	1.29
3.00	3.81	136.00	14.25	1.43
3.50	4.44	150.00	15.72	1.57
4.00	5.08	163.00	17.08	1.71
5.00	6.35	187.00	19.60	1.96
6.00	7.62	204.00	21.38	2.14
7.00	8.89	220.00	23.06	2.31
8.00	10.16	227.00	23.79	2.38
9.00	11.43	236.00	24.73	2.47
10.00	12.7	240.00	25.15	2.52

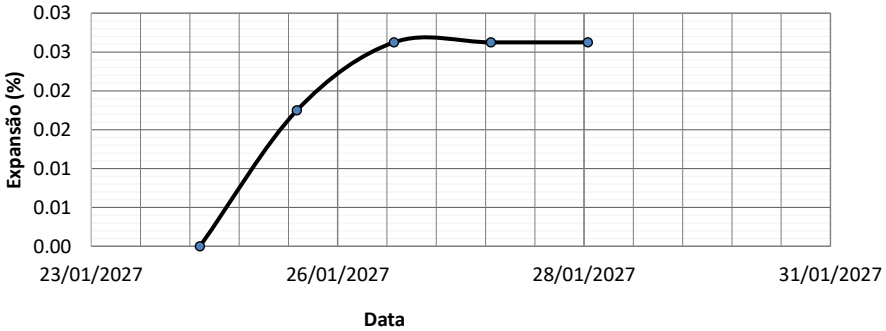


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.153	1.153	6.90	16.71
5.08	1.708	1.708	10.35	16.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
25/01/2027	11:51	2.020	114.30	0.00
26/01/2027	10:20	2.040		0.02
27/01/2027	10:51	2.050		0.03
28/01/2027	13:05	2.050		0.03
29/01/2027	14:04	2.050		0.03



Labotatorista de Solos

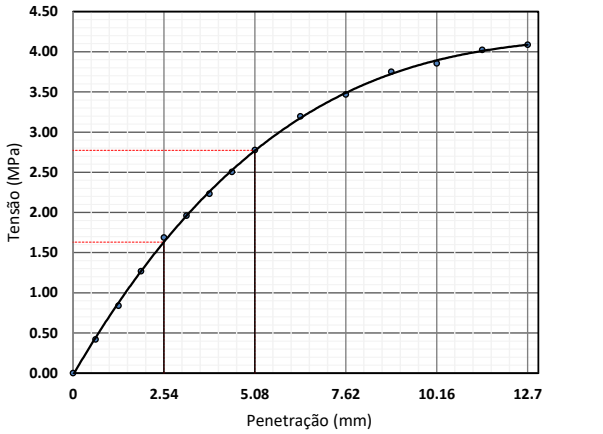
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

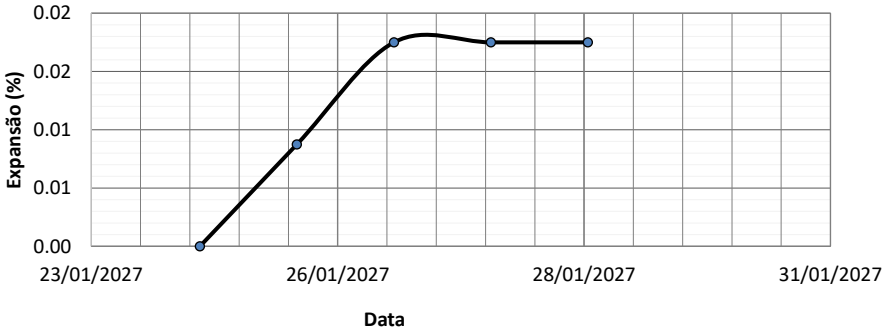
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	80.00	8.38	0.84
1.50	1.9	121.00	12.68	1.27
2.00	2.54	161.00	16.87	1.69
2.50	3.17	187.00	19.60	1.96
3.00	3.81	213.00	22.32	2.23
3.50	4.44	239.00	25.05	2.50
4.00	5.08	265.00	27.77	2.78
5.00	6.35	305.00	31.96	3.20
6.00	7.62	331.00	34.69	3.47
7.00	8.89	358.00	37.52	3.75
8.00	10.16	368.00	38.57	3.86
9.00	11.43	384.00	40.24	4.02
10.00	12.7	390.00	40.87	4.09



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	1.687	1.687	6.90	24.45
5.08	2.777	2.777	10.35	26.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
25/01/2027	11:51	2.040	114.30	0.00
26/01/2027	10:20	2.050		0.01
27/01/2027	10:51	2.060		0.02
28/01/2027	13:05	2.060		0.02
29/01/2027	14:04	2.060		0.02



Labotatorista de Solos

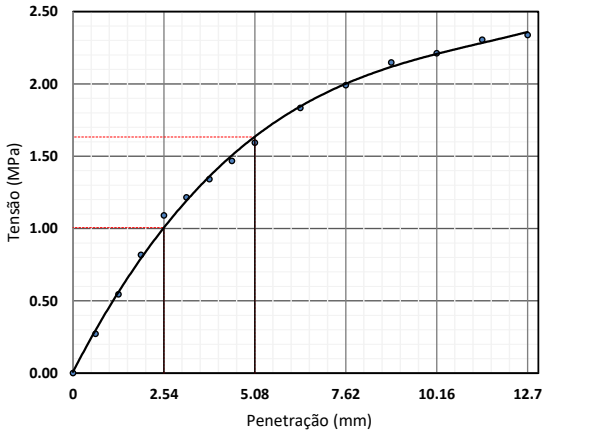
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

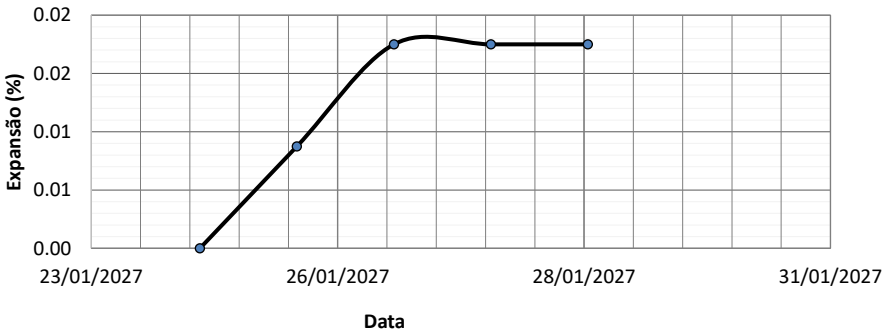
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	78.00	8.17	0.82
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	116.00	12.16	1.22
3.00	3.81	128.00	13.41	1.34
3.50	4.44	140.00	14.67	1.47
4.00	5.08	152.00	15.93	1.59
5.00	6.35	175.00	18.34	1.83
6.00	7.62	190.00	19.91	1.99
7.00	8.89	205.00	21.48	2.15
8.00	10.16	211.00	22.11	2.21
9.00	11.43	220.00	23.06	2.31
10.00	12.7	223.00	23.37	2.34



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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.593	1.593	10.35	15.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
25/01/2027	11:51	2.000	114.30	0.00
26/01/2027	10:20	2.010		0.01
27/01/2027	10:51	2.020		0.02
28/01/2027	13:05	2.020		0.02
29/01/2027	14:04	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

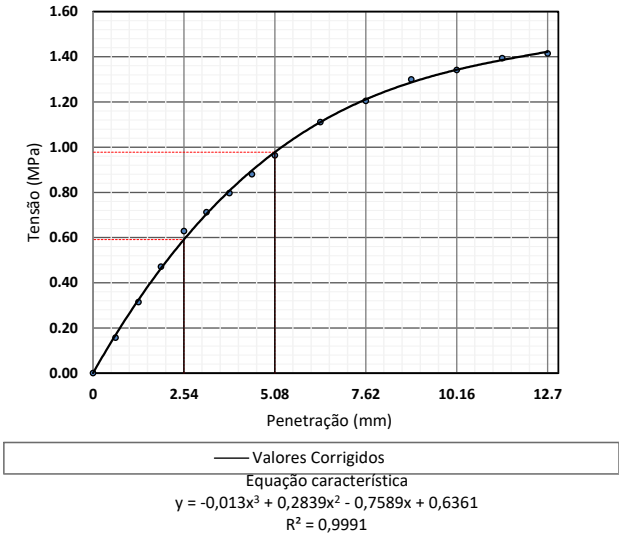
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

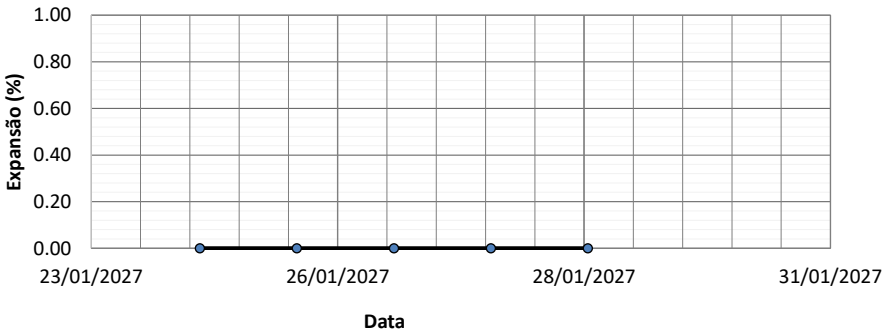
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	92.00	9.64	0.96
5.00	6.35	106.00	11.11	1.11
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	124.00	13.00	1.30
8.00	10.16	128.00	13.41	1.34
9.00	11.43	133.00	13.94	1.39
10.00	12.7	135.00	14.15	1.41



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	0.629	0.629	6.90	9.11
5.08	0.964	0.964	10.35	9.32

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
25/01/2027	11:51	1.990	114.30	0.00
26/01/2027	10:20	1.990		0.00
27/01/2027	10:51	1.990		0.00
28/01/2027	13:05	1.990		0.00
29/01/2027	14:04	1.990		0.00



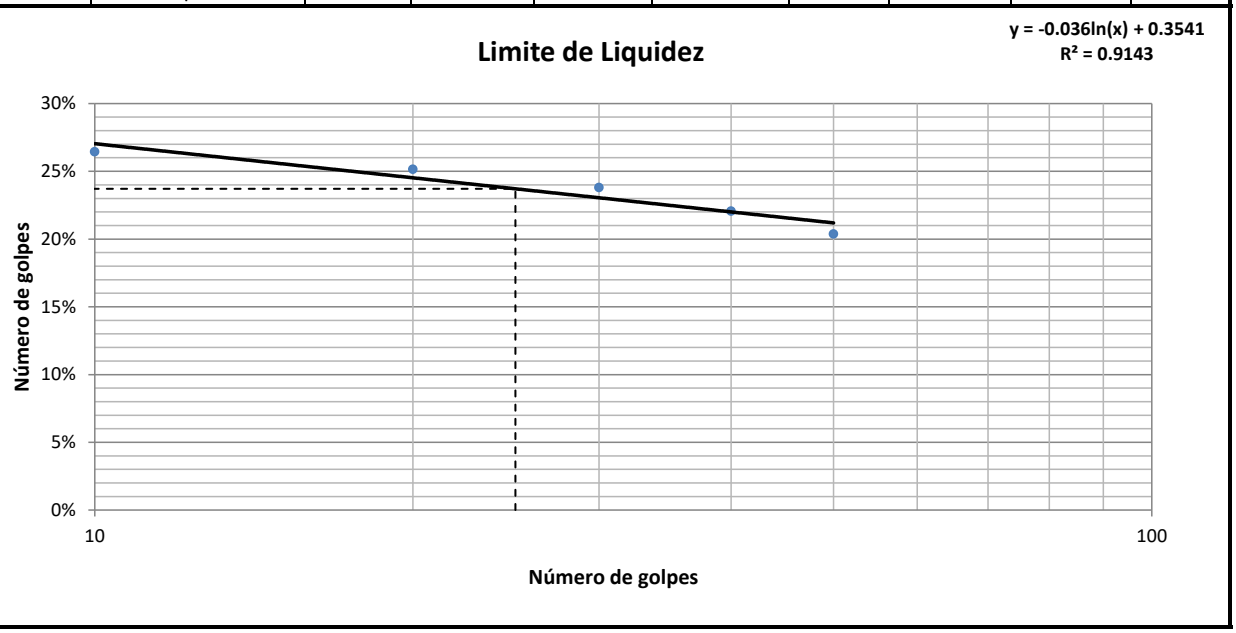
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	72	177	53	45	123			
2	Peso da Cápsula	10.99	9.95	10.38	9.62	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	30.31	23.04	33.48	36.34	28.8			
4	Peso Bruto Seco	26.27	20.41	29.04	31.51	25.64			
5	Umidade	26.44%	25.14%	23.79%	22.06%	20.36%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	166	133	103	59	63			
2	Peso da Cápsula	10.55	10.97	11.14	11.50	9.76			
3	Peso Bruto Úmido	13.61	13.95	14.22	14.35	12.95			
4	Peso Bruto Seco	13.19	13.53	13.78	13.95	12.49			
5	Umidade	15.91%	16.41%	16.67%	16.33%	16.85%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.71%	Limite de Plasticidade:	16.43%	Índice de Plasticidade:	7.28%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2190-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	114	153	142	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.74	9.26	10.74	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	23.42	32.84	31.45	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	23.28	32.49	31.45	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.03%	1.51%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.85%			Argila (<0,002mm)	

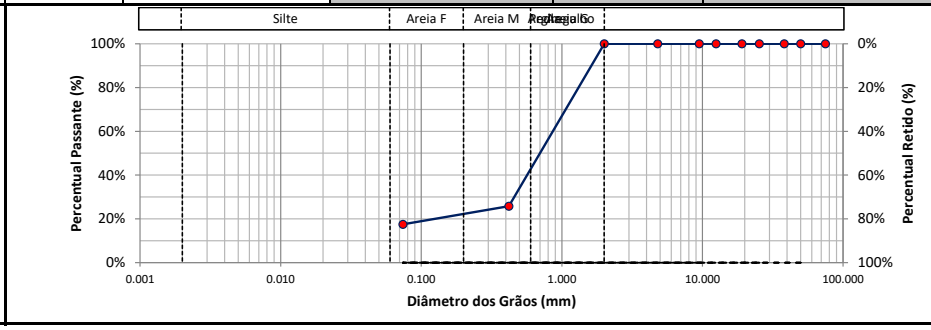
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.99
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	88.26	74.17%	74.17%	25.83%
200	0.074	9.90	8.32%	82.49%	17.51%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

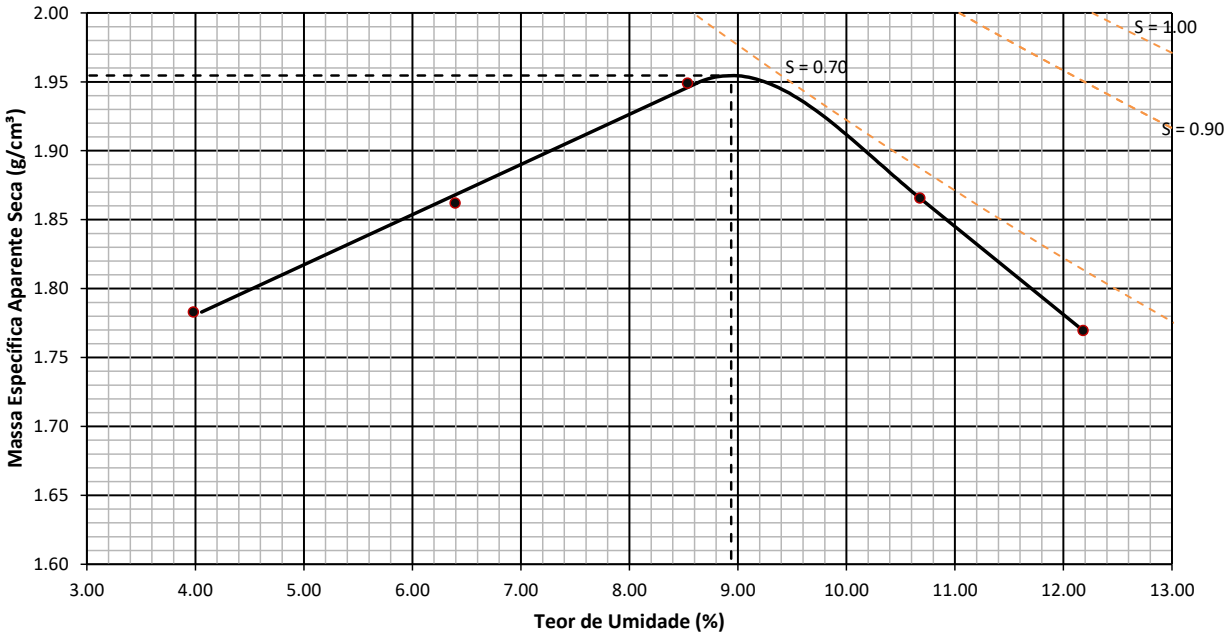
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8772.00	9351.00	9251.00	9396.00	9136.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3837.00	4272.00	4348.00	4262.00	4121.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.98	2.12	2.06	1.99		
Cápsula:	118	184	164	132	158		
Peso da Cápsula (g):	9.89	10.95	10.92	10.97	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.44	27.76	27.45	35.54	35.95		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.50	26.75	26.15	33.17	33.15		
Teor de Umidade (%):	3.98	6.39	8.54	10.68	12.18		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	99	66	142	127	102		
Peso do Cilindro (g):	4935.00	5079.00	4903.00	5134.00	5015.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.63	2156.41	2055.41	2064.00	2075.84		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.4	8.5	10.7	12.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.86**	**1.95**	**1.87**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.49	0.42	0.36	0.42	0.50		
Porosidade (%)	32.72%	29.73%	26.45%	29.59%	33.22%		
Grau de Saturação (%)	21.70%	40.03%	62.89%	67.30%	64.88%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.955	Umidade Ótima (%):	8.938	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

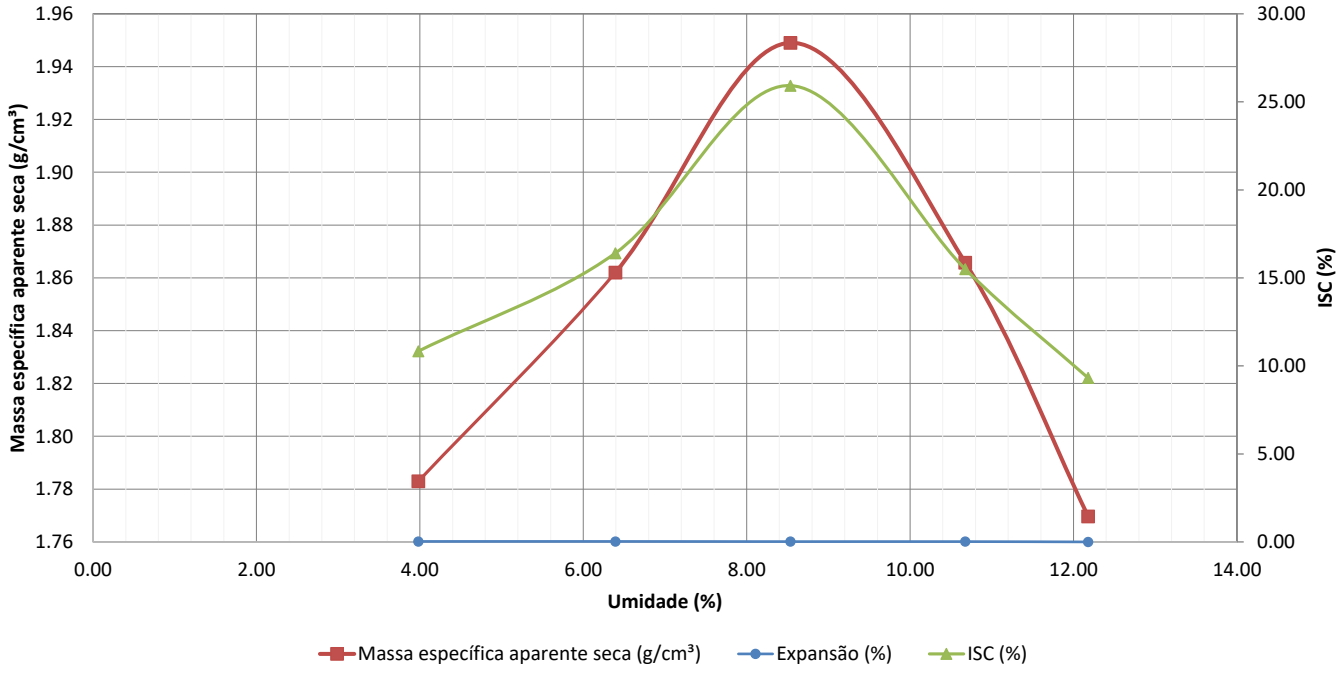
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.98	1.78	0.03	10.83
2	6.39	1.86	0.03	16.40
3	8.54	1.95	0.02	25.92
4	10.68	1.87	0.02	15.49
5	12.18	1.77	0.00	9.32

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.955
Umidade ótima:
8.938
ISC (%)
25.922

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

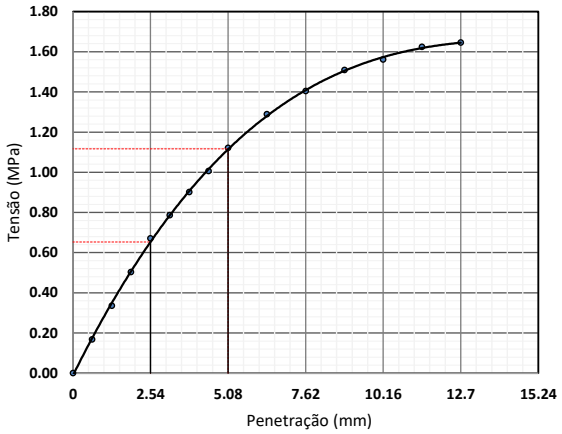
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	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	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	123.00	12.89	1.29
6.00	7.62	134.00	14.04	1.40
7.00	8.89	144.00	15.09	1.51
8.00	10.16	149.00	15.62	1.56
9.00	11.43	155.00	16.24	1.62
10.00	12.7	157.00	16.45	1.65

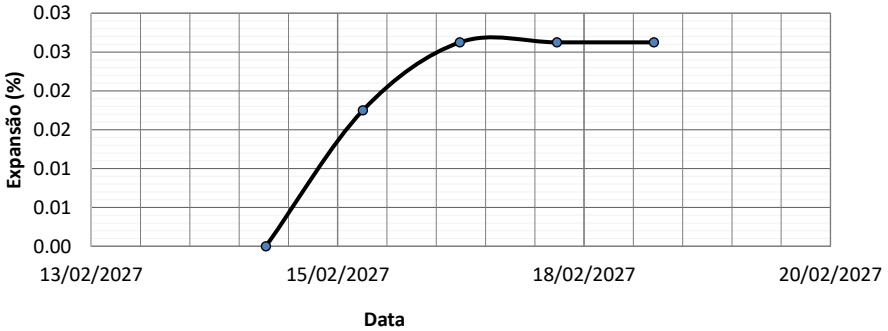


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
15/02/2027	14:03	1.990	114.30	0.00
16/02/2027	10:44	2.010		0.02
17/02/2027	14:17	2.020		0.03
18/02/2027	15:47	2.020		0.03
19/02/2027	14:15	2.020		0.03



Labotatorista de Solos

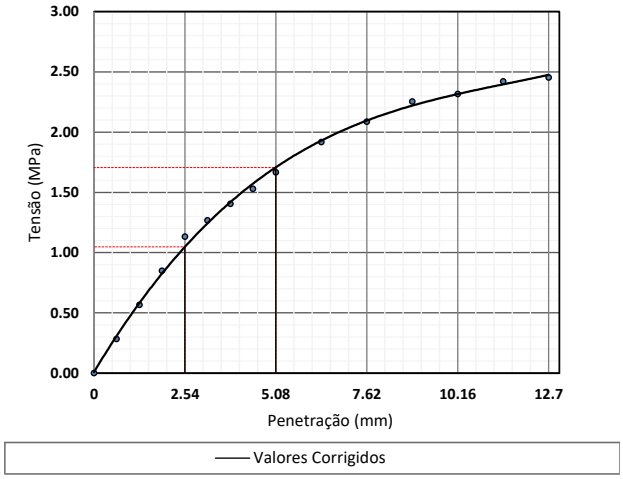
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	27.00	2.83	0.28
1.00	1.27	54.00	5.66	0.57
1.50	1.9	81.00	8.49	0.85
2.00	2.54	108.00	11.32	1.13
2.50	3.17	121.00	12.68	1.27
3.00	3.81	134.00	14.04	1.40
3.50	4.44	146.00	15.30	1.53
4.00	5.08	159.00	16.66	1.67
5.00	6.35	183.00	19.18	1.92
6.00	7.62	199.00	20.86	2.09
7.00	8.89	215.00	22.53	2.25
8.00	10.16	221.00	23.16	2.32
9.00	11.43	231.00	24.21	2.42
10.00	12.7	234.00	24.52	2.45

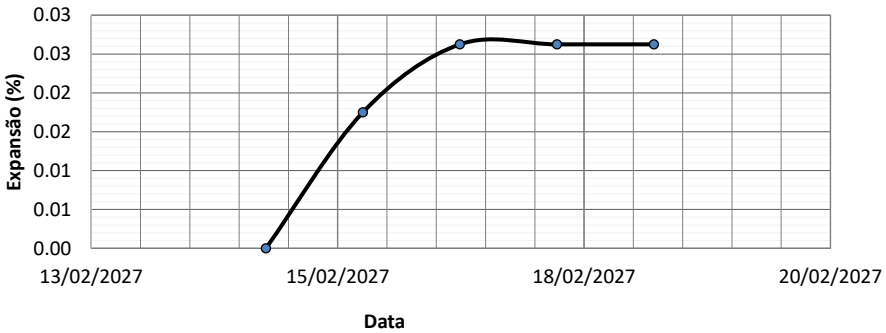


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.132	1.132	6.90	16.40
5.08	1.666	1.666	10.35	16.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
15/02/2027	14:03	1.970	114.30	0.00
16/02/2027	10:44	1.990		0.02
17/02/2027	14:17	2.000		0.03
18/02/2027	15:47	2.000		0.03
19/02/2027	14:15	2.000		0.03



Labotatorista de Solos

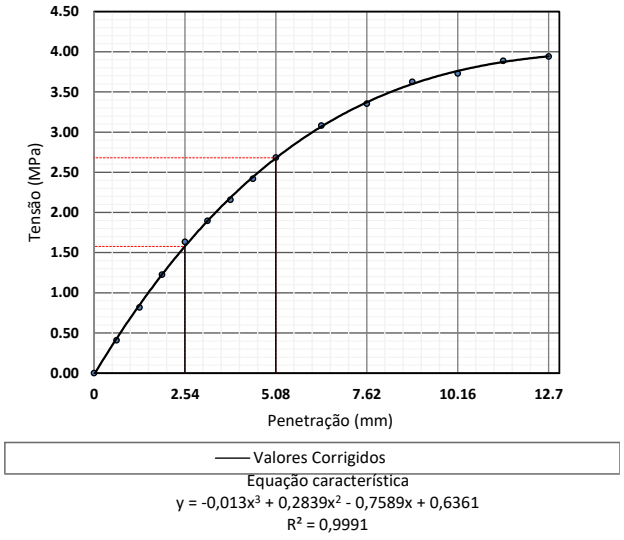
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

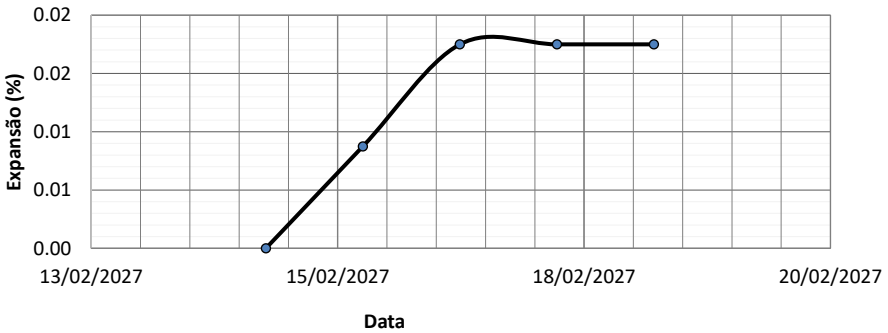
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	4.09	0.41
1.00	1.27	78.00	8.17	0.82
1.50	1.9	117.00	12.26	1.23
2.00	2.54	156.00	16.35	1.63
2.50	3.17	181.00	18.97	1.90
3.00	3.81	206.00	21.59	2.16
3.50	4.44	231.00	24.21	2.42
4.00	5.08	256.00	26.83	2.68
5.00	6.35	294.00	30.81	3.08
6.00	7.62	320.00	33.54	3.35
7.00	8.89	346.00	36.26	3.63
8.00	10.16	356.00	37.31	3.73
9.00	11.43	371.00	38.88	3.89
10.00	12.7	376.00	39.40	3.94



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	1.635	1.635	6.90	23.69
5.08	2.683	2.683	10.35	25.92

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
15/02/2027	14:03	1.980	114.30	0.00
16/02/2027	10:44	1.990		0.01
17/02/2027	14:17	2.000		0.02
18/02/2027	15:47	2.000		0.02
19/02/2027	14:15	2.000		0.02



Labotatorista de Solos

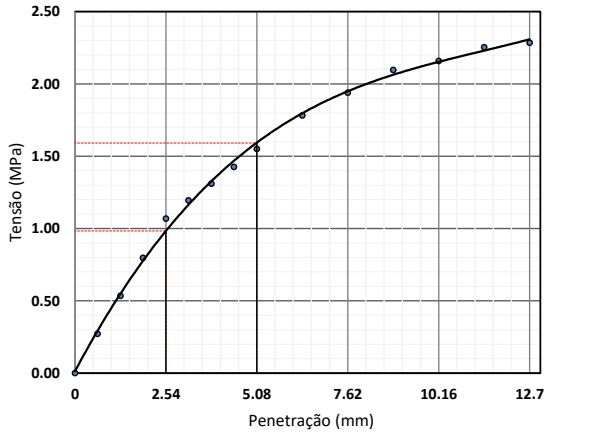
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

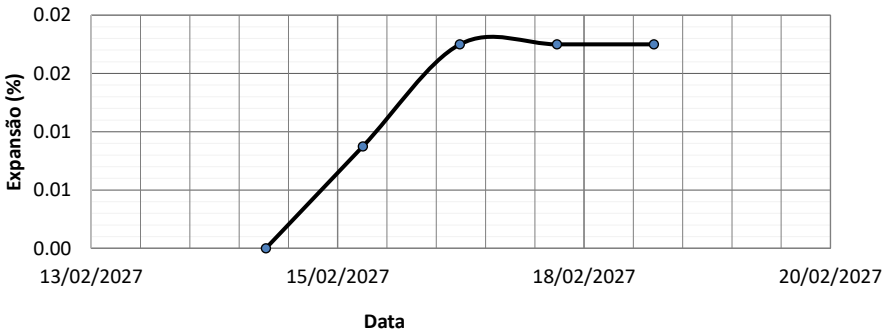
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	51.00	5.34	0.53
1.50	1.9	76.00	7.96	0.80
2.00	2.54	102.00	10.69	1.07
2.50	3.17	114.00	11.95	1.19
3.00	3.81	125.00	13.10	1.31
3.50	4.44	136.00	14.25	1.43
4.00	5.08	148.00	15.51	1.55
5.00	6.35	170.00	17.82	1.78
6.00	7.62	185.00	19.39	1.94
7.00	8.89	200.00	20.96	2.10
8.00	10.16	206.00	21.59	2.16
9.00	11.43	215.00	22.53	2.25
10.00	12.7	218.00	22.85	2.28



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	1.069	1.069	6.90	15.49
5.08	1.551	1.551	10.35	14.99

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
15/02/2027	14:03	1.950	114.30	0.00
16/02/2027	10:44	1.960		0.01
17/02/2027	14:17	1.970		0.02
18/02/2027	15:47	1.970		0.02
19/02/2027	14:15	1.970		0.02



Labotatorista de Solos

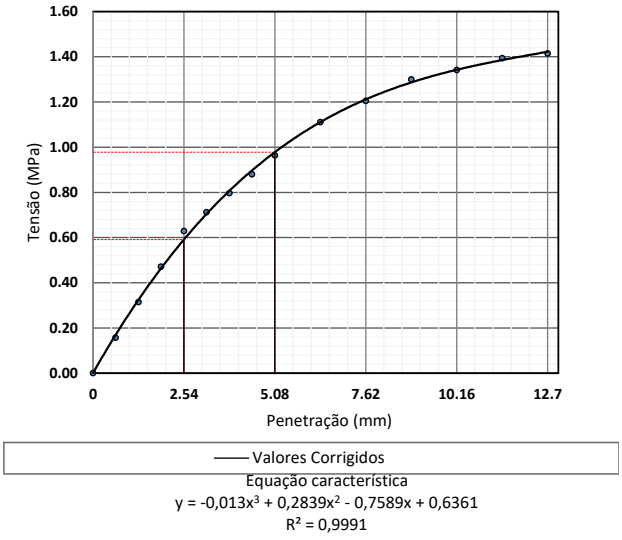
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

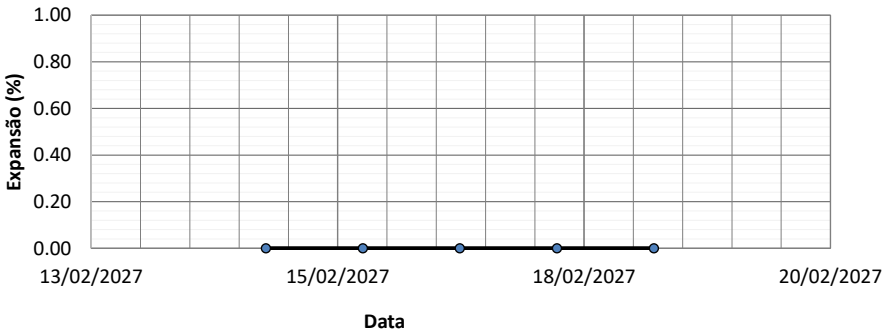
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	92.00	9.64	0.96
5.00	6.35	106.00	11.11	1.11
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	124.00	13.00	1.30
8.00	10.16	128.00	13.41	1.34
9.00	11.43	133.00	13.94	1.39
10.00	12.7	135.00	14.15	1.41



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	0.629	0.629	6.90	9.11
5.08	0.964	0.964	10.35	9.32

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
15/02/2027	14:03	1.990	114.30	0.00
16/02/2027	10:44	1.990		0.00
17/02/2027	14:17	1.990		0.00
18/02/2027	15:47	1.990		0.00
19/02/2027	14:15	1.990		0.00



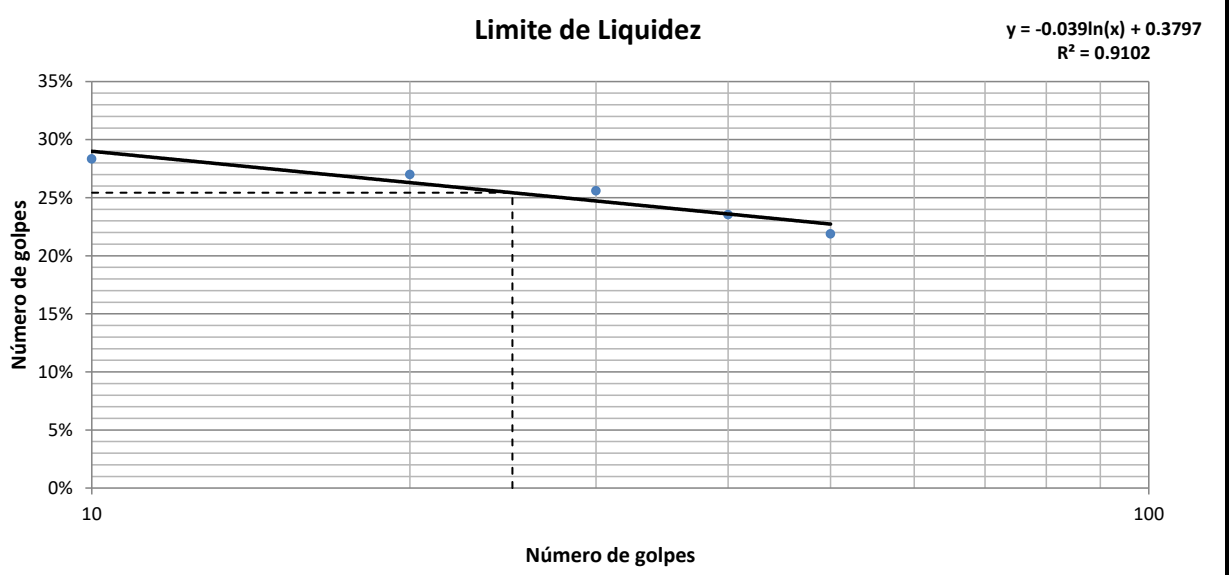
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	316	140	200	171	44			
2	Peso da Cápsula	10.80	10.71	10.02	9.41	9.25			
3	Peso Bruto Úmido	16.96	30.14	35.83	29.77	30.25			
4	Peso Bruto Seco	15.60	26.01	30.57	25.89	26.48			
5	Umidade	28.33%	26.99%	25.60%	23.54%	21.88%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	151	57	303	106	53			
2	Peso da Cápsula	9.35	10.30	11.07	10.03	10.38			
3	Peso Bruto Úmido	12.39	13.69	14.18	13.17	13.06			
4	Peso Bruto Seco	11.95	13.18	13.71	12.70	12.65			
5	Umidade	16.92%	17.71%	17.80%	17.60%	18.06%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.43%	Limite de Plasticidade:	17.62%	Índice de Plasticidade:	7.81%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2195-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	16	76	165	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.85	10.44	10.92	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.50	33.86	21.66	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	31.27	33.51	21.66	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.13%	1.52%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.88%			Argila (<0,002mm)	

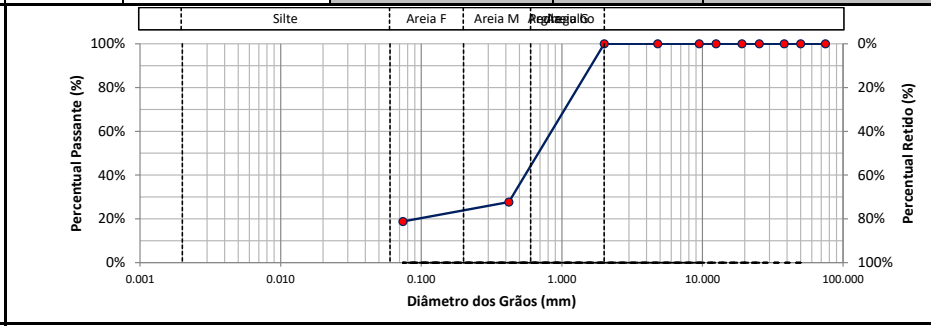
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.95
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	85.99	72.29%	72.29%	27.71%
200	0.074	10.58	8.89%	81.18%	18.82%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

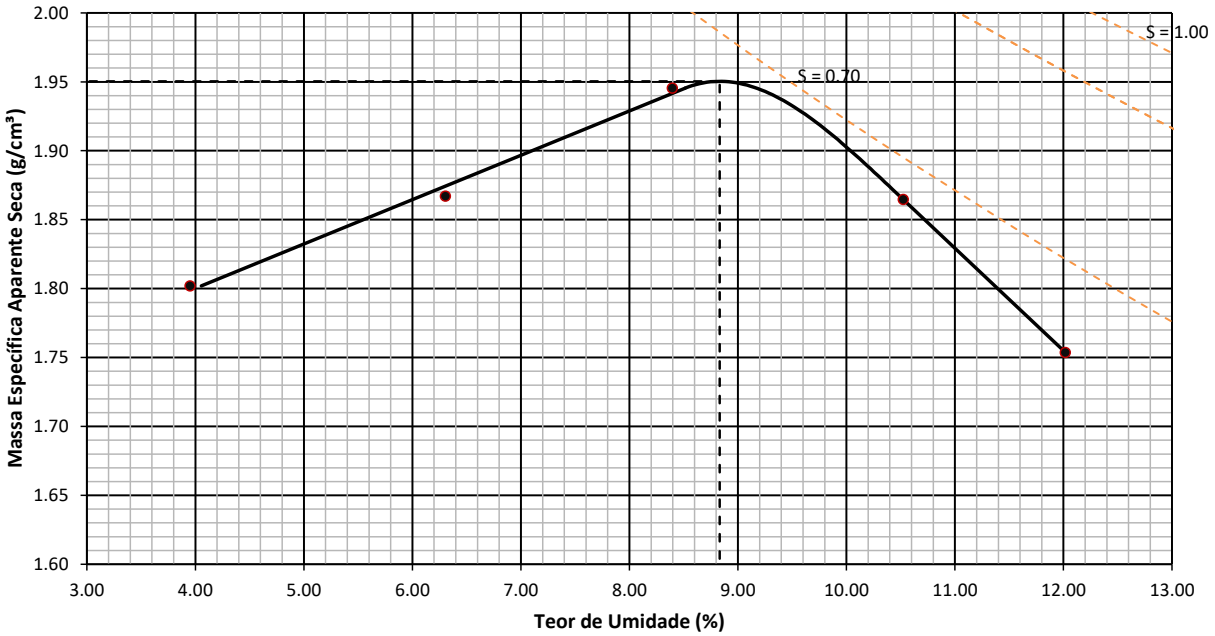
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9177.00	9004.00	9487.00	9305.00	9151.00		
Peso do Solo Úmido (g):	4035.00	4052.00	4496.00	4278.00	4163.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.87	1.98	2.11	2.06	1.96		
Cápsula:	169	191	60	123	25		
Peso da Cápsula (g):	10.16	12.01	11.98	9.67	8.81		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.37	33.26	30.70	29.31	31.74		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.45	32.00	29.25	27.44	29.28		
Teor de Umidade (%):	3.95	6.30	8.40	10.52	12.02		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	134	130	85	138	71		
Peso do Cilindro (g):	5142.00	4952.00	4991.00	5027.00	4988.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.13	2041.48	2132.09	2075.84	2119.15		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.3	8.4	10.5	12.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.80**	**1.87**	**1.95**	**1.86**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.47	0.42	0.36	0.42	0.51		
Porosidade (%)	32.00%	29.54%	26.59%	29.64%	33.82%		
Grau de Saturação (%)	22.24%	39.84%	61.43%	66.21%	62.31%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.950	Umidade Ótima (%):	8.832	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

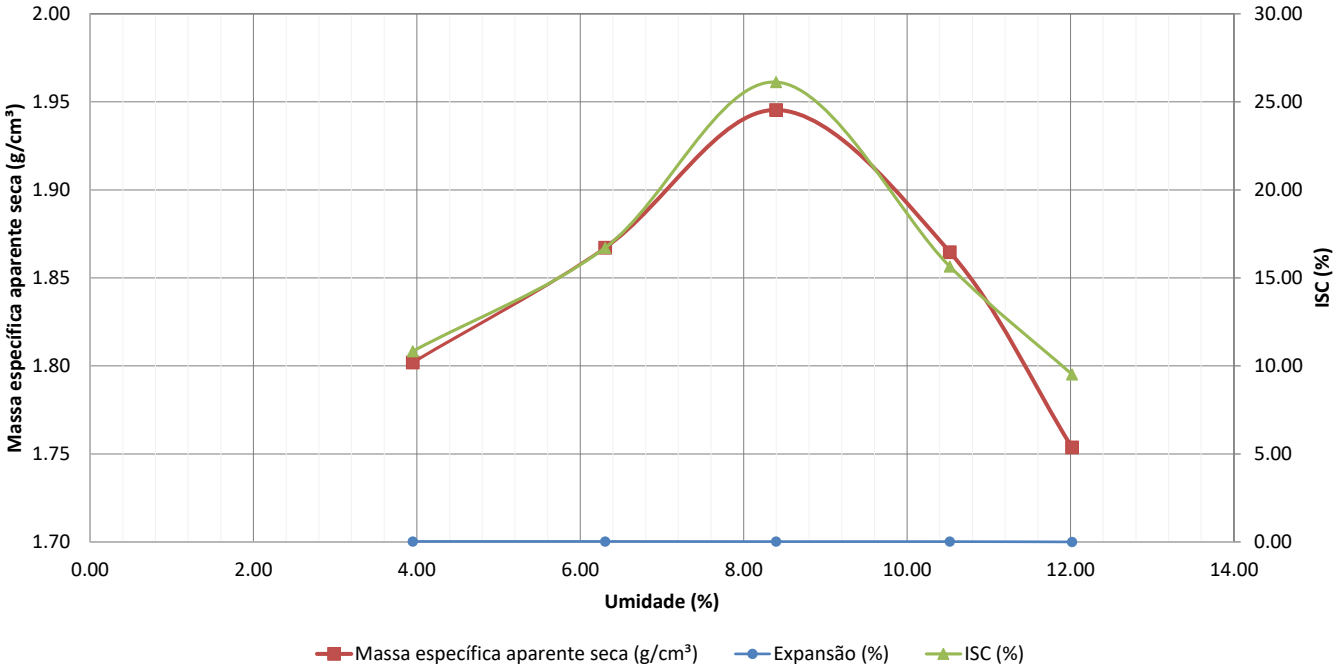
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.95	1.80	0.03	10.83
2	6.30	1.87	0.03	16.71
3	8.40	1.95	0.02	26.12
4	10.52	1.86	0.02	15.64
5	12.02	1.75	0.00	9.52

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.950
Umidade ótima:
8.832
ISC (%)
26.124

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

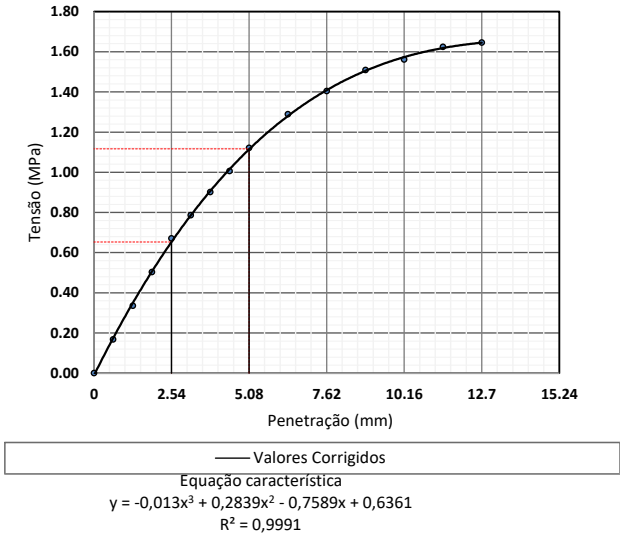
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

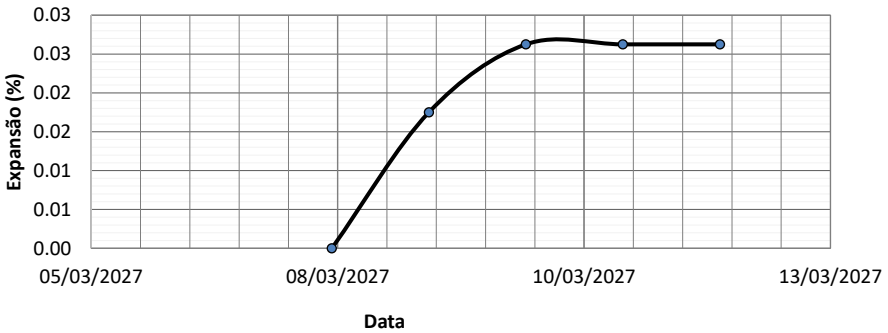
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	123.00	12.89	1.29
6.00	7.62	134.00	14.04	1.40
7.00	8.89	144.00	15.09	1.51
8.00	10.16	149.00	15.62	1.56
9.00	11.43	155.00	16.24	1.62
10.00	12.7	157.00	16.45	1.65



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	0.671	0.671	6.90	9.72
5.08	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/03/2027	11:32	1.990	114.30	0.00
09/03/2027	14:29	2.010		0.02
10/03/2027	08:09	2.020		0.03
11/03/2027	09:38	2.020		0.03
12/03/2027	09:07	2.020		0.03



Labotatorista de Solos

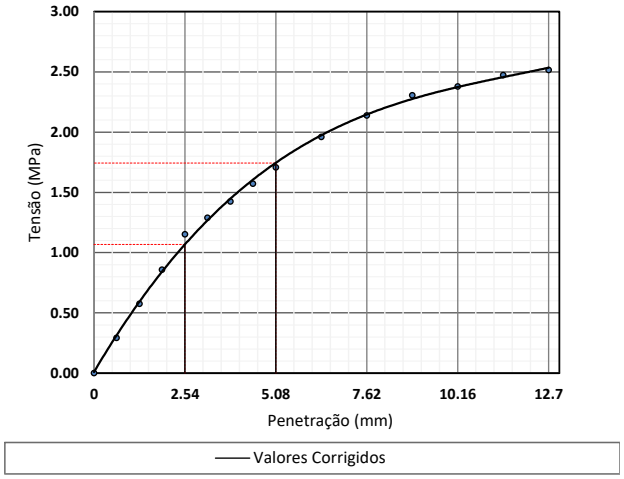
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	82.00	8.59	0.86
2.00	2.54	110.00	11.53	1.15
2.50	3.17	123.00	12.89	1.29
3.00	3.81	136.00	14.25	1.43
3.50	4.44	150.00	15.72	1.57
4.00	5.08	163.00	17.08	1.71
5.00	6.35	187.00	19.60	1.96
6.00	7.62	204.00	21.38	2.14
7.00	8.89	220.00	23.06	2.31
8.00	10.16	227.00	23.79	2.38
9.00	11.43	236.00	24.73	2.47
10.00	12.7	240.00	25.15	2.52

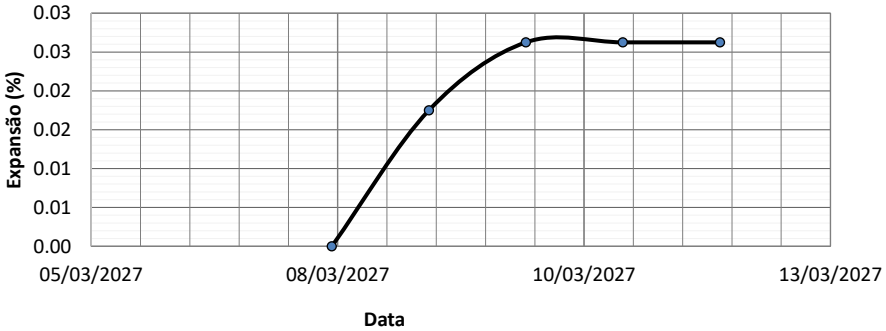


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.153	1.153	6.90	16.71
5.08	1.708	1.708	10.35	16.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/03/2027	11:32	2.020	114.30	0.00
09/03/2027	14:29	2.040		0.02
10/03/2027	08:09	2.050		0.03
11/03/2027	09:38	2.050		0.03
12/03/2027	09:07	2.050		0.03



Labotatorista de Solos

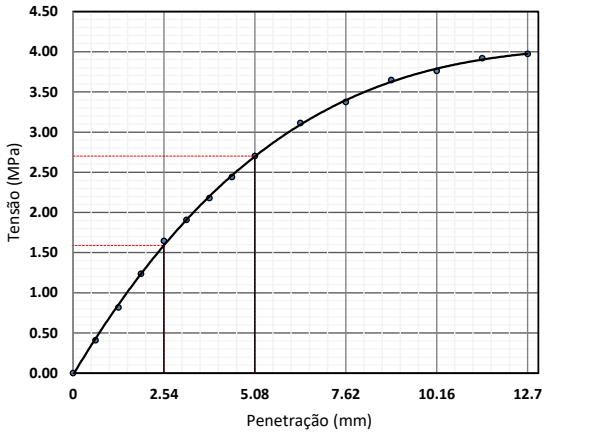
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

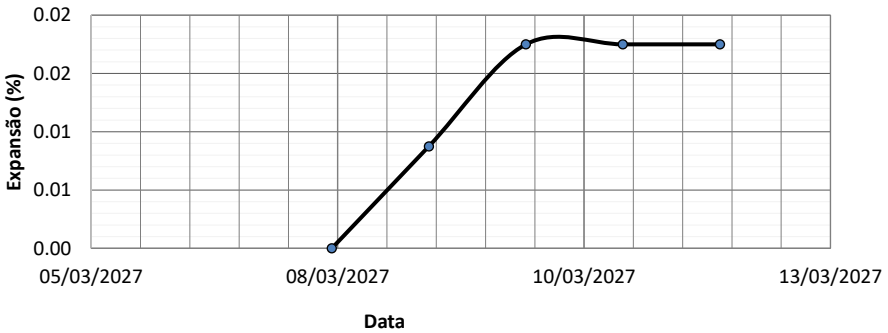
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	4.09	0.41
1.00	1.27	78.00	8.17	0.82
1.50	1.9	118.00	12.37	1.24
2.00	2.54	157.00	16.45	1.65
2.50	3.17	182.00	19.07	1.91
3.00	3.81	208.00	21.80	2.18
3.50	4.44	233.00	24.42	2.44
4.00	5.08	258.00	27.04	2.70
5.00	6.35	297.00	31.13	3.11
6.00	7.62	322.00	33.75	3.37
7.00	8.89	348.00	36.47	3.65
8.00	10.16	359.00	37.62	3.76
9.00	11.43	374.00	39.20	3.92
10.00	12.7	379.00	39.72	3.97



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	2.704	2.704	10.35	26.12

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/03/2027	11:32	1.990	114.30	0.00
09/03/2027	14:29	2.000		0.01
10/03/2027	08:09	2.010		0.02
11/03/2027	09:38	2.010		0.02
12/03/2027	09:07	2.010		0.02



Labotatorista de Solos

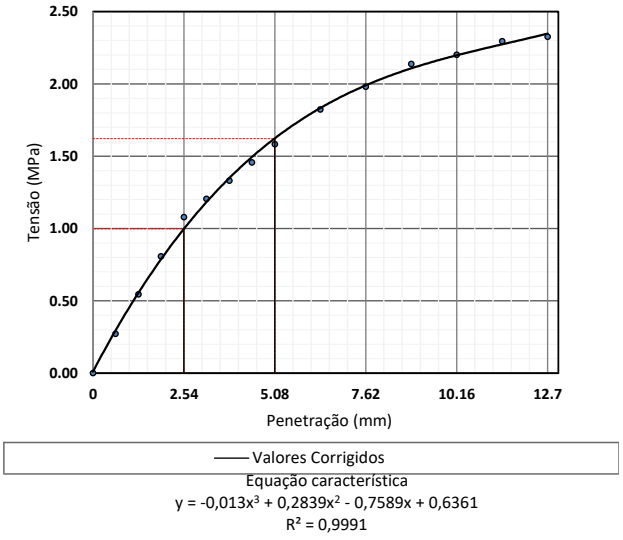
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

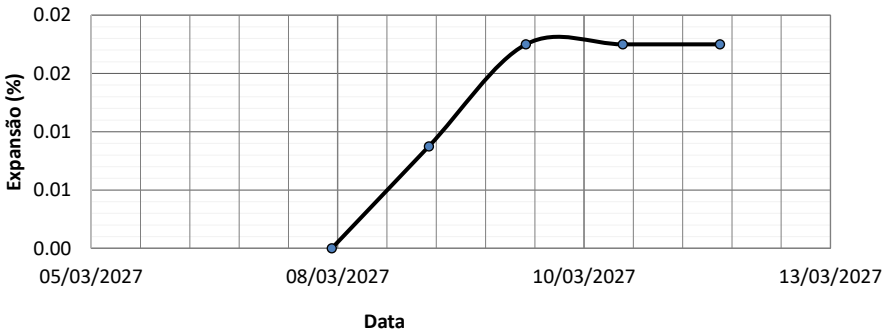
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	77.00	8.07	0.81
2.00	2.54	103.00	10.79	1.08
2.50	3.17	115.00	12.05	1.21
3.00	3.81	127.00	13.31	1.33
3.50	4.44	139.00	14.57	1.46
4.00	5.08	151.00	15.82	1.58
5.00	6.35	174.00	18.24	1.82
6.00	7.62	189.00	19.81	1.98
7.00	8.89	204.00	21.38	2.14
8.00	10.16	210.00	22.01	2.20
9.00	11.43	219.00	22.95	2.30
10.00	12.7	222.00	23.27	2.33



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	1.582	1.582	10.35	15.29

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/03/2027	11:32	1.990	114.30	0.00
09/03/2027	14:29	2.000		0.01
10/03/2027	08:09	2.010		0.02
11/03/2027	09:38	2.010		0.02
12/03/2027	09:07	2.010		0.02



Labotatorista de Solos

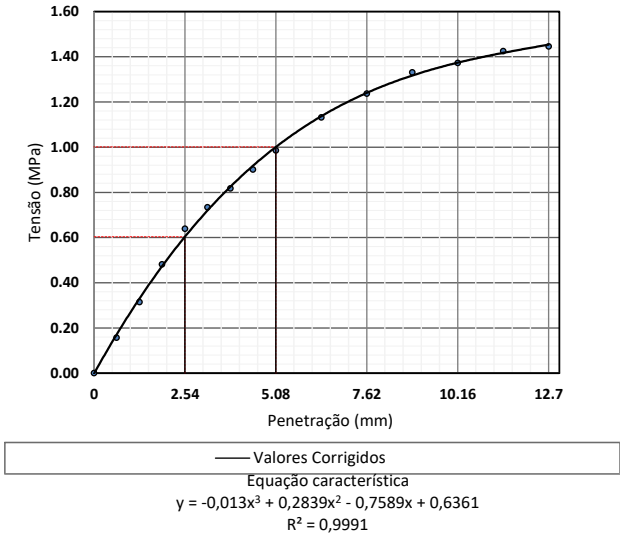
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

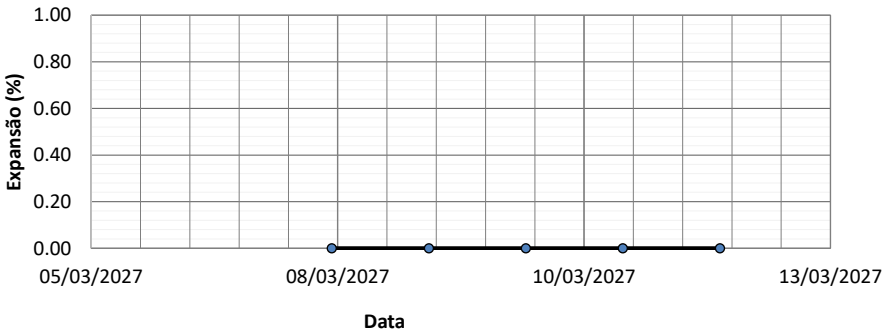
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	70.00	7.34	0.73
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	94.00	9.85	0.99
5.00	6.35	108.00	11.32	1.13
6.00	7.62	118.00	12.37	1.24
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	131.00	13.73	1.37
9.00	11.43	136.00	14.25	1.43
10.00	12.7	138.00	14.46	1.45



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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	0.985	0.985	10.35	9.52

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
08/03/2027	11:32	2.020	114.30	0.00
09/03/2027	14:29	2.020		0.00
10/03/2027	08:09	2.020		0.00
11/03/2027	09:38	2.020		0.00
12/03/2027	09:07	2.020		0.00



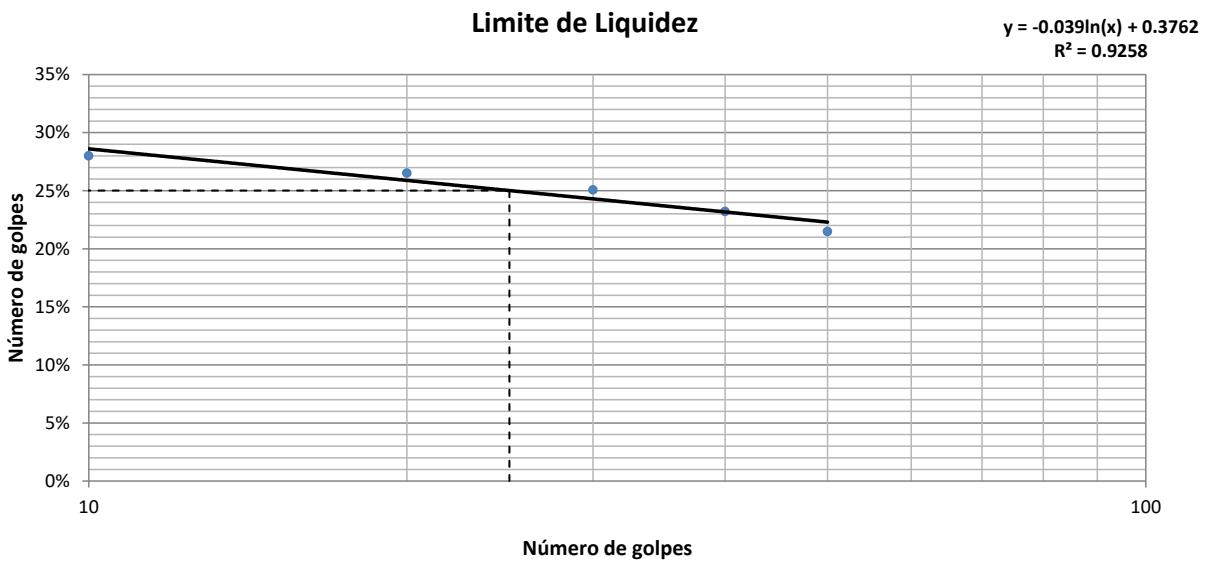
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	178	152	81	319	174			
2	Peso da Cápsula	9.99	9.65	9.83	11.60	9.36			
3	Peso Bruto Úmido	38.33	30.46	39.57	32.95	31.3			
4	Peso Bruto Seco	32.13	26.10	33.61	28.93	27.42			
5	Umidade	28.00%	26.50%	25.06%	23.20%	21.48%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	2	303	72	133	105			
2	Peso da Cápsula	9.51	11.07	10.99	10.97	11.81			
3	Peso Bruto Úmido	12.68	14.09	13.82	13.81	14.66			
4	Peso Bruto Seco	12.22	13.64	13.40	13.39	14.23			
5	Umidade	16.97%	17.51%	17.43%	17.36%	17.77%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.01%	Limite de Plasticidade:	17.41%	Índice de Plasticidade:	7.60%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2200-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	190	314	50	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.64	10.71	9.85	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	22.87	37.74	25.42	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	22.73	37.34	25.42	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.16%	1.50%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.89%			Argila (<0,002mm)	

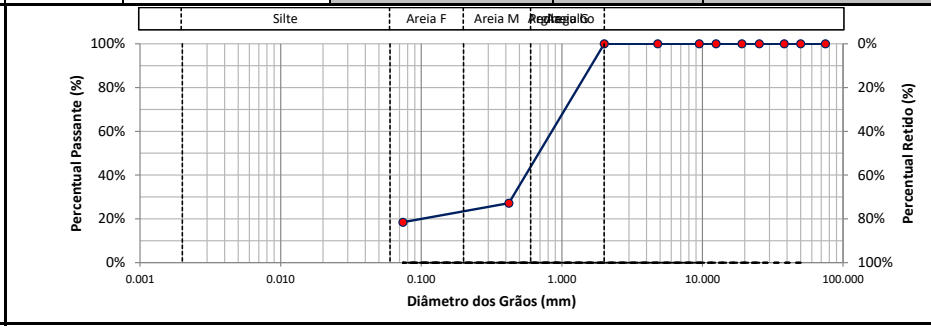
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.95
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	86.58	72.79%	72.79%	27.21%
200	0.074	10.39	8.74%	81.52%	18.48%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

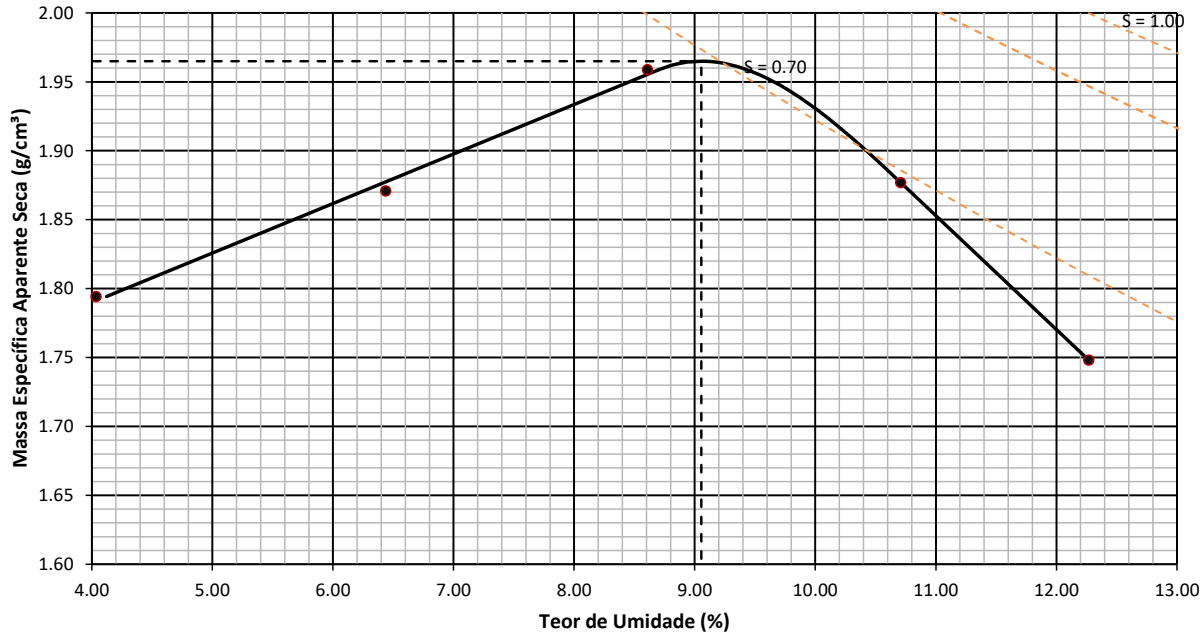
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9000.00	9190.00	9680.00	9377.00	9221.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3888.00	4114.00	4609.00	4341.00	4249.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.87	1.99	2.13	2.08	1.96		
Cápsula:	132	308	128	18	87		
Peso da Cápsula (g):	10.97	11.26	10.93	10.67	9.80		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.05	26.97	22.79	25.35	23.71		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.31	26.02	21.85	23.93	22.19		
Teor de Umidade (%):	4.03	6.44	8.61	10.71	12.27		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	69	131	123	96	73		
Peso do Cilindro (g):	5112.00	5076.00	5071.00	5036.00	4972.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.90	2066.01	2166.44	2089.07	2165.01		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.4	8.6	10.7	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.79**	**1.87**	**1.96**	**1.88**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.48	0.42	0.35	0.41	0.52		
Porosidade (%)	32.29%	29.40%	26.08%	29.17%	34.03%		
Grau de Saturação (%)	22.42%	40.96%	64.65%	68.90%	63.01%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.965	Umidade Ótima (%):	9.055	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

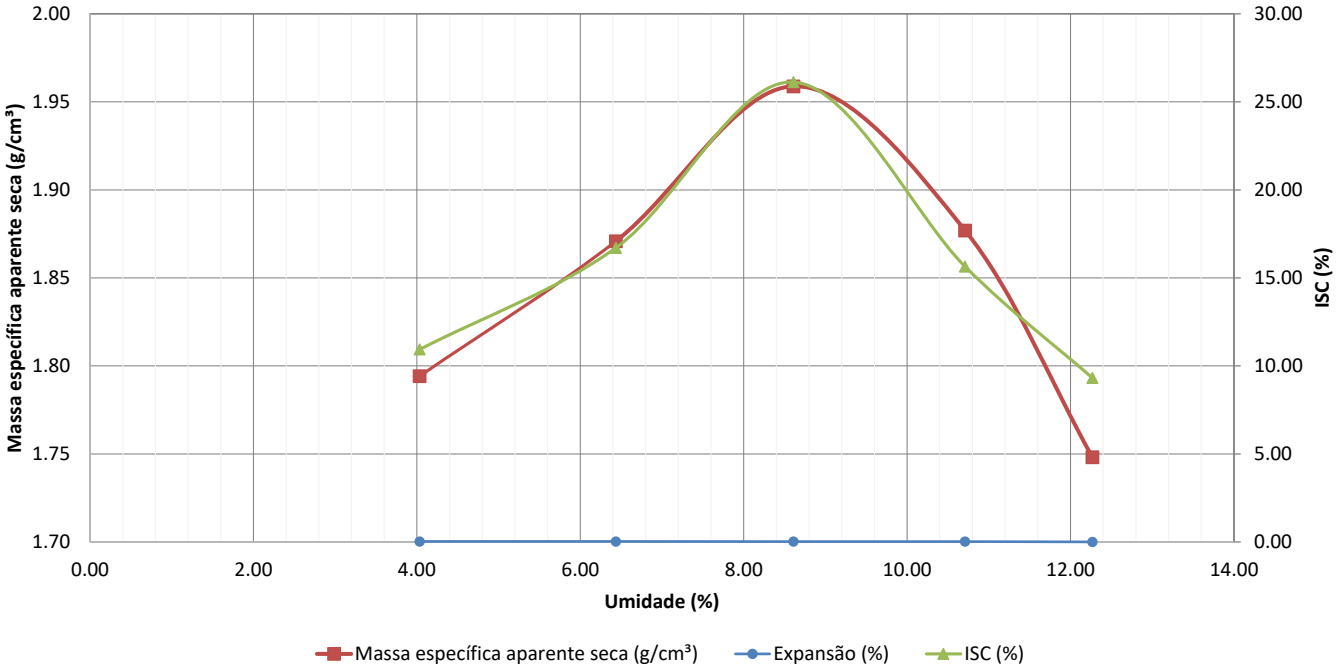
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.03	1.79	0.03	10.94
2	6.44	1.87	0.03	16.71
3	8.61	1.96	0.02	26.12
4	10.71	1.88	0.02	15.64
5	12.27	1.75	0.00	9.32

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.965
Umidade ótima:
9.055
ISC (%)
26.124

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

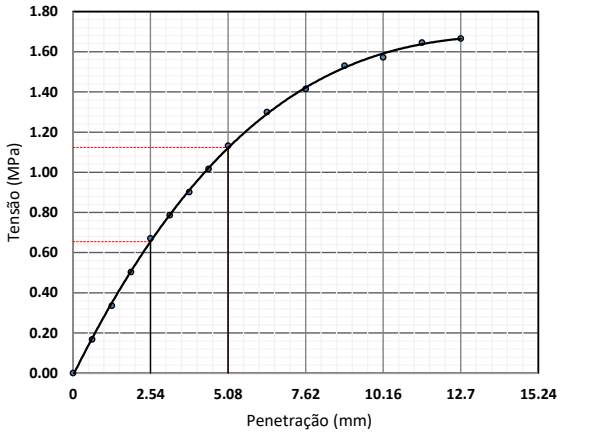
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

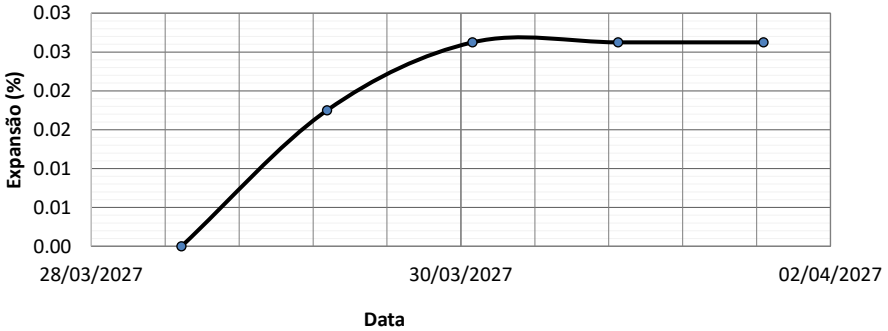
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	135.00	14.15	1.41
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	150.00	15.72	1.57
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	159.00	16.66	1.67



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	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
29/03/2027	16:29	2.010	114.30	0.00
30/03/2027	14:49	2.030		0.02
31/03/2027	11:42	2.040		0.03
01/04/2027	15:02	2.040		0.03
02/04/2027	14:29	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

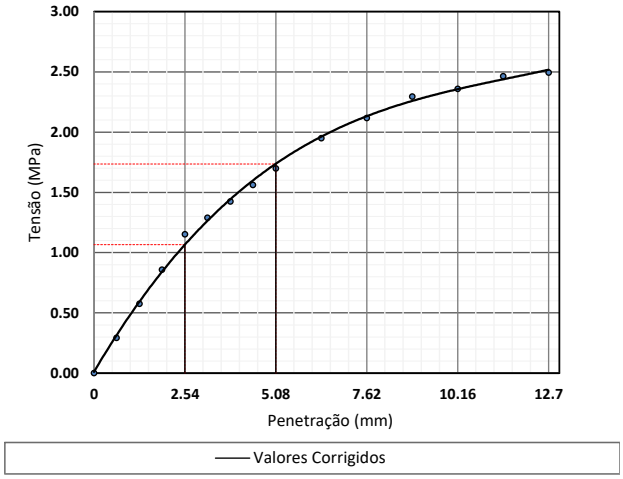
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	82.00	8.59	0.86
2.00	2.54	110.00	11.53	1.15
2.50	3.17	123.00	12.89	1.29
3.00	3.81	136.00	14.25	1.43
3.50	4.44	149.00	15.62	1.56
4.00	5.08	162.00	16.98	1.70
5.00	6.35	186.00	19.49	1.95
6.00	7.62	202.00	21.17	2.12
7.00	8.89	219.00	22.95	2.30
8.00	10.16	225.00	23.58	2.36
9.00	11.43	235.00	24.63	2.46
10.00	12.7	238.00	24.94	2.49

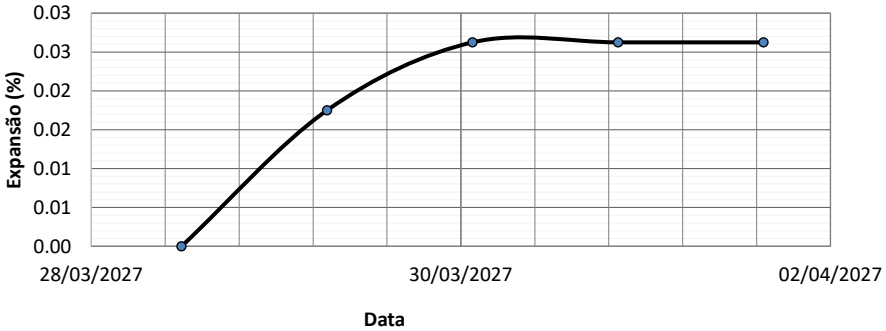


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.153	1.153	6.90	16.71
5.08	1.698	1.698	10.35	16.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
29/03/2027	16:29	2.010	114.30	0.00
30/03/2027	14:49	2.030		0.02
31/03/2027	11:42	2.040		0.03
01/04/2027	15:02	2.040		0.03
02/04/2027	14:29	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

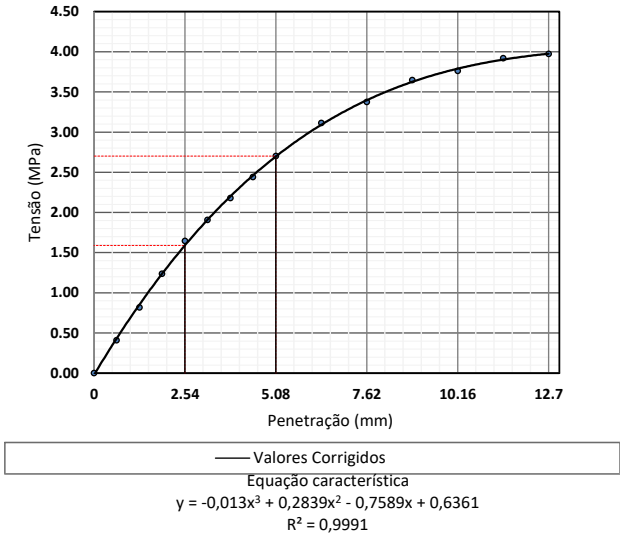
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

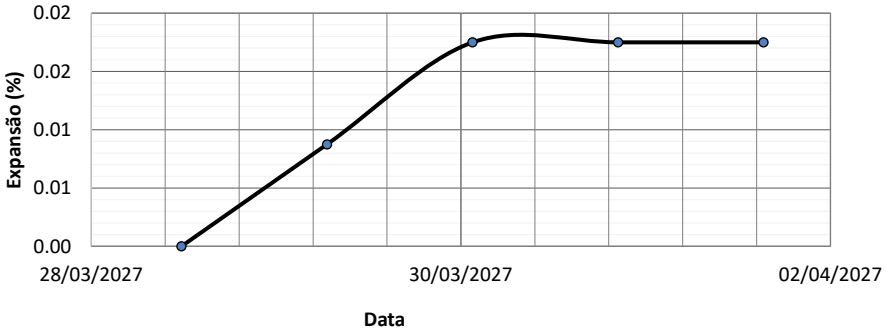
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	4.09	0.41
1.00	1.27	78.00	8.17	0.82
1.50	1.9	118.00	12.37	1.24
2.00	2.54	157.00	16.45	1.65
2.50	3.17	182.00	19.07	1.91
3.00	3.81	208.00	21.80	2.18
3.50	4.44	233.00	24.42	2.44
4.00	5.08	258.00	27.04	2.70
5.00	6.35	297.00	31.13	3.11
6.00	7.62	322.00	33.75	3.37
7.00	8.89	348.00	36.47	3.65
8.00	10.16	359.00	37.62	3.76
9.00	11.43	374.00	39.20	3.92
10.00	12.7	379.00	39.72	3.97



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	2.704	2.704	10.35	26.12

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
29/03/2027	16:29	1.990	114.30	0.00
30/03/2027	14:49	2.000		0.01
31/03/2027	11:42	2.010		0.02
01/04/2027	15:02	2.010		0.02
02/04/2027	14:29	2.010		0.02



Labotatorista de Solos

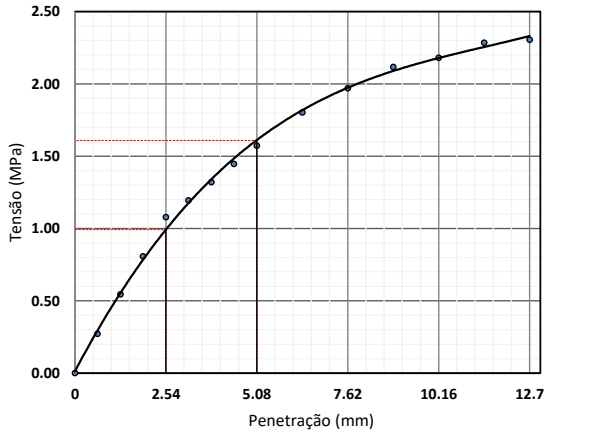
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

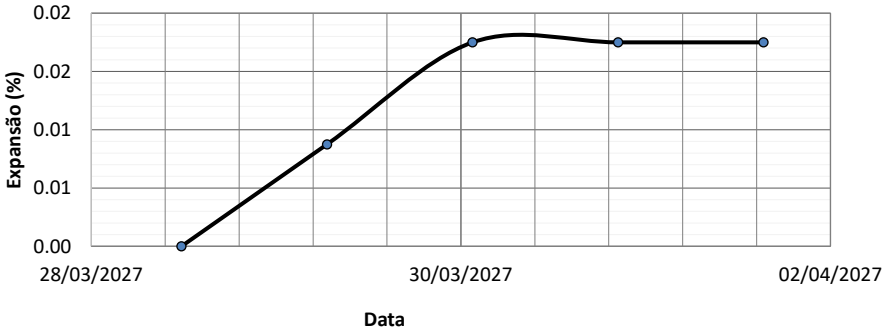
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	77.00	8.07	0.81
2.00	2.54	103.00	10.79	1.08
2.50	3.17	114.00	11.95	1.19
3.00	3.81	126.00	13.20	1.32
3.50	4.44	138.00	14.46	1.45
4.00	5.08	150.00	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	1.079	1.079	6.90	15.64
5.08	1.572	1.572	10.35	15.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
29/03/2027	16:29	1.980	114.30	0.00
30/03/2027	14:49	1.990		0.01
31/03/2027	11:42	2.000		0.02
01/04/2027	15:02	2.000		0.02
02/04/2027	14:29	2.000		0.02



Labotatorista de Solos

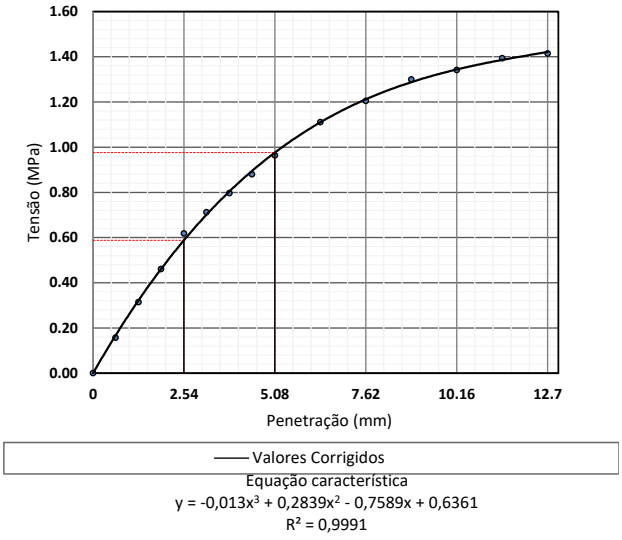
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

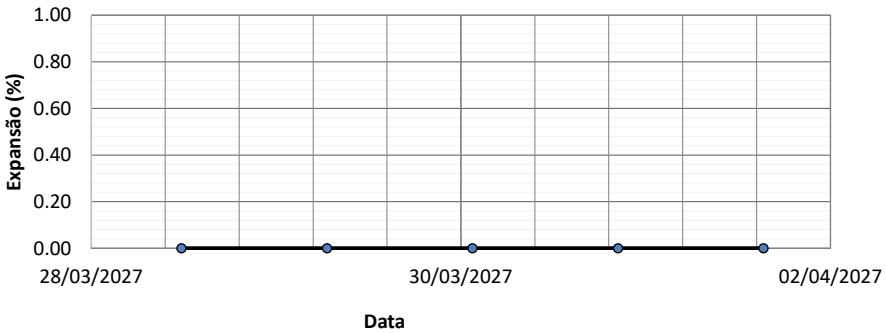
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	59.00	6.18	0.62
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	92.00	9.64	0.96
5.00	6.35	106.00	11.11	1.11
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	124.00	13.00	1.30
8.00	10.16	128.00	13.41	1.34
9.00	11.43	133.00	13.94	1.39
10.00	12.7	135.00	14.15	1.41



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	0.964	0.964	10.35	9.32

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
29/03/2027	16:29	1.970	114.30	0.00
30/03/2027	14:49	1.970		0.00
31/03/2027	11:42	1.970		0.00
01/04/2027	15:02	1.970		0.00
02/04/2027	14:29	1.970		0.00



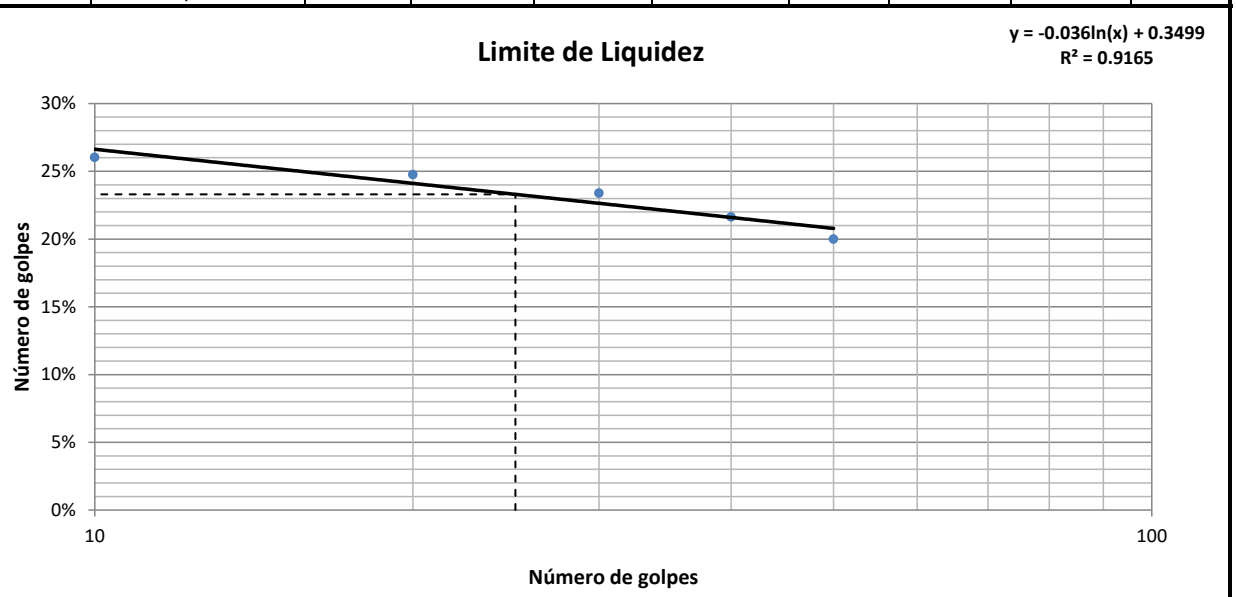
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	136	69	175	43	111			
2	Peso da Cápsula	9.90	9.48	9.03	9.30	9.16			
3	Peso Bruto Úmido	32.56	27.63	25.76	36.36	27.59			
4	Peso Bruto Seco	27.88	24.03	22.59	31.55	24.52			
5	Umidade	26.03%	24.74%	23.38%	21.62%	19.99%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	142	155	196	129	79			
2	Peso da Cápsula	10.74	11.01	9.23	10.93	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	13.85	13.81	12.17	13.83	14.16			
4	Peso Bruto Seco	13.43	13.42	11.76	13.42	13.71			
5	Umidade	15.61%	16.18%	16.21%	16.47%	16.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.30%	Limite de Plasticidade:	16.23%	Índice de Plasticidade:	7.07%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2205-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	306	58	140	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.15	10.60	10.71	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	43.06	27.72	24.22	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	42.74	27.49	24.22	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.01%	1.36%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.79%			Argila (<0,002mm)	

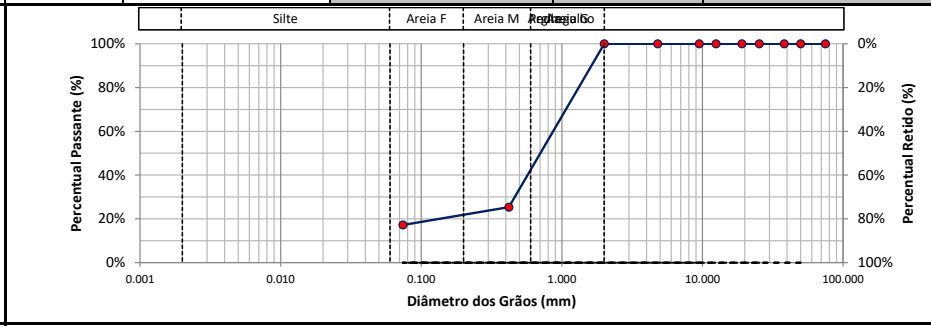
Peneiramento da Amostra Total

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	88.88	74.65%	74.65%	25.35%
200	0.074	9.69	8.14%	82.79%	17.21%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

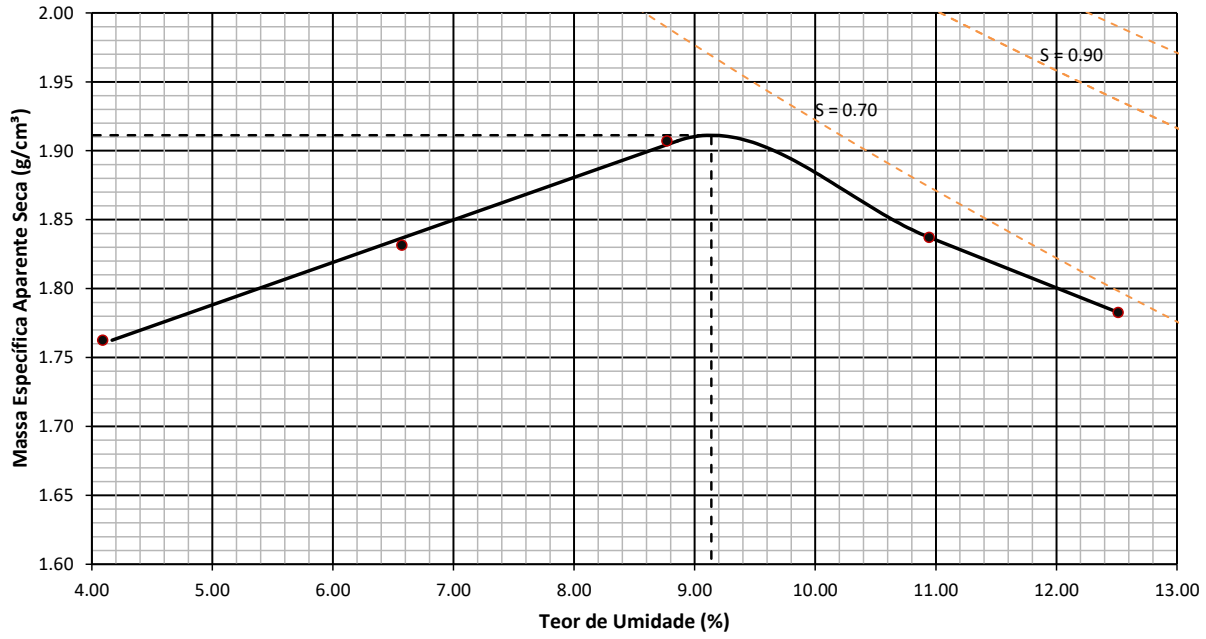
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8819.00	9021.00	9565.00	9366.00	9277.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3863.00	3975.00	4494.00	4312.00	4183.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	1.95	2.07	2.04	2.01		
Cápsula:	45	147	173	191	29		
Peso da Cápsula (g):	9.73	10.16	9.36	12.01	8.97		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	43.58	26.54	18.91	33.30	21.56		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	42.25	25.53	18.14	31.20	20.16		
Teor de Umidade (%):	4.09	6.57	8.77	10.94	12.51		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	45	123	126	111		
Peso do Cilindro (g):	4956.00	5046.00	5071.00	5054.00	5094.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2105.59	2036.49	2166.44	2115.47	2085.45		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.6	8.8	10.9	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.83**	**1.91**	**1.84**	**1.78**		
Índice de Vazios	0.50	0.45	0.39	0.44	0.49		
Porosidade (%)	33.49%	30.89%	28.03%	30.67%	32.73%		
Grau de Saturação (%)	21.53%	38.97%	59.66%	65.56%	68.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.911	Umidade Ótima (%):	9.138	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

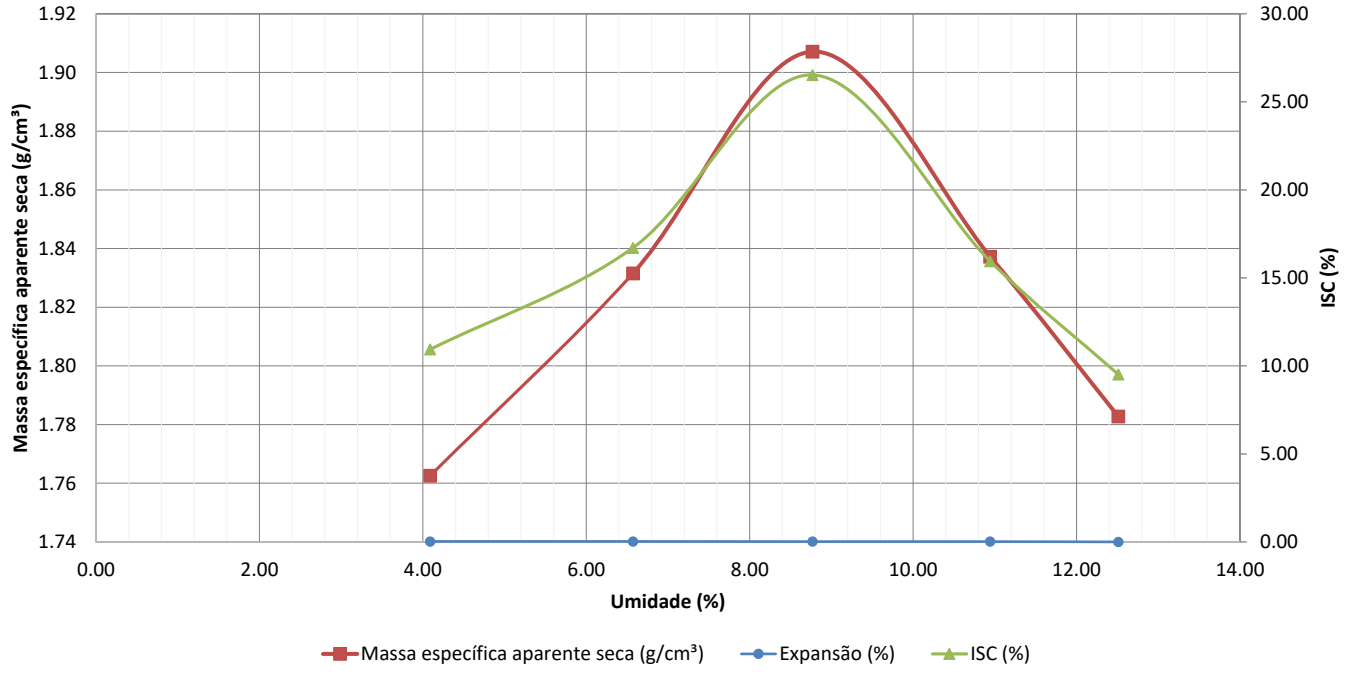
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.09	1.76	0.03	10.94
2	6.57	1.83	0.03	16.71
3	8.77	1.91	0.02	26.53
4	10.94	1.84	0.02	15.95
5	12.51	1.78	0.00	9.52

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.911
Umidade ótima:
9.138
ISC (%)
26.529

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

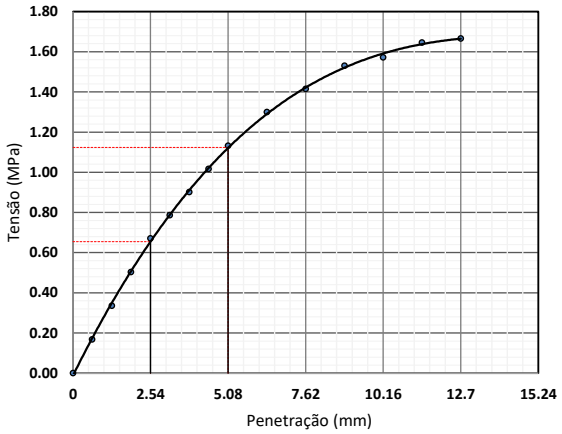
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

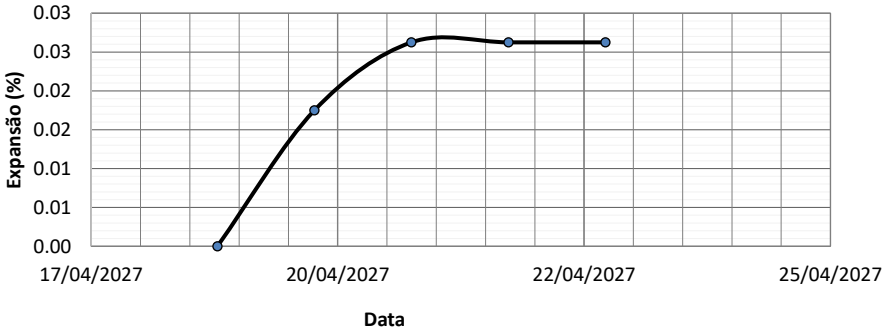
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	135.00	14.15	1.41
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	150.00	15.72	1.57
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	159.00	16.66	1.67



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	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/04/2027	08:42	2.000	114.30	0.00
20/04/2027	15:59	2.020		0.02
21/04/2027	08:12	2.030		0.03
22/04/2027	11:34	2.030		0.03
23/04/2027	16:24	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

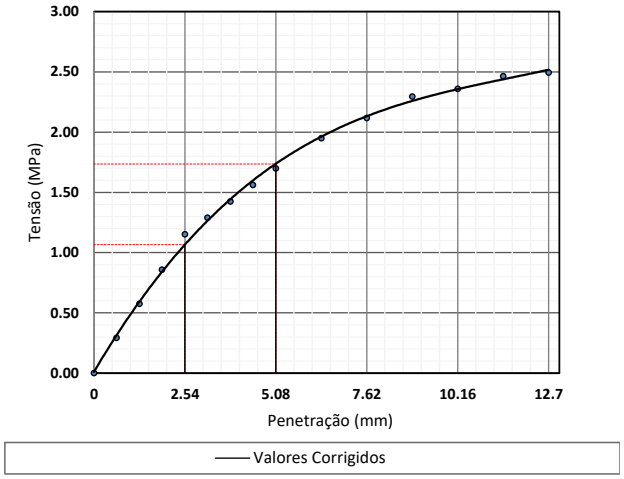
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	82.00	8.59	0.86
2.00	2.54	110.00	11.53	1.15
2.50	3.17	123.00	12.89	1.29
3.00	3.81	136.00	14.25	1.43
3.50	4.44	149.00	15.62	1.56
4.00	5.08	162.00	16.98	1.70
5.00	6.35	186.00	19.49	1.95
6.00	7.62	202.00	21.17	2.12
7.00	8.89	219.00	22.95	2.30
8.00	10.16	225.00	23.58	2.36
9.00	11.43	235.00	24.63	2.46
10.00	12.7	238.00	24.94	2.49

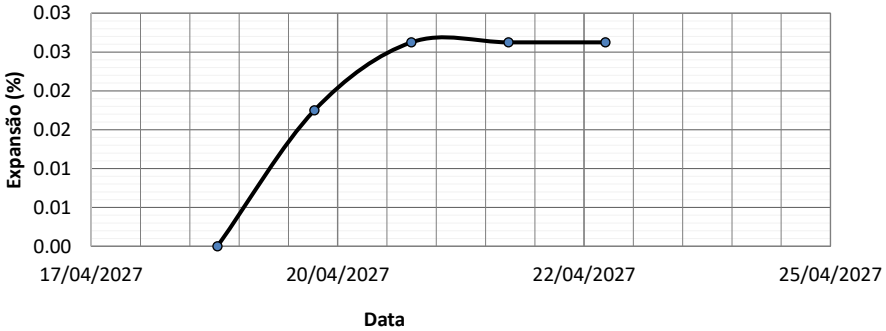


Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.153	1.153	6.90	16.71
5.08	1.698	1.698	10.35	16.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/04/2027	08:42	2.010	114.30	0.00
20/04/2027	15:59	2.030		0.02
21/04/2027	08:12	2.040		0.03
22/04/2027	11:34	2.040		0.03
23/04/2027	16:24	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

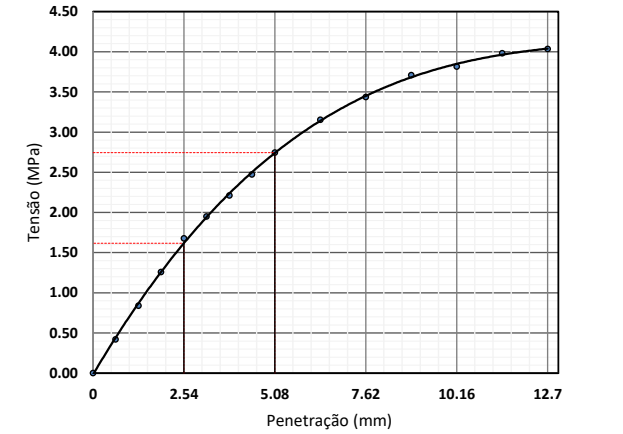
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

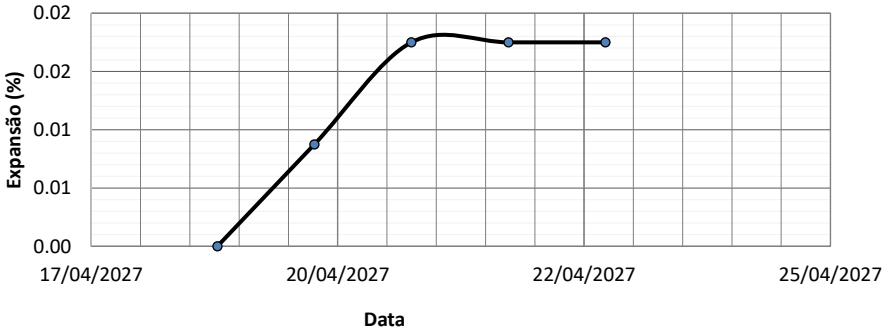
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	80.00	8.38	0.84
1.50	1.9	120.00	12.58	1.26
2.00	2.54	160.00	16.77	1.68
2.50	3.17	186.00	19.49	1.95
3.00	3.81	211.00	22.11	2.21
3.50	4.44	236.00	24.73	2.47
4.00	5.08	262.00	27.46	2.75
5.00	6.35	301.00	31.54	3.15
6.00	7.62	328.00	34.37	3.44
7.00	8.89	354.00	37.10	3.71
8.00	10.16	364.00	38.15	3.81
9.00	11.43	380.00	39.82	3.98
10.00	12.7	385.00	40.35	4.03



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	1.677	1.677	6.90	24.30
5.08	2.746	2.746	10.35	26.53

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/04/2027	08:42	2.020	114.30	0.00
20/04/2027	15:59	2.030		0.01
21/04/2027	08:12	2.040		0.02
22/04/2027	11:34	2.040		0.02
23/04/2027	16:24	2.040		0.02



Labotatorista de Solos

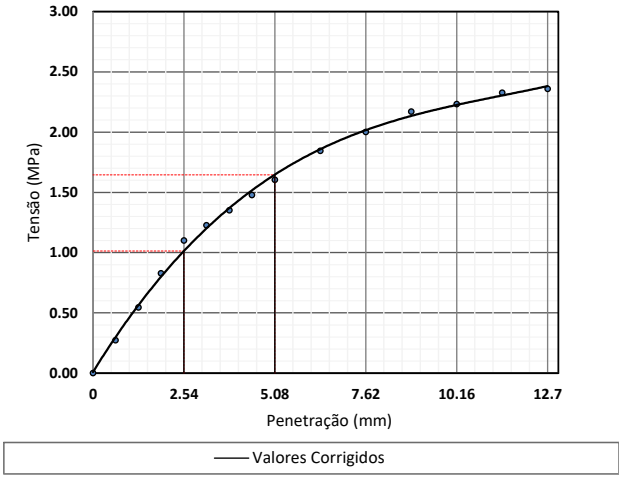
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	79.00	8.28	0.83
2.00	2.54	105.00	11.00	1.10
2.50	3.17	117.00	12.26	1.23
3.00	3.81	129.00	13.52	1.35
3.50	4.44	141.00	14.78	1.48
4.00	5.08	153.00	16.03	1.60
5.00	6.35	176.00	18.44	1.84
6.00	7.62	191.00	20.02	2.00
7.00	8.89	207.00	21.69	2.17
8.00	10.16	213.00	22.32	2.23
9.00	11.43	222.00	23.27	2.33
10.00	12.7	225.00	23.58	2.36

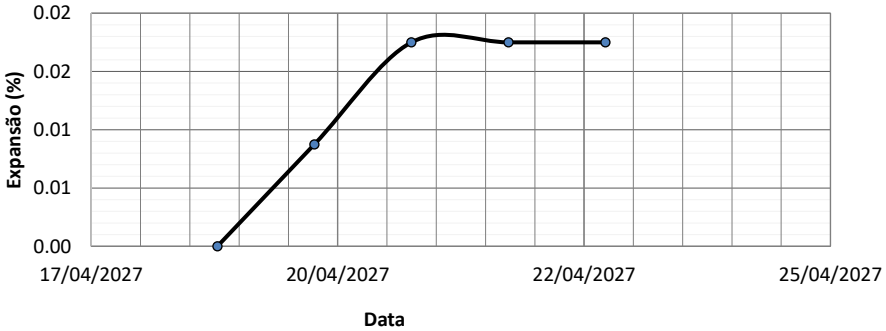


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.100	1.100	6.90	15.95
5.08	1.603	1.603	10.35	15.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/04/2027	08:42	2.020	114.30	0.00
20/04/2027	15:59	2.030		0.01
21/04/2027	08:12	2.040		0.02
22/04/2027	11:34	2.040		0.02
23/04/2027	16:24	2.040		0.02



Labotatorista de Solos

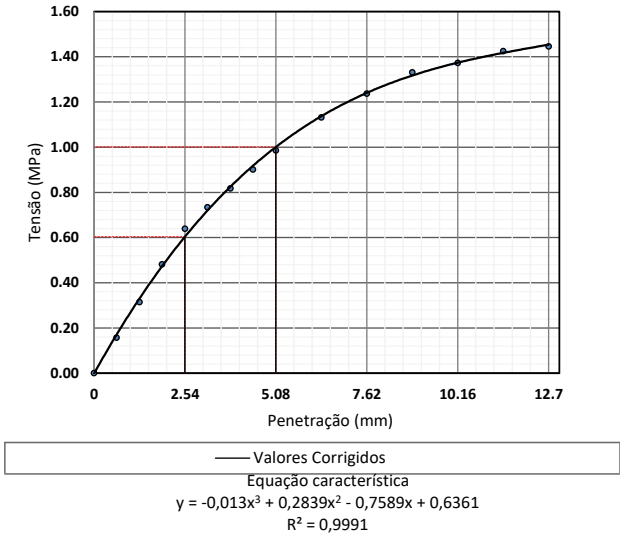
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

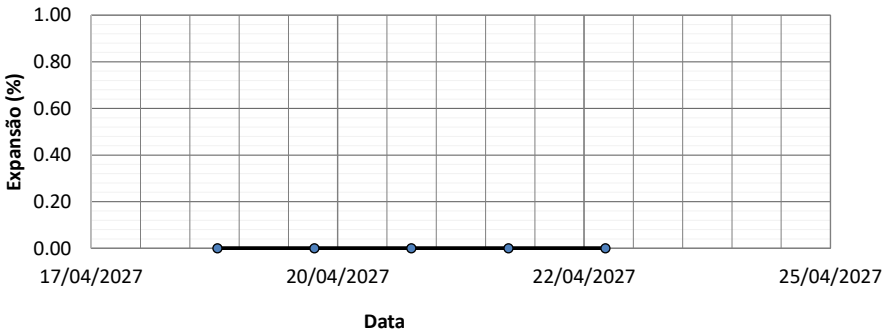
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	70.00	7.34	0.73
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	94.00	9.85	0.99
5.00	6.35	108.00	11.32	1.13
6.00	7.62	118.00	12.37	1.24
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	131.00	13.73	1.37
9.00	11.43	136.00	14.25	1.43
10.00	12.7	138.00	14.46	1.45



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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	0.985	0.985	10.35	9.52

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
19/04/2027	08:42	2.020	114.30	0.00
20/04/2027	15:59	2.020		0.00
21/04/2027	08:12	2.020		0.00
22/04/2027	11:34	2.020		0.00
23/04/2027	16:24	2.020		0.00



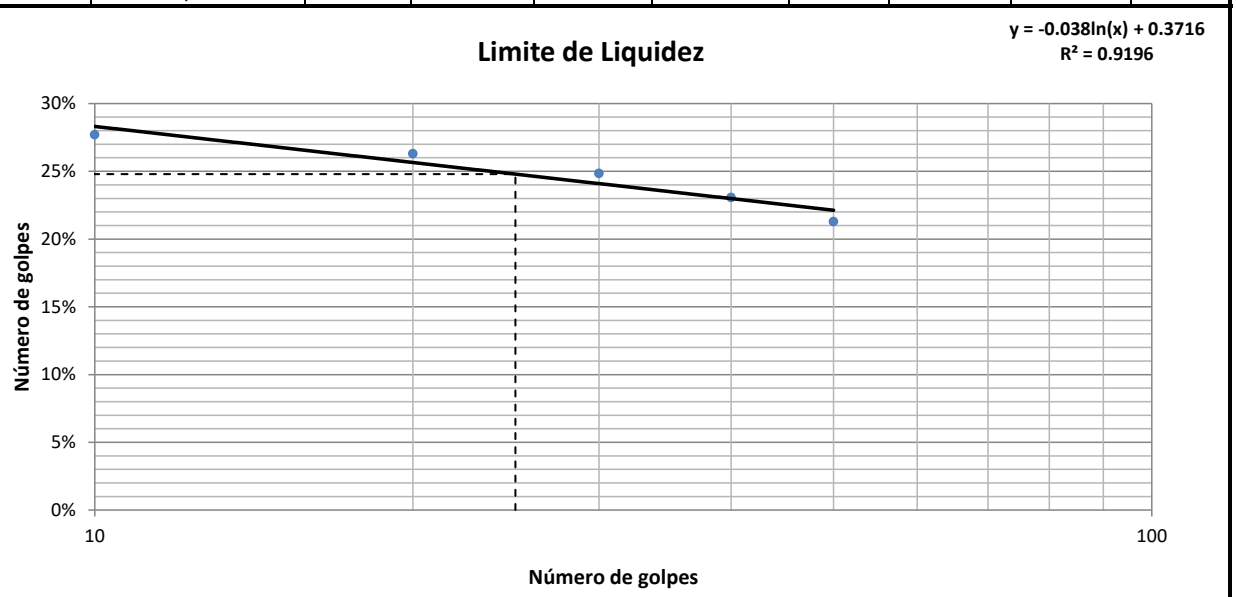
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	186	308	151	303	187			
2	Peso da Cápsula	10.82	10.59	9.35	11.07	11.97			
3	Peso Bruto Úmido	44.15	35.38	32.16	25.64	31.35			
4	Peso Bruto Seco	36.92	30.22	27.62	22.91	27.95			
5	Umidade	27.70%	26.29%	24.85%	23.06%	21.28%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	39	139	190	41	21			
2	Peso da Cápsula	9.12	10.92	10.64	9.76	9.79			
3	Peso Bruto Úmido	12.12	14.14	13.54	12.77	12.84			
4	Peso Bruto Seco	11.69	13.67	13.11	12.32	12.38			
5	Umidade	16.73%	17.09%	17.41%	17.58%	17.76%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.79%	Limite de Plasticidade:	17.31%	Índice de Plasticidade:	7.48%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2210-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	116	149	48	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.82	9.83	9.80	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.63	33.41	22.55	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	27.44	33.07	22.55	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.08%	1.46%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.85%			Argila (<0,002mm)	

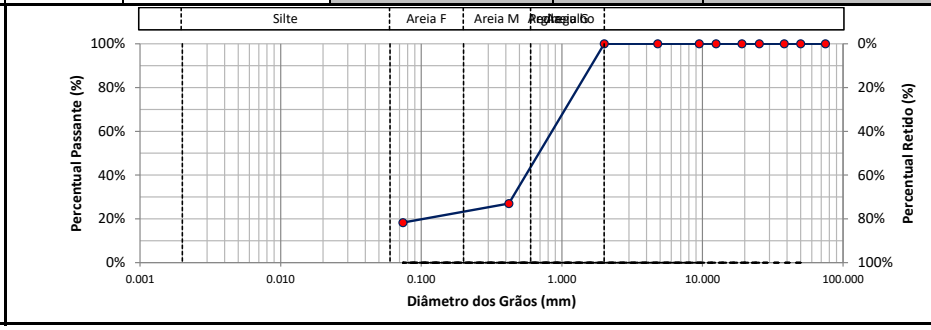
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.99
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	86.91	73.04%	73.04%	26.96%
200	0.074	10.30	8.66%	81.69%	18.31%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

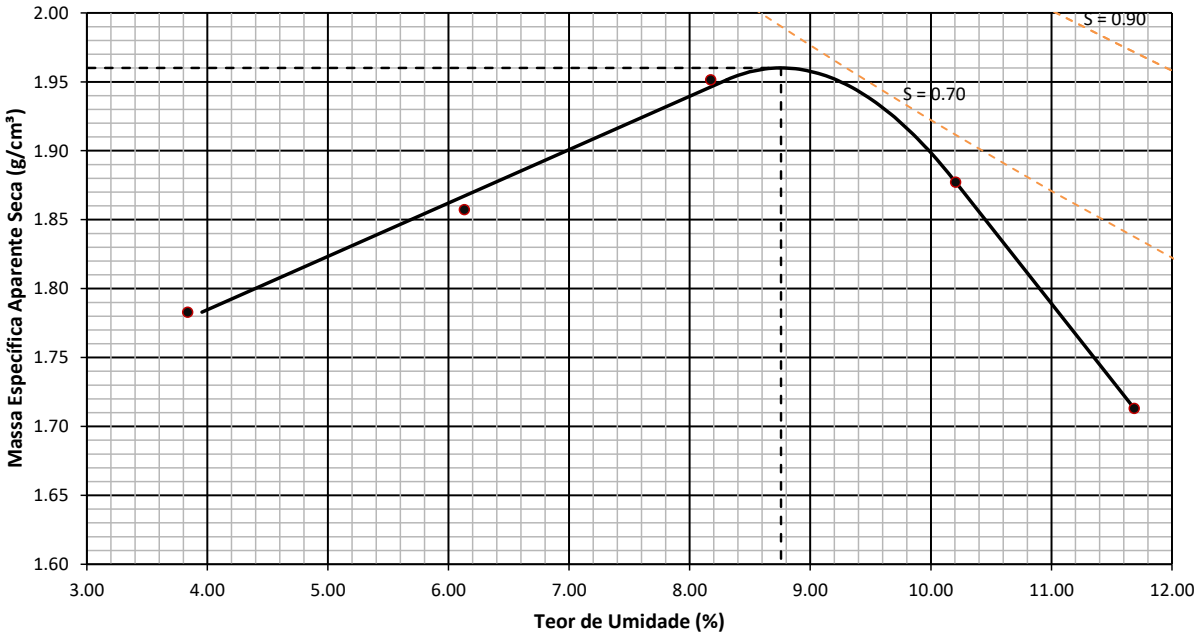
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8837.00	9098.00	9613.00	9349.00	8848.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3873.00	4104.00	4535.00	4285.00	3897.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.97	2.11	2.07	1.91		
Cápsula:	48	186	315	118	108		
Peso da Cápsula (g):	9.38	11.97	10.80	9.89	10.48		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.56	35.69	38.46	35.59	27.30		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.63	34.32	36.37	33.21	25.54		
Teor de Umidade (%):	3.84	6.13	8.17	10.21	11.69		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	76	146	110	55	57		
Peso do Cilindro (g):	4964.00	4994.00	5078.00	5064.00	4951.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2092.05	2082.03	2148.31	2071.23	2036.81		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	6.1	8.2	10.2	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.86**	**1.95**	**1.88**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.49	0.43	0.36	0.41	0.55		
Porosidade (%)	32.72%	29.91%	26.36%	29.16%	35.36%		
Grau de Saturação (%)	20.90%	38.06%	60.51%	65.70%	56.63%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.960	Umidade Ótima (%):	8.757	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

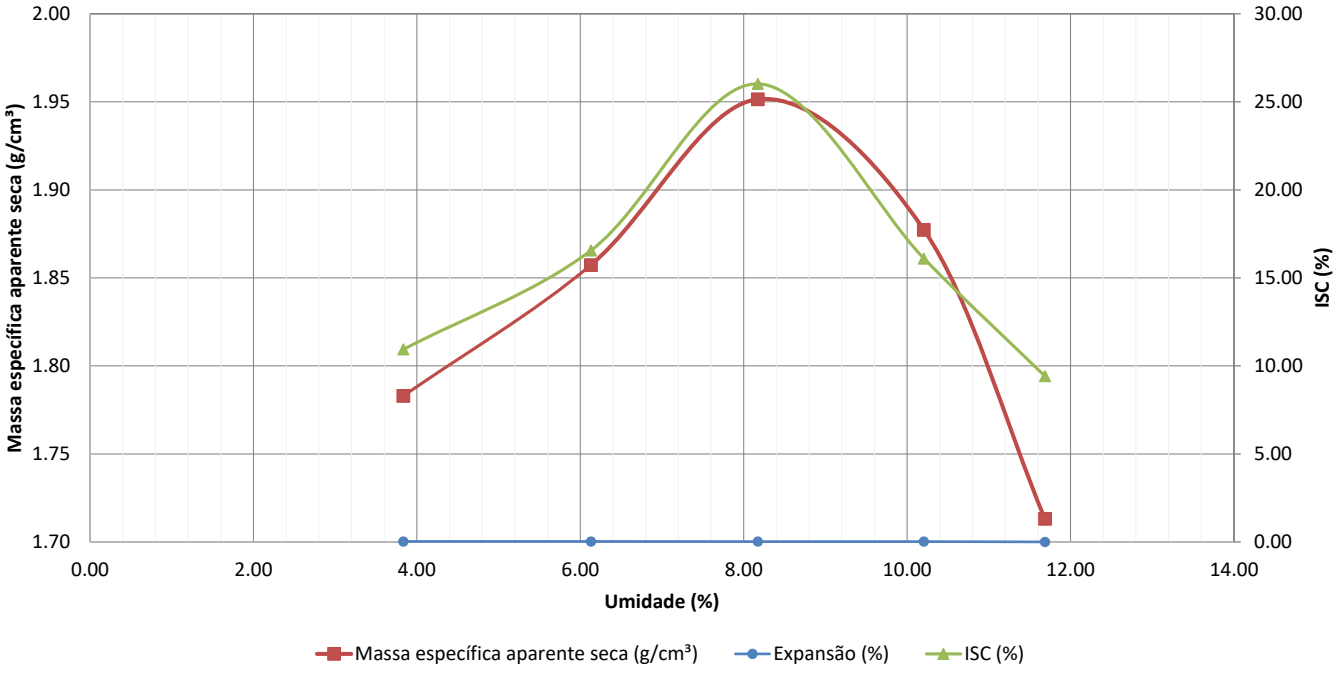
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.84	1.78	0.03	10.94
2	6.13	1.86	0.03	16.56
3	8.17	1.95	0.02	26.02
4	10.21	1.88	0.02	16.10
5	11.69	1.71	0.00	9.42

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.960
Umidade ótima:
8.757
ISC (%)
26.023

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

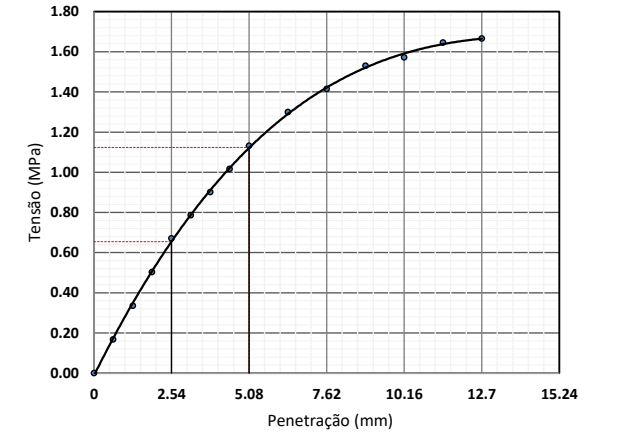
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

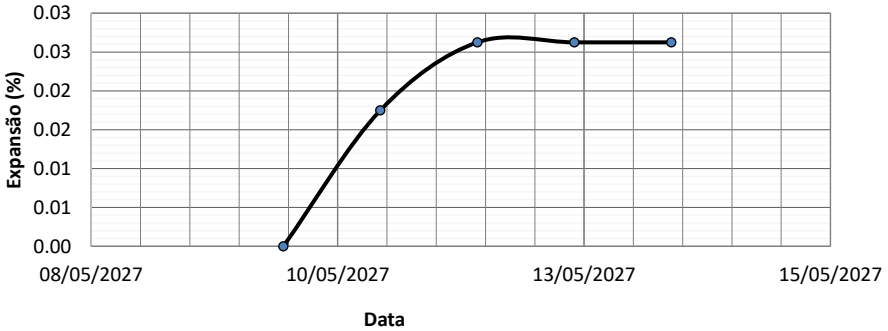
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	135.00	14.15	1.41
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	150.00	15.72	1.57
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	159.00	16.66	1.67



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	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/05/2027	14:05	2.000	114.30	0.00
11/05/2027	13:12	2.020		0.02
12/05/2027	13:38	2.030		0.03
13/05/2027	10:05	2.030		0.03
14/05/2027	13:27	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

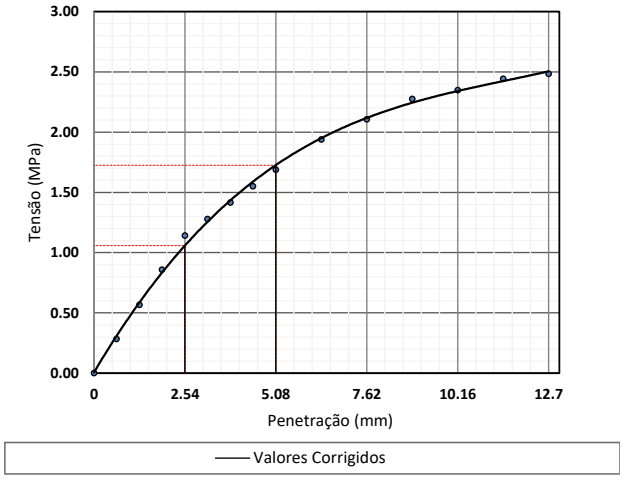
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	27.00	2.83	0.28
1.00	1.27	54.00	5.66	0.57
1.50	1.9	82.00	8.59	0.86
2.00	2.54	109.00	11.42	1.14
2.50	3.17	122.00	12.79	1.28
3.00	3.81	135.00	14.15	1.41
3.50	4.44	148.00	15.51	1.55
4.00	5.08	161.00	16.87	1.69
5.00	6.35	185.00	19.39	1.94
6.00	7.62	201.00	21.06	2.11
7.00	8.89	217.00	22.74	2.27
8.00	10.16	224.00	23.48	2.35
9.00	11.43	233.00	24.42	2.44
10.00	12.7	237.00	24.84	2.48

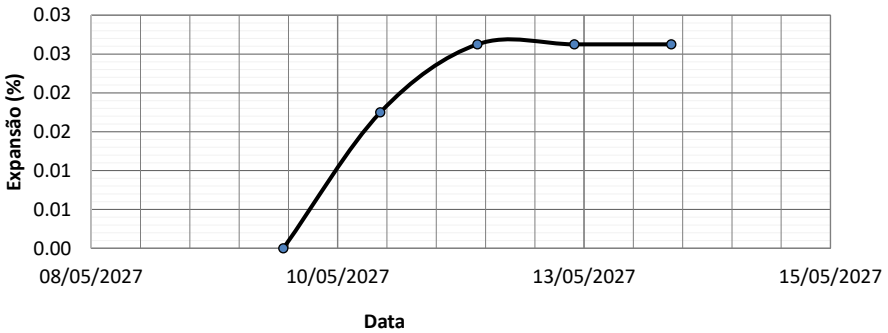


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.142	1.142	6.90	16.56
5.08	1.687	1.687	10.35	16.30

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/05/2027	14:05	2.000	114.30	0.00
11/05/2027	13:12	2.020		0.02
12/05/2027	13:38	2.030		0.03
13/05/2027	10:05	2.030		0.03
14/05/2027	13:27	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

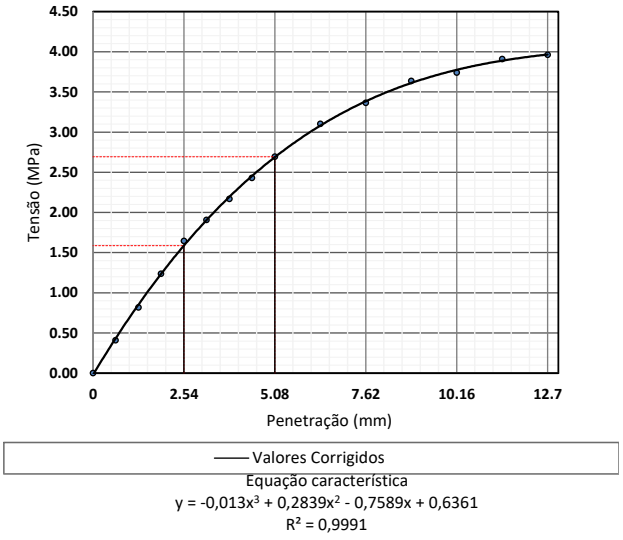
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

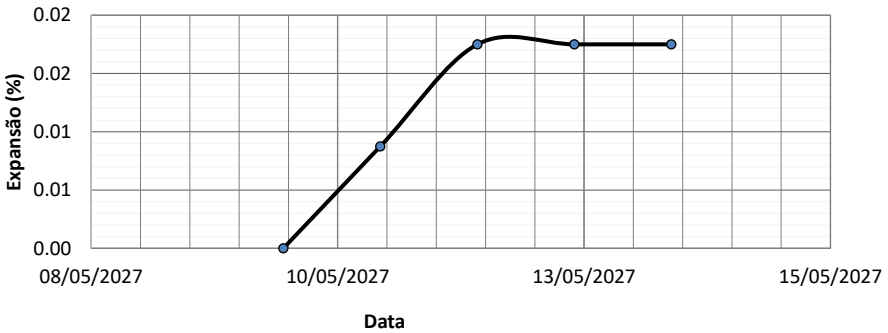
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	4.09	0.41
1.00	1.27	78.00	8.17	0.82
1.50	1.9	118.00	12.37	1.24
2.00	2.54	157.00	16.45	1.65
2.50	3.17	182.00	19.07	1.91
3.00	3.81	207.00	21.69	2.17
3.50	4.44	232.00	24.31	2.43
4.00	5.08	257.00	26.93	2.69
5.00	6.35	296.00	31.02	3.10
6.00	7.62	321.00	33.64	3.36
7.00	8.89	347.00	36.37	3.64
8.00	10.16	357.00	37.41	3.74
9.00	11.43	373.00	39.09	3.91
10.00	12.7	378.00	39.61	3.96



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	2.693	2.693	10.35	26.02

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/05/2027	14:05	1.990	114.30	0.00
11/05/2027	13:12	2.000		0.01
12/05/2027	13:38	2.010		0.02
13/05/2027	10:05	2.010		0.02
14/05/2027	13:27	2.010		0.02



Labotatorista de Solos

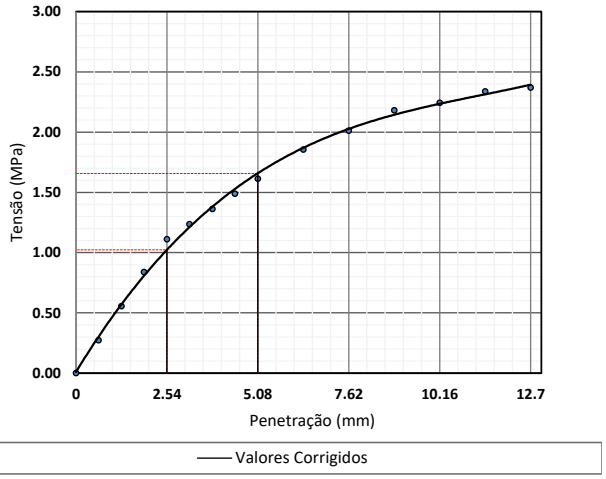
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	53.00	5.55	0.56
1.50	1.9	80.00	8.38	0.84
2.00	2.54	106.00	11.11	1.11
2.50	3.17	118.00	12.37	1.24
3.00	3.81	130.00	13.62	1.36
3.50	4.44	142.00	14.88	1.49
4.00	5.08	154.00	16.14	1.61
5.00	6.35	177.00	18.55	1.85
6.00	7.62	192.00	20.12	2.01
7.00	8.89	208.00	21.80	2.18
8.00	10.16	214.00	22.43	2.24
9.00	11.43	223.00	23.37	2.34
10.00	12.7	226.00	23.68	2.37

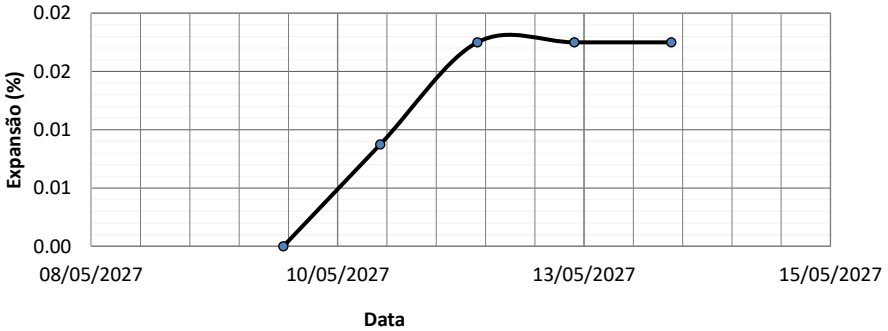


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.111	1.111	6.90	16.10
5.08	1.614	1.614	10.35	15.59

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/05/2027	14:05	2.030	114.30	0.00
11/05/2027	13:12	2.040		0.01
12/05/2027	13:38	2.050		0.02
13/05/2027	10:05	2.050		0.02
14/05/2027	13:27	2.050		0.02



Labotatorista de Solos

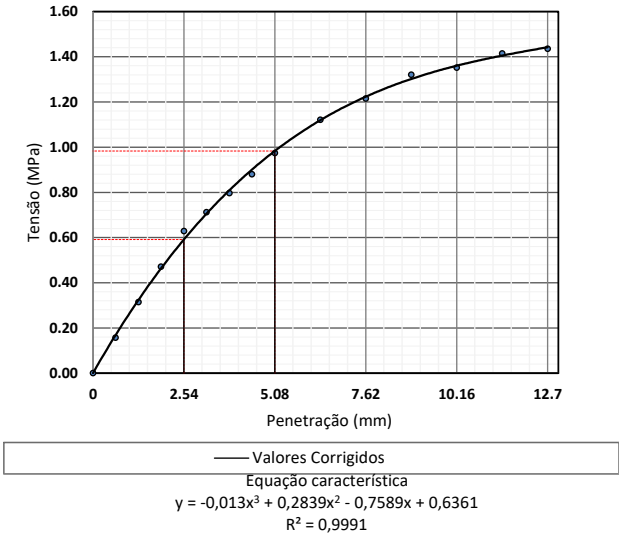
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

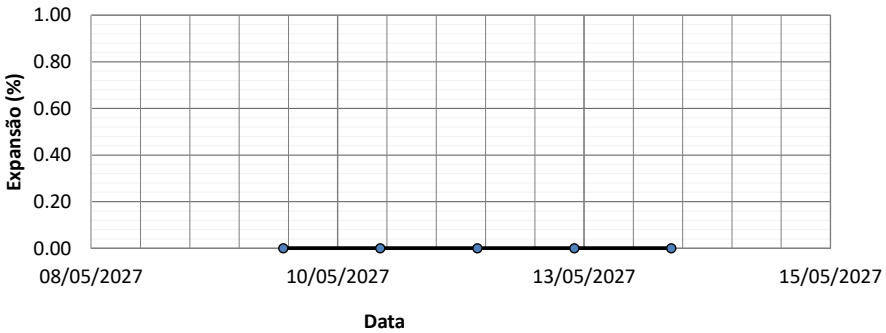
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	60.00	6.29	0.63
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	93.00	9.75	0.97
5.00	6.35	107.00	11.21	1.12
6.00	7.62	116.00	12.16	1.22
7.00	8.89	126.00	13.20	1.32
8.00	10.16	129.00	13.52	1.35
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	0.629	0.629	6.90	9.11
5.08	0.975	0.975	10.35	9.42

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
10/05/2027	14:05	2.000	114.30	0.00
11/05/2027	13:12	2.000		0.00
12/05/2027	13:38	2.000		0.00
13/05/2027	10:05	2.000		0.00
14/05/2027	13:27	2.000		0.00



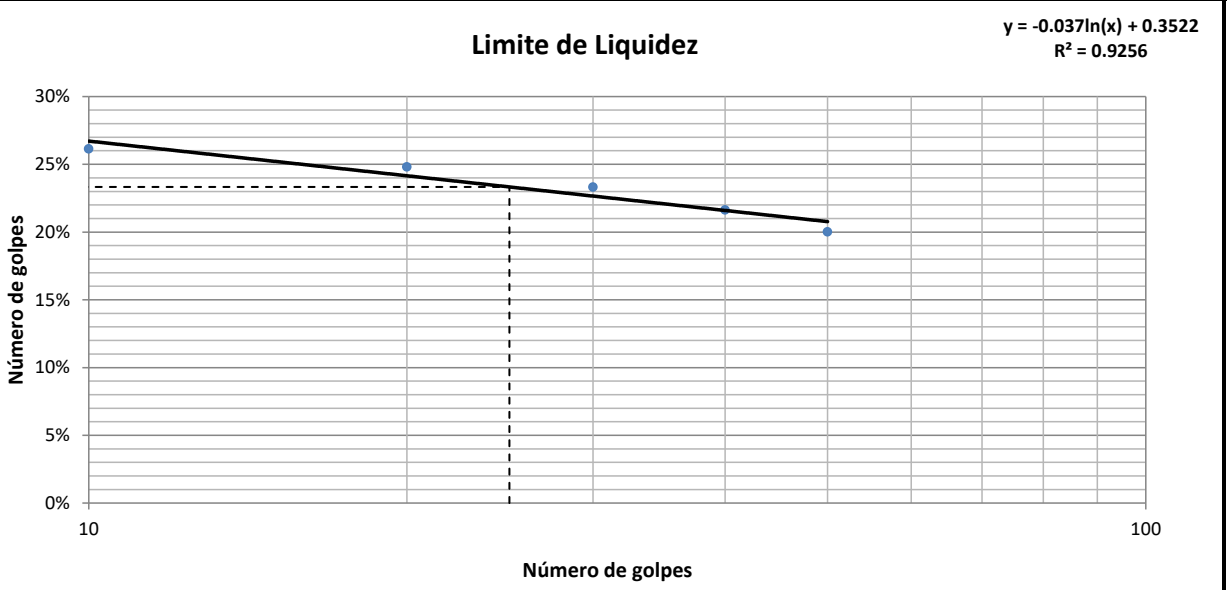
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	138	183	165	105	68			
2	Peso da Cápsula	10.79	9.06	10.92	11.81	9.96			
3	Peso Bruto Úmido	25.85	36.28	32.29	29.13	32.45			
4	Peso Bruto Seco	22.73	30.87	28.25	26.05	28.70			
5	Umidade	26.13%	24.81%	23.31%	21.63%	20.01%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	146	57	100	50	170			
2	Peso da Cápsula	9.48	10.30	10.93	9.85	10.16			
3	Peso Bruto Úmido	12.3	13.4	14	13	13.33			
4	Peso Bruto Seco	11.92	12.97	13.57	12.56	12.88			
5	Umidade	15.57%	16.10%	16.29%	16.24%	16.54%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	23.33%	Limite de Plasticidade:	16.15%	Índice de Plasticidade:	7.18%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2215-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	196	130	19	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.23	10.94	10.67	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.31	30.70	31.79	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	34.06	30.43	31.78	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.01%	1.39%	0.05%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.81%			Argila (<0,002mm)	

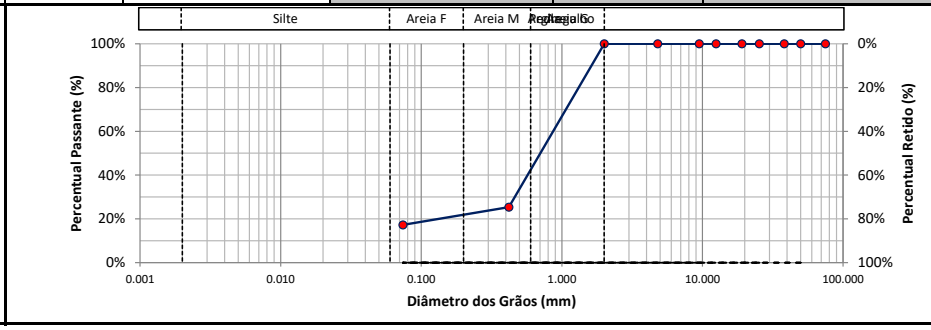
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.03
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	88.80	74.60%	74.60%	25.40%
200	0.074	9.70	8.15%	82.75%	17.25%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

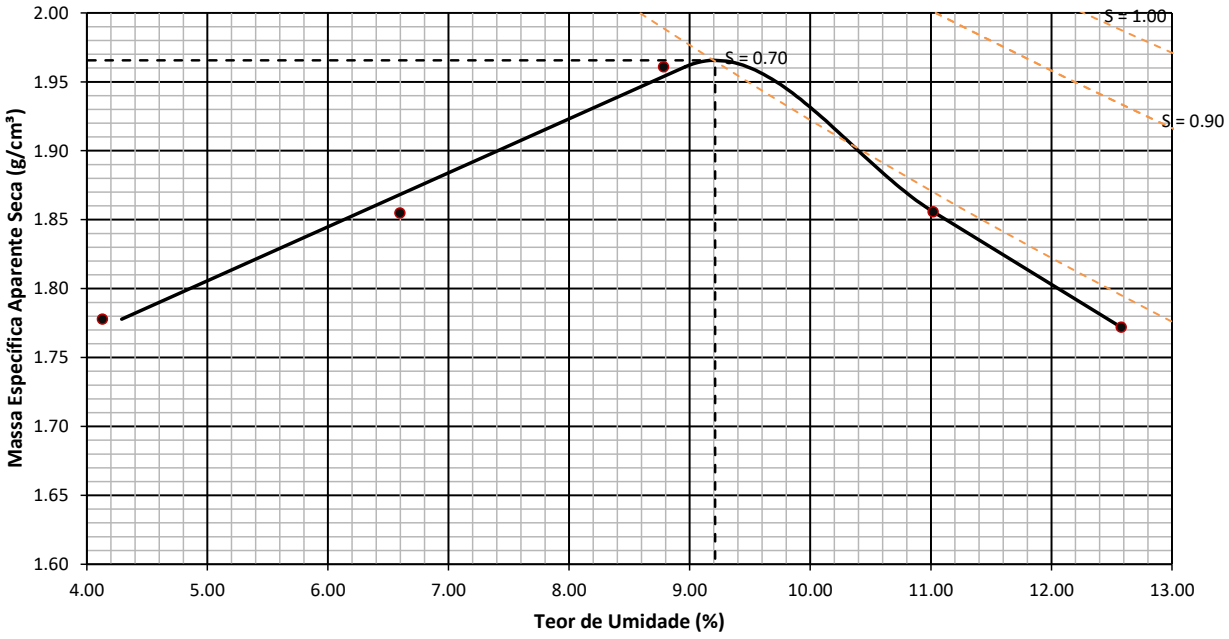
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9055.00	9135.00	9500.00	9199.00	9290.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3977.00	4151.00	4378.00	4264.00	4292.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.98	2.13	2.06	1.99		
Cápsula:	164	170	39	193	158		
Peso da Cápsula (g):	10.92	9.41	9.77	9.67	10.16		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.14	32.68	24.51	37.68	26.36		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.14	31.24	23.32	34.90	24.55		
Teor de Umidade (%):	4.13	6.60	8.78	11.02	12.58		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	110	42	97	99	132		
Peso do Cilindro (g):	5078.00	4984.00	5122.00	4935.00	4998.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2148.31	2099.38	2052.40	2069.63	2151.53		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.6	8.8	11.0	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.85**	**1.96**	**1.86**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.49	0.43	0.35	0.43	0.50		
Porosidade (%)	32.91%	30.00%	26.00%	29.97%	33.13%		
Grau de Saturação (%)	22.30%	40.78%	66.23%	68.23%	67.27%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.966	Umidade Ótima (%):	9.211	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

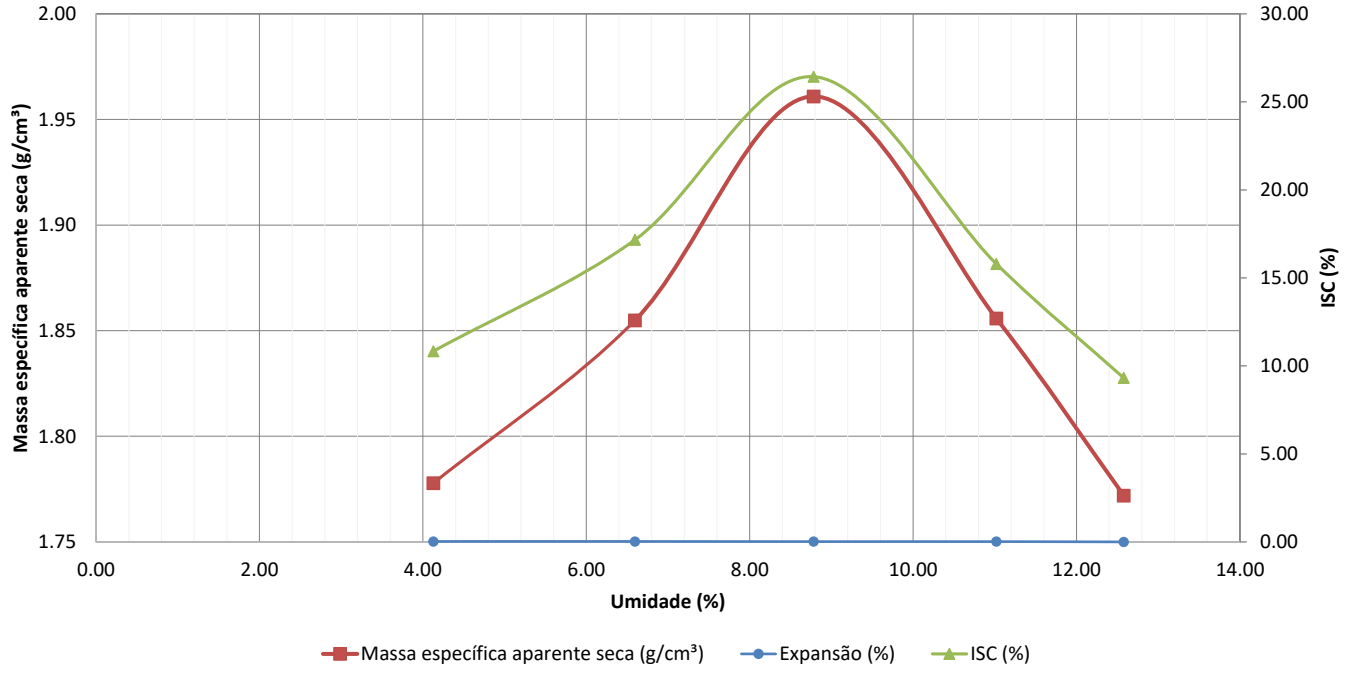
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.13	1.78	0.03	10.83
2	6.60	1.85	0.03	17.16
3	8.78	1.96	0.02	26.43
4	11.02	1.86	0.02	15.80
5	12.58	1.77	0.00	9.32

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.966
Umidade ótima:
9.211
ISC (%)
26.428

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

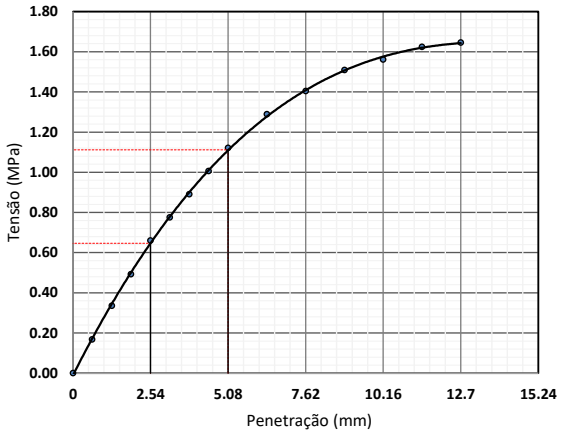
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	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	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	85.00	8.91	0.89
3.50	4.44	96.00	10.06	1.01
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	123.00	12.89	1.29
6.00	7.62	134.00	14.04	1.40
7.00	8.89	144.00	15.09	1.51
8.00	10.16	149.00	15.62	1.56
9.00	11.43	155.00	16.24	1.62
10.00	12.7	157.00	16.45	1.65

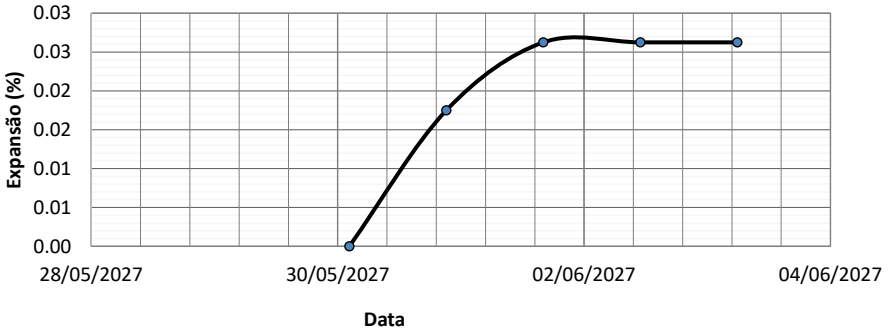


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
31/05/2027	16:31	1.980	114.30	0.00
01/06/2027	11:27	2.000		0.02
02/06/2027	16:19	2.010		0.03
03/06/2027	09:21	2.010		0.03
04/06/2027	10:45	2.010		0.03



Labotatorista de Solos

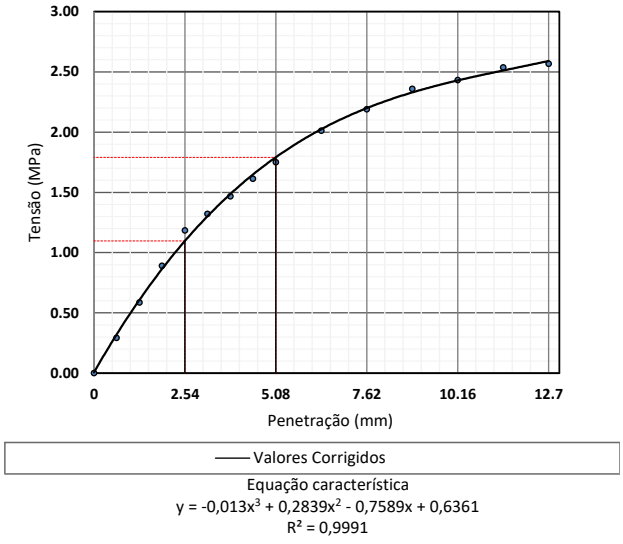
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	56.00	5.87	0.59
1.50	1.9	85.00	8.91	0.89
2.00	2.54	113.00	11.84	1.18
2.50	3.17	126.00	13.20	1.32
3.00	3.81	140.00	14.67	1.47
3.50	4.44	154.00	16.14	1.61
4.00	5.08	167.00	17.50	1.75
5.00	6.35	192.00	20.12	2.01
6.00	7.62	209.00	21.90	2.19
7.00	8.89	225.00	23.58	2.36
8.00	10.16	232.00	24.31	2.43
9.00	11.43	242.00	25.36	2.54
10.00	12.7	245.00	25.68	2.57

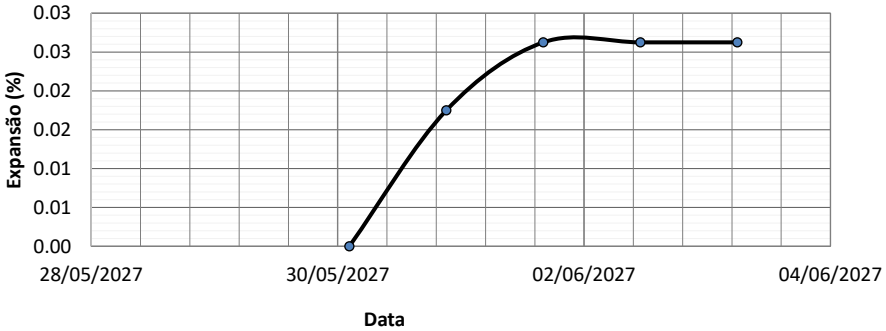


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.750	1.750	10.35	16.91

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
31/05/2027	16:31	2.070	114.30	0.00
01/06/2027	11:27	2.090		0.02
02/06/2027	16:19	2.100		0.03
03/06/2027	09:21	2.100		0.03
04/06/2027	10:45	2.100		0.03



Labotatorista de Solos

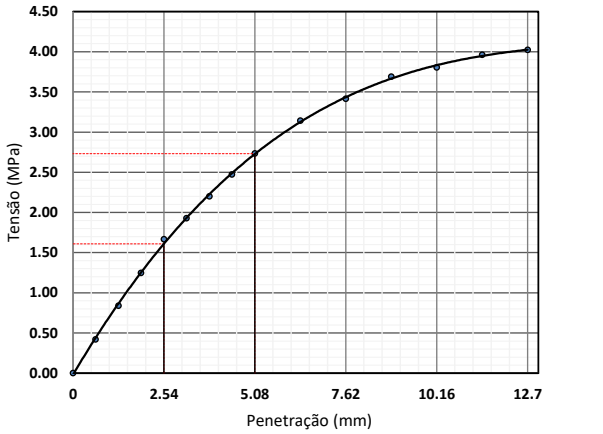
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

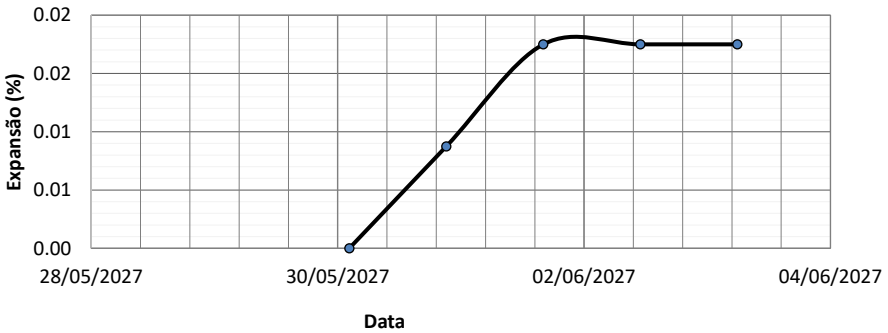
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	80.00	8.38	0.84
1.50	1.9	119.00	12.47	1.25
2.00	2.54	159.00	16.66	1.67
2.50	3.17	184.00	19.28	1.93
3.00	3.81	210.00	22.01	2.20
3.50	4.44	236.00	24.73	2.47
4.00	5.08	261.00	27.35	2.74
5.00	6.35	300.00	31.44	3.14
6.00	7.62	326.00	34.16	3.42
7.00	8.89	352.00	36.89	3.69
8.00	10.16	363.00	38.04	3.80
9.00	11.43	378.00	39.61	3.96
10.00	12.7	384.00	40.24	4.02



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	1.666	1.666	6.90	24.15
5.08	2.735	2.735	10.35	26.43

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
31/05/2027	16:31	2.010	114.30	0.00
01/06/2027	11:27	2.020		0.01
02/06/2027	16:19	2.030		0.02
03/06/2027	09:21	2.030		0.02
04/06/2027	10:45	2.030		0.02



Labotatorista de Solos

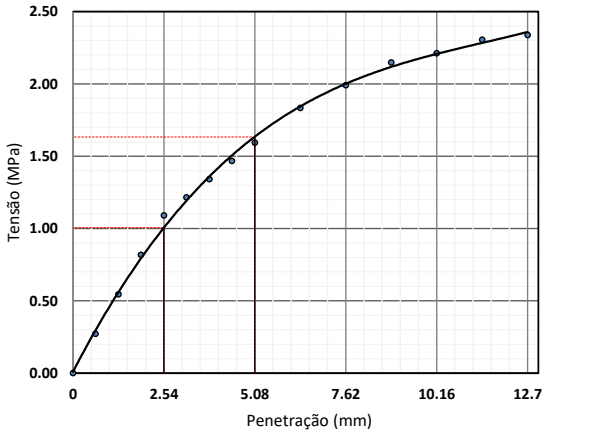
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

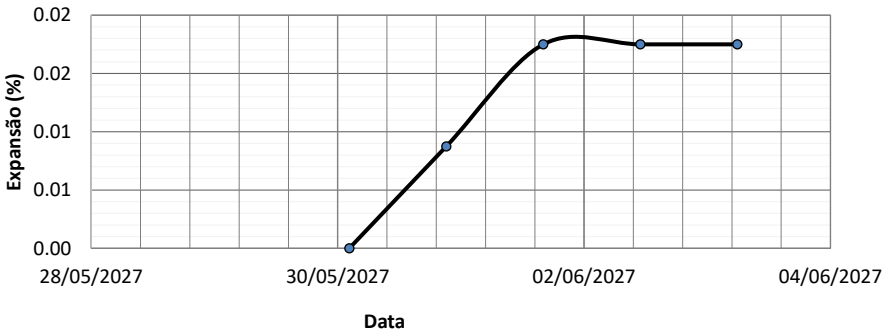
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	78.00	8.17	0.82
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	116.00	12.16	1.22
3.00	3.81	128.00	13.41	1.34
3.50	4.44	140.00	14.67	1.47
4.00	5.08	152.00	15.93	1.59
5.00	6.35	175.00	18.34	1.83
6.00	7.62	190.00	19.91	1.99
7.00	8.89	205.00	21.48	2.15
8.00	10.16	211.00	22.11	2.21
9.00	11.43	220.00	23.06	2.31
10.00	12.7	223.00	23.37	2.34



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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.593	1.593	10.35	15.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
31/05/2027	16:31	1.990	114.30	0.00
01/06/2027	11:27	2.000		0.01
02/06/2027	16:19	2.010		0.02
03/06/2027	09:21	2.010		0.02
04/06/2027	10:45	2.010		0.02



Labotatorista de Solos

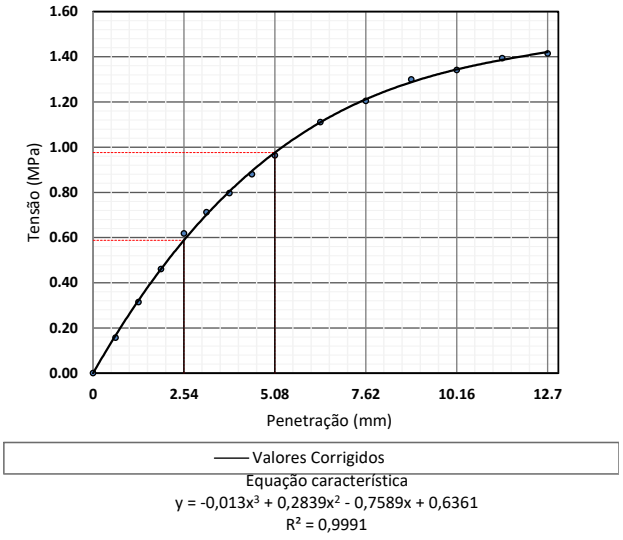
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

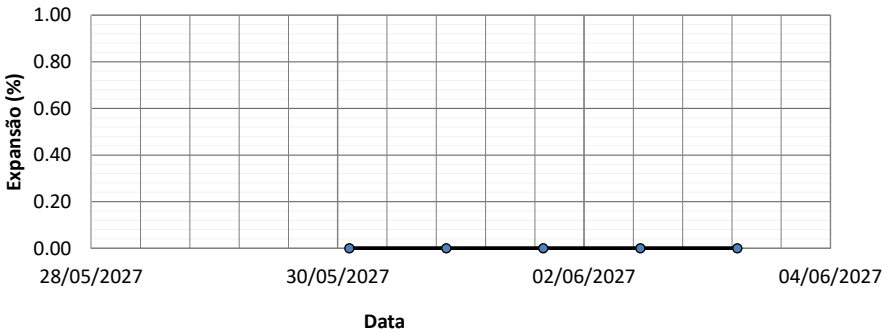
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	59.00	6.18	0.62
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	76.00	7.96	0.80
3.50	4.44	84.00	8.80	0.88
4.00	5.08	92.00	9.64	0.96
5.00	6.35	106.00	11.11	1.11
6.00	7.62	115.00	12.05	1.21
7.00	8.89	124.00	13.00	1.30
8.00	10.16	128.00	13.41	1.34
9.00	11.43	133.00	13.94	1.39
10.00	12.7	135.00	14.15	1.41



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	0.964	0.964	10.35	9.32

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
31/05/2027	16:31	1.980	114.30	0.00
01/06/2027	11:27	1.980		0.00
02/06/2027	16:19	1.980		0.00
03/06/2027	09:21	1.980		0.00
04/06/2027	10:45	1.980		0.00



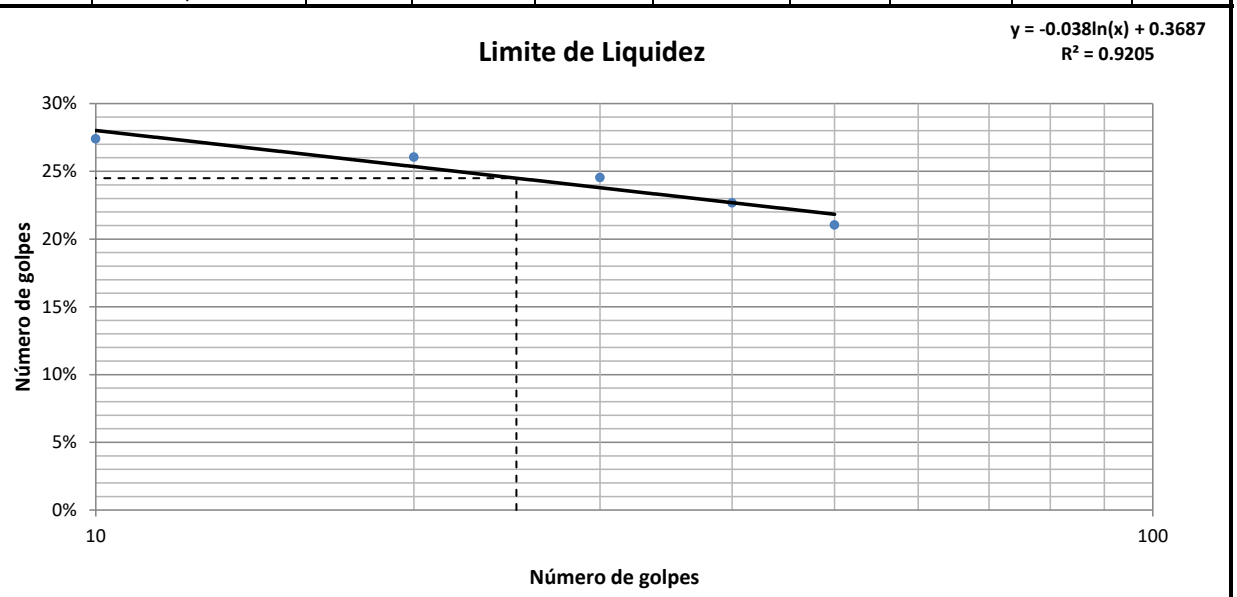
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	15	133	55	125	306			
2	Peso da Cápsula	10.79	10.97	11.04	9.75	11.15			
3	Peso Bruto Úmido	30.70	26.55	29.67	32.32	31.4			
4	Peso Bruto Seco	26.42	23.33	26.00	28.15	27.88			
5	Umidade	27.38%	26.05%	24.53%	22.66%	21.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	93	179	32	319	309			
2	Peso da Cápsula	9.65	9.09	9.55	11.60	11.26			
3	Peso Bruto Úmido	12.9	11.67	12.57	14.53	14.65			
4	Peso Bruto Seco	12.44	11.29	12.12	14.10	14.15			
5	Umidade	16.49%	17.27%	17.51%	17.20%	17.30%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.49%	Limite de Plasticidade:	17.15%	Índice de Plasticidade:	7.34%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2220-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	82	129	180	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.85	10.93	9.21	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.00	27.89	34.29	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	23.85	27.65	34.28	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.07%	1.44%	0.04%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.85%			Argila (<0,002mm)	

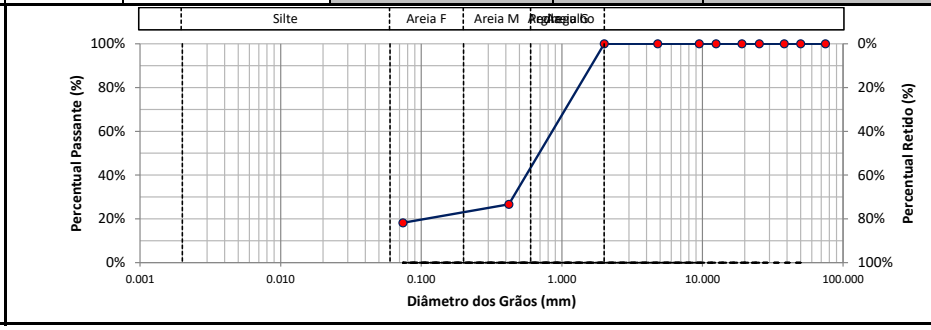
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.99
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	87.22	73.30%	73.30%	26.70%
200	0.074	10.10	8.49%	81.79%	18.21%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

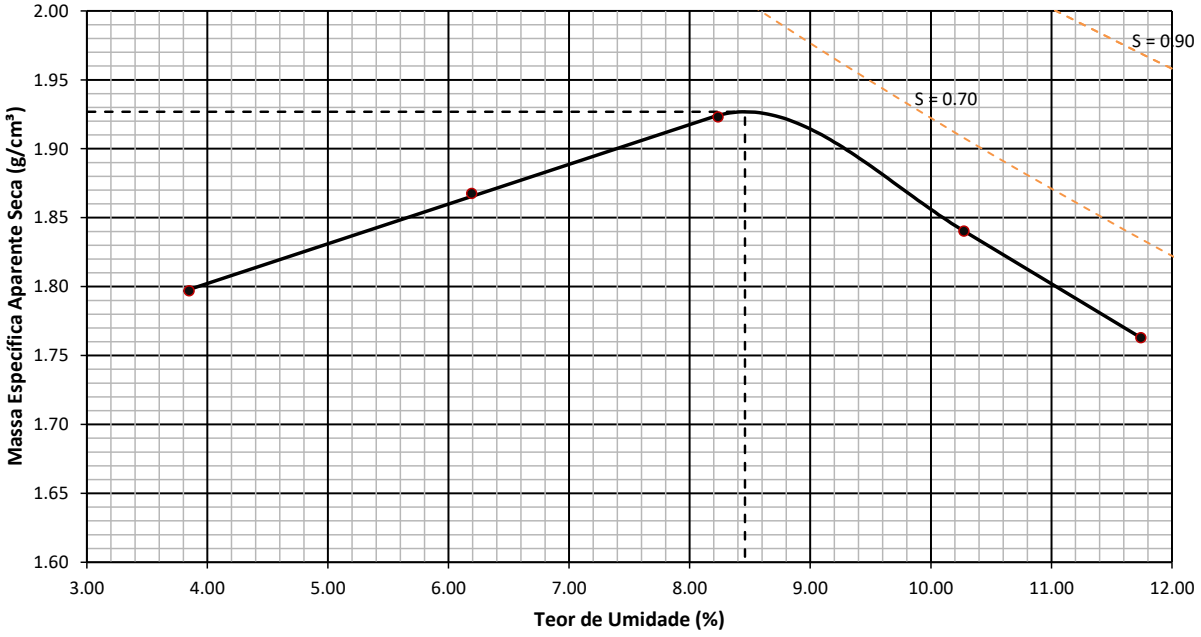
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8929.00	9113.00	9362.00	9167.00	9197.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3865.00	4149.00	4391.00	4253.00	4152.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.87	1.98	2.08	2.03	1.97		
Cápsula:	194	189	23	112	196		
Peso da Cápsula (g):	10.98	10.64	9.53	8.88	10.46		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.68	25.39	24.25	30.56	35.11		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.95	24.53	23.13	28.54	32.52		
Teor de Umidade (%):	3.85	6.19	8.24	10.27	11.74		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	55	76	125	88	139		
Peso do Cilindro (g):	5064.00	4964.00	4971.00	4914.00	5045.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2071.23	2092.05	2109.49	2095.71	2107.66		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	6.2	8.2	10.3	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.80**	**1.87**	**1.92**	**1.84**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.47	0.42	0.38	0.44	0.50		
Porosidade (%)	32.19%	29.52%	27.43%	30.55%	33.47%		
Grau de Saturação (%)	21.48%	39.16%	57.74%	61.88%	61.84%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.927	Umidade Ótima (%):	8.458	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

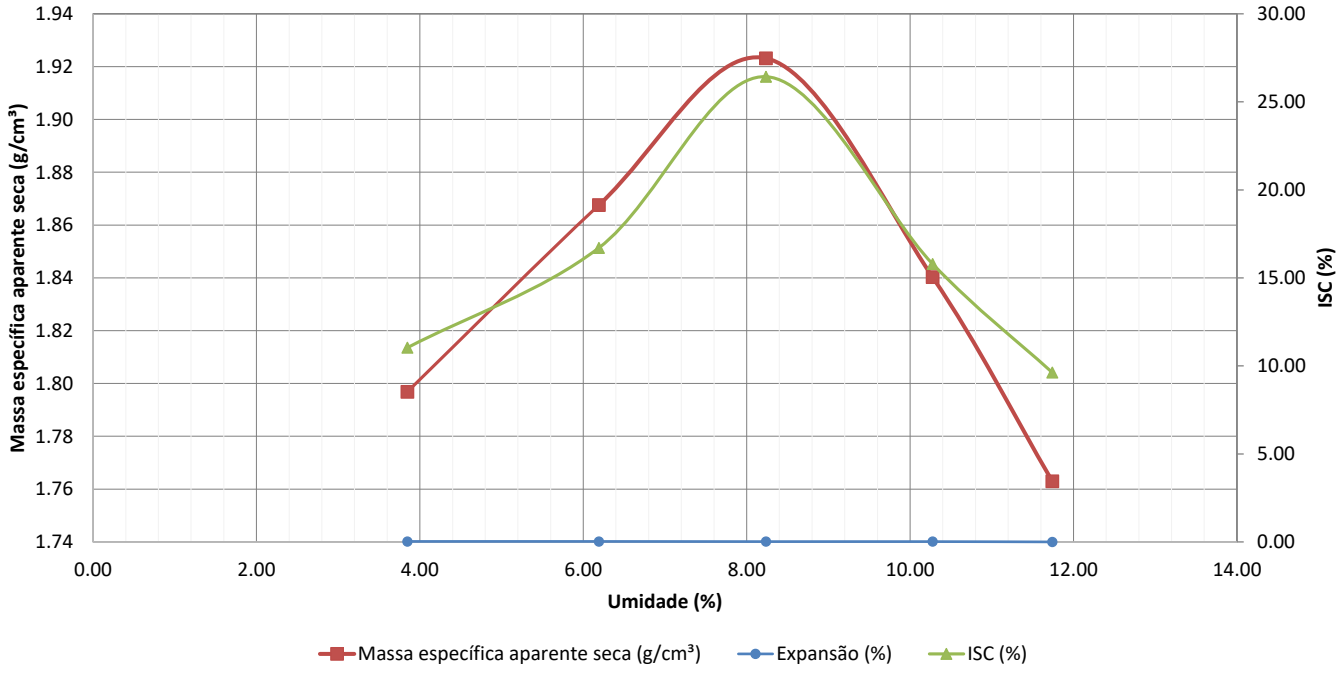
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.85	1.80	0.03	11.04
2	6.19	1.87	0.03	16.71
3	8.24	1.92	0.02	26.43
4	10.27	1.84	0.02	15.80
5	11.74	1.76	0.00	9.62

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.927
Umidade ótima:
8.458
ISC (%)
26.428

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

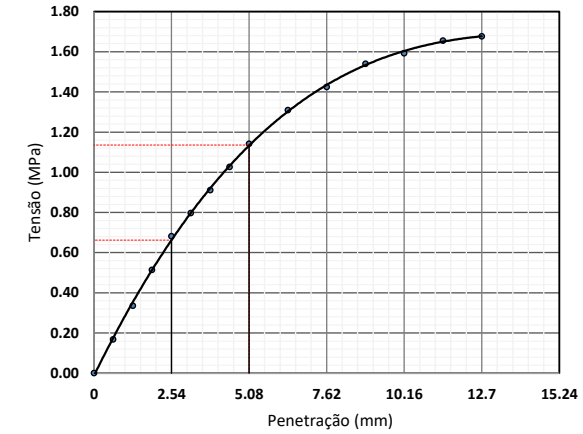
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

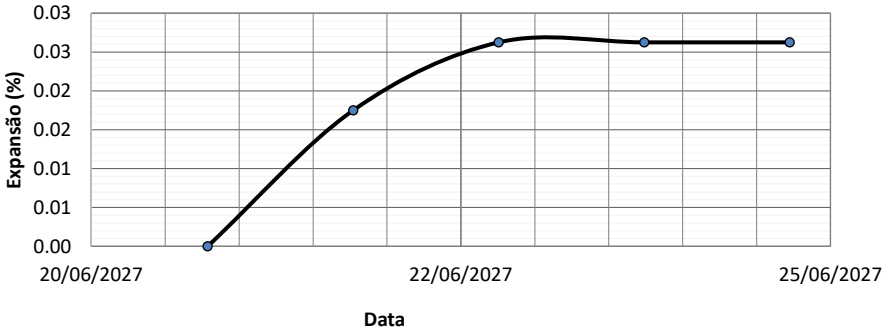
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	65.00	6.81	0.68
2.50	3.17	76.00	7.96	0.80
3.00	3.81	87.00	9.12	0.91
3.50	4.44	98.00	10.27	1.03
4.00	5.08	109.00	11.42	1.14
5.00	6.35	125.00	13.10	1.31
6.00	7.62	136.00	14.25	1.43
7.00	8.89	147.00	15.41	1.54
8.00	10.16	152.00	15.93	1.59
9.00	11.43	158.00	16.56	1.66
10.00	12.7	160.00	16.77	1.68



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	1.142	1.142	10.35	11.04

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
21/06/2027	13:59	2.020	114.30	0.00
22/06/2027	13:51	2.040		0.02
23/06/2027	11:59	2.050		0.03
24/06/2027	09:48	2.050		0.03
25/06/2027	13:33	2.050		0.03



Labotatorista de Solos

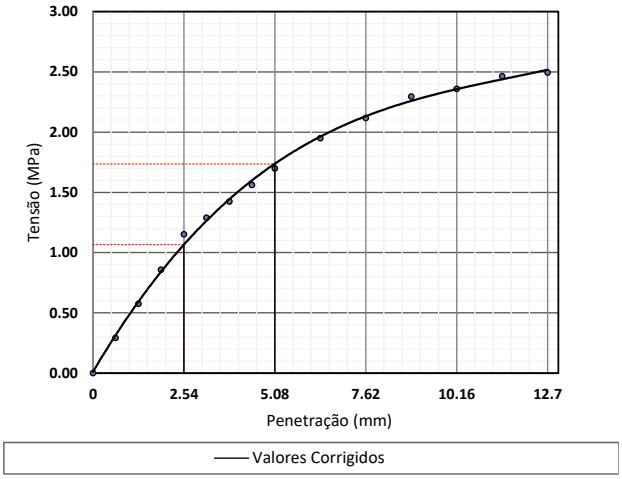
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	55.00	5.76	0.58
1.50	1.9	82.00	8.59	0.86
2.00	2.54	110.00	11.53	1.15
2.50	3.17	123.00	12.89	1.29
3.00	3.81	136.00	14.25	1.43
3.50	4.44	149.00	15.62	1.56
4.00	5.08	162.00	16.98	1.70
5.00	6.35	186.00	19.49	1.95
6.00	7.62	202.00	21.17	2.12
7.00	8.89	219.00	22.95	2.30
8.00	10.16	225.00	23.58	2.36
9.00	11.43	235.00	24.63	2.46
10.00	12.7	238.00	24.94	2.49

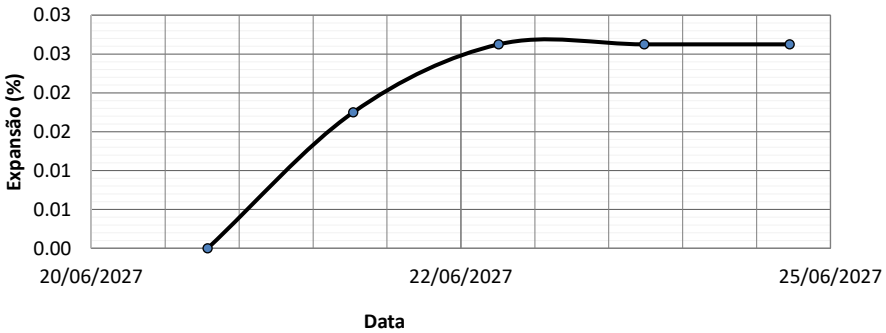


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.153	1.153	6.90	16.71
5.08	1.698	1.698	10.35	16.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
21/06/2027	13:59	2.010	114.30	0.00
22/06/2027	13:51	2.030		0.02
23/06/2027	11:59	2.040		0.03
24/06/2027	09:48	2.040		0.03
25/06/2027	13:33	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

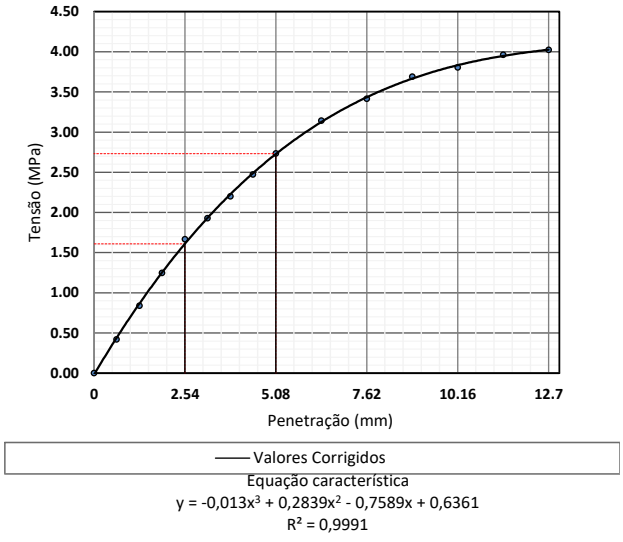
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

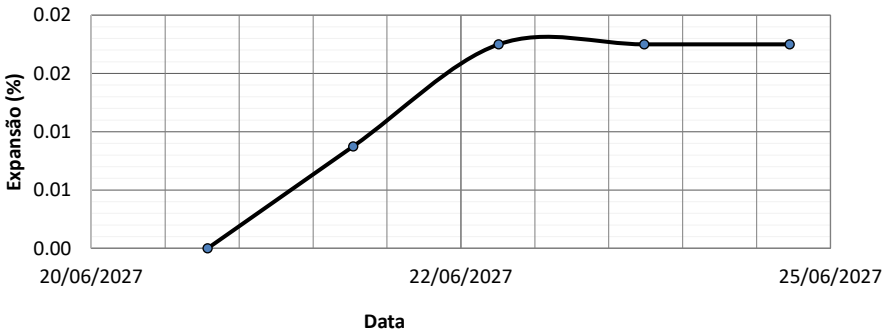
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	80.00	8.38	0.84
1.50	1.9	119.00	12.47	1.25
2.00	2.54	159.00	16.66	1.67
2.50	3.17	184.00	19.28	1.93
3.00	3.81	210.00	22.01	2.20
3.50	4.44	236.00	24.73	2.47
4.00	5.08	261.00	27.35	2.74
5.00	6.35	300.00	31.44	3.14
6.00	7.62	326.00	34.16	3.42
7.00	8.89	352.00	36.89	3.69
8.00	10.16	363.00	38.04	3.80
9.00	11.43	378.00	39.61	3.96
10.00	12.7	384.00	40.24	4.02



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	1.666	1.666	6.90	24.15
5.08	2.735	2.735	10.35	26.43

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
21/06/2027	13:59	2.020	114.30	0.00
22/06/2027	13:51	2.030		0.01
23/06/2027	11:59	2.040		0.02
24/06/2027	09:48	2.040		0.02
25/06/2027	13:33	2.040		0.02



Labotatorista de Solos

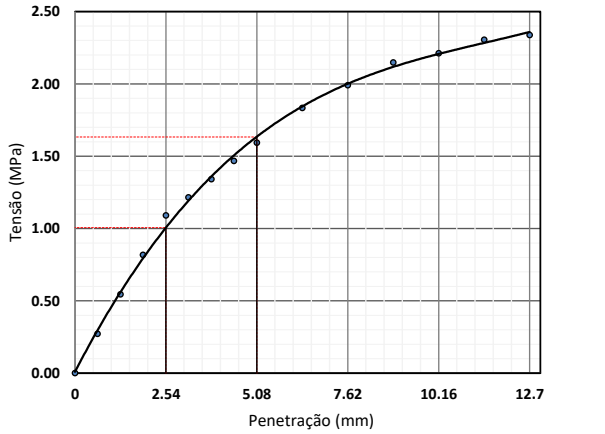
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

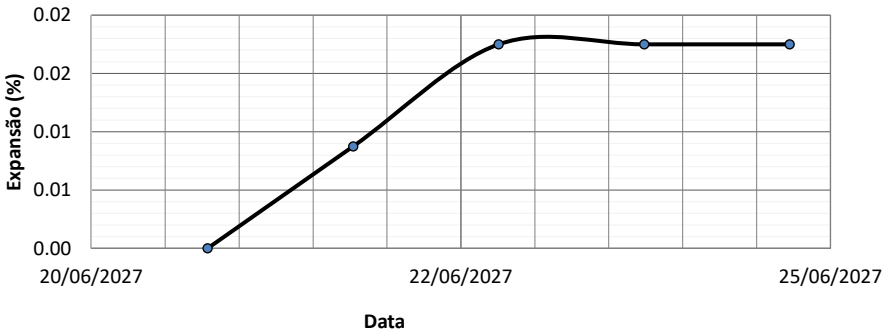
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	78.00	8.17	0.82
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	116.00	12.16	1.22
3.00	3.81	128.00	13.41	1.34
3.50	4.44	140.00	14.67	1.47
4.00	5.08	152.00	15.93	1.59
5.00	6.35	175.00	18.34	1.83
6.00	7.62	190.00	19.91	1.99
7.00	8.89	205.00	21.48	2.15
8.00	10.16	211.00	22.11	2.21
9.00	11.43	220.00	23.06	2.31
10.00	12.7	223.00	23.37	2.34



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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.593	1.593	10.35	15.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
21/06/2027	13:59	1.990	114.30	0.00
22/06/2027	13:51	2.000		0.01
23/06/2027	11:59	2.010		0.02
24/06/2027	09:48	2.010		0.02
25/06/2027	13:33	2.010		0.02



Labotatorista de Solos

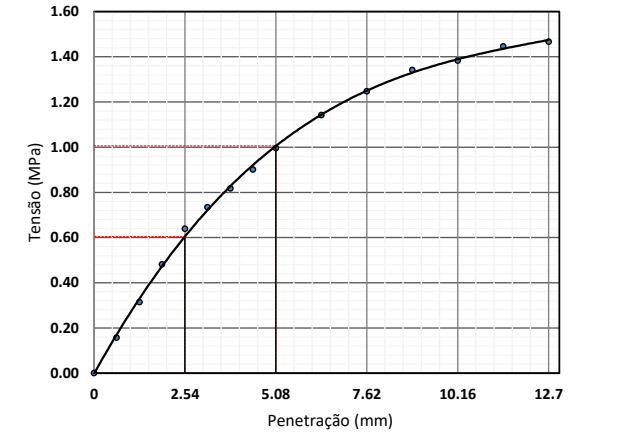
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

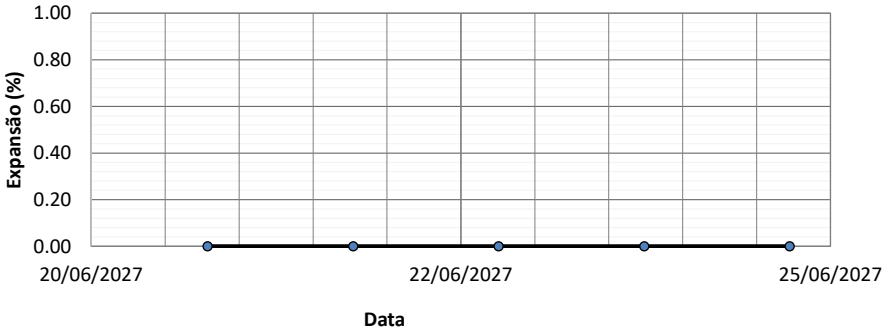
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	70.00	7.34	0.73
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	95.00	9.96	1.00
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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	0.996	0.996	10.35	9.62

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
21/06/2027	13:59	2.040	114.30	0.00
22/06/2027	13:51	2.040		0.00
23/06/2027	11:59	2.040		0.00
24/06/2027	09:48	2.040		0.00
25/06/2027	13:33	2.040		0.00



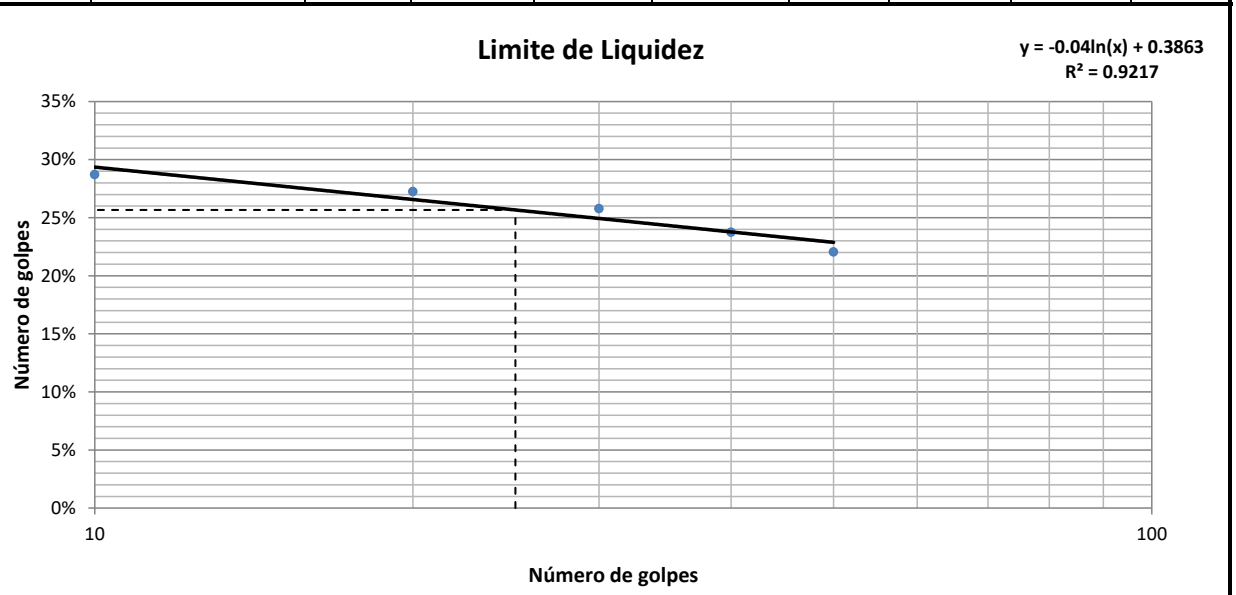
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	171	315	142	173	55			
2	Peso da Cápsula	9.41	10.96	10.74	8.78	11.04			
3	Peso Bruto Úmido	25.68	33.48	37.29	29.79	34.78			
4	Peso Bruto Seco	22.05	28.66	31.85	25.76	30.49			
5	Umidade	28.72%	27.23%	25.77%	23.73%	22.06%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	52	50	170	133	168			
2	Peso da Cápsula	12.07	9.85	10.16	10.97	10.78			
3	Peso Bruto Úmido	14.64	12.72	12.71	13.83	13.74			
4	Peso Bruto Seco	14.26	12.29	12.32	13.40	13.28			
5	Umidade	17.35%	17.62%	18.06%	17.70%	18.40%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.67%	Limite de Plasticidade:	17.83%	Índice de Plasticidade:	7.84%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2225-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	129	36	15	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.93	9.56	10.79	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	23.19	39.89	26.24	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	23.05	39.41	26.24	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.16%	1.61%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.92%			Argila (<0,002mm)	

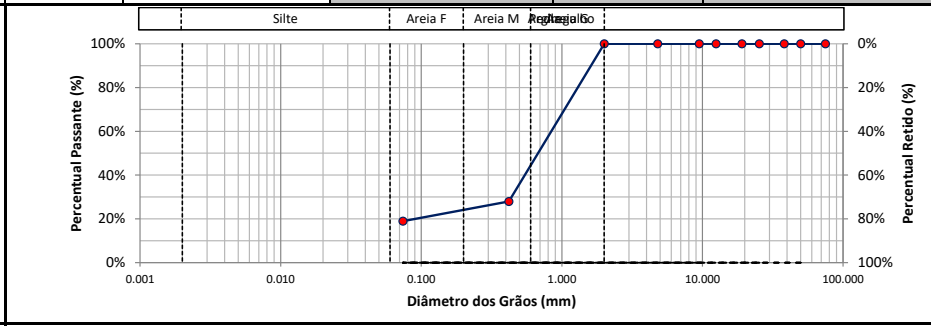
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.90
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	85.71	72.08%	72.08%	27.92%
200	0.074	10.66	8.97%	81.05%	18.95%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

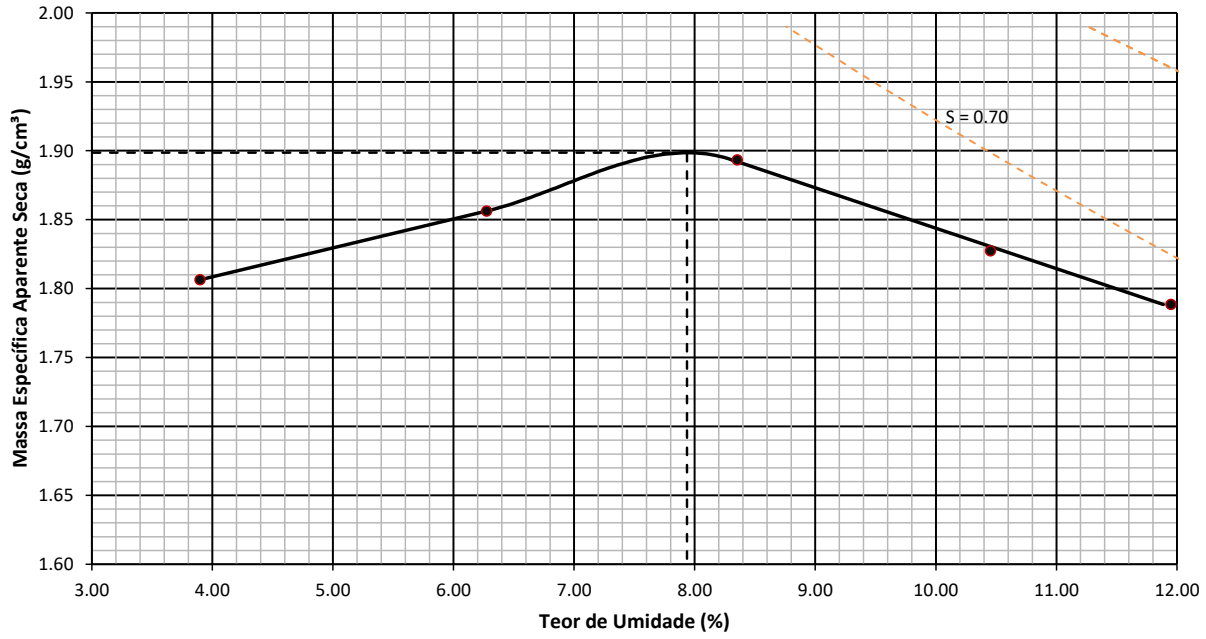
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8949.00	9252.00	9430.00	9246.00	9164.00		
Peso do Solo Úmido (g):	4017.00	4152.00	4308.00	4170.00	4143.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.88	1.97	2.05	2.02	2.00		
Cápsula:	190	181	87	188	49		
Peso da Cápsula (g):	10.16	11.86	9.80	12.41	9.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.56	33.20	33.15	29.74	22.31		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.87	31.94	31.35	28.10	20.98		
Teor de Umidade (%):	3.90	6.27	8.35	10.45	11.95		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	68	86	36	31	60		
Peso do Cilindro (g):	4932.00	5100.00	5122.00	5076.00	5021.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.40	2104.66	2099.83	2066.01	2069.23		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.3	8.4	10.5	11.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.81**	**1.86**	**1.89**	**1.83**	**1.79**		
Índice de Vazios	0.47	0.43	0.40	0.45	0.48		
Porosidade (%)	31.83%	29.95%	28.55%	31.04%	32.51%		
Grau de Saturação (%)	22.11%	38.89%	55.40%	61.53%	65.74%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.899	Umidade Ótima (%):	7.936	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

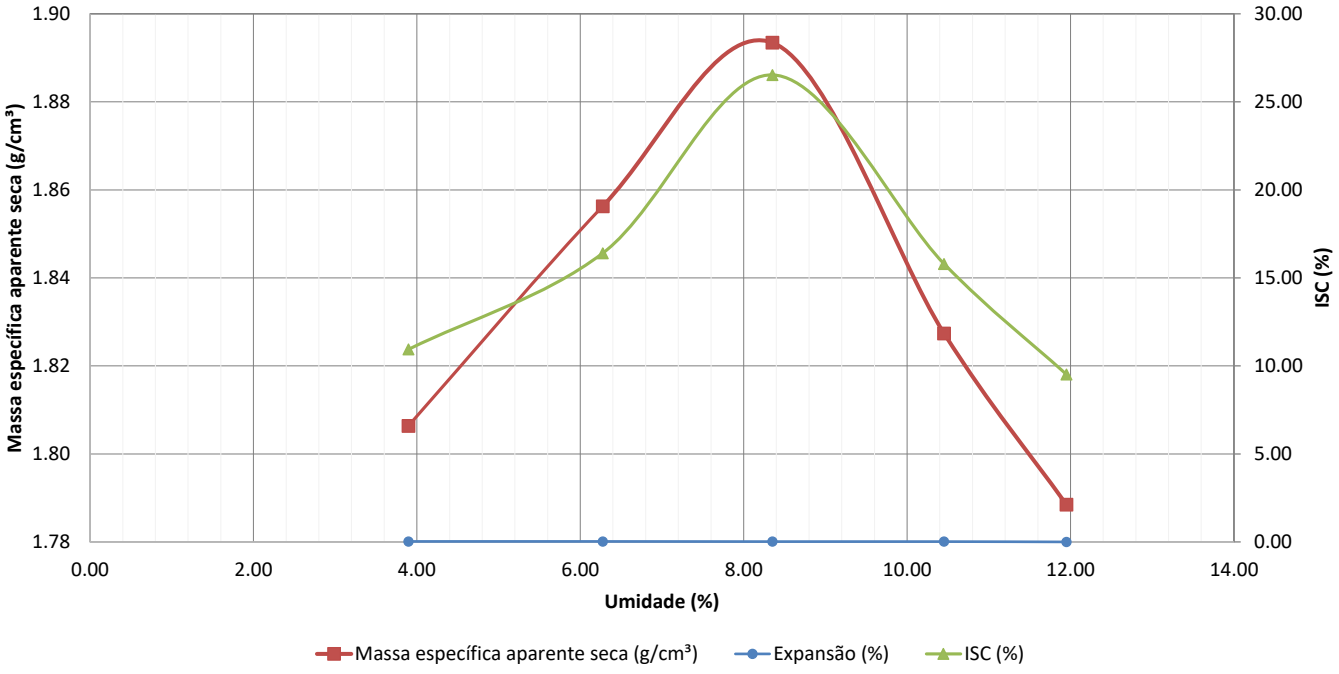
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.90	1.81	0.03	10.94
2	6.27	1.86	0.03	16.40
3	8.35	1.89	0.02	26.53
4	10.45	1.83	0.02	15.80
5	11.95	1.79	0.00	9.52

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.899
Umidade ótima:
7.936
ISC (%)
26.529

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

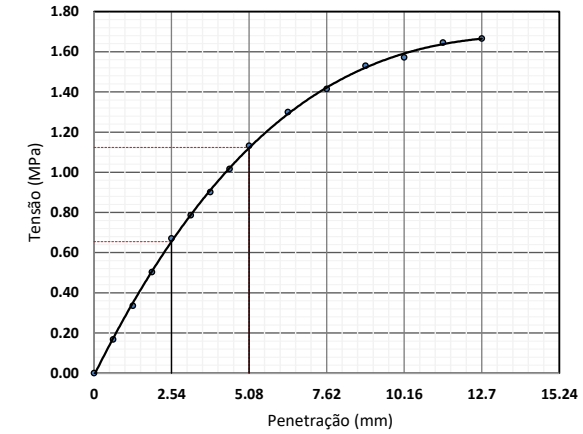
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

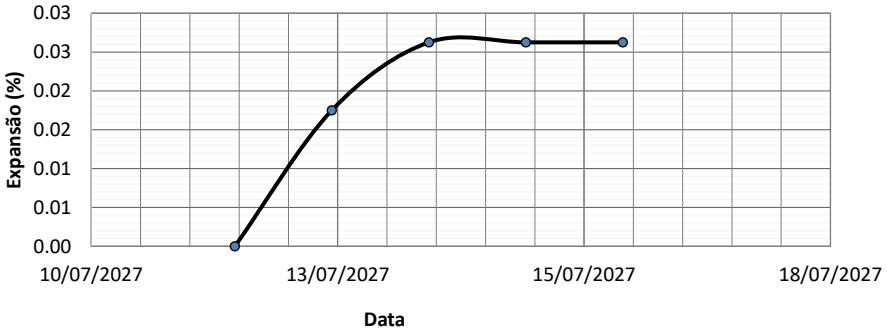
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	135.00	14.15	1.41
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	150.00	15.72	1.57
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	159.00	16.66	1.67



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	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
12/07/2027	09:45	2.000	114.30	0.00
13/07/2027	08:03	2.020		0.02
14/07/2027	16:44	2.030		0.03
15/07/2027	13:01	2.030		0.03
16/07/2027	09:25	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

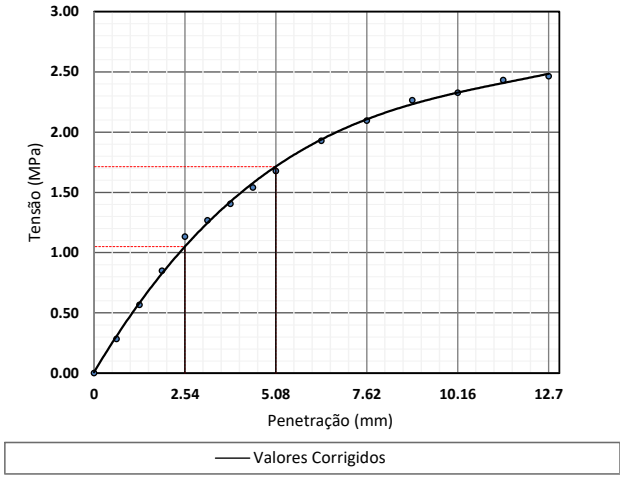
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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	27.00	2.83	0.28
1.00	1.27	54.00	5.66	0.57
1.50	1.9	81.00	8.49	0.85
2.00	2.54	108.00	11.32	1.13
2.50	3.17	121.00	12.68	1.27
3.00	3.81	134.00	14.04	1.40
3.50	4.44	147.00	15.41	1.54
4.00	5.08	160.00	16.77	1.68
5.00	6.35	184.00	19.28	1.93
6.00	7.62	200.00	20.96	2.10
7.00	8.89	216.00	22.64	2.26
8.00	10.16	222.00	23.27	2.33
9.00	11.43	232.00	24.31	2.43
10.00	12.7	235.00	24.63	2.46

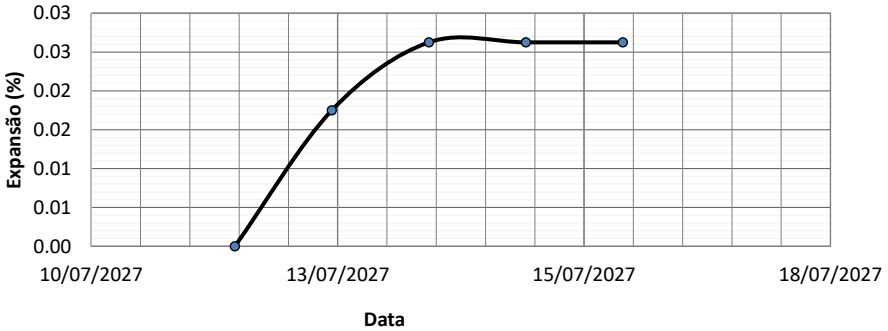


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.132	1.132	6.90	16.40
5.08	1.677	1.677	10.35	16.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
12/07/2027	09:45	1.990	114.30	0.00
13/07/2027	08:03	2.010		0.02
14/07/2027	16:44	2.020		0.03
15/07/2027	13:01	2.020		0.03
16/07/2027	09:25	2.020		0.03



Labotatorista de Solos

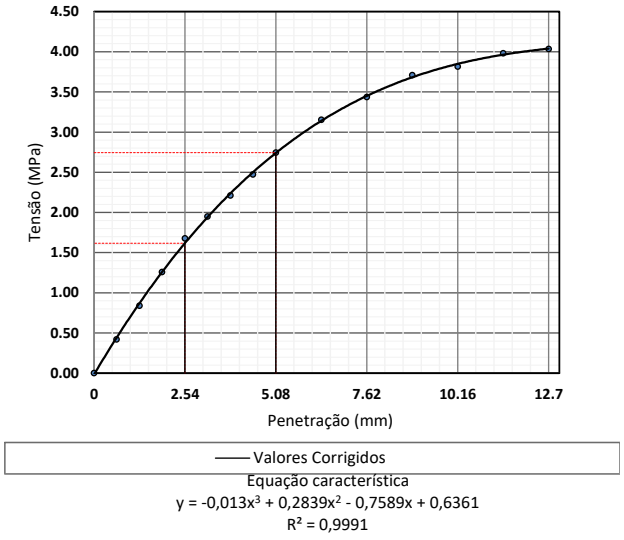
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

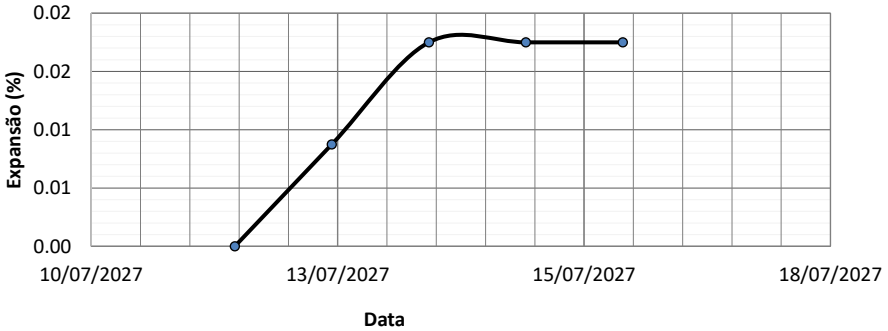
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	80.00	8.38	0.84
1.50	1.9	120.00	12.58	1.26
2.00	2.54	160.00	16.77	1.68
2.50	3.17	186.00	19.49	1.95
3.00	3.81	211.00	22.11	2.21
3.50	4.44	236.00	24.73	2.47
4.00	5.08	262.00	27.46	2.75
5.00	6.35	301.00	31.54	3.15
6.00	7.62	328.00	34.37	3.44
7.00	8.89	354.00	37.10	3.71
8.00	10.16	364.00	38.15	3.81
9.00	11.43	380.00	39.82	3.98
10.00	12.7	385.00	40.35	4.03



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	1.677	1.677	6.90	24.30
5.08	2.746	2.746	10.35	26.53

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
12/07/2027	09:45	2.020	114.30	0.00
13/07/2027	08:03	2.030		0.01
14/07/2027	16:44	2.040		0.02
15/07/2027	13:01	2.040		0.02
16/07/2027	09:25	2.040		0.02



Labotatorista de Solos

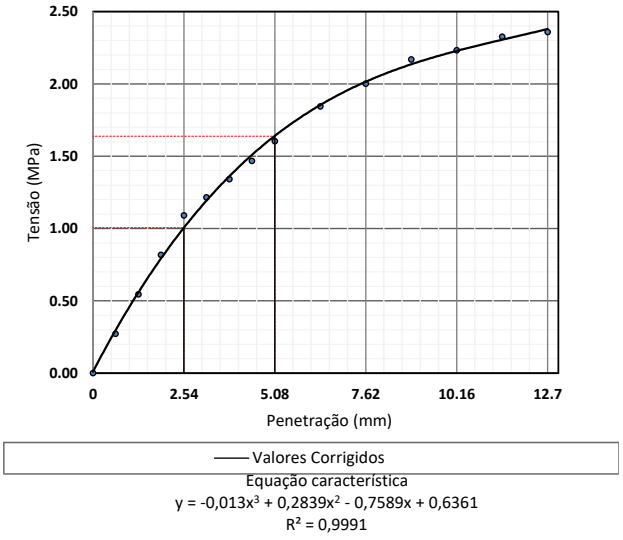
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

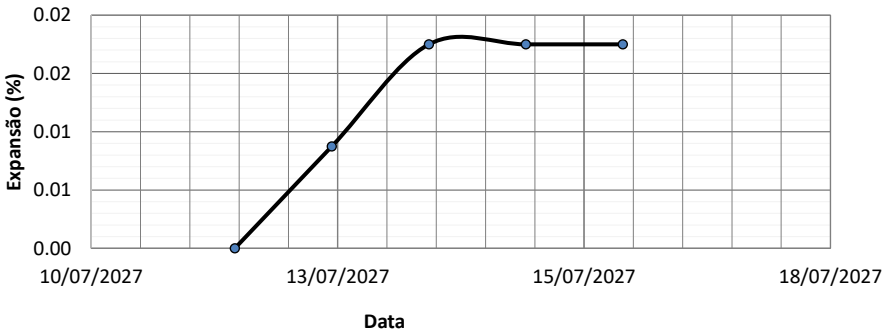
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	78.00	8.17	0.82
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	116.00	12.16	1.22
3.00	3.81	128.00	13.41	1.34
3.50	4.44	140.00	14.67	1.47
4.00	5.08	153.00	16.03	1.60
5.00	6.35	176.00	18.44	1.84
6.00	7.62	191.00	20.02	2.00
7.00	8.89	207.00	21.69	2.17
8.00	10.16	213.00	22.32	2.23
9.00	11.43	222.00	23.27	2.33
10.00	12.7	225.00	23.58	2.36



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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.603	1.603	10.35	15.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
12/07/2027	09:45	2.010	114.30	0.00
13/07/2027	08:03	2.020		0.01
14/07/2027	16:44	2.030		0.02
15/07/2027	13:01	2.030		0.02
16/07/2027	09:25	2.030		0.02



Labotatorista de Solos

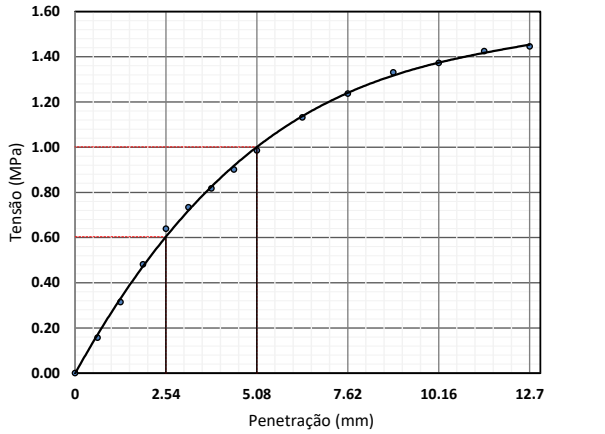
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

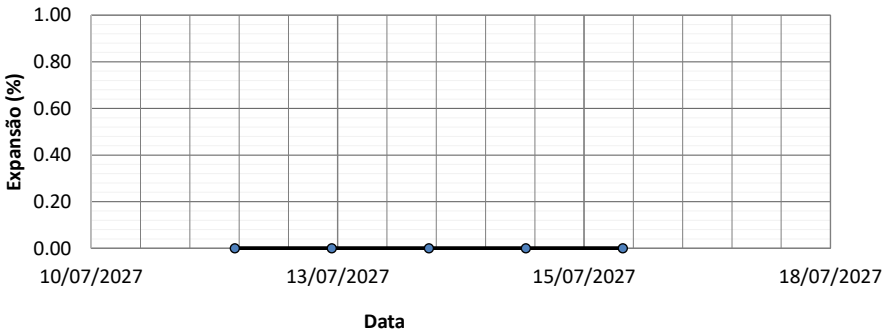
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	70.00	7.34	0.73
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	94.00	9.85	0.99
5.00	6.35	108.00	11.32	1.13
6.00	7.62	118.00	12.37	1.24
7.00	8.89	127.00	13.31	1.33
8.00	10.16	131.00	13.73	1.37
9.00	11.43	136.00	14.25	1.43
10.00	12.7	138.00	14.46	1.45



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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	0.985	0.985	10.35	9.52

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
12/07/2027	09:45	2.030	114.30	0.00
13/07/2027	08:03	2.030		0.00
14/07/2027	16:44	2.030		0.00
15/07/2027	13:01	2.030		0.00
16/07/2027	09:25	2.030		0.00



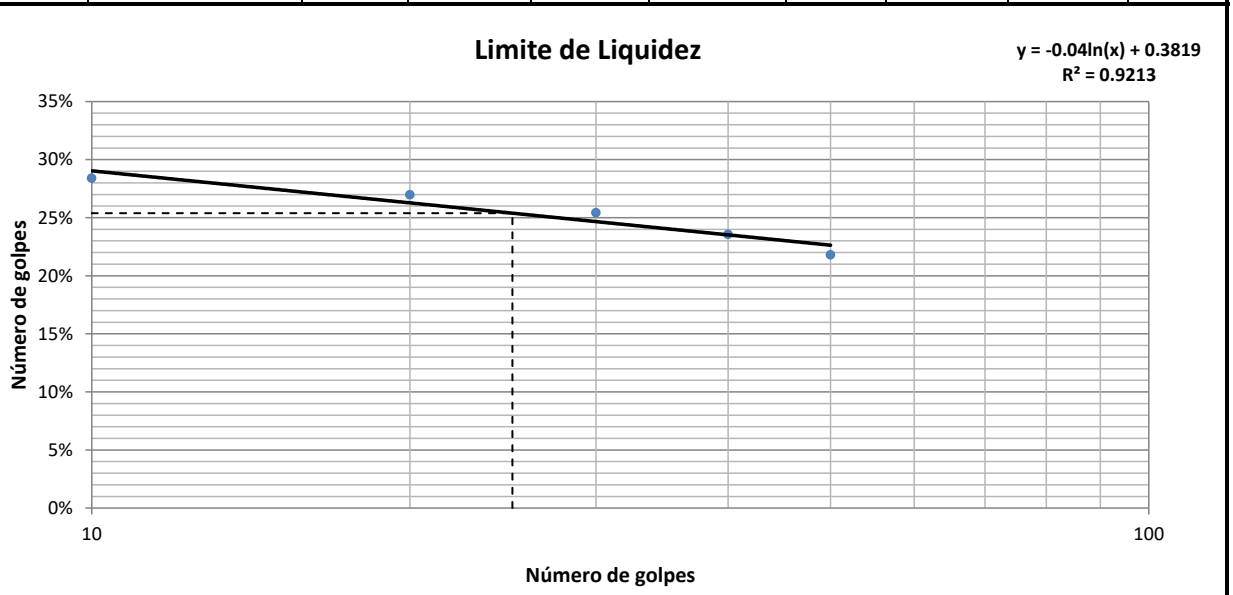
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	4	12	150	33	198			
2	Peso da Cápsula	9.01	12.27	9.50	9.47	10.27			
3	Peso Bruto Úmido	26.33	31.05	30.42	32.03	29.72			
4	Peso Bruto Seco	22.50	27.06	26.18	27.73	26.24			
5	Umidade	28.39%	26.98%	25.42%	23.55%	21.79%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	113	312	64	90	51			
2	Peso da Cápsula	8.88	11.02	9.61	9.64	12.57			
3	Peso Bruto Úmido	11.82	13.93	12.83	12.82	16.12			
4	Peso Bruto Seco	11.39	13.49	12.34	12.34	15.58			
5	Umidade	17.13%	17.81%	17.95%	17.78%	17.94%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.39%	Limite de Plasticidade:	17.72%	Índice de Plasticidade:	7.67%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2230-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-109
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.	58	132	320	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.60	10.86	11.18	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.20	33.85	28.86	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	33.94	33.51	28.86	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.11%	1.50%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.87%			Argila (<0,002mm)	

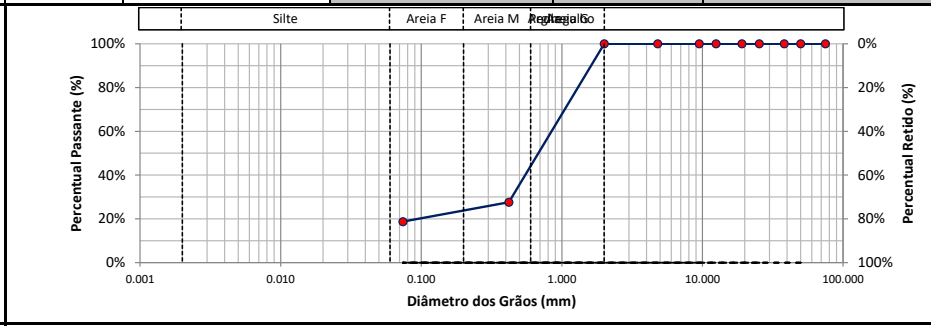
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.96
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	86.10	72.38%	72.38%	27.62%
200	0.074	10.55	8.87%	81.24%	18.76%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

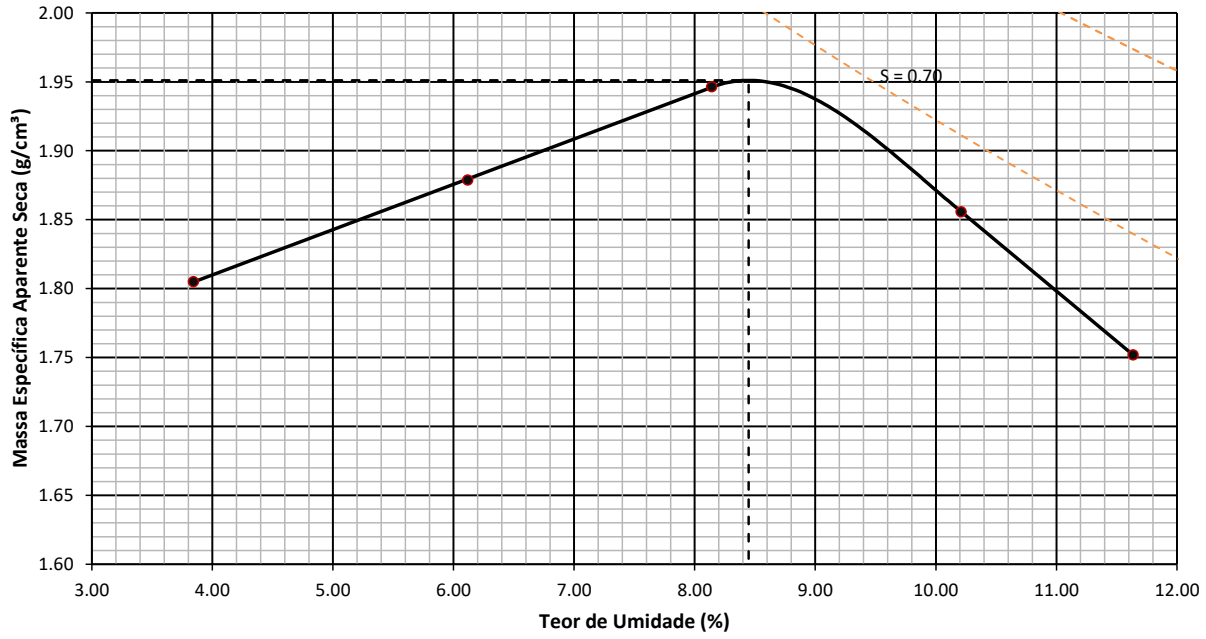
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8878.00	9022.00	9492.00	9113.00	9090.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3835.00	4070.00	4476.00	4127.00	4106.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.87	1.99	2.10	2.05	1.96		
Cápsula:	311	305	167	45	25		
Peso da Cápsula (g):	11.02	11.15	10.78	9.73	8.81		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	36.43	32.14	30.31	37.04	23.97		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	35.49	30.93	28.84	34.51	22.39		
Teor de Umidade (%):	3.84	6.12	8.14	10.21	11.63		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	100	130	56	116	42		
Peso do Cilindro (g):	5043.00	4952.00	5016.00	4986.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2045.94	2041.48	2126.54	2017.81	2099.38		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	6.1	8.1	10.2	11.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.81**	**1.88**	**1.95**	**1.86**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.47	0.41	0.36	0.43	0.51		
Porosidade (%)	31.88%	29.10%	26.55%	29.97%	33.89%		
Grau de Saturação (%)	21.75%	39.49%	59.67%	63.22%	60.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.951	Umidade Ótima (%):	8.447	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

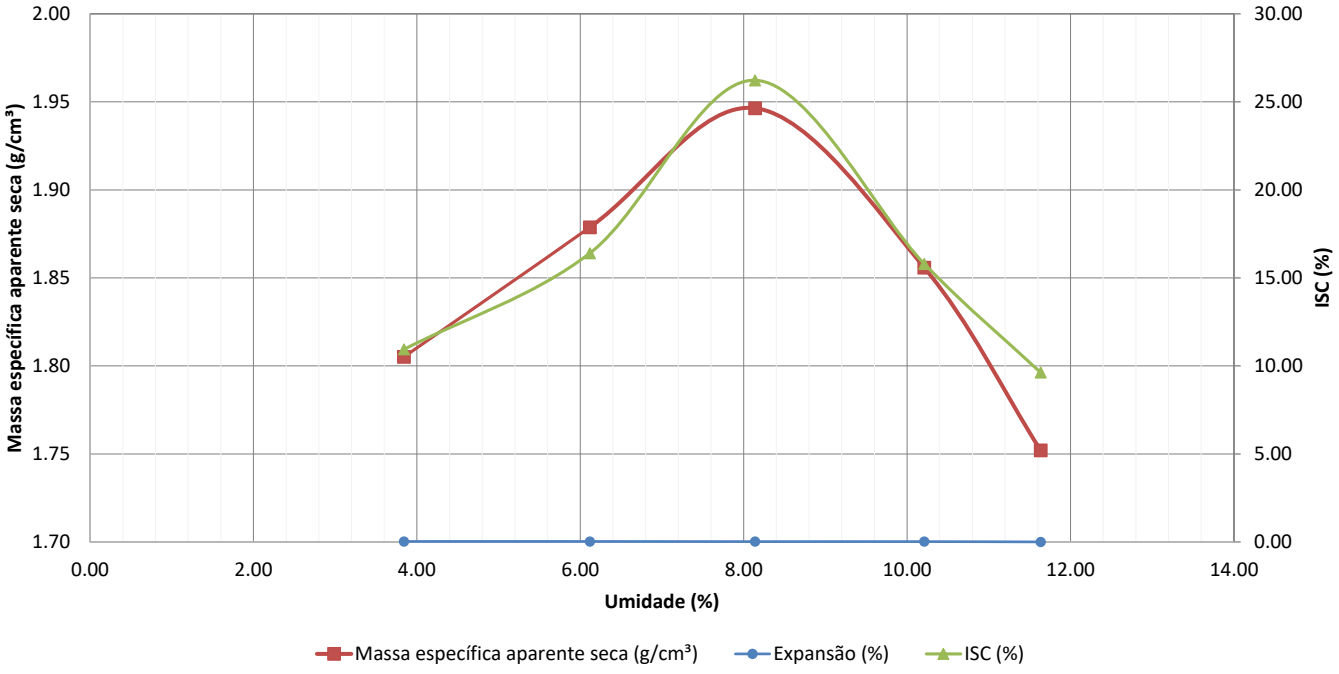
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.84	1.81	0.03	10.94
2	6.12	1.88	0.03	16.40
3	8.14	1.95	0.02	26.23
4	10.21	1.86	0.02	15.80
5	11.63	1.75	0.00	9.62

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.951
Umidade ótima:
8.447
ISC (%)
26.225

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

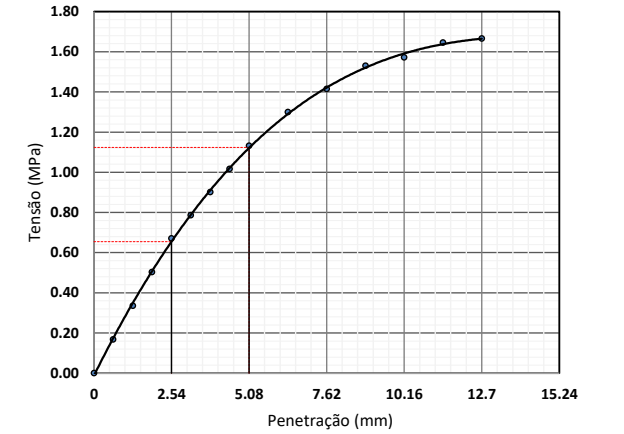
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

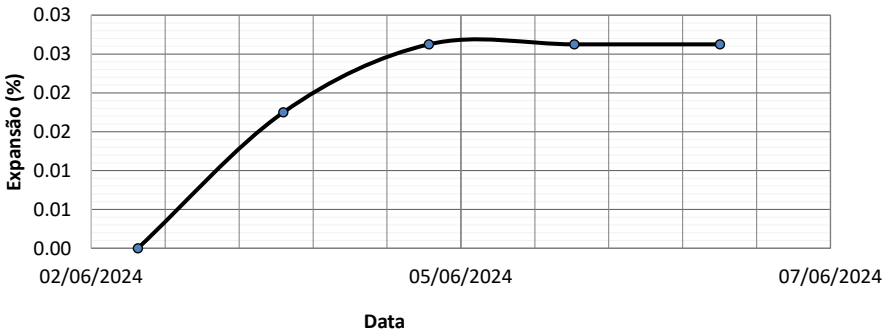
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	32.00	3.35	0.34
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	64.00	6.71	0.67
2.50	3.17	75.00	7.86	0.79
3.00	3.81	86.00	9.01	0.90
3.50	4.44	97.00	10.17	1.02
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	135.00	14.15	1.41
7.00	8.89	146.00	15.30	1.53
8.00	10.16	150.00	15.72	1.57
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	159.00	16.66	1.67



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	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:35	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	14:53	2.030		0.02
05/06/2024	16:08	2.040		0.03
06/06/2024	11:01	2.040		0.03
07/06/2024	15:06	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

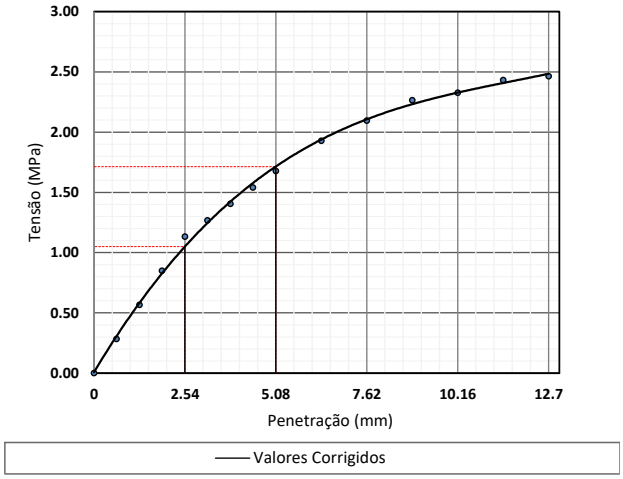
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
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	27.00	2.83	0.28
1.00	1.27	54.00	5.66	0.57
1.50	1.9	81.00	8.49	0.85
2.00	2.54	108.00	11.32	1.13
2.50	3.17	121.00	12.68	1.27
3.00	3.81	134.00	14.04	1.40
3.50	4.44	147.00	15.41	1.54
4.00	5.08	160.00	16.77	1.68
5.00	6.35	184.00	19.28	1.93
6.00	7.62	200.00	20.96	2.10
7.00	8.89	216.00	22.64	2.26
8.00	10.16	222.00	23.27	2.33
9.00	11.43	232.00	24.31	2.43
10.00	12.7	235.00	24.63	2.46

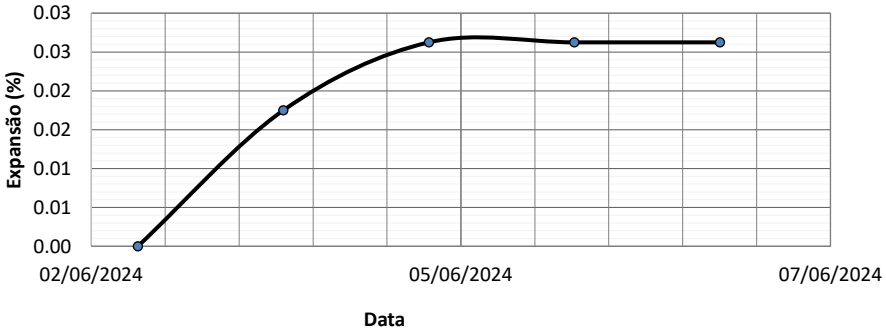


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.132	1.132	6.90	16.40
5.08	1.677	1.677	10.35	16.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:35	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	14:53	2.010		0.02
05/06/2024	16:08	2.020		0.03
06/06/2024	11:01	2.020		0.03
07/06/2024	15:06	2.020		0.03



Labotatorista de Solos

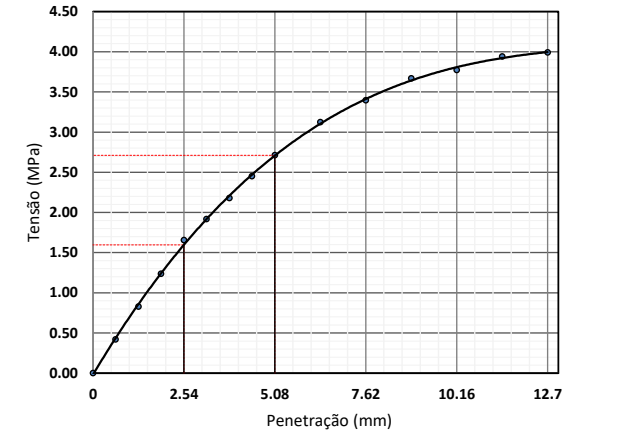
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

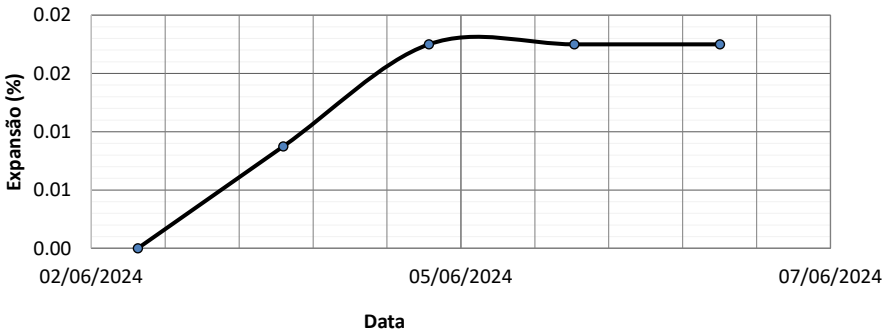
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	40.00	4.19	0.42
1.00	1.27	79.00	8.28	0.83
1.50	1.9	118.00	12.37	1.24
2.00	2.54	158.00	16.56	1.66
2.50	3.17	183.00	19.18	1.92
3.00	3.81	208.00	21.80	2.18
3.50	4.44	234.00	24.52	2.45
4.00	5.08	259.00	27.14	2.71
5.00	6.35	298.00	31.23	3.12
6.00	7.62	324.00	33.96	3.40
7.00	8.89	350.00	36.68	3.67
8.00	10.16	360.00	37.73	3.77
9.00	11.43	376.00	39.40	3.94
10.00	12.7	381.00	39.93	3.99



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	1.656	1.656	6.90	24.00
5.08	2.714	2.714	10.35	26.23

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	14:53	2.010		0.01
05/06/2024	16:08	2.020		0.02
06/06/2024	11:01	2.020		0.02
07/06/2024	15:06	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

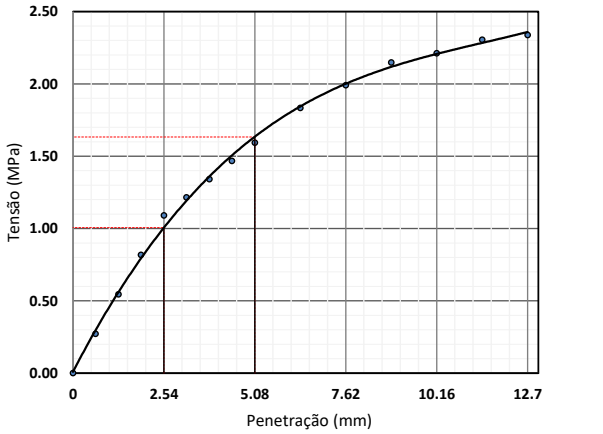
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

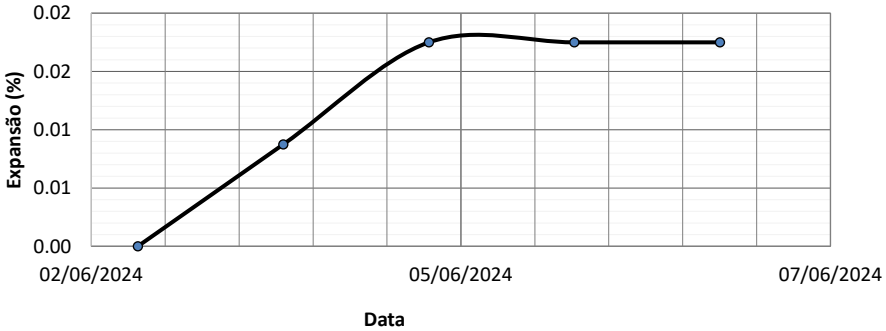
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	52.00	5.45	0.54
1.50	1.9	78.00	8.17	0.82
2.00	2.54	104.00	10.90	1.09
2.50	3.17	116.00	12.16	1.22
3.00	3.81	128.00	13.41	1.34
3.50	4.44	140.00	14.67	1.47
4.00	5.08	152.00	15.93	1.59
5.00	6.35	175.00	18.34	1.83
6.00	7.62	190.00	19.91	1.99
7.00	8.89	205.00	21.48	2.15
8.00	10.16	211.00	22.11	2.21
9.00	11.43	220.00	23.06	2.31
10.00	12.7	223.00	23.37	2.34



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	1.090	1.090	6.90	15.80
5.08	1.593	1.593	10.35	15.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	14:53	2.010		0.01
05/06/2024	16:08	2.020		0.02
06/06/2024	11:01	2.020		0.02
07/06/2024	15:06	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

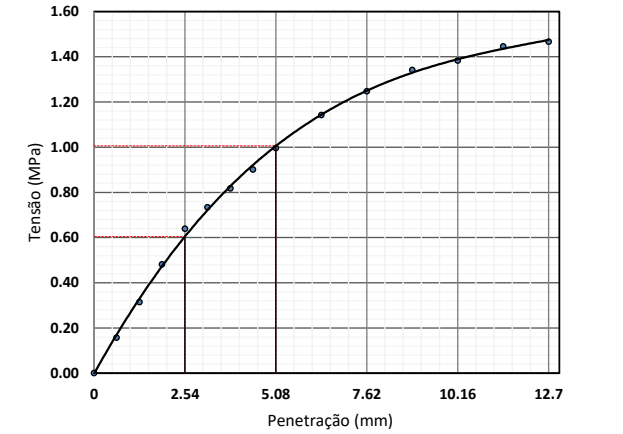
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

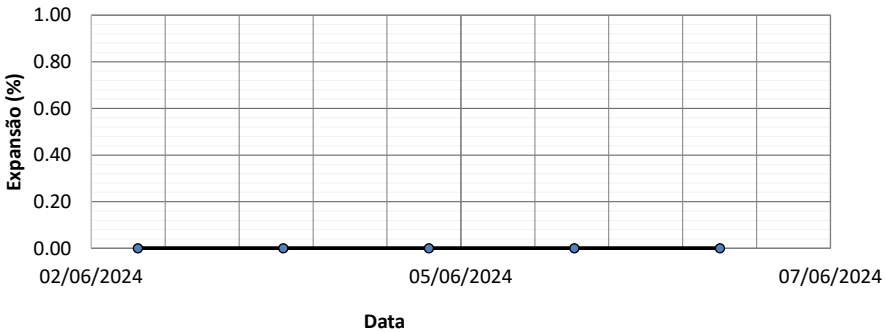
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	30.00	3.14	0.31
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	70.00	7.34	0.73
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	95.00	9.96	1.00
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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	0.996	0.996	10.35	9.62

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:35	2.040	114.30	0.00
04/06/2024	14:53	2.040		0.00
05/06/2024	16:08	2.040		0.00
06/06/2024	11:01	2.040		0.00
07/06/2024	15:06	2.040		0.00



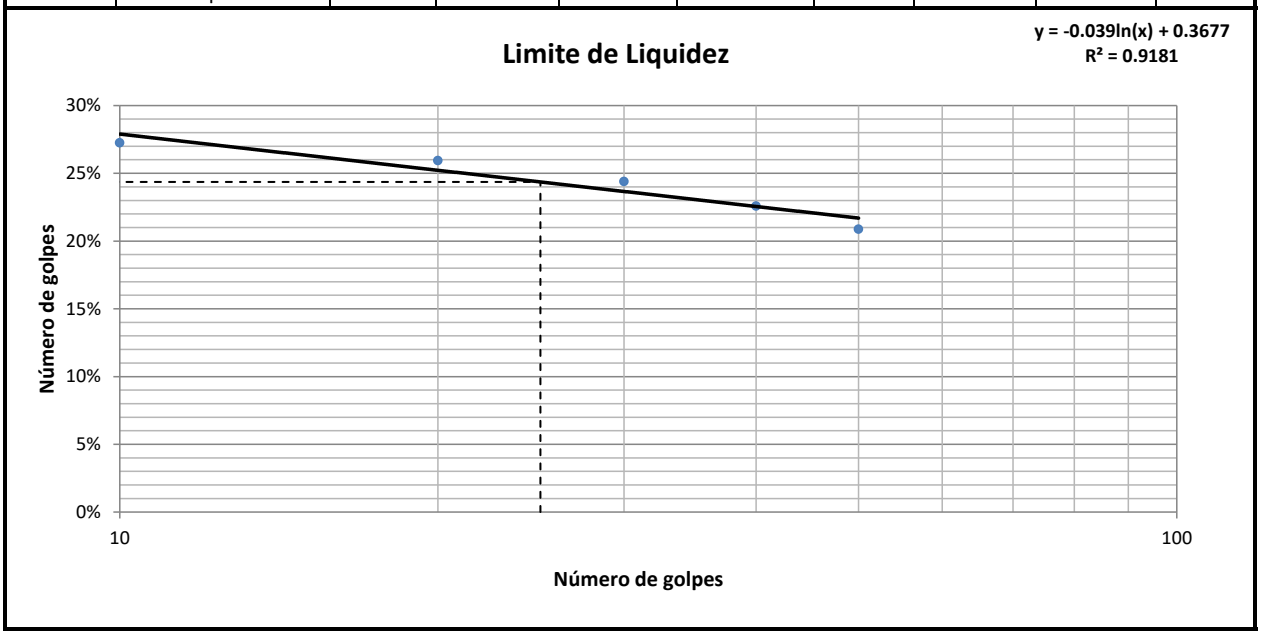
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	49	197	186	173	43			
2	Peso da Cápsula	9.38	10.46	10.82	8.78	9.30			
3	Peso Bruto Úmido	25.77	37.65	32.29	35.93	34.38			
4	Peso Bruto Seco	22.26	32.05	28.08	30.93	30.05			
5	Umidade	27.25%	25.94%	24.39%	22.57%	20.87%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	135	181	72	110	93			
2	Peso da Cápsula	10.65	10.68	10.99	10.73	9.65			
3	Peso Bruto Úmido	13.67	13.43	13.71	13.65	12.74			
4	Peso Bruto Seco	13.25	13.03	13.31	13.22	12.28			
5	Umidade	16.15%	17.02%	17.24%	17.27%	17.49%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.36%	Limite de Plasticidade:	17.26%	Índice de Plasticidade:	7.11%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2235-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-110
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.	71	127	138	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.94	9.90	10.79	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	18.94	22.75	29.54	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	18.85	22.56	29.54	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.14%	1.50%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.88%			Argila (<0,002mm)	

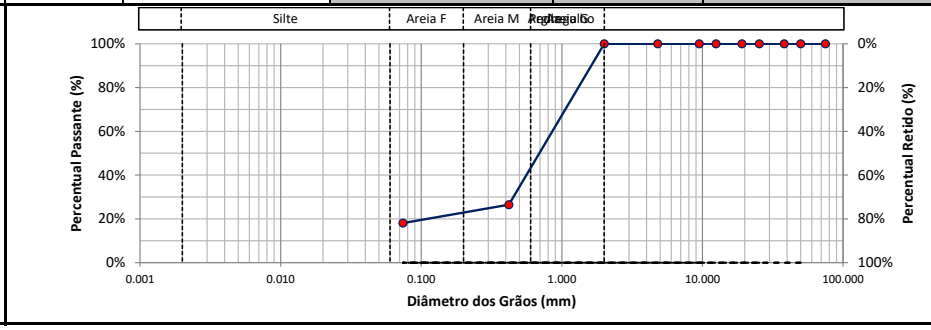
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.95
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	87.45	73.52%	73.52%	26.48%
200	0.074	10.00	8.41%	81.92%	18.08%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

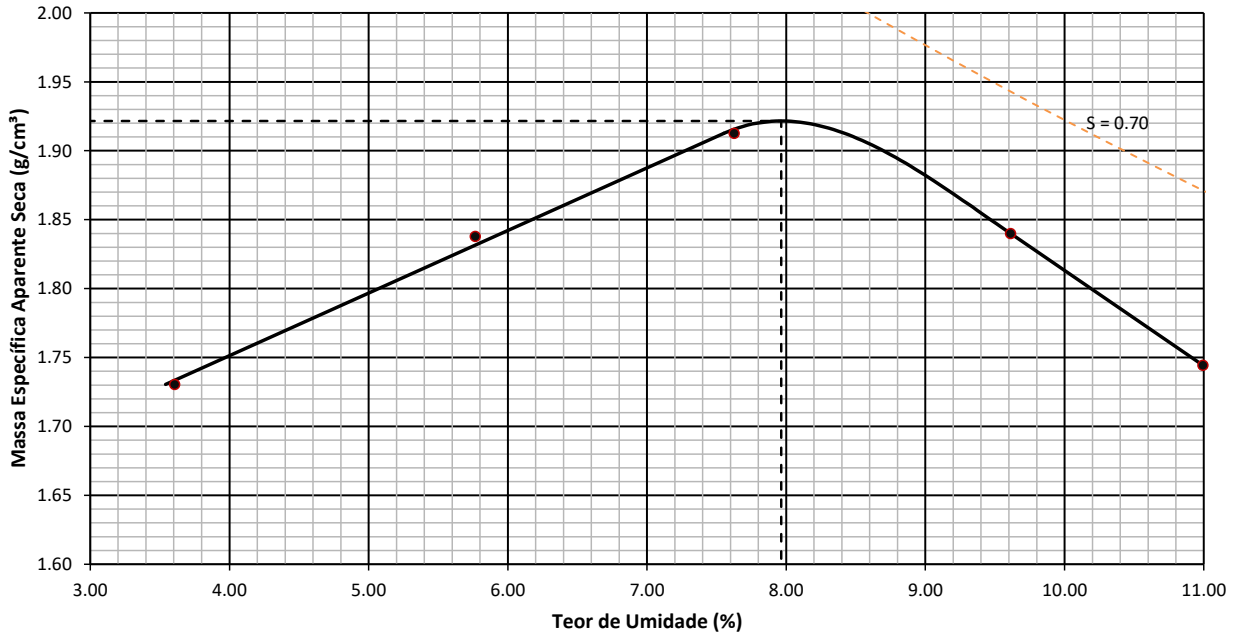
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8833.00	9051.00	9298.00	9069.00	9077.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3739.00	4077.00	4256.00	4131.00	4145.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.94	2.06	2.02	1.94		
Cápsula:	12	150	148	192	97		
Peso da Cápsula (g):	11.31	9.35	9.83	12.09	11.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.09	34.48	40.03	38.09	25.17		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.68	33.11	37.89	35.81	23.81		
Teor de Umidade (%):	3.61	5.77	7.63	9.61	10.99		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	112	60	148	91	141		
Peso do Cilindro (g):	5094.00	4974.00	5042.00	4938.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2085.45	2097.34	2067.58	2048.22	2140.88		
Teor de Umidade Médio (%)	3.6	5.8	7.6	9.6	11.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.84**	**1.91**	**1.84**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.44	0.39	0.44	0.52		
Porosidade (%)	34.70%	30.64%	27.83%	30.57%	34.18%		
Grau de Saturação (%)	17.98%	34.58%	52.42%	57.86%	56.12%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.922	Umidade Ótima (%):	7.964	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

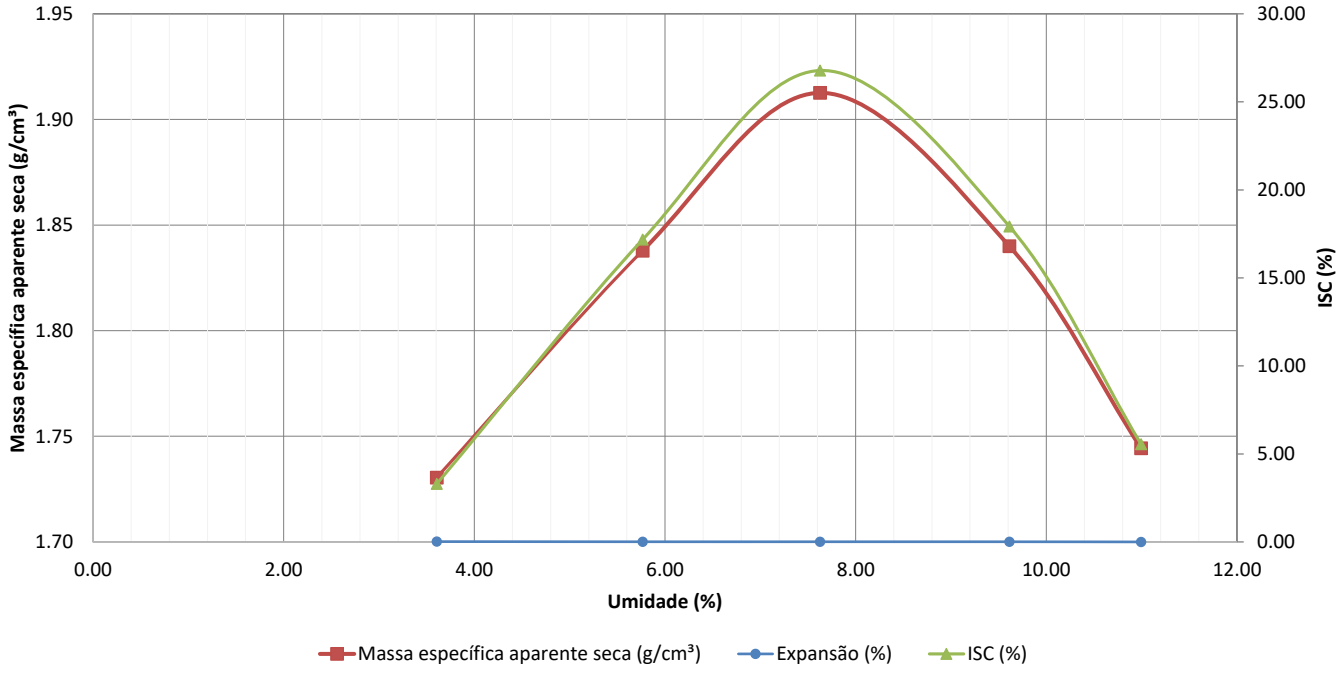
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.61	1.73	0.02	3.30
2	5.77	1.84	0.01	17.18
3	7.63	1.91	0.01	26.78
4	9.61	1.84	0.01	17.93
5	10.99	1.74	0.00	5.55

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.922
Umidade ótima:
7.964
ISC (%)
26.780

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

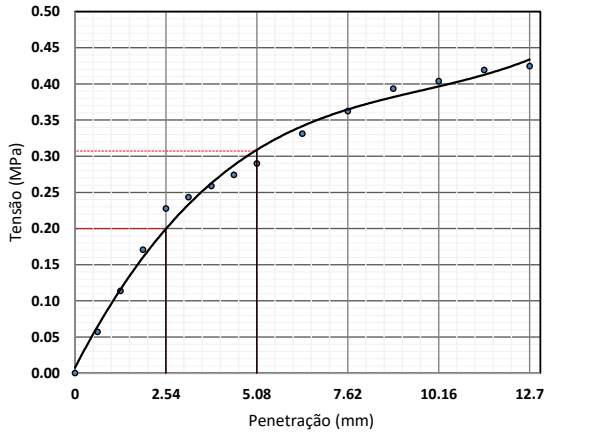
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	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

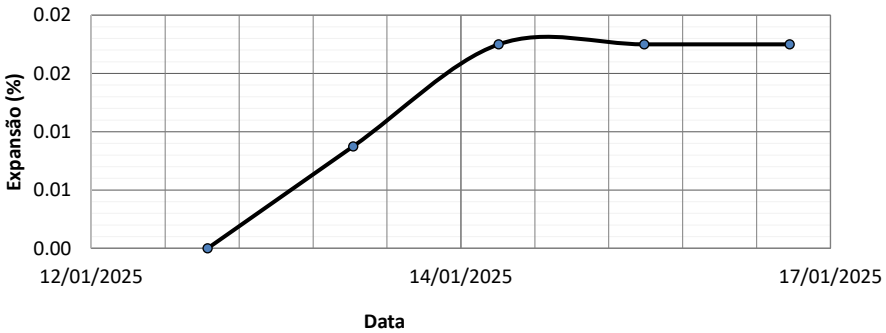


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
13/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

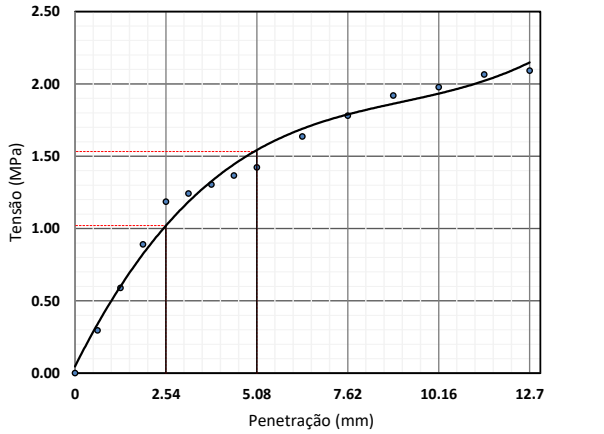
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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	57.00	2.95	0.30
1.00	1.27	114.00	5.90	0.59
1.50	1.9	172.00	8.90	0.89
2.00	2.54	229.00	11.85	1.19
2.50	3.17	240.00	12.42	1.24
3.00	3.81	252.00	13.04	1.30
3.50	4.44	264.00	13.66	1.37
4.00	5.08	275.00	14.23	1.42
5.00	6.35	316.00	16.36	1.64
6.00	7.62	344.00	17.81	1.78
7.00	8.89	371.00	19.20	1.92
8.00	10.16	382.00	19.77	1.98
9.00	11.43	399.00	20.65	2.07
10.00	12.7	404.00	20.91	2.09

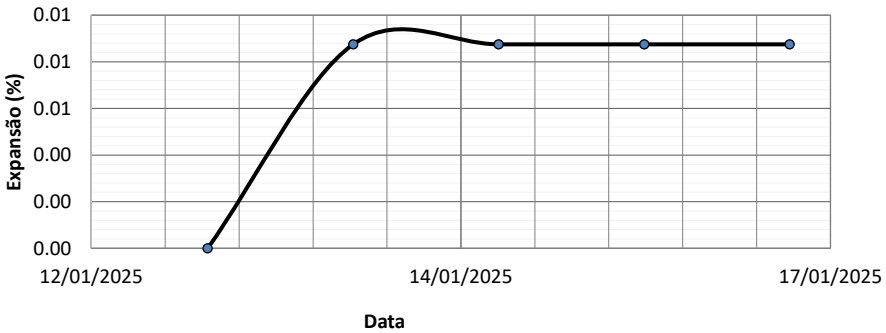


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.185	1.185	6.90	17.18
5.08	1.423	1.423	10.35	13.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.010		0.01
16/01/2025	08:07	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

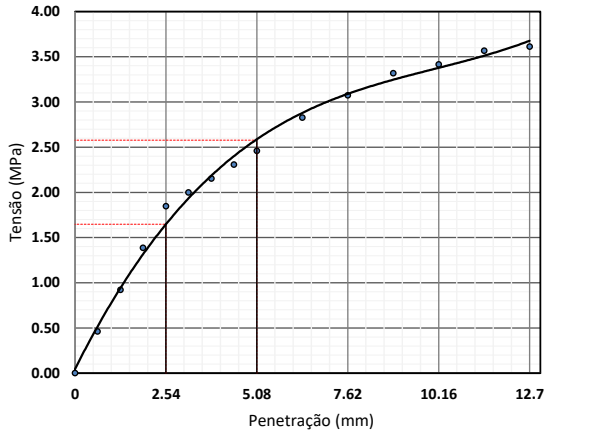
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

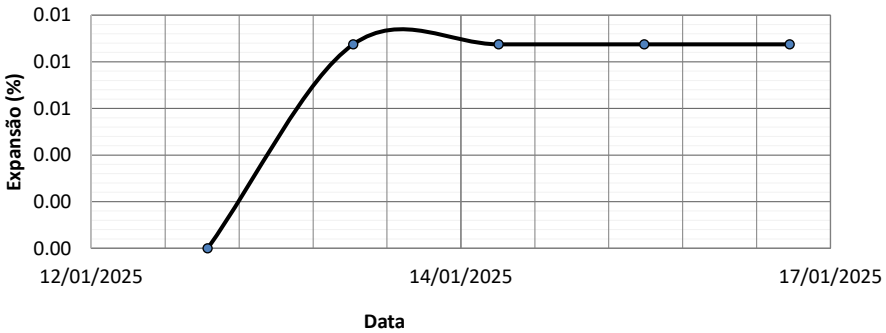
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	89.00	4.61	0.46
1.00	1.27	178.00	9.21	0.92
1.50	1.9	268.00	13.87	1.39
2.00	2.54	357.00	18.48	1.85
2.50	3.17	386.00	19.98	2.00
3.00	3.81	416.00	21.53	2.15
3.50	4.44	446.00	23.08	2.31
4.00	5.08	475.00	24.59	2.46
5.00	6.35	546.00	28.26	2.83
6.00	7.62	594.00	30.75	3.07
7.00	8.89	641.00	33.18	3.32
8.00	10.16	660.00	34.16	3.42
9.00	11.43	689.00	35.66	3.57
10.00	12.7	698.00	36.13	3.61



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	1.848	1.848	6.90	26.78
5.08	2.459	2.459	10.35	23.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.010		0.01
16/01/2025	08:07	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

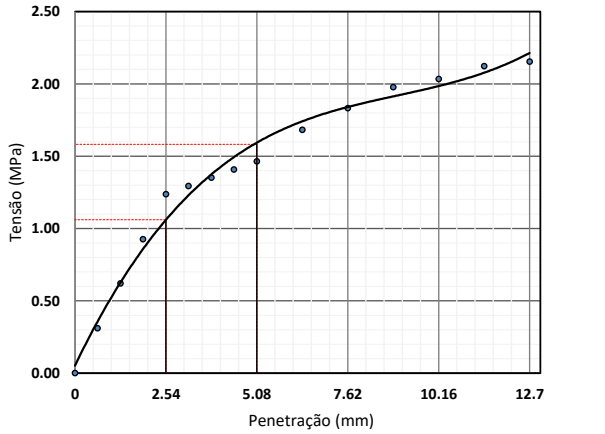
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

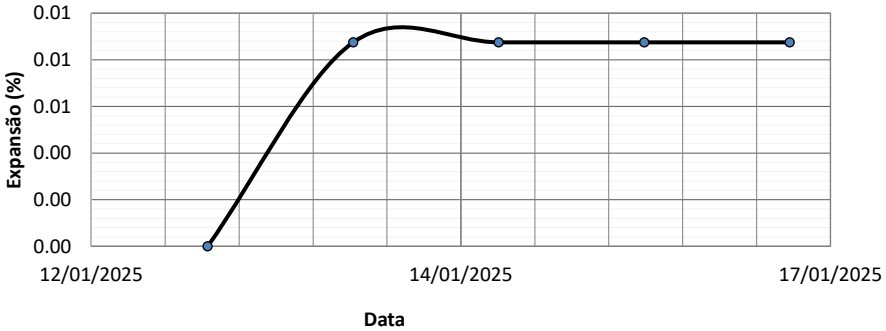
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	120.00	6.21	0.62
1.50	1.9	179.00	9.27	0.93
2.00	2.54	239.00	12.37	1.24
2.50	3.17	250.00	12.94	1.29
3.00	3.81	261.00	13.51	1.35
3.50	4.44	272.00	14.08	1.41
4.00	5.08	283.00	14.65	1.46
5.00	6.35	325.00	16.82	1.68
6.00	7.62	354.00	18.32	1.83
7.00	8.89	382.00	19.77	1.98
8.00	10.16	393.00	20.34	2.03
9.00	11.43	410.00	21.22	2.12
10.00	12.7	416.00	21.53	2.15



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.237	1.237	6.90	17.93
5.08	1.465	1.465	10.35	14.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.010		0.01
15/01/2025	08:25	0.010		0.01
16/01/2025	08:07	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

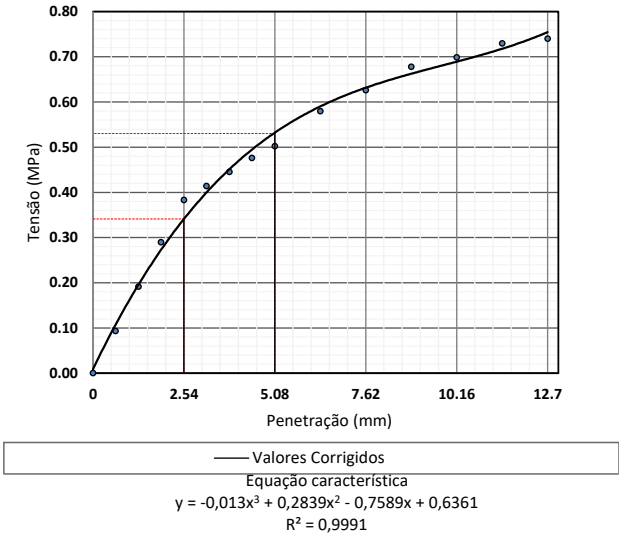
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

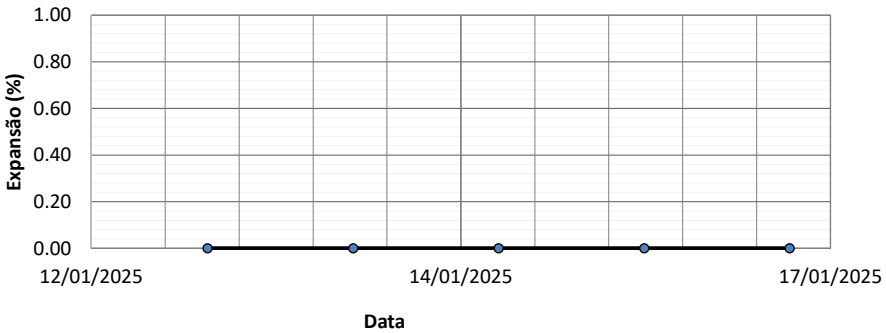
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	80.00	4.14	0.41
3.00	3.81	86.00	4.45	0.45
3.50	4.44	92.00	4.76	0.48
4.00	5.08	97.00	5.02	0.50
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 (%)
13/01/2025	08:15	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.000		0.00
15/01/2025	08:25	0.000		0.00
16/01/2025	08:07	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

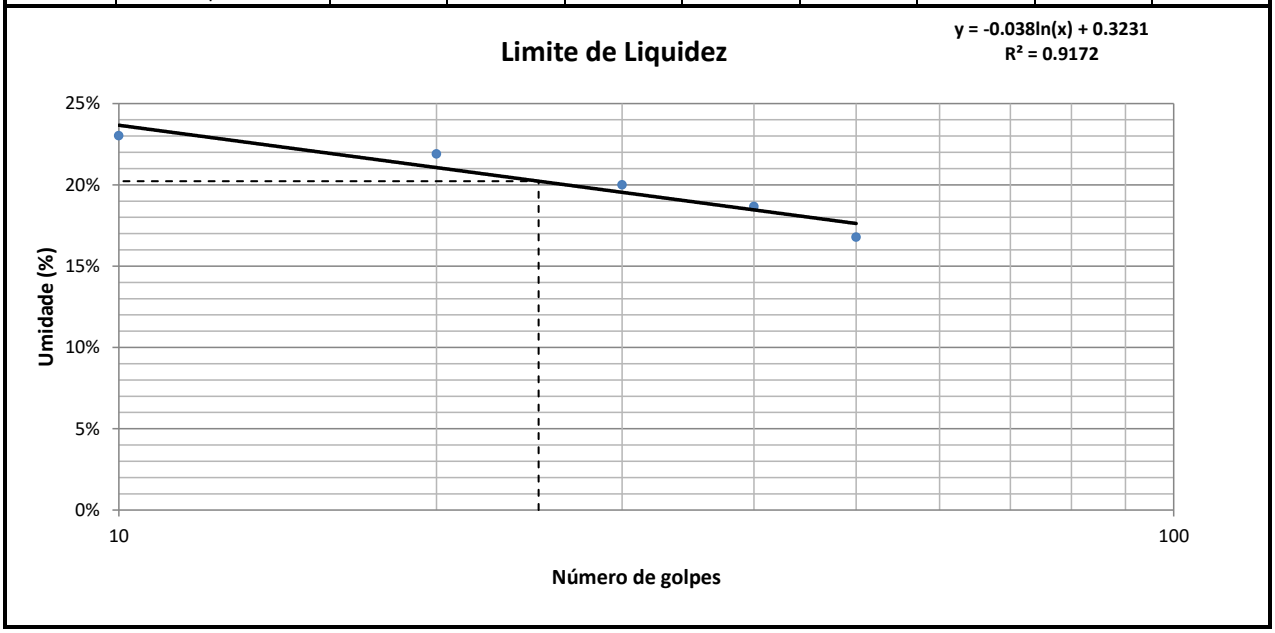
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	167	410	149	78	483			
2	Peso da Cápsula	11.01	10.45	9.83	12.25	9.94			
3	Peso Bruto Úmido	33.88	30.55	37.02	30.62	26.92			
4	Peso Bruto Seco	29.60	26.94	32.49	27.73	24.48			
5	Umidade	23.02%	21.89%	19.99%	18.67%	16.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	186	39	455	68	160			
2	Peso da Cápsula	10.82	9.12	10.77	9.96	9.72			
3	Peso Bruto Úmido	14.92	12.95	15.11	13.83	13.43			
4	Peso Bruto Seco	14.45	12.50	14.61	13.37	13.00			
5	Umidade	12.95%	13.31%	13.02%	13.49%	13.11%			

Resultados

Limite de Liquidez:	20.23%	Limite de Plasticidade:	13.18%	Índice de Plasticidade:	7.05%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2240-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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.	311	408		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.19	11.85		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	38.23	27.31		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	74.63%
Peso da Água		PBS	37.93	27.21		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	16.89%
Passado N° 10 Seca		w	1.12%	0.65%		Silte (0,002- 0,06mm)	8.47%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.89%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

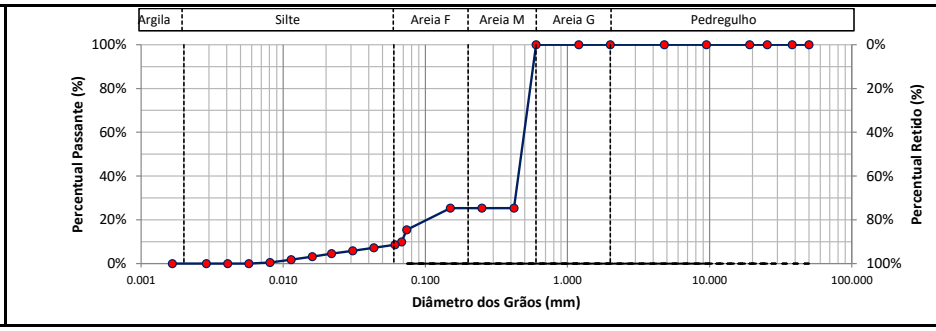
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.95
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	88.77	74.63%	74.63%	25.37%
60	0.250		0.00%	74.63%	25.37%
100	0.150		0.00%	74.63%	25.37%
200	0.074	11.80	9.92%	84.55%	15.45%

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	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0681	9.92%
1.00	60.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0611	8.56%
2.00	120.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0434	7.21%
4.00	240.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0308	5.86%
8.00	480.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0219	4.51%
15.00	900.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0160	3.16%
30.00	1800.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0114	1.80%
60.00	3600.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0081	0.45%
120.00	7200.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0057	0.01%
240.00	14400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0041	0.01%
480.00	28800.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.068	0.431	0.504	7.389	5.418	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

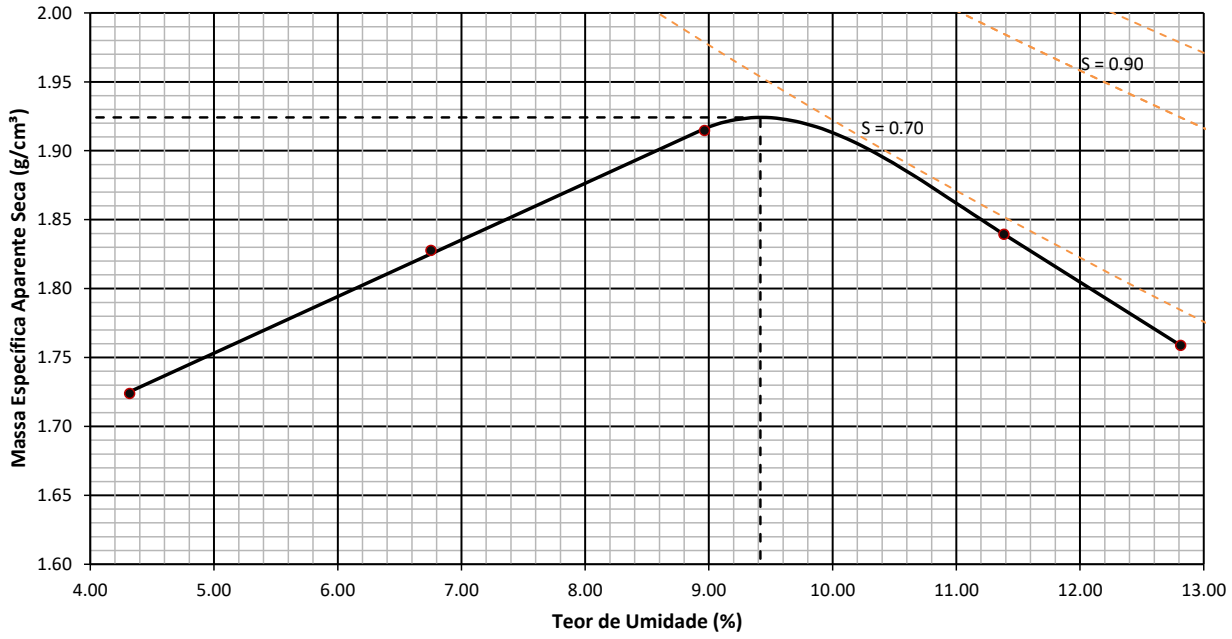
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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	9222.00	9404.00	9299.00	9056.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3790.00	4175.00	4282.00	4282.00	4030.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.95	2.09	2.05	1.98		
Cápsula:	453	99	144	38	414		
Peso da Cápsula (g):	10.98	10.93	10.60	9.12	9.18		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.99	28.95	26.40	25.36	28.11		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.41	27.81	25.10	23.70	25.96		
Teor de Umidade (%):	4.32	6.75	8.97	11.39	12.81		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	94	119	98	68	81		
Peso do Cilindro (g):	5000.00	5047.00	5122.00	5017.00	5026.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2107.42	2139.72	2052.40	2089.98	2031.13		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.8	9.0	11.4	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.83**	**1.91**	**1.84**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.54	0.45	0.38	0.44	0.51		
Porosidade (%)	34.95%	31.03%	27.75%	30.59%	33.63%		
Grau de Saturação (%)	21.31%	39.78%	61.86%	68.46%	67.01%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.924	Umidade Ótima (%):	9.416	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

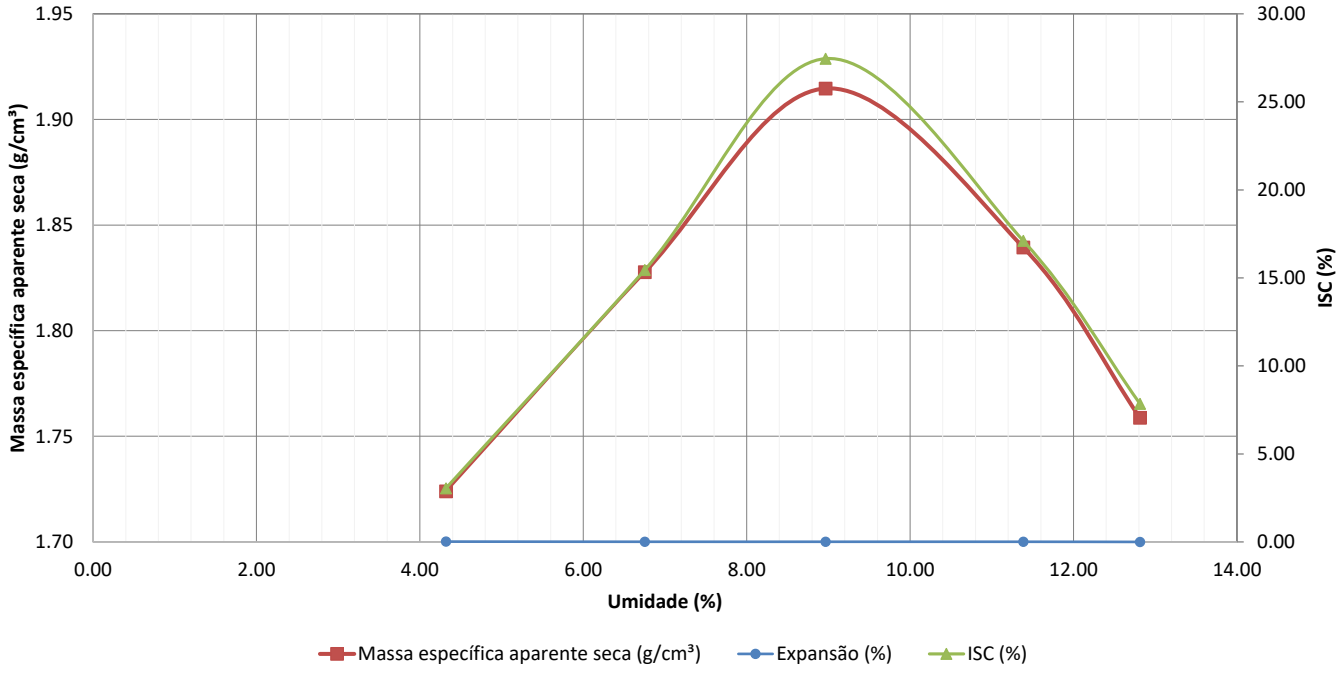
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.72	0.02	3.05
2	6.75	1.83	0.01	15.45
3	8.97	1.91	0.01	27.46
4	11.39	1.84	0.01	17.10
5	12.81	1.76	0.00	7.85

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.924
Umidade ótima:
9.416
ISC (%)
27.455

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

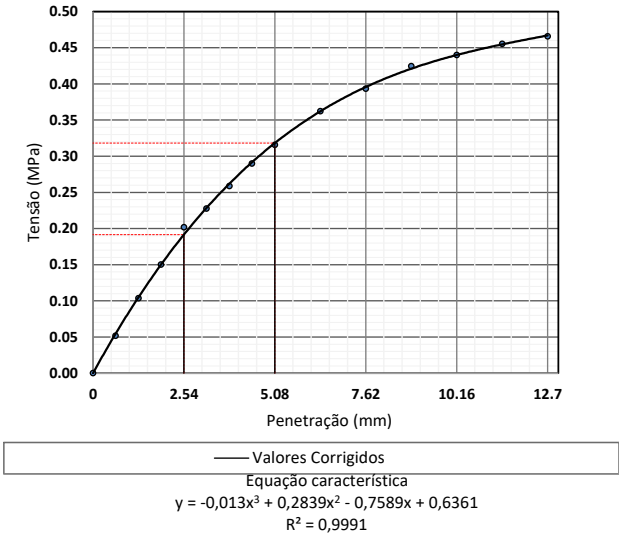
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

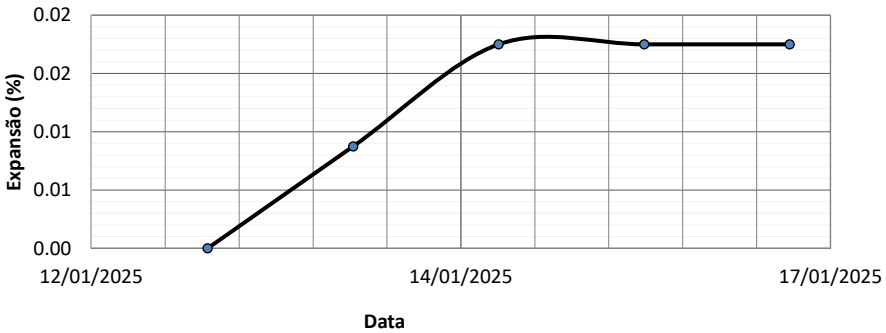
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	20.00	1.04	0.10
1.50	1.9	29.00	1.50	0.15
2.00	2.54	39.00	2.02	0.20
2.50	3.17	44.00	2.28	0.23
3.00	3.81	50.00	2.59	0.26
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	61.00	3.16	0.32
5.00	6.35	70.00	3.62	0.36
6.00	7.62	76.00	3.93	0.39
7.00	8.89	82.00	4.24	0.42
8.00	10.16	85.00	4.40	0.44
9.00	11.43	88.00	4.55	0.46
10.00	12.7	90.00	4.66	0.47



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.202	0.202	6.90	2.93
5.08	0.316	0.316	10.35	3.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.020		0.02
16/01/2025	08:12	0.020		0.02
17/01/2025	08:23	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

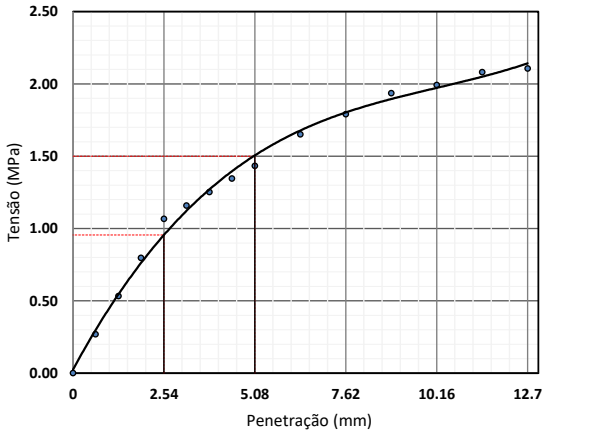
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	52.00	2.69	0.27
1.00	1.27	103.00	5.33	0.53
1.50	1.9	154.00	7.97	0.80
2.00	2.54	206.00	10.66	1.07
2.50	3.17	224.00	11.59	1.16
3.00	3.81	242.00	12.53	1.25
3.50	4.44	260.00	13.46	1.35
4.00	5.08	277.00	14.34	1.43
5.00	6.35	319.00	16.51	1.65
6.00	7.62	346.00	17.91	1.79
7.00	8.89	374.00	19.36	1.94
8.00	10.16	385.00	19.93	1.99
9.00	11.43	402.00	20.81	2.08
10.00	12.7	407.00	21.07	2.11

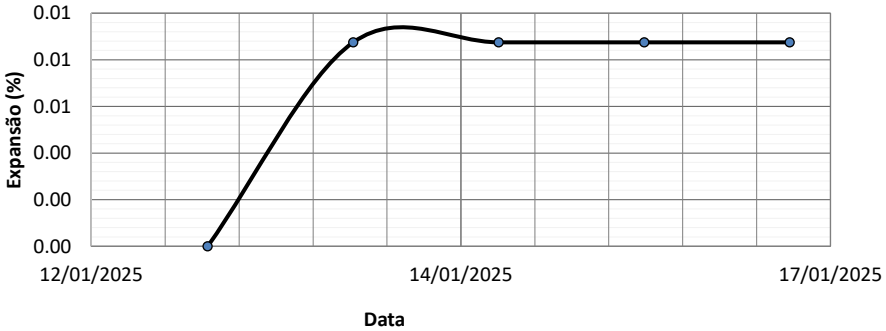


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.066	1.066	6.90	15.45
5.08	1.434	1.434	10.35	13.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:12	0.010		0.01
17/01/2025	08:23	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

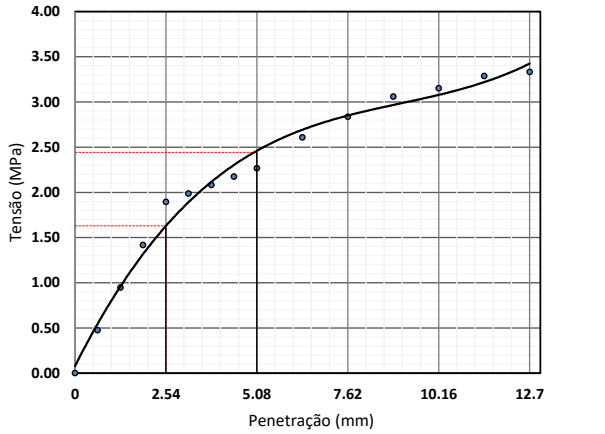
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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	92.00	4.76	0.48
1.00	1.27	183.00	9.47	0.95
1.50	1.9	274.00	14.18	1.42
2.00	2.54	366.00	18.94	1.89
2.50	3.17	384.00	19.88	1.99
3.00	3.81	402.00	20.81	2.08
3.50	4.44	420.00	21.74	2.17
4.00	5.08	438.00	22.67	2.27
5.00	6.35	504.00	26.09	2.61
6.00	7.62	548.00	28.36	2.84
7.00	8.89	591.00	30.59	3.06
8.00	10.16	609.00	31.52	3.15
9.00	11.43	635.00	32.87	3.29
10.00	12.7	644.00	33.33	3.33

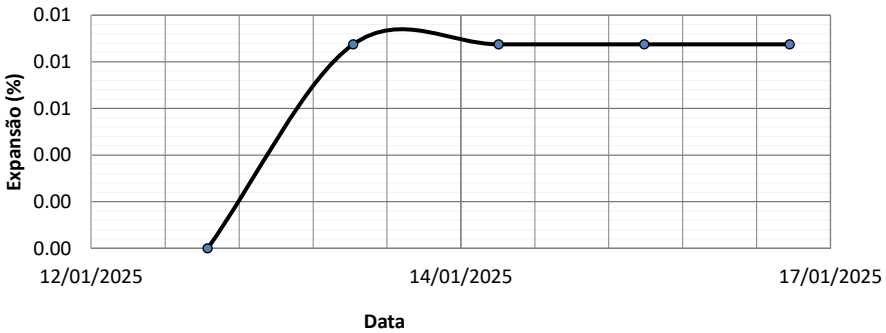


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.894	1.894	6.90	27.46
5.08	2.267	2.267	10.35	21.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:12	0.010		0.01
17/01/2025	08:23	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

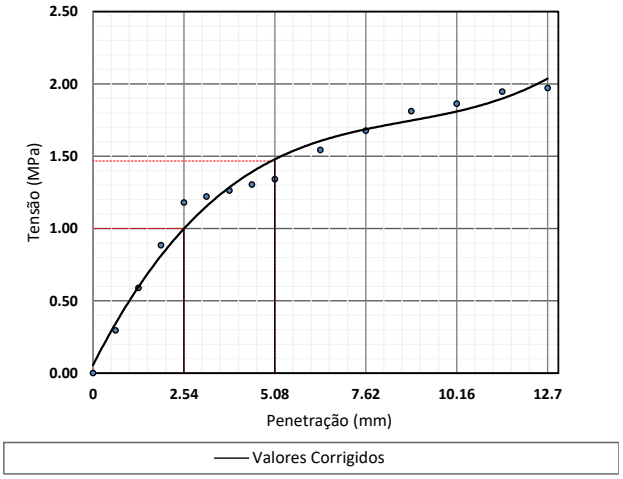
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	57.00	2.95	0.30
1.00	1.27	114.00	5.90	0.59
1.50	1.9	171.00	8.85	0.89
2.00	2.54	228.00	11.80	1.18
2.50	3.17	236.00	12.22	1.22
3.00	3.81	244.00	12.63	1.26
3.50	4.44	252.00	13.04	1.30
4.00	5.08	259.00	13.41	1.34
5.00	6.35	298.00	15.42	1.54
6.00	7.62	324.00	16.77	1.68
7.00	8.89	350.00	18.12	1.81
8.00	10.16	360.00	18.63	1.86
9.00	11.43	376.00	19.46	1.95
10.00	12.7	381.00	19.72	1.97

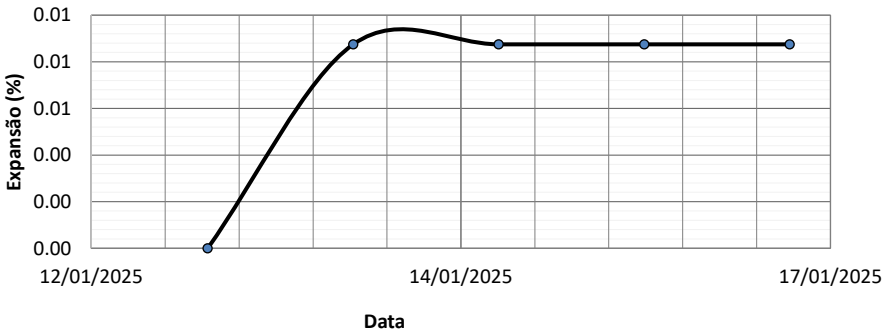


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.180	1.180	6.90	17.10
5.08	1.341	1.341	10.35	12.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:12	0.010		0.01
17/01/2025	08:23	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

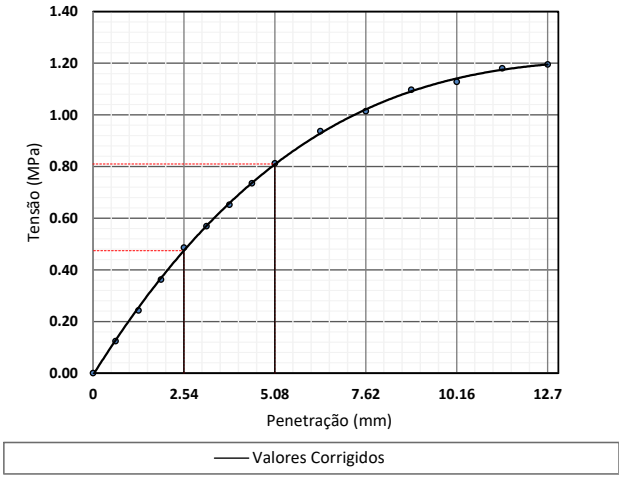
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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	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	110.00	5.69	0.57
3.00	3.81	126.00	6.52	0.65
3.50	4.44	142.00	7.35	0.73
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

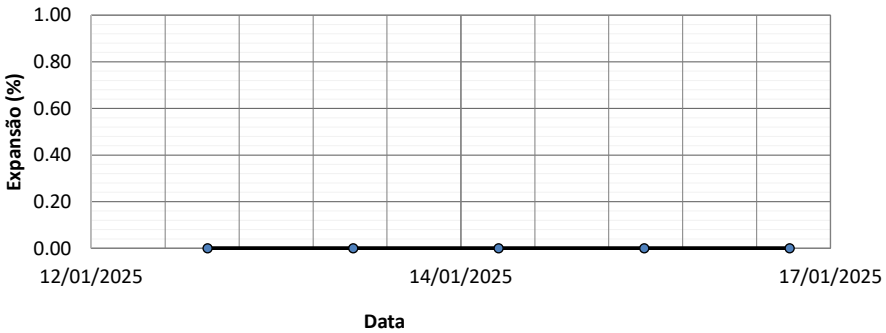


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.487	0.487	6.90	7.05
5.08	0.813	0.813	10.35	7.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:12	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:07	0.000		0.00
15/01/2025	08:29	0.000		0.00
16/01/2025	08:12	0.000		0.00
17/01/2025	08:23	0.000		0.00



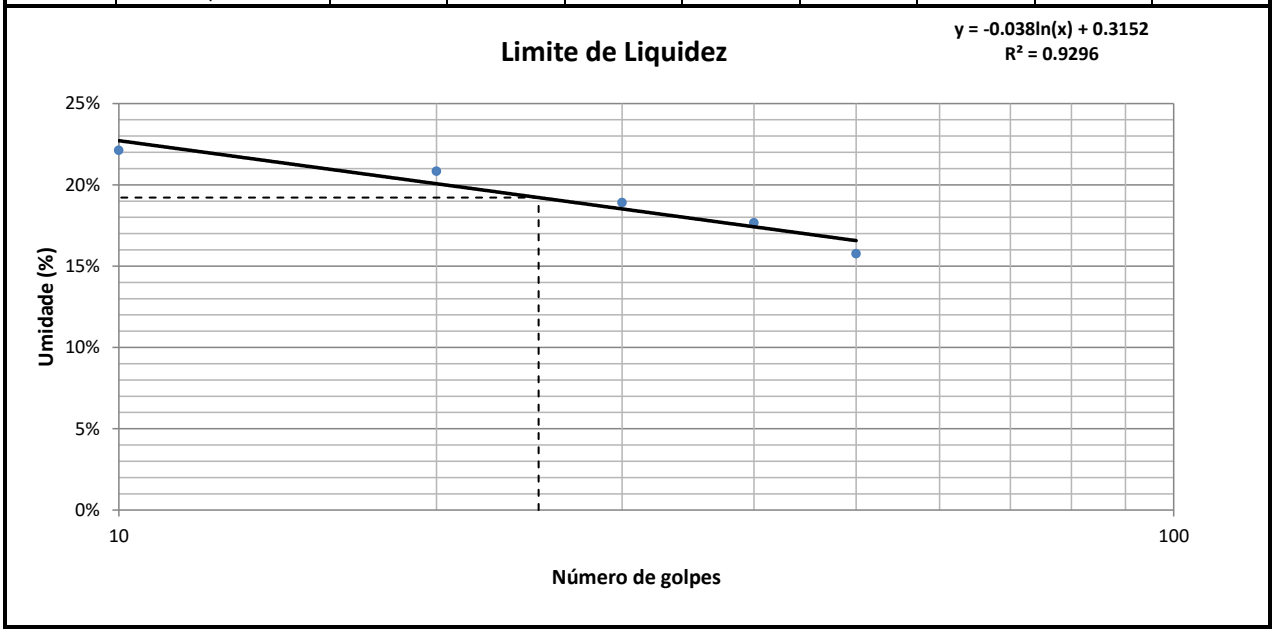
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	41	110	423	320	123			
2	Peso da Cápsula	9.76	10.73	10.89	11.18	10.12			
3	Peso Bruto Úmido	35.70	30.51	22.02	34.09	37.07			
4	Peso Bruto Seco	31.00	27.10	20.25	30.65	33.40			
5	Umidade	22.13%	20.83%	18.91%	17.67%	15.76%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	61	14	156	400	158			
2	Peso da Cápsula	11.98	10.67	9.67	10.08	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	15.86	14.42	13.75	14.16	13.81			
4	Peso Bruto Seco	15.43	14.00	13.30	13.70	13.36			
5	Umidade	12.46%	12.61%	12.40%	12.71%	12.43%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	19.22%	Limite de Plasticidade:	12.52%	Índice de Plasticidade:	6.70%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2245-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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	197		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.80	10.46		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.86	26.85		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	72.48%
Peso da Água		PBS	34.60	26.75		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	16.31%
Passado N° 10 Seca		w	1.05%	0.61%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.20%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.83%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

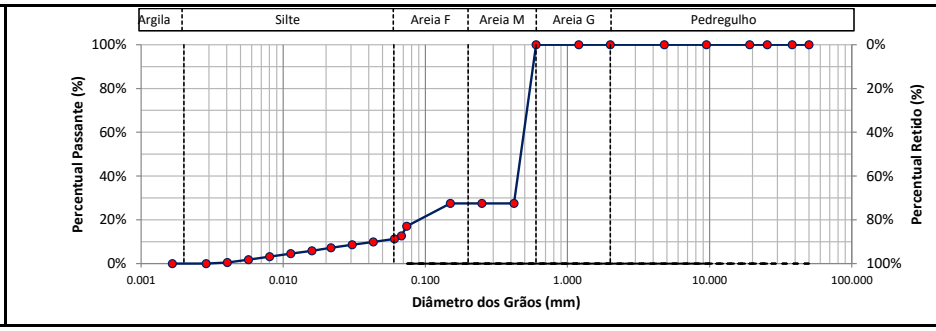
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		119.01
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	86.26	72.48%	72.48%	27.52%
60	0.250		0.00%	72.48%	27.52%
100	0.150		0.00%	72.48%	27.52%
200	0.074	12.46	10.47%	82.95%	17.05%

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	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0678	12.61%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.26%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.91%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.56%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.21%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.86%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.51%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.15%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.80%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.45%
480.00	28800.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.044	0.426	0.501	11.323	8.204	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

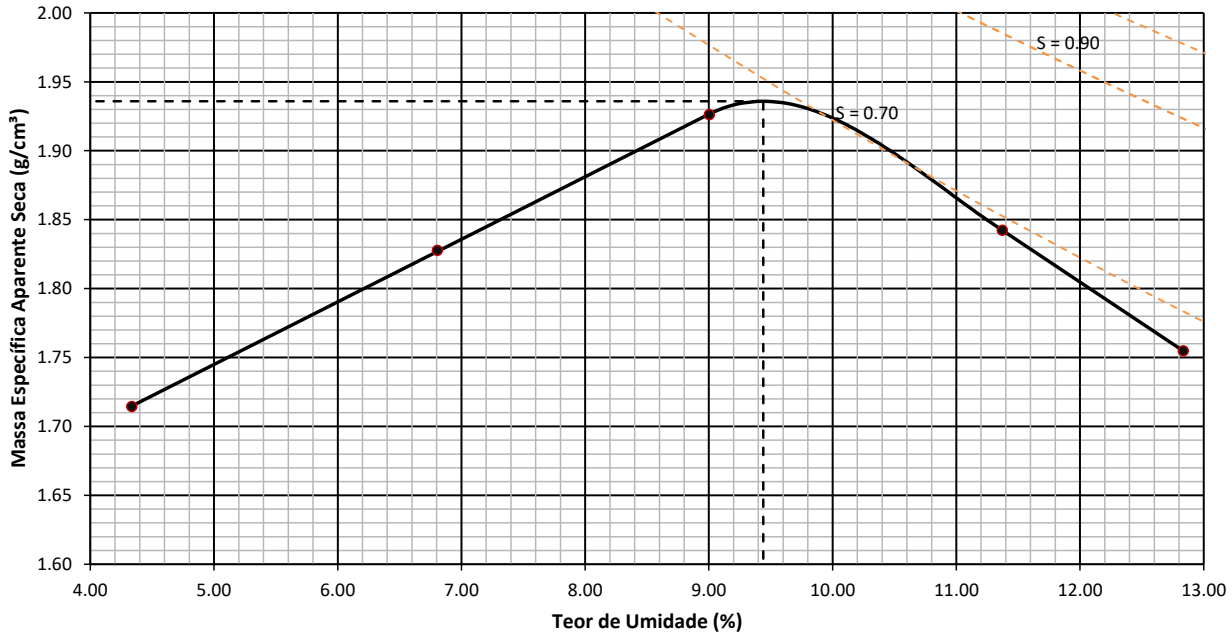
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8948.00	9347.00	9418.00	9347.00	9184.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3757.00	4205.00	4463.00	4301.00	4196.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.79	1.95	2.10	2.05	1.98		
Cápsula:	64	159	472	491	126		
Peso da Cápsula (g):	9.77	9.72	9.47	11.85	9.90		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.32	31.38	28.72	28.50	25.55		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.84	30.00	27.13	26.80	23.77		
Teor de Umidade (%):	4.34	6.80	9.00	11.37	12.83		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	144	135	145	38	72		
Peso do Cilindro (g):	5191.00	5142.00	4955.00	5046.00	4988.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2100.31	2154.13	2125.59	2096.19	2119.15		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.8	9.0	11.4	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.71**	**1.83**	**1.93**	**1.84**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.55	0.45	0.38	0.44	0.51		
Porosidade (%)	35.30%	31.03%	27.31%	30.48%	33.78%		
Grau de Saturação (%)	21.06%	40.08%	63.50%	68.74%	66.67%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.936	Umidade Ótima (%):	9.440	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

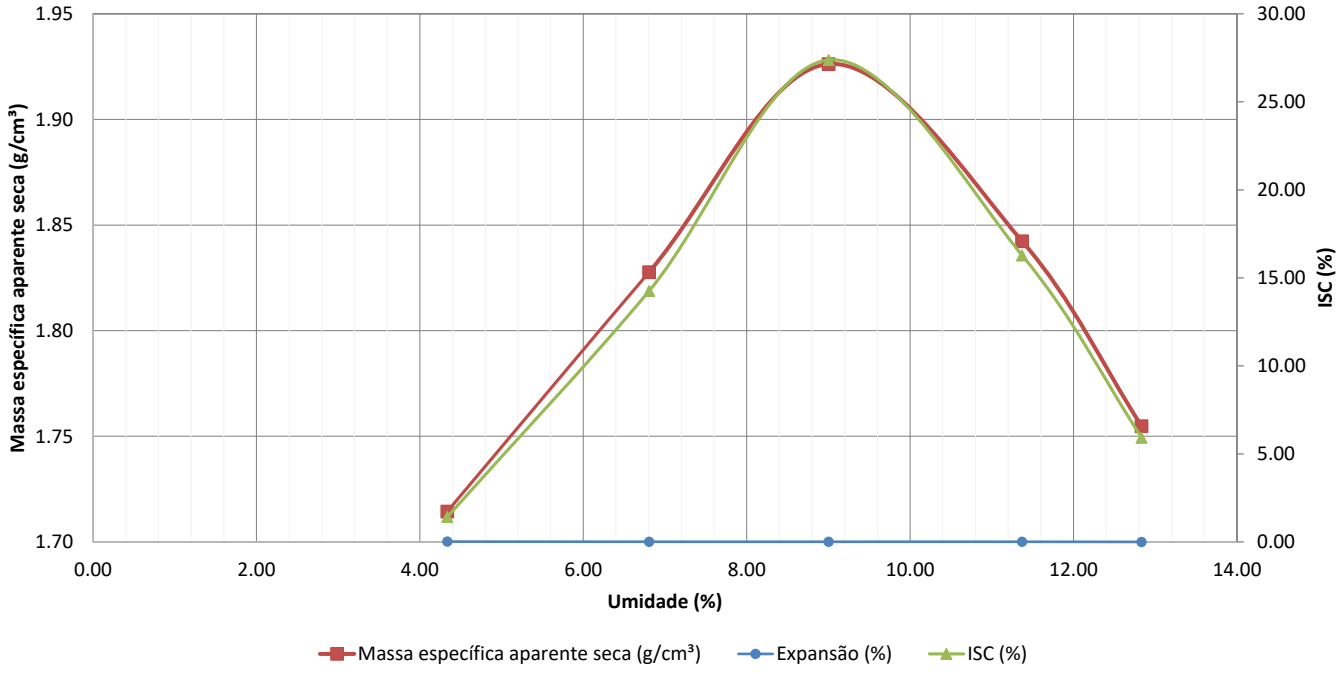
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.34	1.71	0.02	1.43
2	6.80	1.83	0.01	14.25
3	9.00	1.93	0.01	27.38
4	11.37	1.84	0.01	16.28
5	12.83	1.75	0.00	5.93

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.936
Umidade ótima:
9.440
ISC (%)
27.380

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

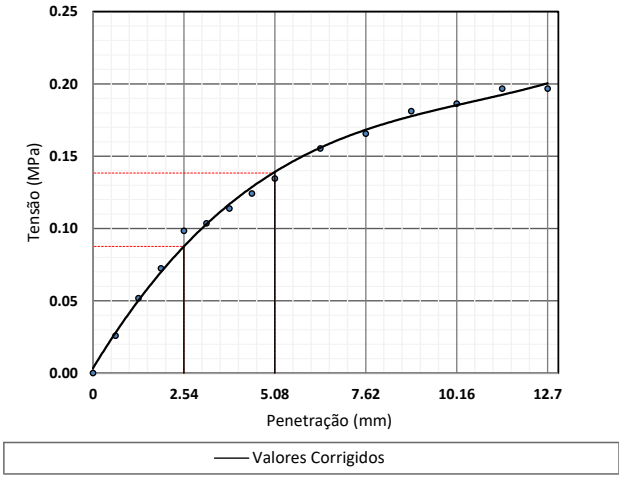
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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

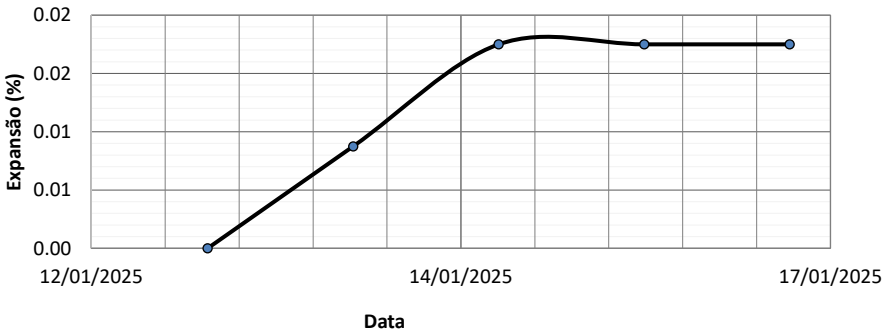


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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 (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:25	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.020		0.02
16/01/2025	08:11	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

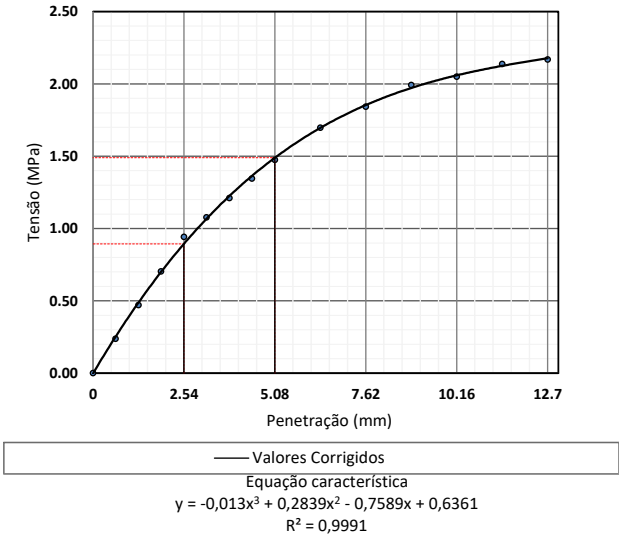
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

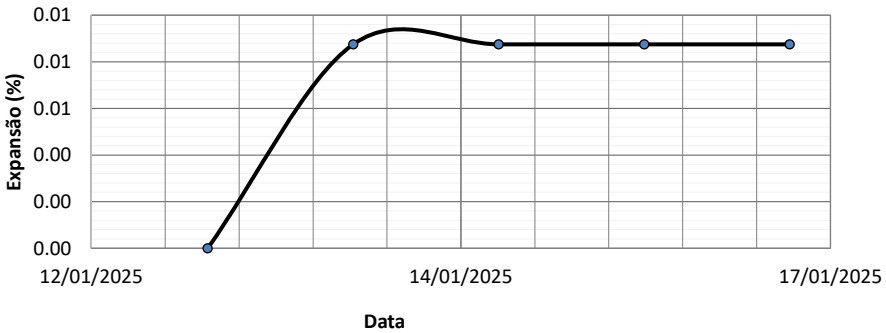
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	91.00	4.71	0.47
1.50	1.9	136.00	7.04	0.70
2.00	2.54	182.00	9.42	0.94
2.50	3.17	208.00	10.77	1.08
3.00	3.81	234.00	12.11	1.21
3.50	4.44	260.00	13.46	1.35
4.00	5.08	285.00	14.75	1.48
5.00	6.35	328.00	16.98	1.70
6.00	7.62	356.00	18.43	1.84
7.00	8.89	385.00	19.93	1.99
8.00	10.16	396.00	20.50	2.05
9.00	11.43	413.00	21.38	2.14
10.00	12.7	419.00	21.69	2.17



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	0.942	0.942	6.90	13.65
5.08	1.475	1.475	10.35	14.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:25	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:11	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

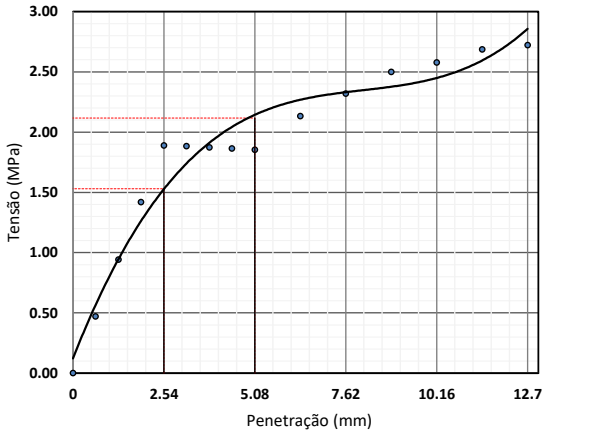
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

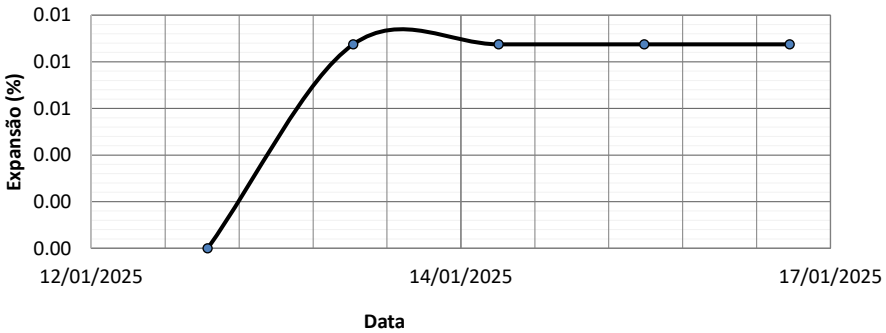
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	91.00	4.71	0.47
1.00	1.27	182.00	9.42	0.94
1.50	1.9	274.00	14.18	1.42
2.00	2.54	365.00	18.89	1.89
2.50	3.17	364.00	18.84	1.88
3.00	3.81	362.00	18.74	1.87
3.50	4.44	360.00	18.63	1.86
4.00	5.08	358.00	18.53	1.85
5.00	6.35	412.00	21.33	2.13
6.00	7.62	448.00	23.19	2.32
7.00	8.89	483.00	25.00	2.50
8.00	10.16	498.00	25.78	2.58
9.00	11.43	519.00	26.86	2.69
10.00	12.7	526.00	27.23	2.72



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	1.889	1.889	6.90	27.38
5.08	1.853	1.853	10.35	17.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:25	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:11	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

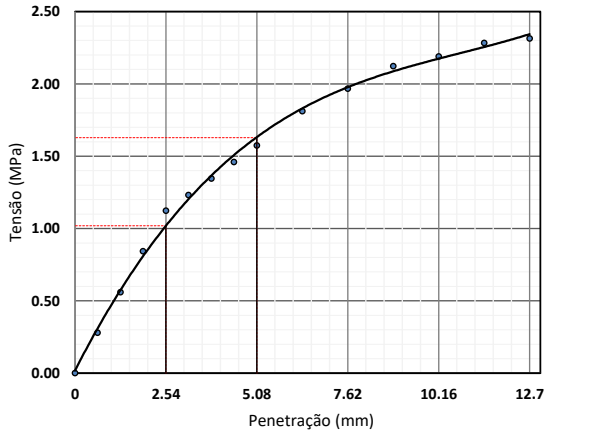
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

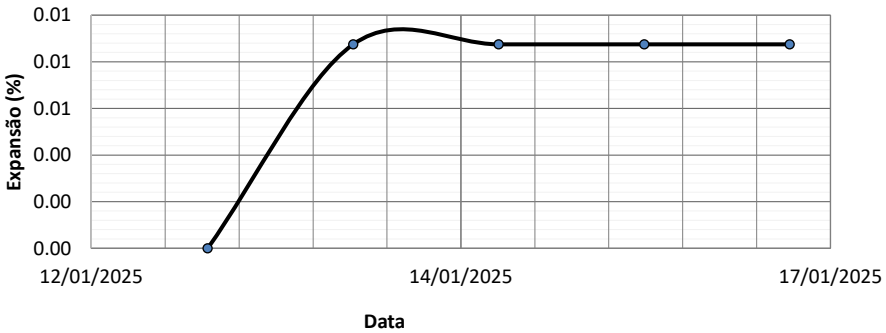
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	108.00	5.59	0.56
1.50	1.9	163.00	8.44	0.84
2.00	2.54	217.00	11.23	1.12
2.50	3.17	238.00	12.32	1.23
3.00	3.81	260.00	13.46	1.35
3.50	4.44	282.00	14.60	1.46
4.00	5.08	304.00	15.73	1.57
5.00	6.35	350.00	18.12	1.81
6.00	7.62	380.00	19.67	1.97
7.00	8.89	410.00	21.22	2.12
8.00	10.16	423.00	21.89	2.19
9.00	11.43	441.00	22.83	2.28
10.00	12.7	447.00	23.14	2.31



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	1.123	1.123	6.90	16.28
5.08	1.573	1.573	10.35	15.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:25	0.010		0.01
15/01/2025	08:29	0.010		0.01
16/01/2025	08:11	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

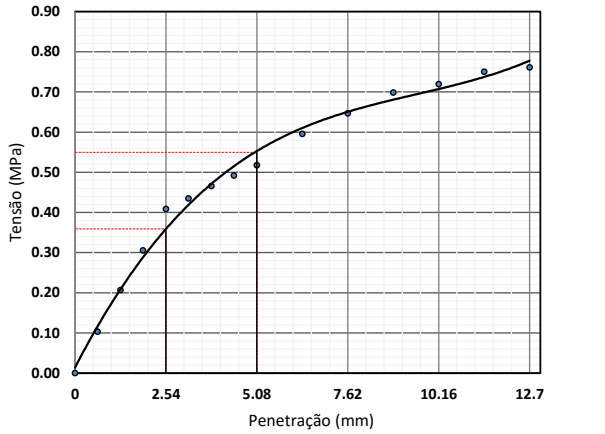
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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	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	95.00	4.92	0.49
4.00	5.08	100.00	5.18	0.52
5.00	6.35	115.00	5.95	0.60
6.00	7.62	125.00	6.47	0.65
7.00	8.89	135.00	6.99	0.70
8.00	10.16	139.00	7.19	0.72
9.00	11.43	145.00	7.51	0.75
10.00	12.7	147.00	7.61	0.76

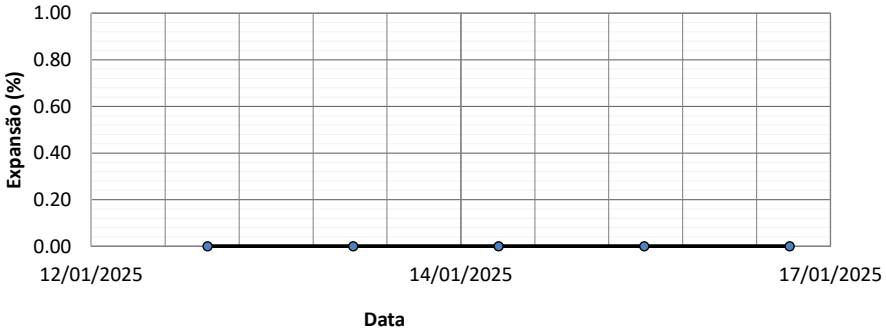


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.409	0.409	6.90	5.93
5.08	0.518	0.518	10.35	5.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:25	0.000		0.00
15/01/2025	08:29	0.000		0.00
16/01/2025	08:11	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



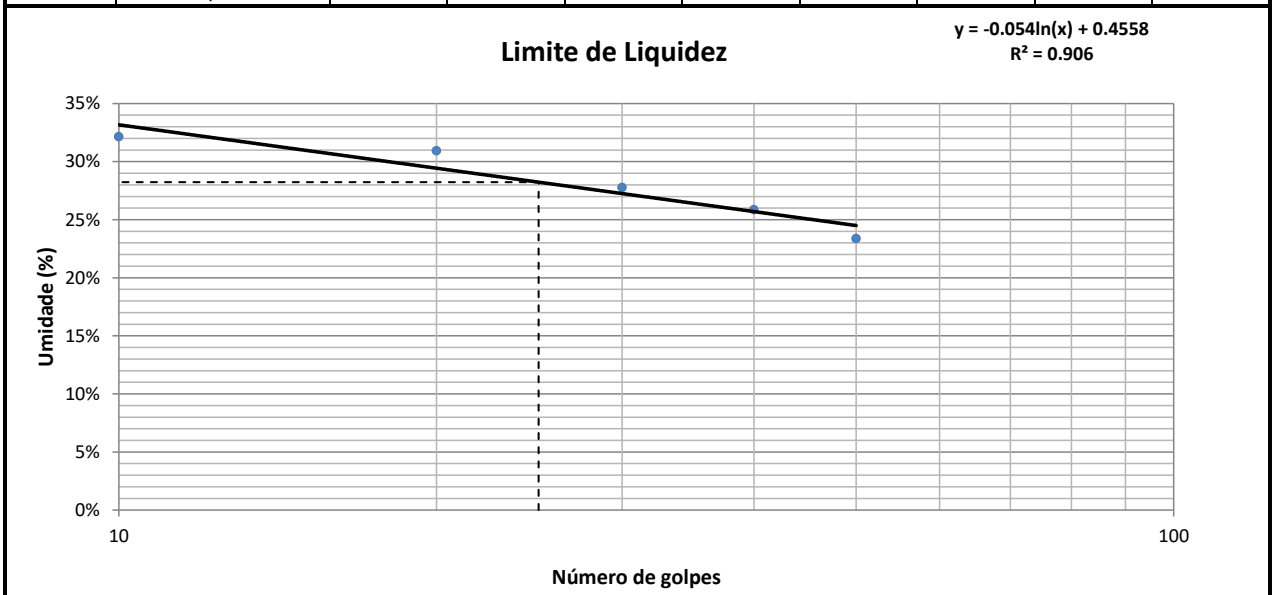
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	93	122	83	166	482			
2	Peso da Cápsula	9.65	11.10	9.74	10.55	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	24.37	26.68	26.81	29.53	29.41			
4	Peso Bruto Seco	20.79	23.00	23.10	25.63	26.09			
5	Umidade	32.14%	30.92%	27.77%	25.86%	23.36%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	456	475	115	195	171			
2	Peso da Cápsula	10.71	9.70	9.13	10.98	9.41			
3	Peso Bruto Úmido	14.77	13.26	13.21	15.09	13.58			
4	Peso Bruto Seco	14.15	12.70	12.58	14.44	12.93			
5	Umidade	18.02%	18.67%	18.26%	18.79%	18.47%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.23%	Limite de Plasticidade:	18.44%	Índice de Plasticidade:	9.79%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2250-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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.	433	187		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.86	11.97		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.76	40.05		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	68.38%
Peso da Água		PBS	34.38	39.79		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	14.83%
Passado N° 10 Seca		w	1.55%	0.93%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.20%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.24%			Argila (<0,002mm)	3.58%

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%

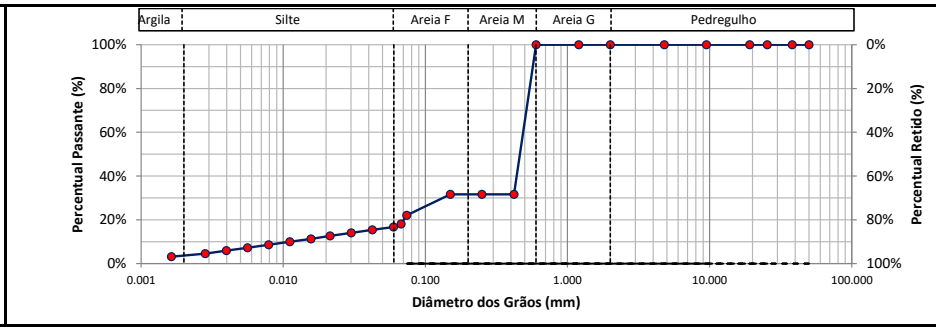
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.53
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	81.05	68.38%	68.38%	31.62%
60	0.250		0.00%	68.38%	31.62%
100	0.150		0.00%	68.38%	31.62%
200	0.074	11.29	9.53%	77.91%	22.09%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0674	18.09%
1.00	60.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0597	16.73%
2.00	120.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0424	15.38%
4.00	240.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0301	14.02%
8.00	480.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0214	12.66%
15.00	900.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0157	11.31%
30.00	1800.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0111	9.95%
60.00	3600.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0079	8.59%
120.00	7200.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0056	7.24%
240.00	14400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0040	5.88%
480.00	28800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0028	4.52%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.17%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.011	0.108	0.495	43.856	2.091	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

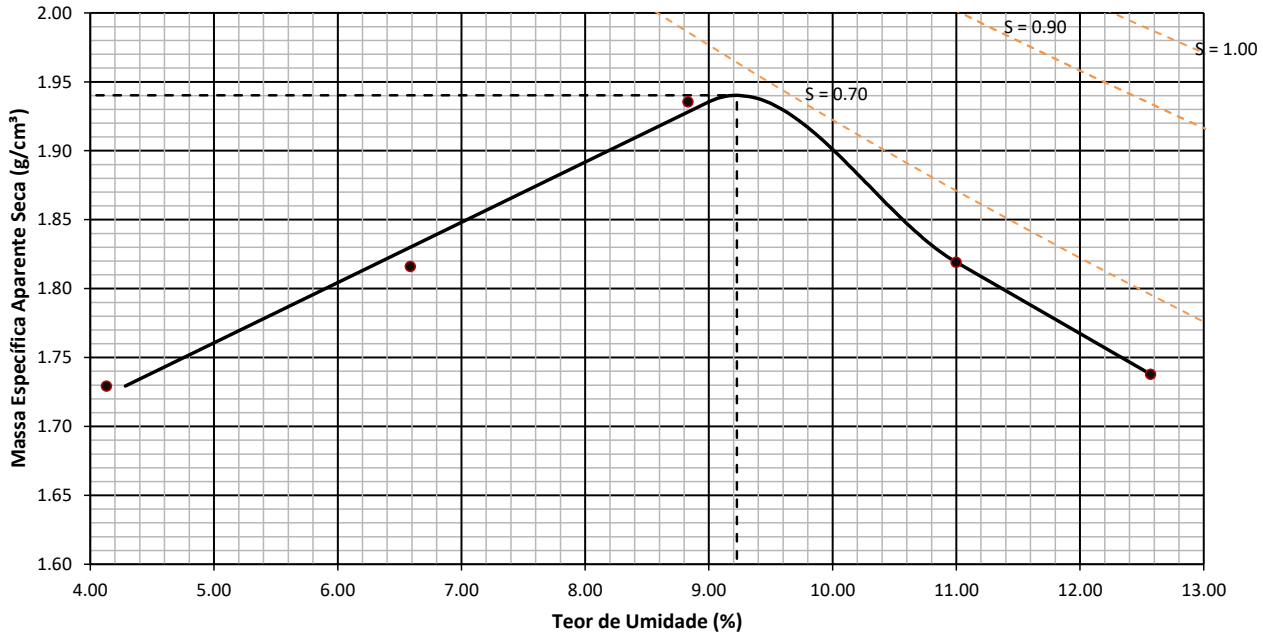
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8868.00	9101.00	9252.00	9218.00	9118.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3764.00	4071.00	4300.00	4207.00	4112.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.94	2.11	2.02	1.96		
Cápsula:	486	90	177	96	36		
Peso da Cápsula (g):	11.37	10.77	9.99	9.79	9.85		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.00	31.00	36.98	33.91	36.00		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.38	29.75	34.79	31.52	33.08		
Teor de Umidade (%):	4.13	6.59	8.83	11.00	12.57		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	137	131	73	129		
Peso do Cilindro (g):	5104.00	5030.00	4952.00	5011.00	5006.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2090.24	2103.25	2041.48	2083.40	2101.89		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.6	8.8	11.0	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.73**	**1.82**	**1.94**	**1.82**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.53	0.46	0.37	0.46	0.52		
Porosidade (%)	34.74%	31.47%	26.97%	31.35%	34.42%		
Grau de Saturação (%)	20.56%	38.00%	63.38%	63.82%	63.47%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.940	Umidade Ótima (%):	9.226	Energia:	Normal

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

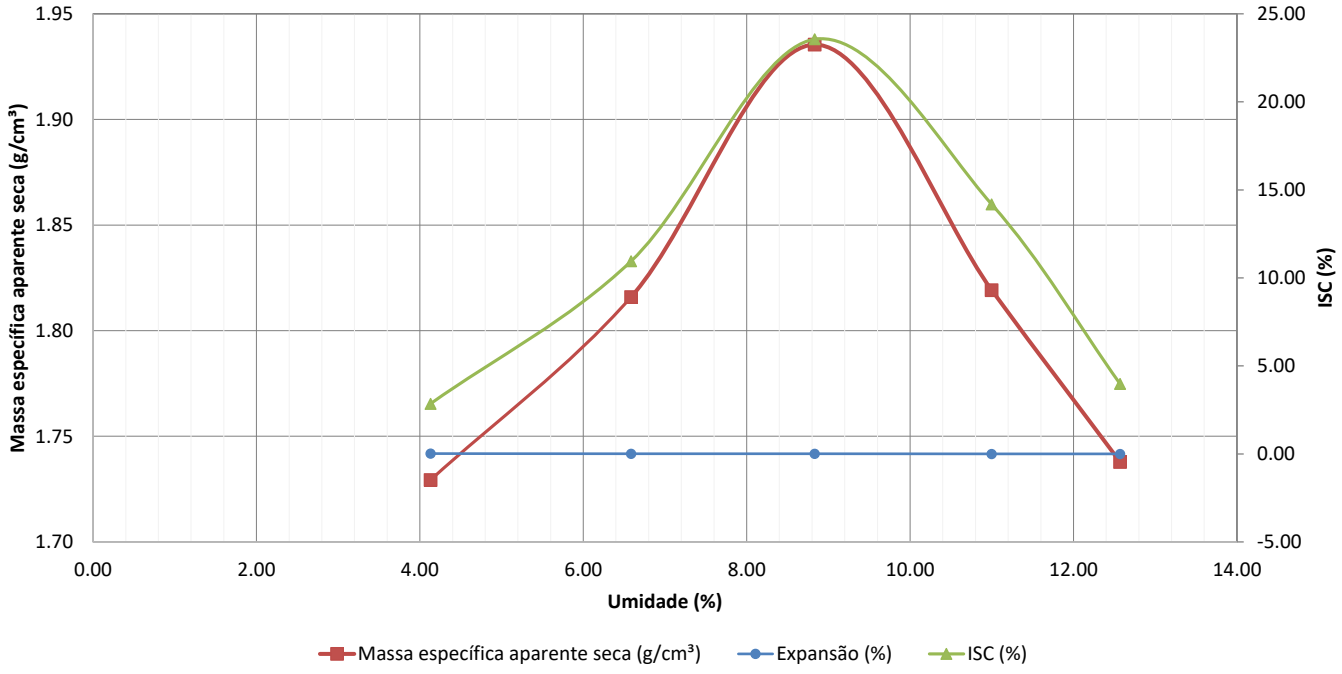
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.13	1.73	0.02	2.85
2	6.59	1.82	0.01	10.95
3	8.83	1.94	0.01	23.55
4	11.00	1.82	0.00	14.18
5	12.57	1.74	0.00	3.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.940
Umidade ótima:
9.226
ISC (%)
23.554

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

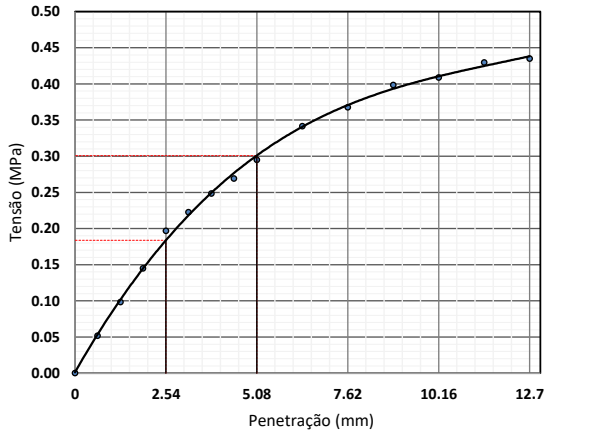
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

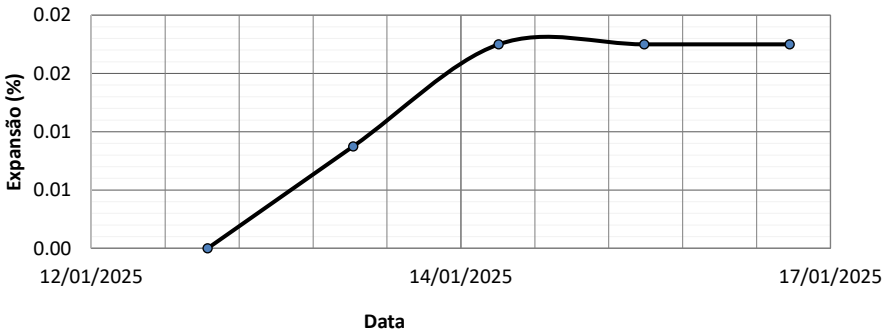
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	0.52	0.05
1.00	1.27	19.00	0.98	0.10
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	38.00	1.97	0.20
2.50	3.17	43.00	2.23	0.22
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	52.00	2.69	0.27
4.00	5.08	57.00	2.95	0.30
5.00	6.35	66.00	3.42	0.34
6.00	7.62	71.00	3.67	0.37
7.00	8.89	77.00	3.99	0.40
8.00	10.16	79.00	4.09	0.41
9.00	11.43	83.00	4.30	0.43
10.00	12.7	84.00	4.35	0.43



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.197	0.197	6.90	2.85
5.08	0.295	0.295	10.35	2.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:18	0.020		0.02
16/01/2025	08:09	0.020		0.02
17/01/2025	08:13	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

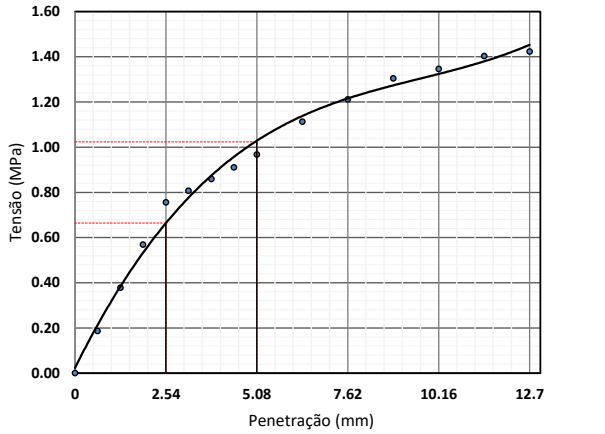
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

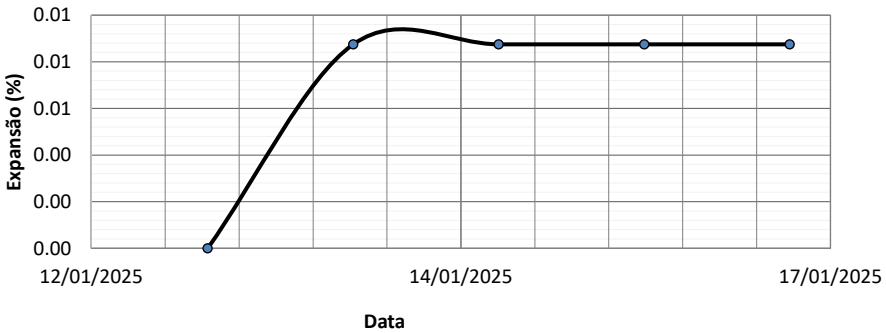
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	73.00	3.78	0.38
1.50	1.9	110.00	5.69	0.57
2.00	2.54	146.00	7.56	0.76
2.50	3.17	156.00	8.07	0.81
3.00	3.81	166.00	8.59	0.86
3.50	4.44	176.00	9.11	0.91
4.00	5.08	187.00	9.68	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	0.756	0.756	6.90	10.95
5.08	0.968	0.968	10.35	9.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:18	0.010		0.01
16/01/2025	08:09	0.010		0.01
17/01/2025	08:13	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

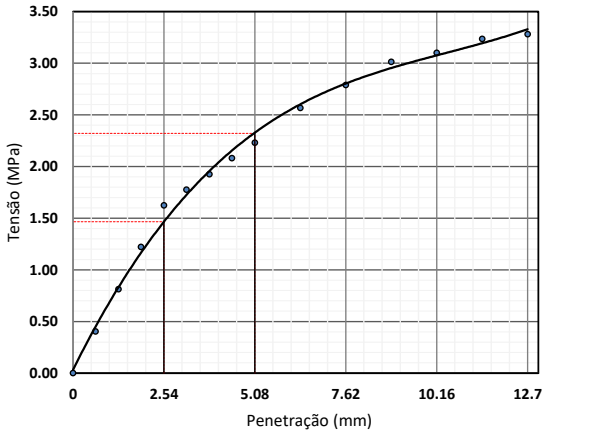
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

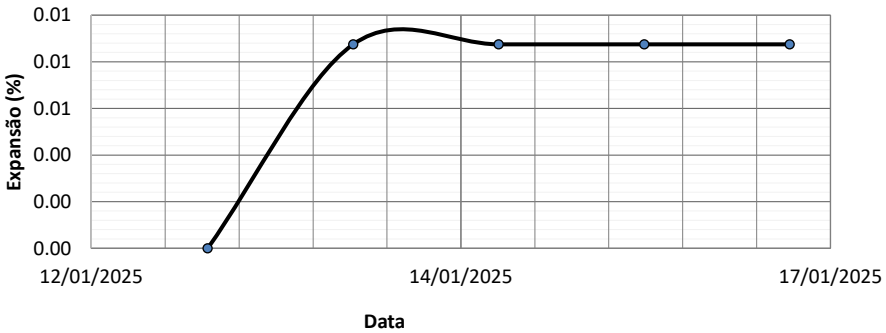
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	78.00	4.04	0.40
1.00	1.27	157.00	8.13	0.81
1.50	1.9	236.00	12.22	1.22
2.00	2.54	314.00	16.25	1.63
2.50	3.17	343.00	17.75	1.78
3.00	3.81	372.00	19.25	1.93
3.50	4.44	402.00	20.81	2.08
4.00	5.08	431.00	22.31	2.23
5.00	6.35	496.00	25.67	2.57
6.00	7.62	539.00	27.90	2.79
7.00	8.89	582.00	30.12	3.01
8.00	10.16	599.00	31.00	3.10
9.00	11.43	625.00	32.35	3.23
10.00	12.7	634.00	32.82	3.28



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.625	1.625	6.90	23.55
5.08	2.231	2.231	10.35	21.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:18	0.010		0.01
16/01/2025	08:09	0.010		0.01
17/01/2025	08:13	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

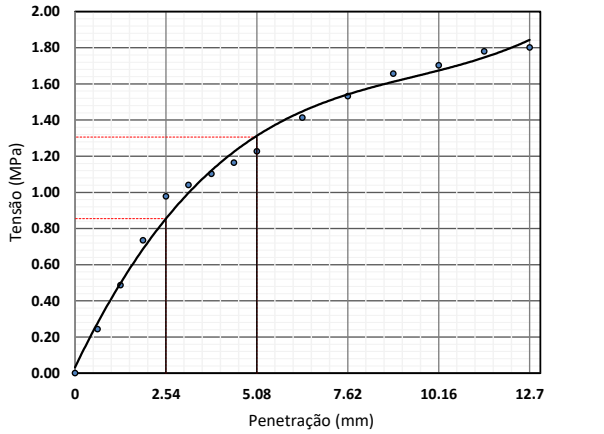
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

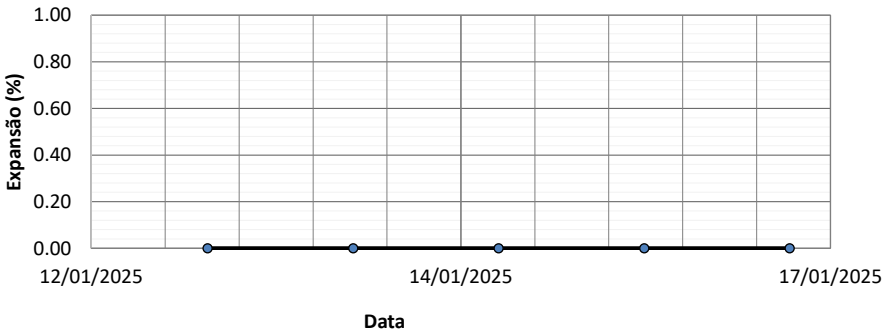
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	47.00	2.43	0.24
1.00	1.27	94.00	4.87	0.49
1.50	1.9	142.00	7.35	0.73
2.00	2.54	189.00	9.78	0.98
2.50	3.17	201.00	10.40	1.04
3.00	3.81	213.00	11.02	1.10
3.50	4.44	225.00	11.65	1.16
4.00	5.08	237.00	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	0.978	0.978	6.90	14.18
5.08	1.227	1.227	10.35	11.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.000		0.00
15/01/2025	08:18	0.000		0.00
16/01/2025	08:09	0.000		0.00
17/01/2025	08:13	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

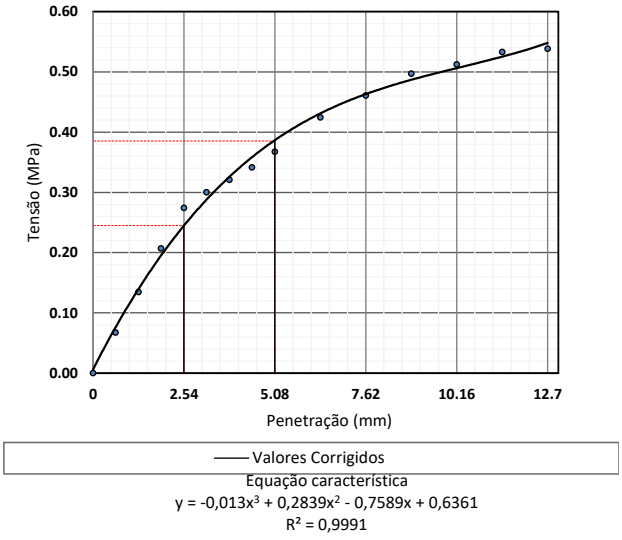
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

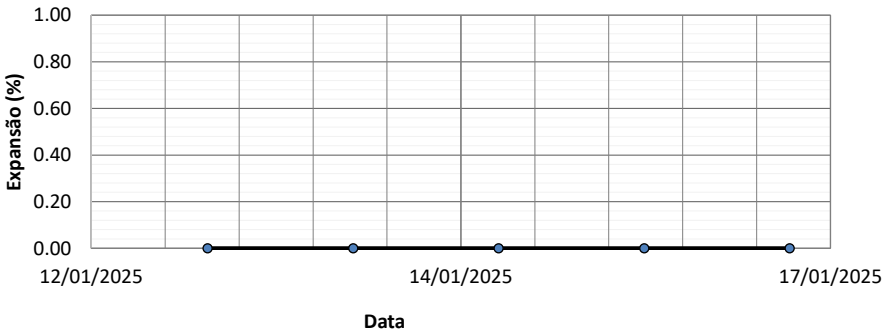
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	66.00	3.42	0.34
4.00	5.08	71.00	3.67	0.37
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	0.274	0.274	6.90	3.98
5.08	0.367	0.367	10.35	3.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:23	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.000		0.00
15/01/2025	08:18	0.000		0.00
16/01/2025	08:09	0.000		0.00
17/01/2025	08:13	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

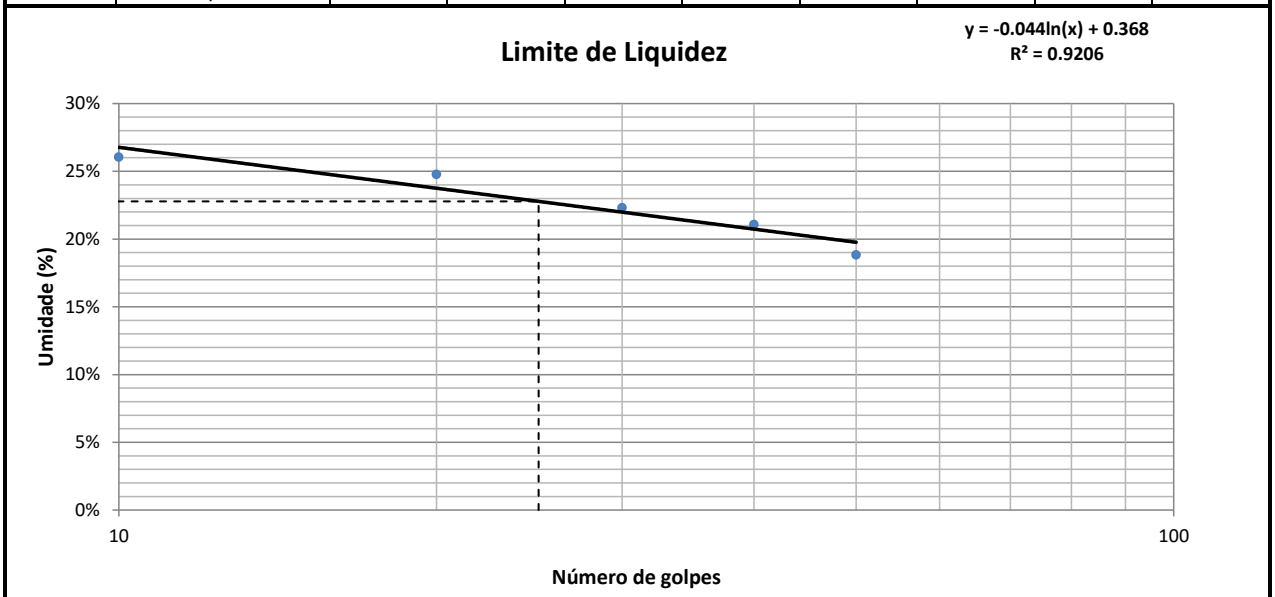
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-110
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	441	313	72	143	127			
2	Peso da Cápsula	10.28	12.08	10.99	9.43	9.90			
3	Peso Bruto Úmido	38.49	23.82	26.73	34.13	42.10			
4	Peso Bruto Seco	32.66	21.49	23.86	29.83	37.00			
5	Umidade	26.05%	24.76%	22.30%	21.08%	18.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	140	137	35	417	71			
2	Peso da Cápsula	10.71	10.64	9.18	9.42	10.94			
3	Peso Bruto Úmido	14.55	14.61	13.13	13.28	14.83			
4	Peso Bruto Seco	14.06	14.09	12.62	12.77	14.33			
5	Umidade	14.63%	15.07%	14.83%	15.22%	14.75%			

Resultados

Limite de Liquidez:	22.78%	Limite de Plasticidade:	14.90%	Índice de Plasticidade:	7.88%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2255-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-110
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.	92	28		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.07	9.43		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.80	29.95		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	74.45%
Peso da Água		PBS	25.61	29.79		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	15.69%
Passado N° 10 Seca		w	1.22%	0.79%		Silte (0,002- 0,06mm)	9.85%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.00%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

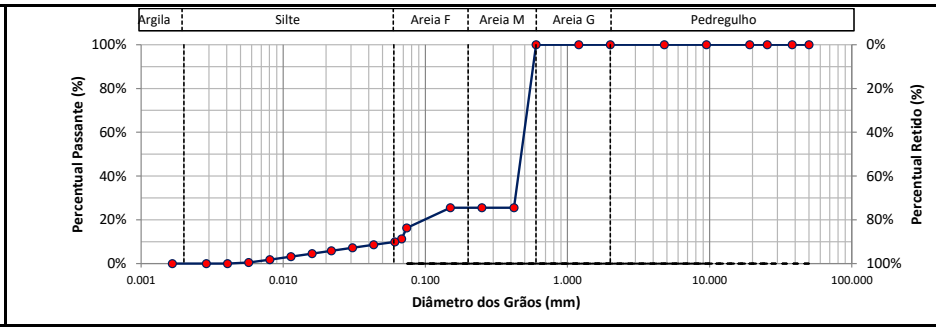
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.81
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	88.45	74.45%	74.45%	25.55%
60	0.250		0.00%	74.45%	25.55%
100	0.150		0.00%	74.45%	25.55%
200	0.074	11.02	9.28%	83.72%	16.28%

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	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0679	11.28%
1.00	60.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0609	9.93%
2.00	120.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0432	8.57%
4.00	240.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0307	7.22%
8.00	480.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0218	5.87%
15.00	900.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0160	4.51%
30.00	1800.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0113	3.16%
60.00	3600.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0080	1.81%
120.00	7200.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0057	0.45%
240.00	14400.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0040	0.01%
480.00	28800.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.061	0.431	0.503	8.216	6.018	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

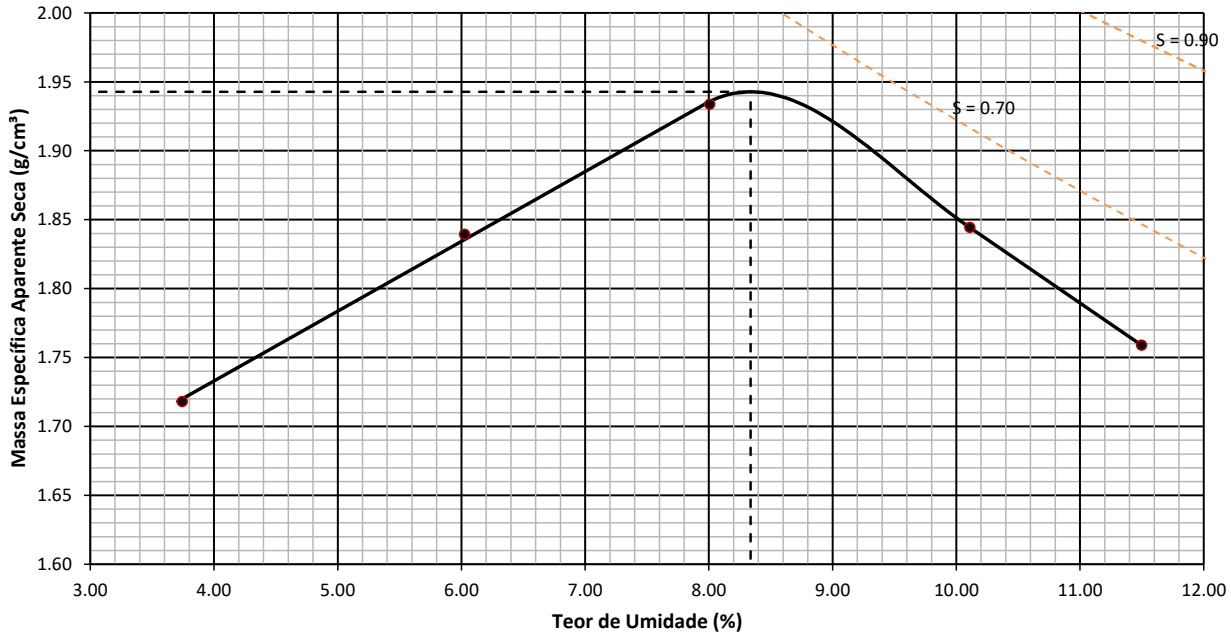
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8833.00	9183.00	9308.00	9196.00	9111.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3835.00	4066.00	4299.00	4230.00	4034.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.78	1.95	2.09	2.03	1.96		
Cápsula:	154	303	439	403	404		
Peso da Cápsula (g):	11.01	10.87	12.11	12.16	11.50		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.98	30.93	25.60	18.26	31.09		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.44	29.79	24.60	17.70	29.07		
Teor de Umidade (%):	3.74	6.03	8.01	10.11	11.50		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	133	113	51	149	82		
Peso do Cilindro (g):	4998.00	5117.00	5009.00	4966.00	5077.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2151.53	2084.96	2058.29	2082.92	2056.93		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	6.0	8.0	10.1	11.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.72**	**1.84**	**1.93**	**1.84**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.54	0.44	0.37	0.44	0.51		
Porosidade (%)	35.16%	30.59%	27.03%	30.40%	33.62%		
Grau de Saturação (%)	18.28%	36.23%	57.29%	61.32%	60.14%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.943	Umidade Ótima (%):	8.337	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

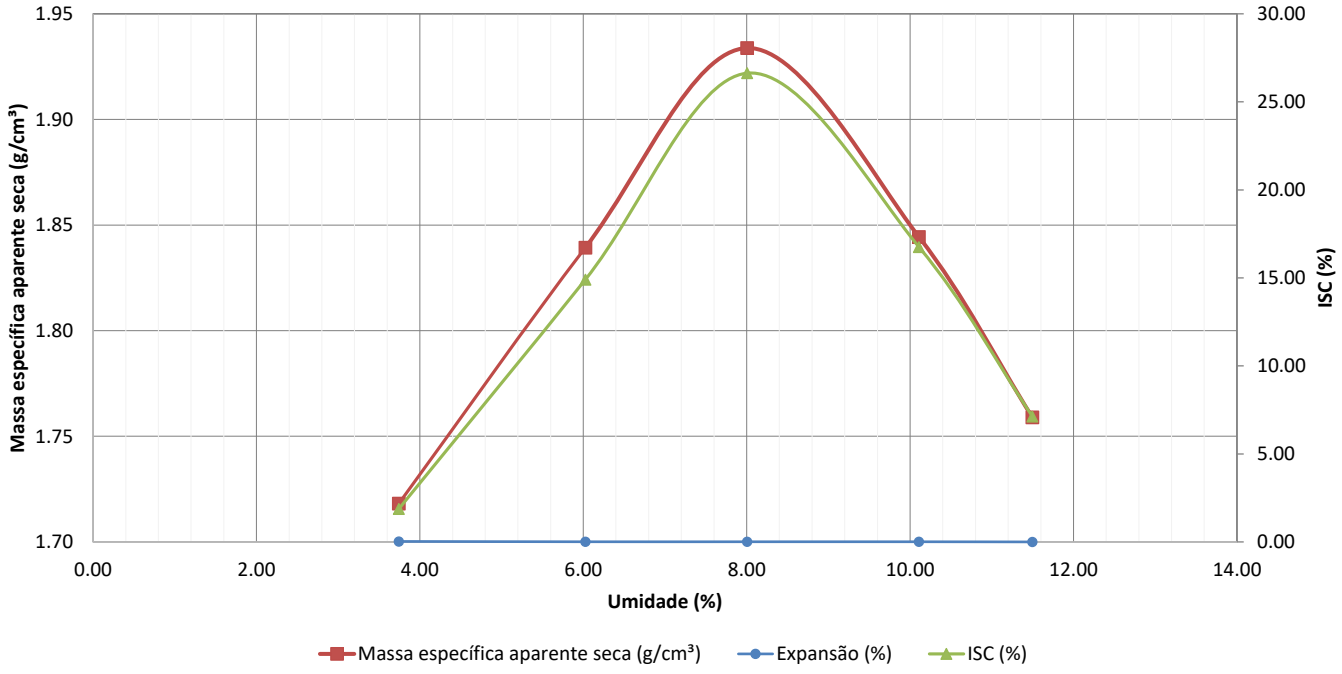
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.74	1.72	0.03	1.88
2	6.03	1.84	0.01	14.90
3	8.01	1.93	0.01	26.63
4	10.11	1.84	0.01	16.75
5	11.50	1.76	0.00	7.13

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.943
Umidade ótima:
8.337
ISC (%)
26.630

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

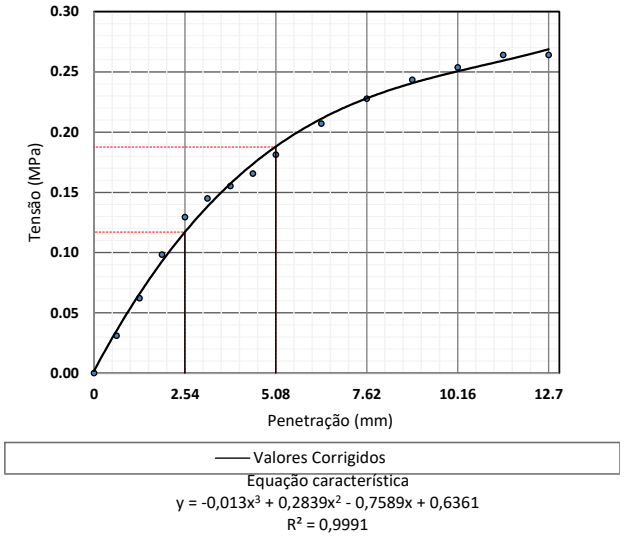
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

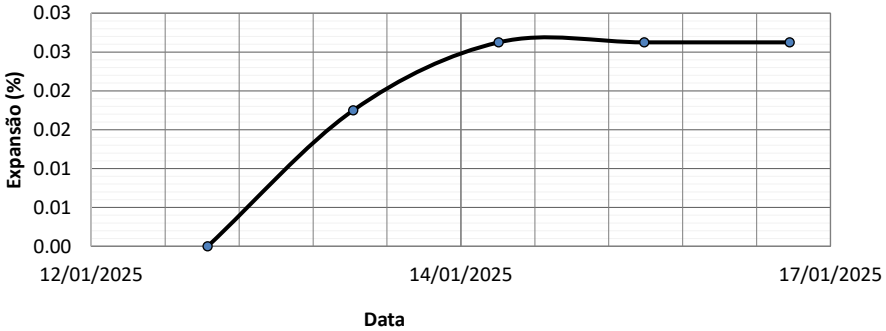
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	12.00	0.62	0.06
1.50	1.9	19.00	0.98	0.10
2.00	2.54	25.00	1.29	0.13
2.50	3.17	28.00	1.45	0.14
3.00	3.81	30.00	1.55	0.16
3.50	4.44	32.00	1.66	0.17
4.00	5.08	35.00	1.81	0.18
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 (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.020		0.02
15/01/2025	08:26	0.030		0.03
16/01/2025	08:16	0.030		0.03
17/01/2025	08:21	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

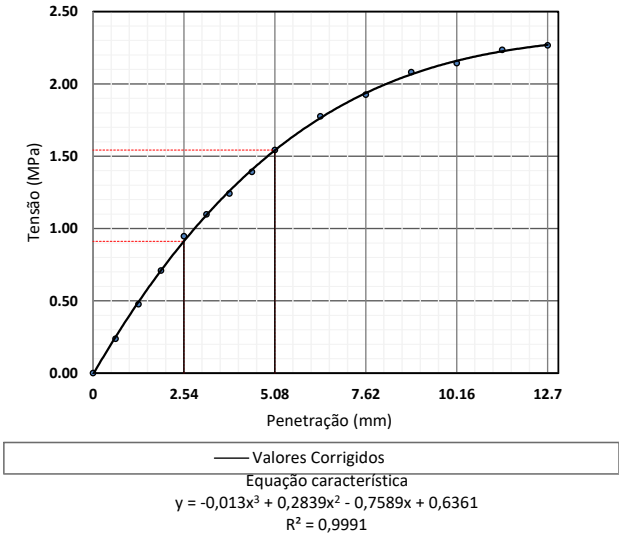
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

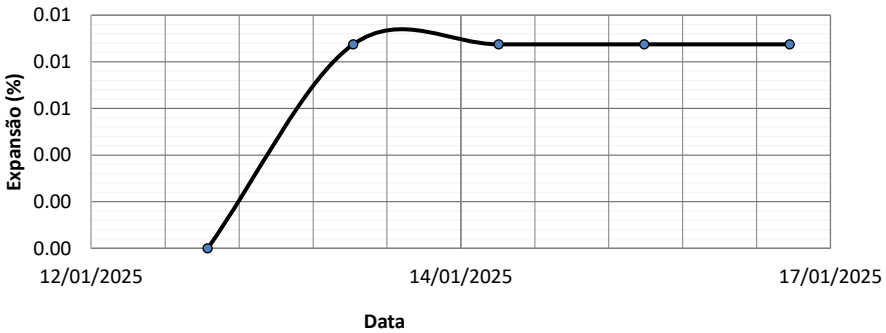
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	92.00	4.76	0.48
1.50	1.9	137.00	7.09	0.71
2.00	2.54	183.00	9.47	0.95
2.50	3.17	212.00	10.97	1.10
3.00	3.81	240.00	12.42	1.24
3.50	4.44	269.00	13.92	1.39
4.00	5.08	298.00	15.42	1.54
5.00	6.35	343.00	17.75	1.78
6.00	7.62	372.00	19.25	1.93
7.00	8.89	402.00	20.81	2.08
8.00	10.16	414.00	21.43	2.14
9.00	11.43	432.00	22.36	2.24
10.00	12.7	438.00	22.67	2.27



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	0.947	0.947	6.90	13.73
5.08	1.542	1.542	10.35	14.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:26	0.010		0.01
16/01/2025	08:16	0.010		0.01
17/01/2025	08:21	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

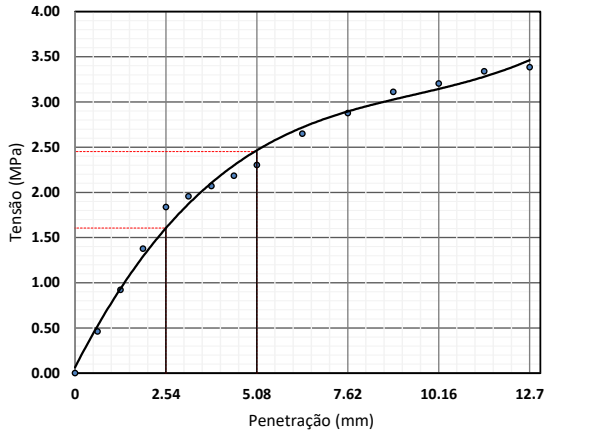
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	89.00	4.61	0.46
1.00	1.27	178.00	9.21	0.92
1.50	1.9	266.00	13.77	1.38
2.00	2.54	355.00	18.37	1.84
2.50	3.17	378.00	19.57	1.96
3.00	3.81	400.00	20.70	2.07
3.50	4.44	422.00	21.84	2.18
4.00	5.08	445.00	23.03	2.30
5.00	6.35	512.00	26.50	2.65
6.00	7.62	556.00	28.78	2.88
7.00	8.89	601.00	31.11	3.11
8.00	10.16	619.00	32.04	3.20
9.00	11.43	645.00	33.39	3.34
10.00	12.7	654.00	33.85	3.39

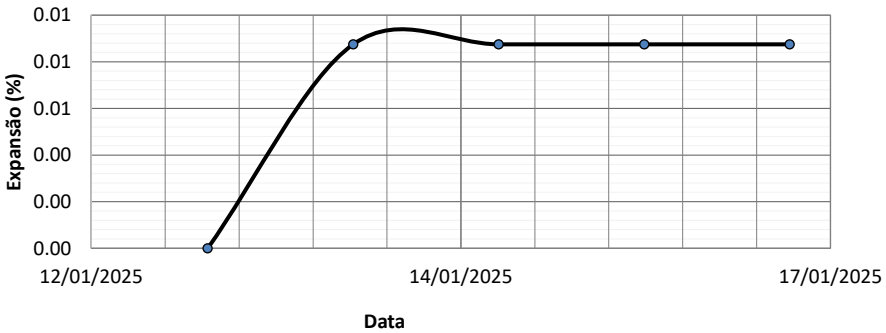


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.837	1.837	6.90	26.63
5.08	2.303	2.303	10.35	22.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:26	0.010		0.01
16/01/2025	08:16	0.010		0.01
17/01/2025	08:21	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

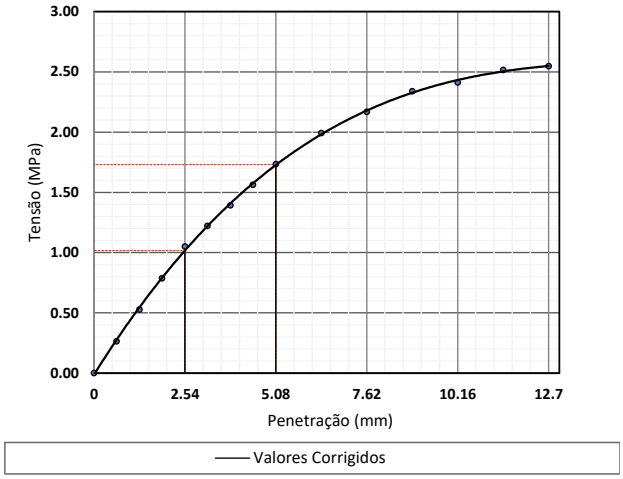
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
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	51.00	2.64	0.26
1.00	1.27	102.00	5.28	0.53
1.50	1.9	152.00	7.87	0.79
2.00	2.54	203.00	10.51	1.05
2.50	3.17	236.00	12.22	1.22
3.00	3.81	269.00	13.92	1.39
3.50	4.44	302.00	15.63	1.56
4.00	5.08	335.00	17.34	1.73
5.00	6.35	385.00	19.93	1.99
6.00	7.62	419.00	21.69	2.17
7.00	8.89	452.00	23.40	2.34
8.00	10.16	466.00	24.12	2.41
9.00	11.43	486.00	25.16	2.52
10.00	12.7	492.00	25.47	2.55

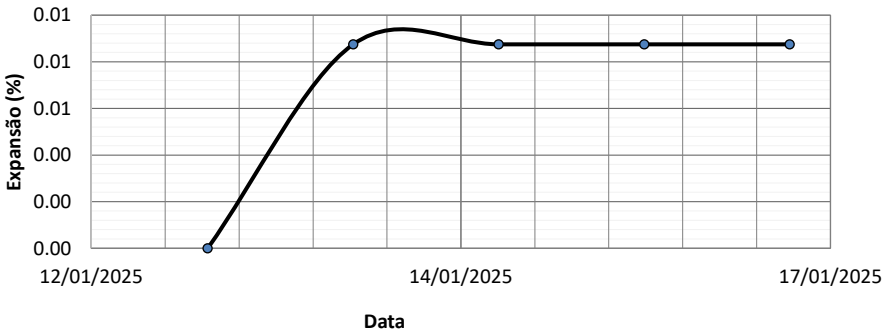


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.051	1.051	6.90	15.23
5.08	1.734	1.734	10.35	16.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.010		0.01
15/01/2025	08:26	0.010		0.01
16/01/2025	08:16	0.010		0.01
17/01/2025	08:21	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

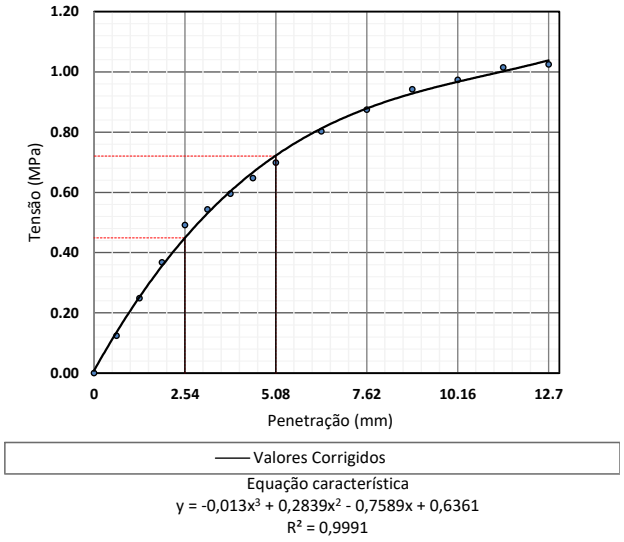
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
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	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	105.00	5.43	0.54
3.00	3.81	115.00	5.95	0.60
3.50	4.44	125.00	6.47	0.65
4.00	5.08	135.00	6.99	0.70
5.00	6.35	155.00	8.02	0.80
6.00	7.62	169.00	8.75	0.87
7.00	8.89	182.00	9.42	0.94
8.00	10.16	188.00	9.73	0.97
9.00	11.43	196.00	10.14	1.01
10.00	12.7	198.00	10.25	1.02

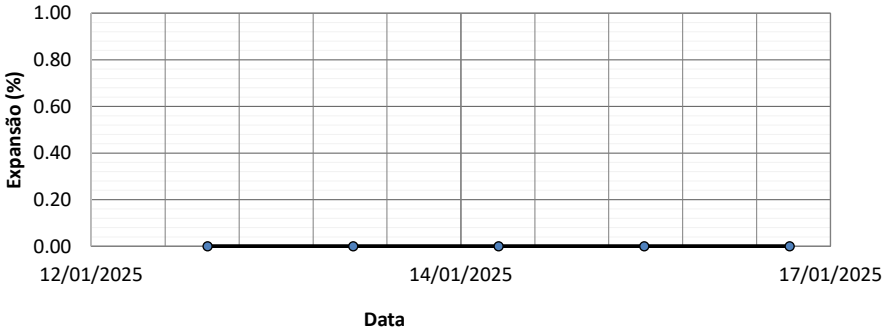


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.492	0.492	6.90	7.13
5.08	0.699	0.699	10.35	6.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:03	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:11	0.000		0.00
15/01/2025	08:26	0.000		0.00
16/01/2025	08:16	0.000		0.00
17/01/2025	08:21	0.000		0.00



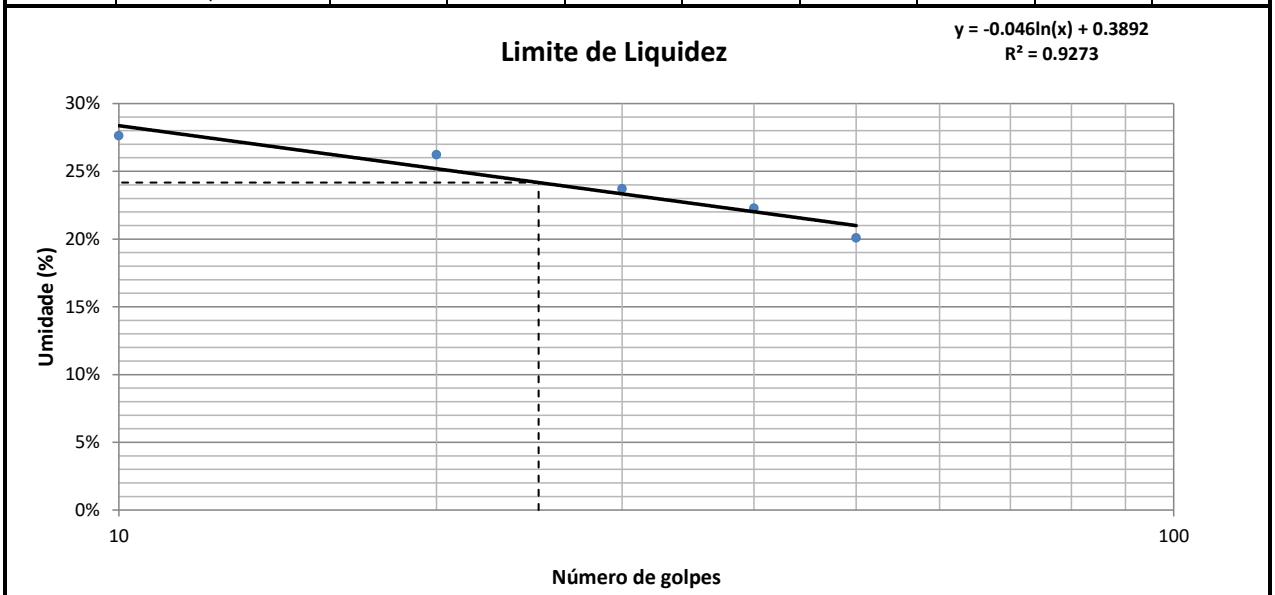
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	496	163	181	457	497			
2	Peso da Cápsula	10.47	10.57	10.68	10.68	10.77			
3	Peso Bruto Úmido	27.84	29.20	38.43	34.73	33.02			
4	Peso Bruto Seco	24.08	25.33	33.11	30.35	29.30			
5	Umidade	27.63%	26.22%	23.72%	22.27%	20.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	94	152	139	8	301			
2	Peso da Cápsula	11.61	9.65	10.92	9.22	11.16			
3	Peso Bruto Úmido	15.5	13.76	15	13.16	15.16			
4	Peso Bruto Seco	14.98	13.20	14.44	12.62	14.61			
5	Umidade	15.43%	15.77%	15.91%	15.88%	15.94%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.17%	Limite de Plasticidade:	15.79%	Índice de Plasticidade:	8.38%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2260-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
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.	175	117		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.03	9.51		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.13	32.58		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	68.20%
Peso da Água		PBS	30.84	32.39		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	15.04%
Passado N° 10 Seca		w	1.33%	0.83%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.18%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.08%			Argila (<0,002mm)	3.58%

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%

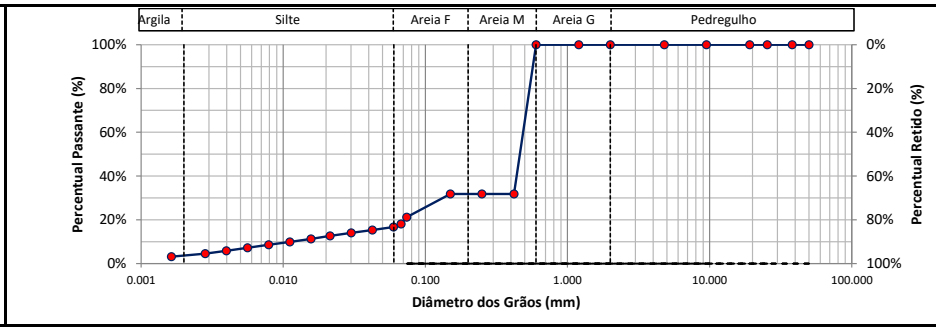
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.72
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	80.96	68.20%	68.20%	31.80%
60	0.250		0.00%	68.20%	31.80%
100	0.150		0.00%	68.20%	31.80%
200	0.074	12.60	10.61%	78.81%	21.19%

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	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0674	18.06%
1.00	60.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0597	16.71%
2.00	120.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0424	15.35%
4.00	240.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0301	14.00%
8.00	480.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0214	12.64%
15.00	900.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0157	11.29%
30.00	1800.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0111	9.93%
60.00	3600.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0079	8.58%
120.00	7200.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0056	7.23%
240.00	14400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0040	5.87%
480.00	28800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0028	4.52%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.16%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.011	0.108	0.494	43.622	2.083	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

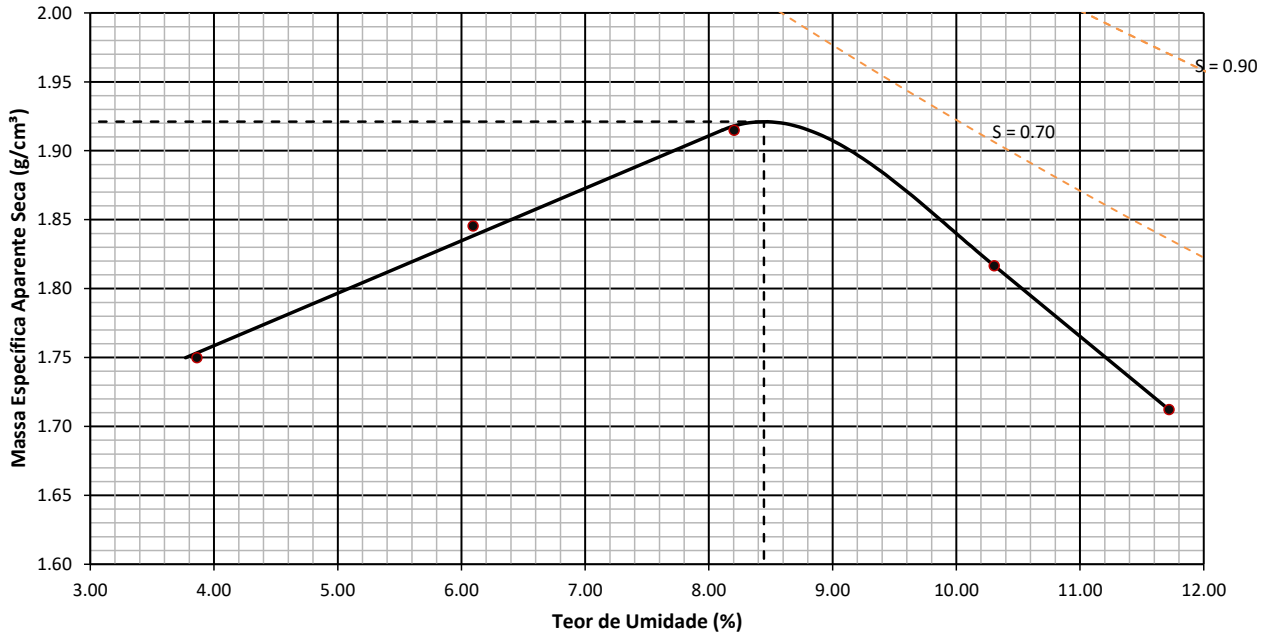
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8780.00	9147.00	9308.00	9255.00	8961.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3788.00	4075.00	4314.00	4183.00	3922.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.96	2.07	2.00	1.91		
Cápsula:	467	21	317	136	104		
Peso da Cápsula (g):	11.57	9.49	11.28	10.64	11.81		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.79	25.16	25.26	37.61	31.64		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.41	24.26	24.20	35.09	29.56		
Teor de Umidade (%):	3.86	6.09	8.20	10.31	11.72		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	54	80	147	34	47		
Peso do Cilindro (g):	4992.00	5072.00	4994.00	5072.00	5039.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.27	2081.34	2082.03	2087.51	2050.31		
Teor de Umidade Médio (%)	3.9	6.1	8.2	10.3	11.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.85**	**1.91**	**1.82**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.38	0.46	0.55		
Porosidade (%)	33.97%	30.36%	27.74%	31.45%	35.39%		
Grau de Saturação (%)	19.89%	37.04%	56.64%	59.53%	56.70%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.921	Umidade Ótima (%):	8.445	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

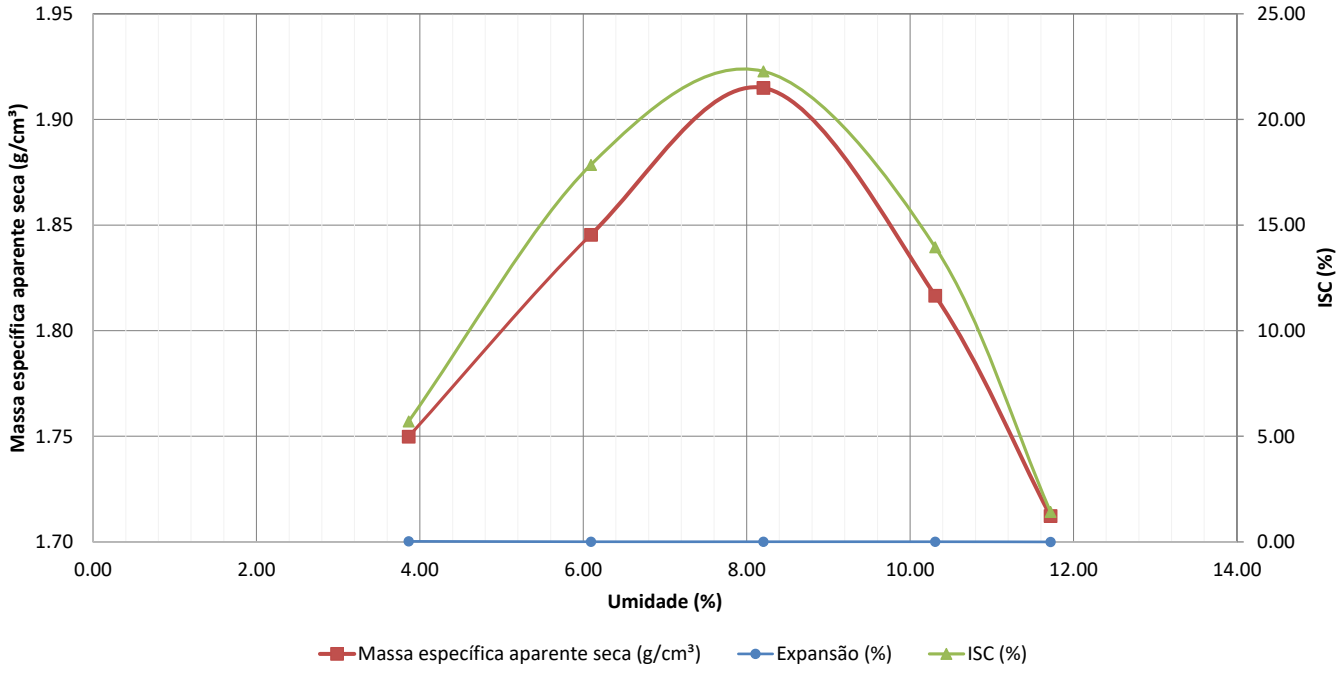
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.86	1.75	0.03	5.70
2	6.09	1.85	0.01	17.85
3	8.20	1.91	0.01	22.28
4	10.31	1.82	0.01	13.95
5	11.72	1.71	0.00	1.43

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.921
Umidade ótima:
8.445
ISC (%)
22.279

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

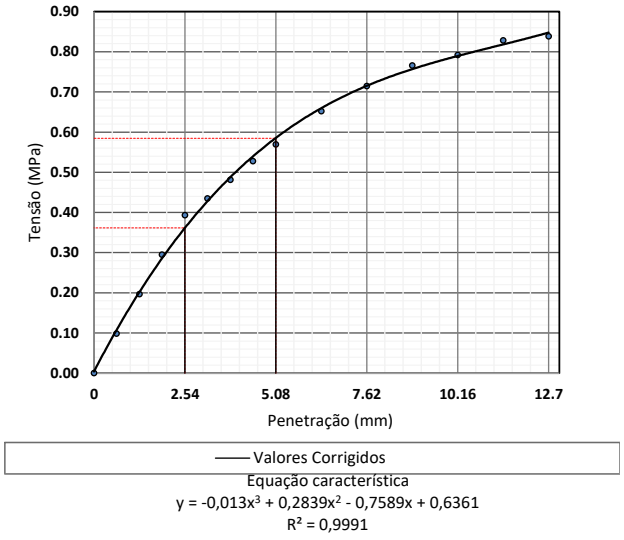
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

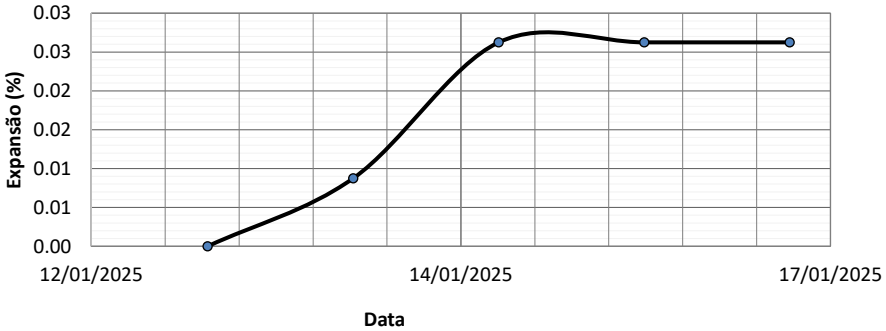
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	57.00	2.95	0.30
2.00	2.54	76.00	3.93	0.39
2.50	3.17	84.00	4.35	0.43
3.00	3.81	93.00	4.81	0.48
3.50	4.44	102.00	5.28	0.53
4.00	5.08	110.00	5.69	0.57
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 (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:05	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.030		0.03
16/01/2025	08:03	0.030		0.03
17/01/2025	08:16	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

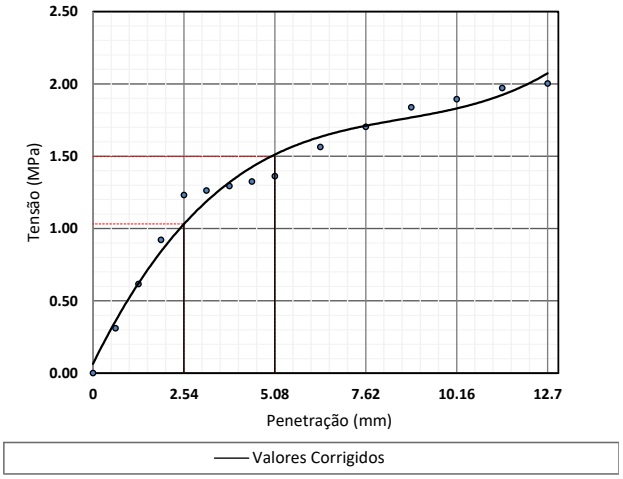
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	60.00	3.11	0.31
1.00	1.27	119.00	6.16	0.62
1.50	1.9	178.00	9.21	0.92
2.00	2.54	238.00	12.32	1.23
2.50	3.17	244.00	12.63	1.26
3.00	3.81	250.00	12.94	1.29
3.50	4.44	256.00	13.25	1.33
4.00	5.08	263.00	13.61	1.36
5.00	6.35	302.00	15.63	1.56
6.00	7.62	329.00	17.03	1.70
7.00	8.89	355.00	18.37	1.84
8.00	10.16	366.00	18.94	1.89
9.00	11.43	381.00	19.72	1.97
10.00	12.7	387.00	20.03	2.00

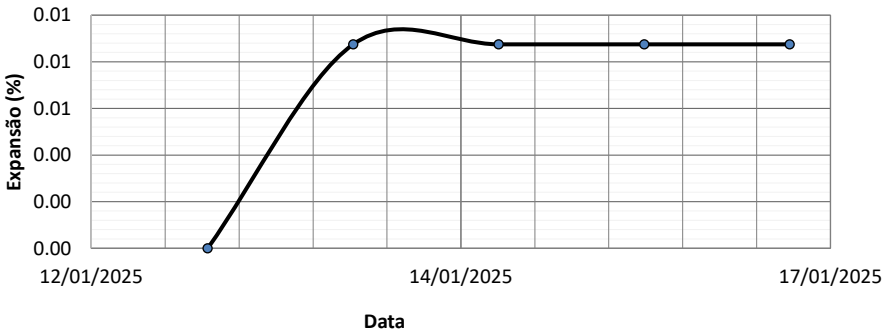


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.232	1.232	6.90	17.85
5.08	1.361	1.361	10.35	13.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:05	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.010		0.01
16/01/2025	08:03	0.010		0.01
17/01/2025	08:16	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

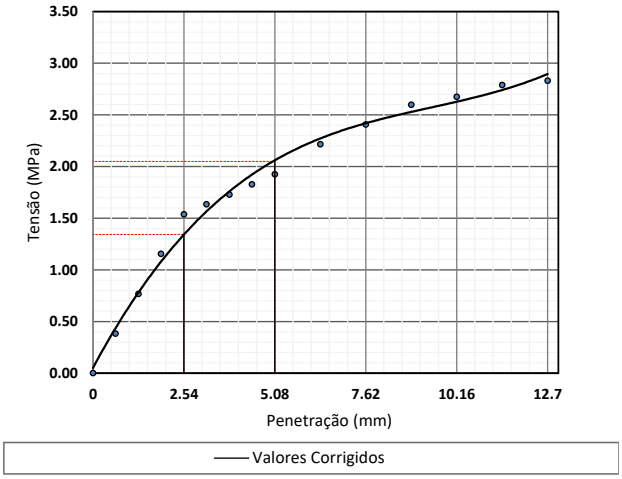
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	74.00	3.83	0.38
1.00	1.27	148.00	7.66	0.77
1.50	1.9	223.00	11.54	1.15
2.00	2.54	297.00	15.37	1.54
2.50	3.17	316.00	16.36	1.64
3.00	3.81	334.00	17.29	1.73
3.50	4.44	353.00	18.27	1.83
4.00	5.08	372.00	19.25	1.93
5.00	6.35	428.00	22.15	2.22
6.00	7.62	465.00	24.07	2.41
7.00	8.89	502.00	25.98	2.60
8.00	10.16	517.00	26.76	2.68
9.00	11.43	539.00	27.90	2.79
10.00	12.7	547.00	28.31	2.83

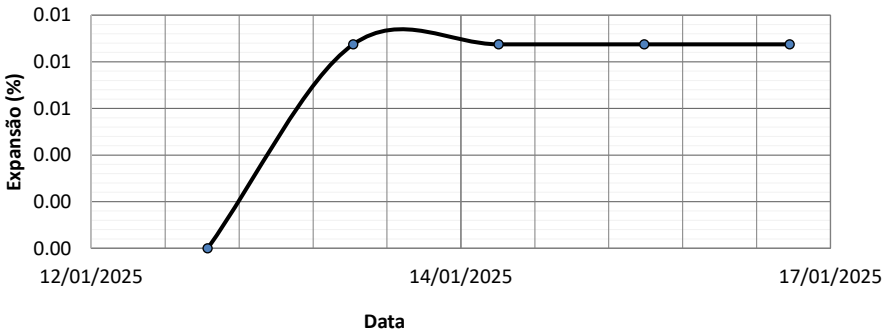


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.537	1.537	6.90	22.28
5.08	1.925	1.925	10.35	18.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:05	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.010		0.01
16/01/2025	08:03	0.010		0.01
17/01/2025	08:16	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

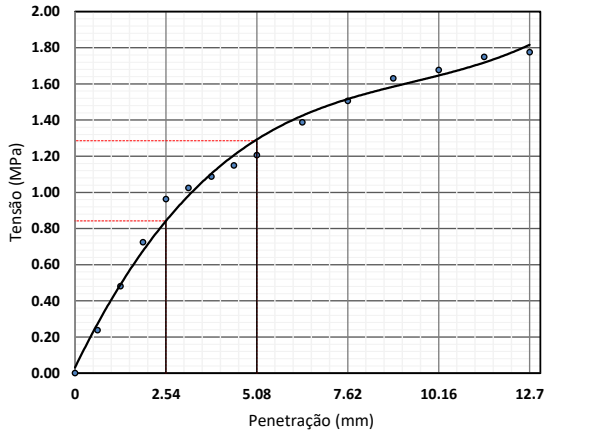
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

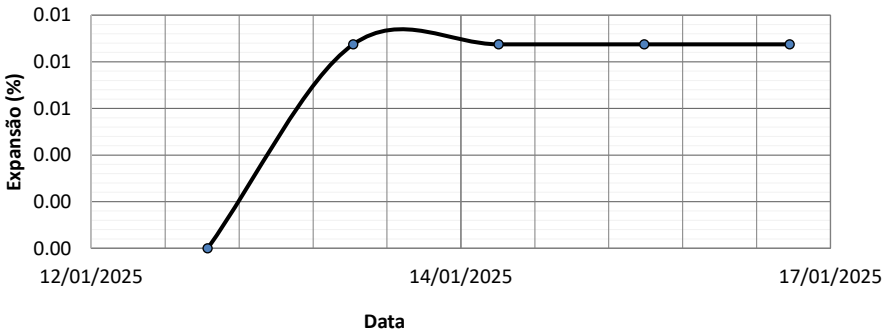
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	93.00	4.81	0.48
1.50	1.9	140.00	7.25	0.72
2.00	2.54	186.00	9.63	0.96
2.50	3.17	198.00	10.25	1.02
3.00	3.81	210.00	10.87	1.09
3.50	4.44	222.00	11.49	1.15
4.00	5.08	233.00	12.06	1.21
5.00	6.35	268.00	13.87	1.39
6.00	7.62	291.00	15.06	1.51
7.00	8.89	315.00	16.30	1.63
8.00	10.16	324.00	16.77	1.68
9.00	11.43	338.00	17.49	1.75
10.00	12.7	343.00	17.75	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	0.963	0.963	6.90	13.95
5.08	1.206	1.206	10.35	11.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:05	0.010		0.01
15/01/2025	08:10	0.010		0.01
16/01/2025	08:03	0.010		0.01
17/01/2025	08:16	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

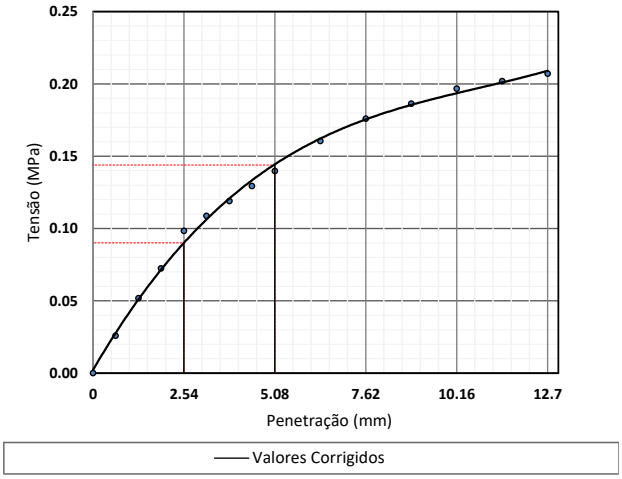
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
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	21.00	1.09	0.11
3.00	3.81	23.00	1.19	0.12
3.50	4.44	25.00	1.29	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

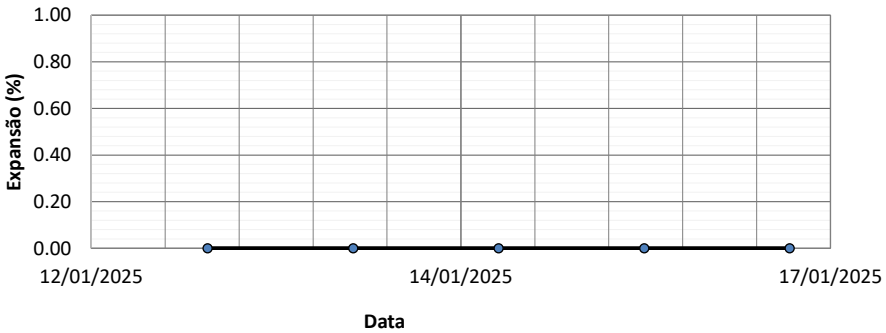


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.098	0.098	6.90	1.43
5.08	0.140	0.140	10.35	1.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:05	0.000		0.00
15/01/2025	08:10	0.000		0.00
16/01/2025	08:03	0.000		0.00
17/01/2025	08:16	0.000		0.00



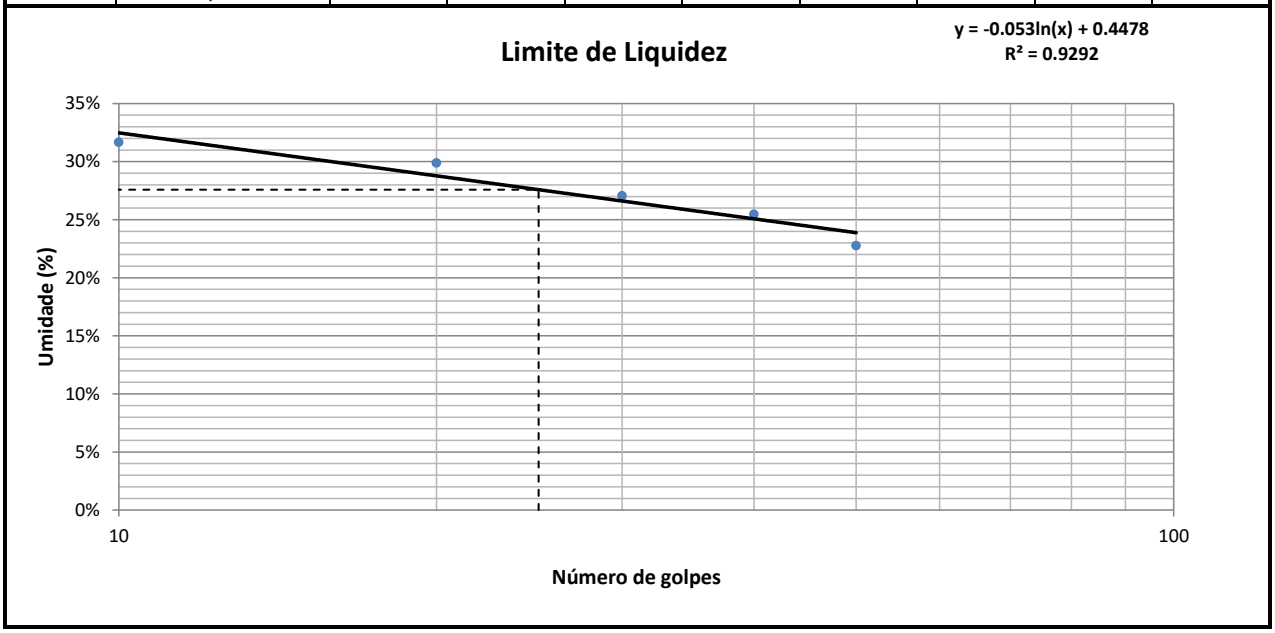
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	184	498	120	494	448			
2	Peso da Cápsula	10.92	10.22	9.29	9.53	10.61			
3	Peso Bruto Úmido	30.76	27.95	28.83	20.27	26.84			
4	Peso Bruto Seco	25.99	23.87	24.67	18.09	23.83			
5	Umidade	31.65%	29.89%	27.05%	25.47%	22.77%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	42	76	113	5	492			
2	Peso da Cápsula	9.68	10.44	8.88	9.56	11.85			
3	Peso Bruto Úmido	13.88	14.5	13.12	13.6	15.75			
4	Peso Bruto Seco	13.25	13.88	12.46	12.97	15.15			
5	Umidade	17.65%	18.02%	18.44%	18.48%	18.18%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.59%	Limite de Plasticidade:	18.15%	Índice de Plasticidade:	9.43%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2265-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	131	485		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.42	9.58		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	22.77	19.05		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	74.72%
Peso da Água		PBS	22.57	18.95		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	11.26%
Passado N° 10 Seca		w	1.52%	1.07%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.16%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.29%			Argila (<0,002mm)	0.86%

Peneiramento da Amostra Total

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

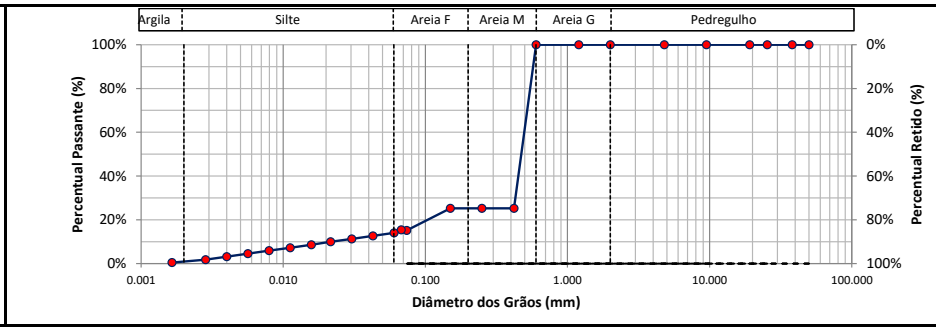
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.47
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	88.52	74.72%	74.72%	25.28%
60	0.250		0.00%	74.72%	25.28%
100	0.150		0.00%	74.72%	25.28%
200	0.074	11.94	10.08%	84.80%	15.20%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura	Temperat.	Correção à	Leitura	Viscosidade	Altura de	Diâmetro	% da Amostra
mim	seg	Densímetro	(°C)	Temperatura	Corrigida	(10^{-4}Pa.s)	Queda (cm)	(mm)	
0.50	30.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0676	15.39%
1.00	60.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0602	14.03%
2.00	120.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0427	12.67%
4.00	240.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0303	11.31%
8.00	480.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0215	9.96%
15.00	900.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0158	8.60%
30.00	1800.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0112	7.24%
60.00	3600.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0079	5.88%
120.00	7200.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0056	4.53%
240.00	14400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0040	3.17%
480.00	28800.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0028	1.81%
1440.00	86400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0016	0.45%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.022	0.431	0.504	23.091	16.940	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

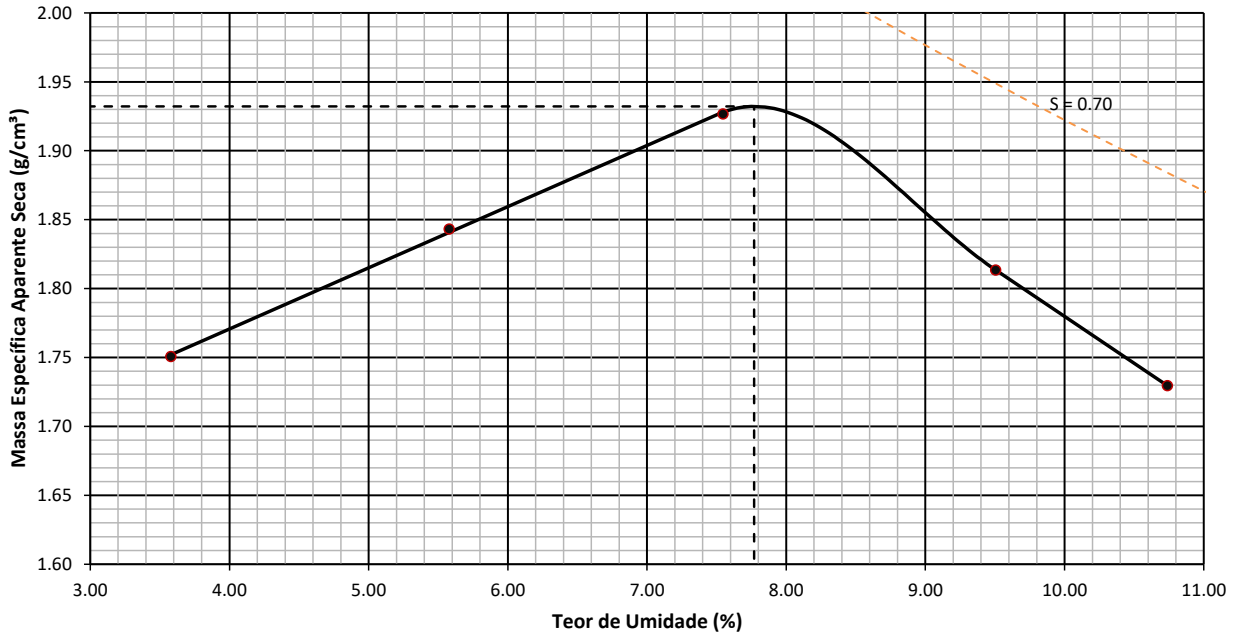
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
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	9189.00	9299.00	9255.00	8942.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3723.00	4094.00	4335.00	4201.00	3899.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.07	1.99	1.92		
Cápsula:	191	6	153	51	304		
Peso da Cápsula (g):	12.01	9.83	11.88	12.07	11.49		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.69	23.08	31.55	34.42	29.64		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.01	22.38	30.17	32.48	27.88		
Teor de Umidade (%):	3.58	5.58	7.55	9.51	10.74		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	50	62	77	127	136		
Peso do Cilindro (g):	5025.00	5095.00	4964.00	5054.00	5043.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2053.04	2103.75	2092.05	2115.47	2035.66		
Teor de Umidade Médio (%)	3.6	5.6	7.5	9.5	10.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.84**	**1.93**	**1.81**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.38	0.46	0.53		
Porosidade (%)	33.93%	30.44%	27.29%	31.57%	34.73%		
Grau de Saturação (%)	18.46%	33.77%	53.27%	54.61%	53.48%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.932	Umidade Ótima (%):	7.769	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

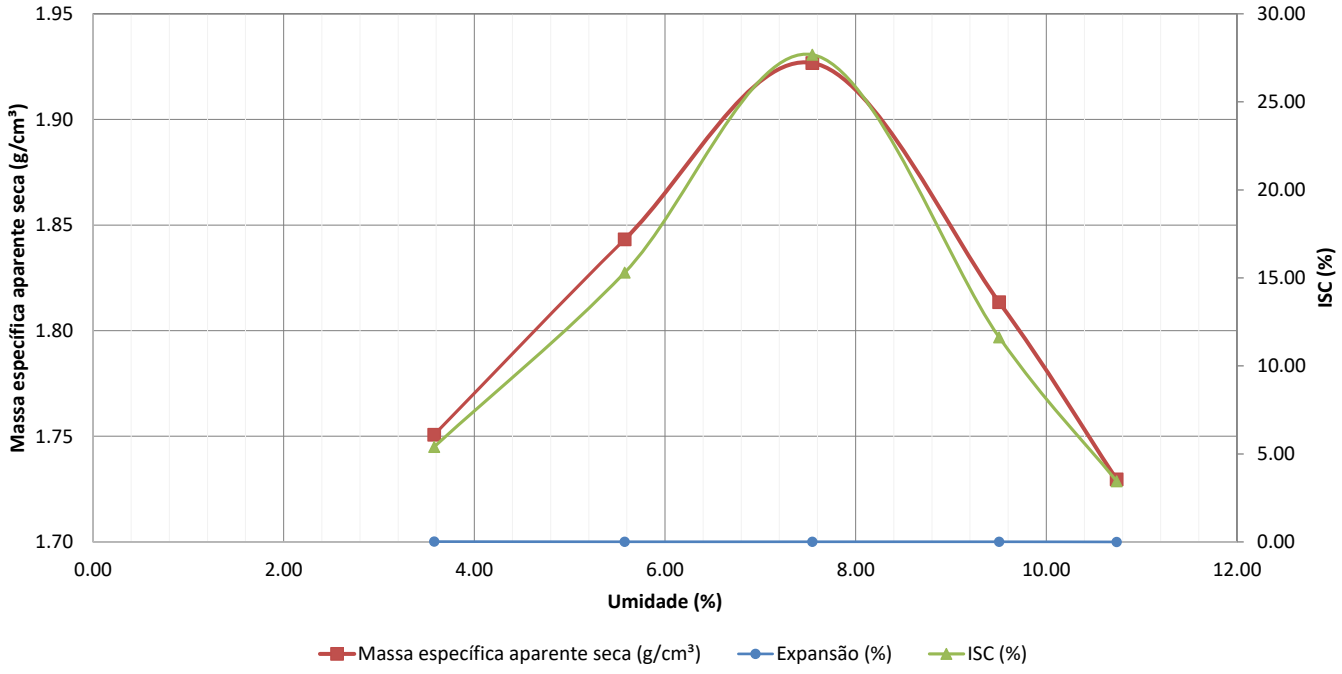
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.58	1.75	0.02	5.40
2	5.58	1.84	0.01	15.30
3	7.55	1.93	0.01	27.68
4	9.51	1.81	0.01	11.63
5	10.74	1.73	0.00	3.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.932
Umidade ótima:
7.769
ISC (%)
27.680

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

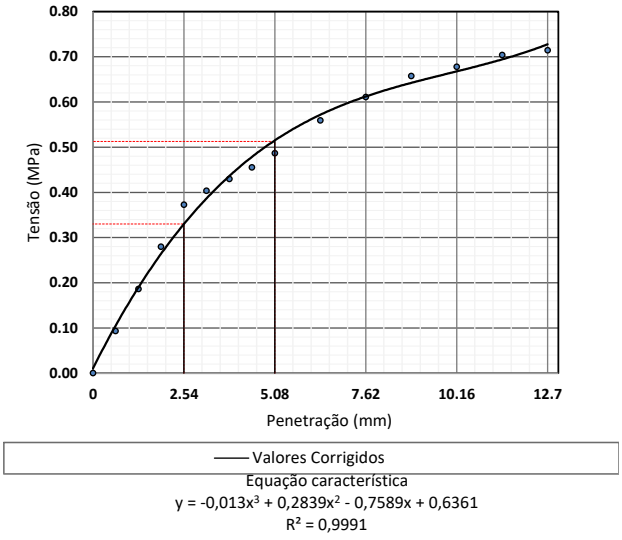
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

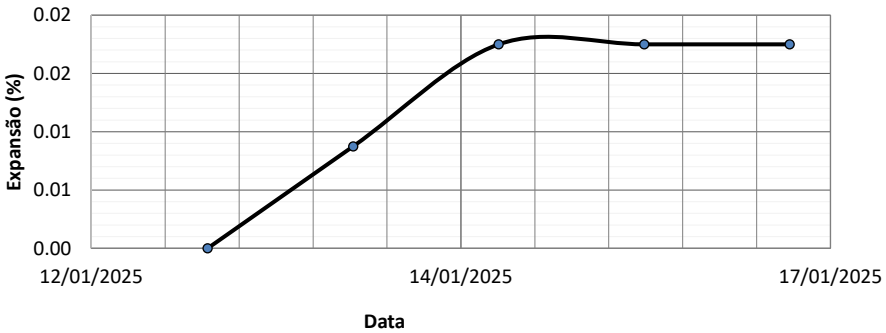
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	36.00	1.86	0.19
1.50	1.9	54.00	2.80	0.28
2.00	2.54	72.00	3.73	0.37
2.50	3.17	78.00	4.04	0.40
3.00	3.81	83.00	4.30	0.43
3.50	4.44	88.00	4.55	0.46
4.00	5.08	94.00	4.87	0.49
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	0.373	0.373	6.90	5.40
5.08	0.487	0.487	10.35	4.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:00	0.020		0.02
16/01/2025	08:25	0.020		0.02
17/01/2025	08:29	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

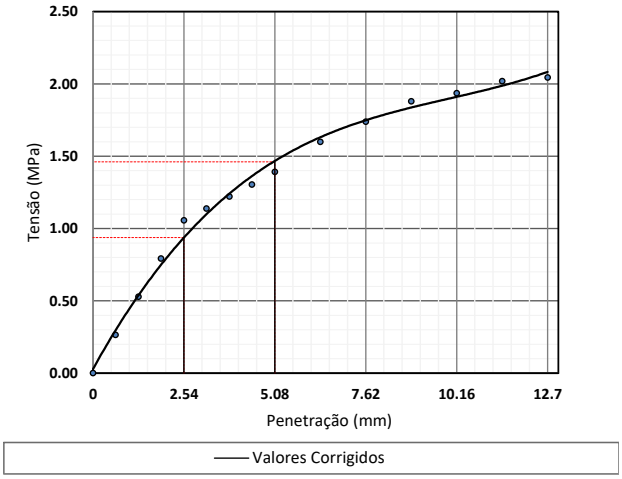
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	51.00	2.64	0.26
1.00	1.27	102.00	5.28	0.53
1.50	1.9	153.00	7.92	0.79
2.00	2.54	204.00	10.56	1.06
2.50	3.17	220.00	11.39	1.14
3.00	3.81	236.00	12.22	1.22
3.50	4.44	252.00	13.04	1.30
4.00	5.08	269.00	13.92	1.39
5.00	6.35	309.00	15.99	1.60
6.00	7.62	336.00	17.39	1.74
7.00	8.89	363.00	18.79	1.88
8.00	10.16	374.00	19.36	1.94
9.00	11.43	390.00	20.19	2.02
10.00	12.7	395.00	20.45	2.04

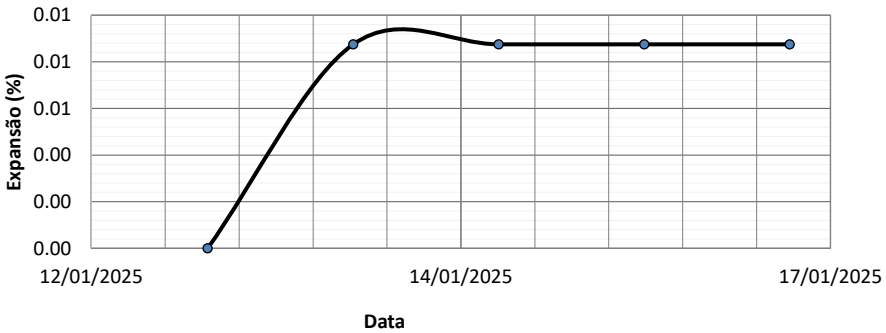


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.056	1.056	6.90	15.30
5.08	1.392	1.392	10.35	13.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:00	0.010		0.01
16/01/2025	08:25	0.010		0.01
17/01/2025	08:29	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

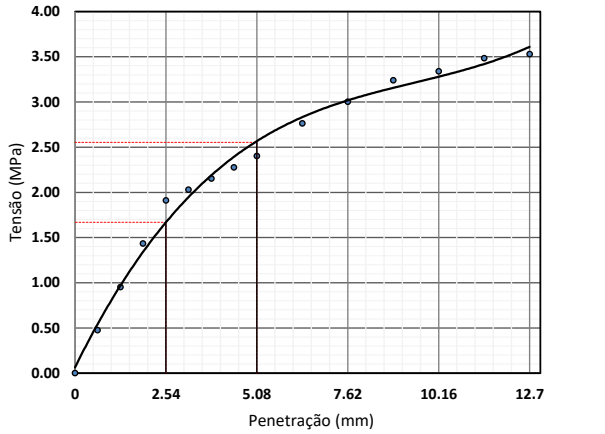
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

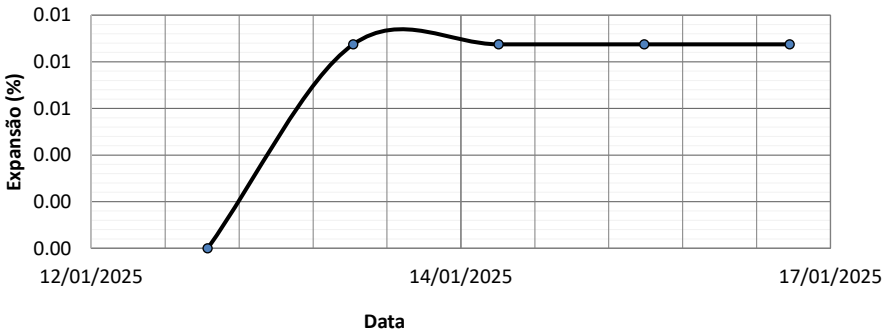
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	92.00	4.76	0.48
1.00	1.27	184.00	9.52	0.95
1.50	1.9	277.00	14.34	1.43
2.00	2.54	369.00	19.10	1.91
2.50	3.17	392.00	20.29	2.03
3.00	3.81	416.00	21.53	2.15
3.50	4.44	440.00	22.77	2.28
4.00	5.08	464.00	24.02	2.40
5.00	6.35	534.00	27.64	2.76
6.00	7.62	580.00	30.02	3.00
7.00	8.89	626.00	32.40	3.24
8.00	10.16	645.00	33.39	3.34
9.00	11.43	673.00	34.83	3.48
10.00	12.7	682.00	35.30	3.53



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	1.910	1.910	6.90	27.68
5.08	2.402	2.402	10.35	23.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:00	0.010		0.01
16/01/2025	08:25	0.010		0.01
17/01/2025	08:29	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

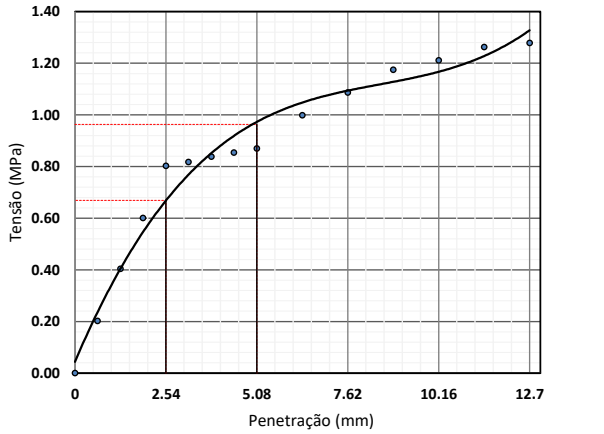
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

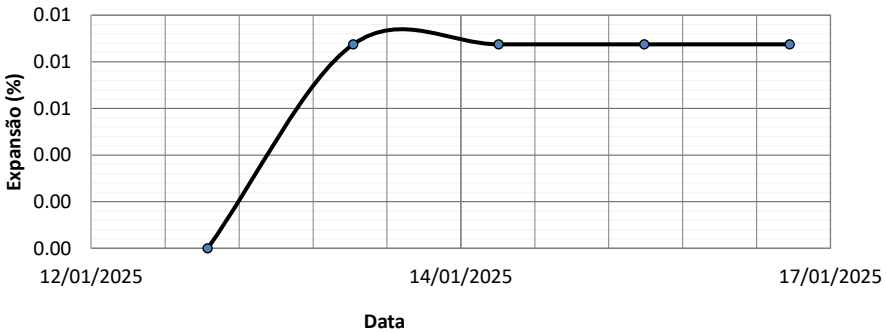
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	116.00	6.00	0.60
2.00	2.54	155.00	8.02	0.80
2.50	3.17	158.00	8.18	0.82
3.00	3.81	162.00	8.39	0.84
3.50	4.44	165.00	8.54	0.85
4.00	5.08	168.00	8.70	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	0.802	0.802	6.90	11.63
5.08	0.870	0.870	10.35	8.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.010		0.01
15/01/2025	08:00	0.010		0.01
16/01/2025	08:25	0.010		0.01
17/01/2025	08:29	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

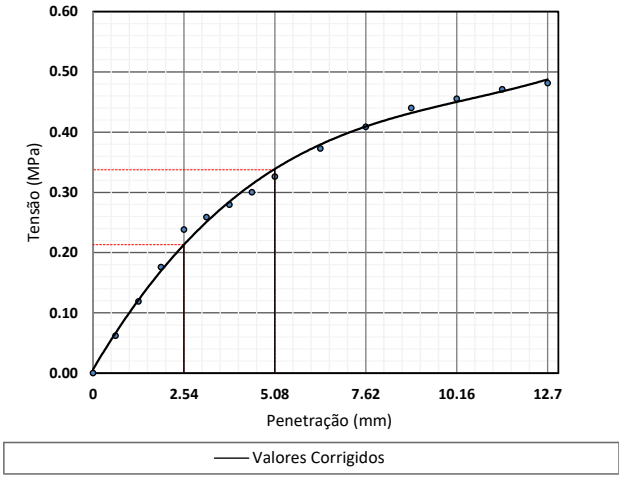
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
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	54.00	2.80	0.28
3.50	4.44	58.00	3.00	0.30
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

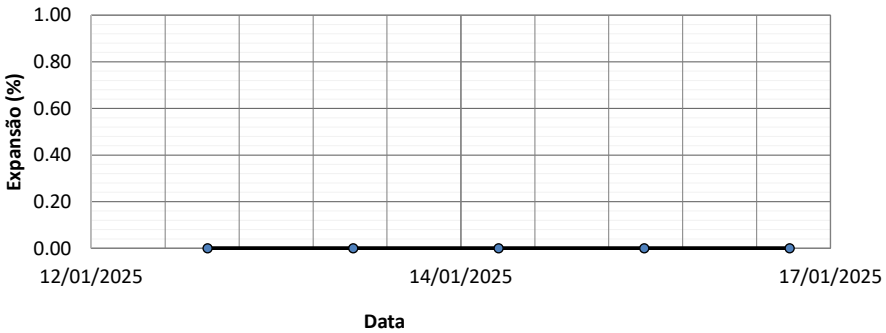


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.238	0.238	6.90	3.45
5.08	0.326	0.326	10.35	3.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:01	0.000		0.00
15/01/2025	08:00	0.000		0.00
16/01/2025	08:25	0.000		0.00
17/01/2025	08:29	0.000		0.00



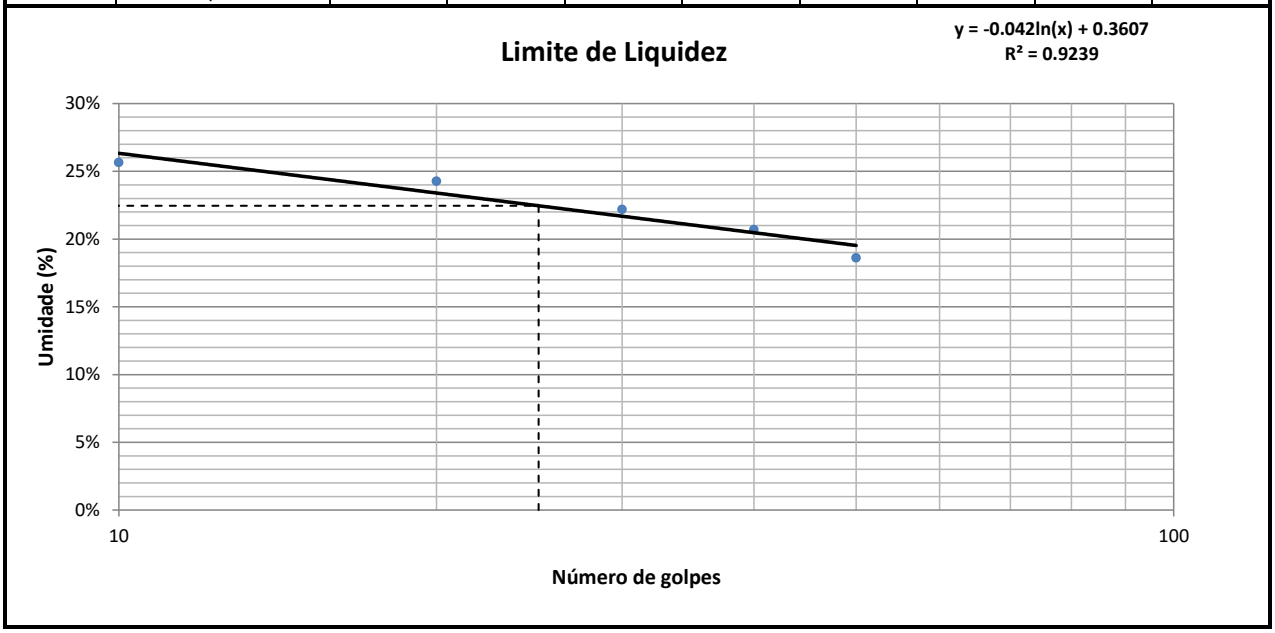
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-111
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	3	133	420	162	440			
2	Peso da Cápsula	9.74	10.97	9.81	10.65	12.11			
3	Peso Bruto Úmido	25.86	31.40	32.11	28.61	24.22			
4	Peso Bruto Seco	22.57	27.41	28.06	25.53	22.32			
5	Umidade	25.64%	24.27%	22.19%	20.70%	18.61%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	89	405	7	468	119			
2	Peso da Cápsula	9.41	11.50	9.83	11.57	9.89			
3	Peso Bruto Úmido	13.45	15.49	13.86	15.48	14.22			
4	Peso Bruto Seco	12.94	14.98	13.34	14.96	13.66			
5	Umidade	14.45%	14.66%	14.81%	15.34%	14.85%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	22.46%	Limite de Plasticidade:	14.82%	Índice de Plasticidade:	7.63%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2270-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-111
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.	155	470		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.01	10.65		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.49	32.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	64.91%
Peso da Água		PBS	29.26	32.18		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	18.33%
Passado N° 10 Seca		w	1.26%	0.88%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.18%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	3.58%

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%

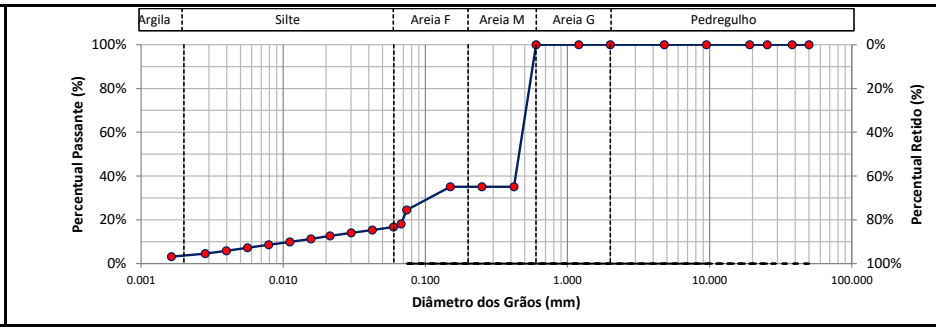
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.73
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	77.07	64.91%	64.91%	35.09%
60	0.250		0.00%	64.91%	35.09%
100	0.150		0.00%	64.91%	35.09%
200	0.074	12.55	10.57%	75.48%	24.52%

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	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0674	18.06%
1.00	60.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0597	16.71%
2.00	120.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0424	15.35%
4.00	240.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0301	14.00%
8.00	480.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0214	12.64%
15.00	900.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0157	11.29%
30.00	1800.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0111	9.93%
60.00	3600.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0079	8.58%
120.00	7200.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0056	7.23%
240.00	14400.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0040	5.87%
480.00	28800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0028	4.52%
1440.00	86400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0016	3.16%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.011	0.095	0.489	43.141	1.637	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

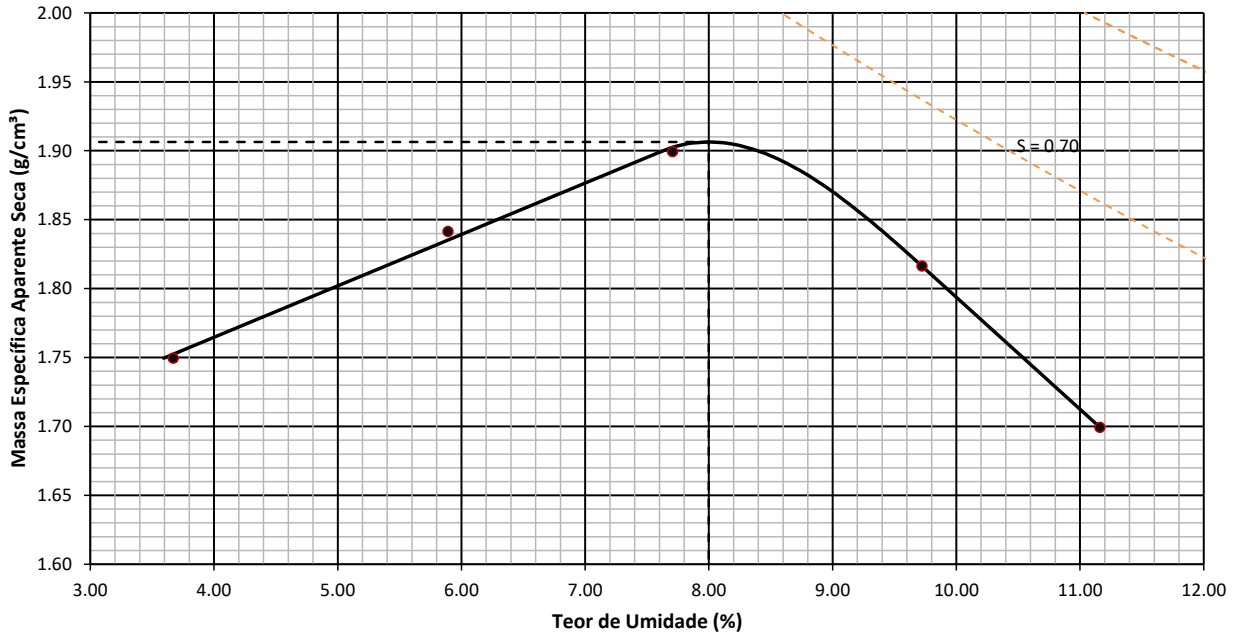
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8797.00	8895.00	9114.00	9274.00	8857.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3826.00	3974.00	4128.00	4177.00	3899.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.05	1.99	1.89		
Cápsula:	26	319	485	133	459		
Peso da Cápsula (g):	9.42	11.18	10.97	11.01	10.72		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	19.59	24.84	28.44	28.39	30.64		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	19.23	24.08	27.19	26.85	28.64		
Teor de Umidade (%):	3.67	5.89	7.71	9.72	11.16		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	126	48	117	55	150		
Peso do Cilindro (g):	4971.00	4921.00	4986.00	5097.00	4958.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2109.49	2037.90	2017.81	2095.95	2064.00		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.9	7.7	9.7	11.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.84**	**1.90**	**1.82**	**1.70**		
Índice de Vazios	0.51	0.44	0.40	0.46	0.56		
Porosidade (%)	33.98%	30.51%	28.32%	31.46%	35.87%		
Grau de Saturação (%)	18.89%	35.56%	51.68%	56.13%	52.87%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.906	Umidade Ótima (%):	7.999	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

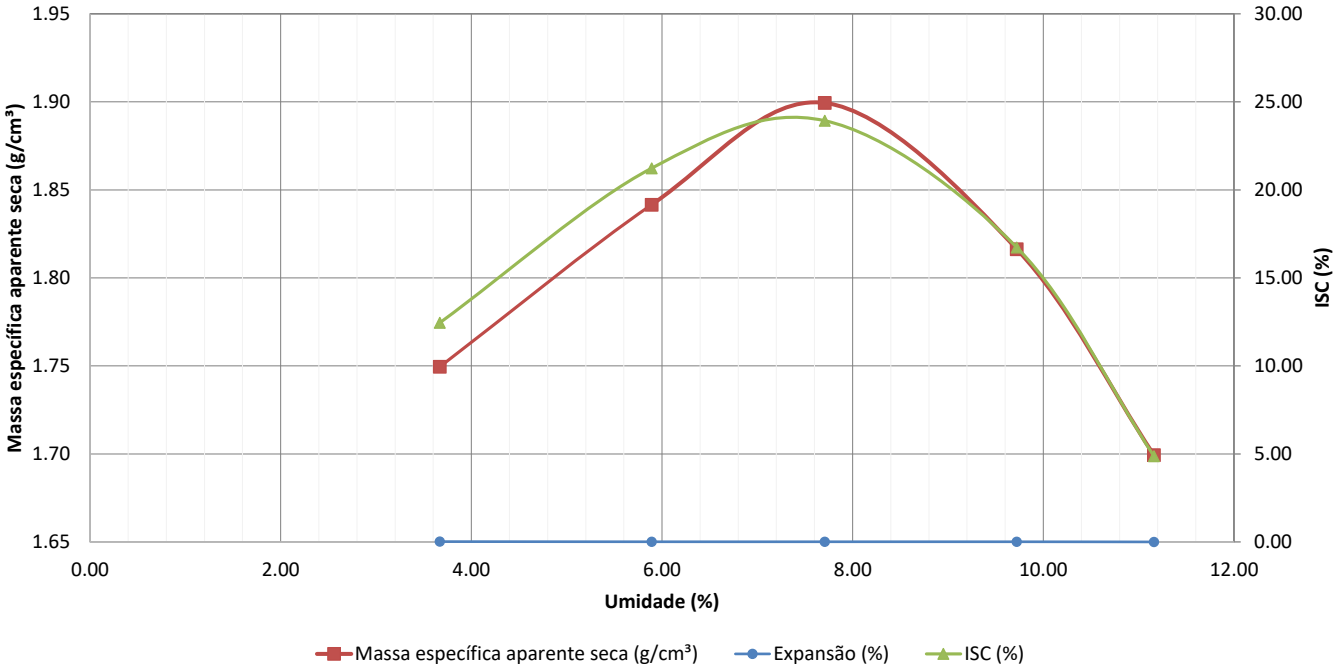
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.67	1.75	0.02	12.45
2	5.89	1.84	0.01	21.23
3	7.71	1.90	0.01	23.93
4	9.72	1.82	0.01	16.73
5	11.16	1.70	0.00	4.88

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.906
Umidade ótima:
7.999
ISC (%)
23.930

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

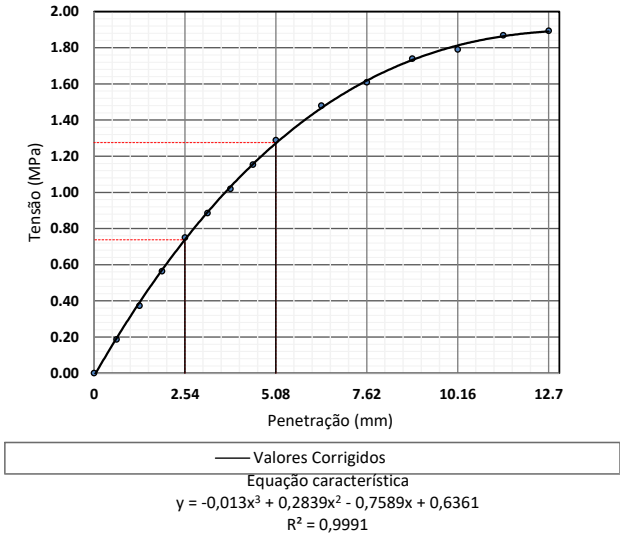
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

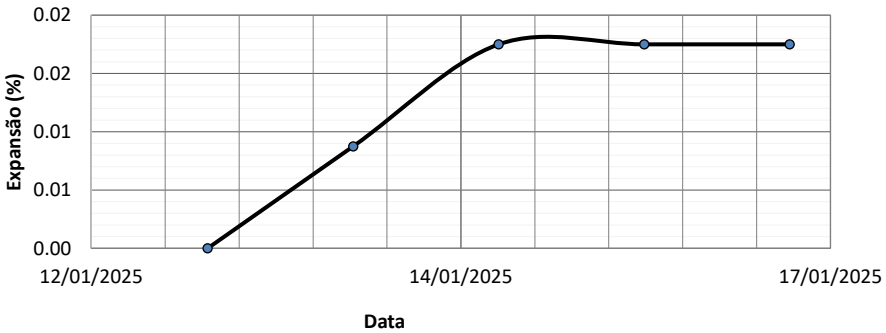
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	1.86	0.19
1.00	1.27	72.00	3.73	0.37
1.50	1.9	109.00	5.64	0.56
2.00	2.54	145.00	7.51	0.75
2.50	3.17	171.00	8.85	0.89
3.00	3.81	197.00	10.20	1.02
3.50	4.44	223.00	11.54	1.15
4.00	5.08	249.00	12.89	1.29
5.00	6.35	286.00	14.80	1.48
6.00	7.62	311.00	16.10	1.61
7.00	8.89	336.00	17.39	1.74
8.00	10.16	346.00	17.91	1.79
9.00	11.43	361.00	18.69	1.87
10.00	12.7	366.00	18.94	1.89



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.751	0.751	6.90	10.88
5.08	1.289	1.289	10.35	12.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:24	0.020		0.02
16/01/2025	08:11	0.020		0.02
17/01/2025	08:28	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

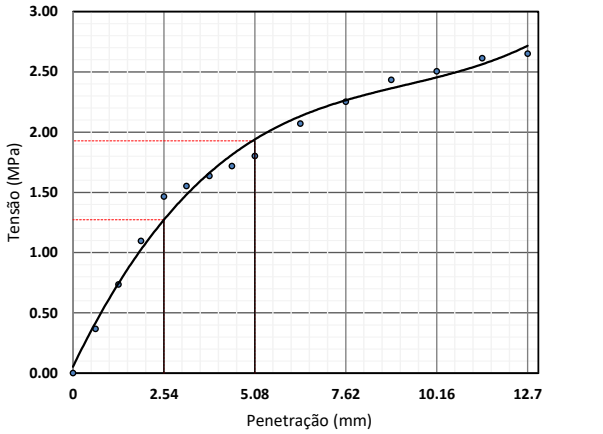
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

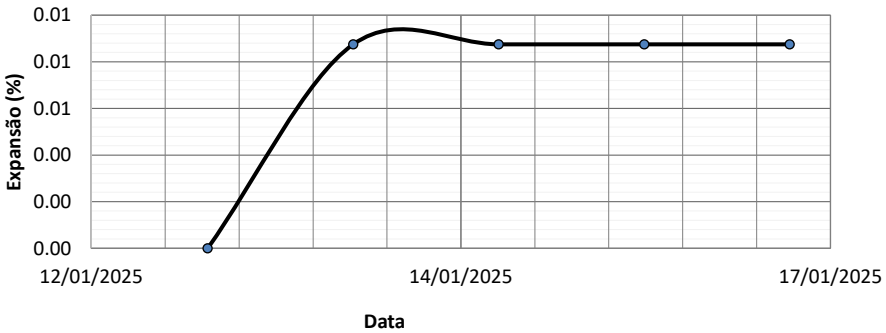
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	71.00	3.67	0.37
1.00	1.27	142.00	7.35	0.73
1.50	1.9	212.00	10.97	1.10
2.00	2.54	283.00	14.65	1.46
2.50	3.17	300.00	15.53	1.55
3.00	3.81	316.00	16.36	1.64
3.50	4.44	332.00	17.18	1.72
4.00	5.08	348.00	18.01	1.80
5.00	6.35	400.00	20.70	2.07
6.00	7.62	435.00	22.52	2.25
7.00	8.89	470.00	24.33	2.43
8.00	10.16	484.00	25.05	2.51
9.00	11.43	505.00	26.14	2.61
10.00	12.7	512.00	26.50	2.65



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	1.465	1.465	6.90	21.23
5.08	1.801	1.801	10.35	17.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:24	0.010		0.01
16/01/2025	08:11	0.010		0.01
17/01/2025	08:28	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

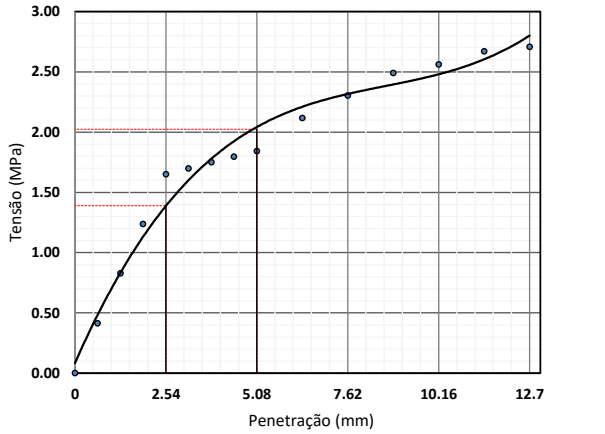
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

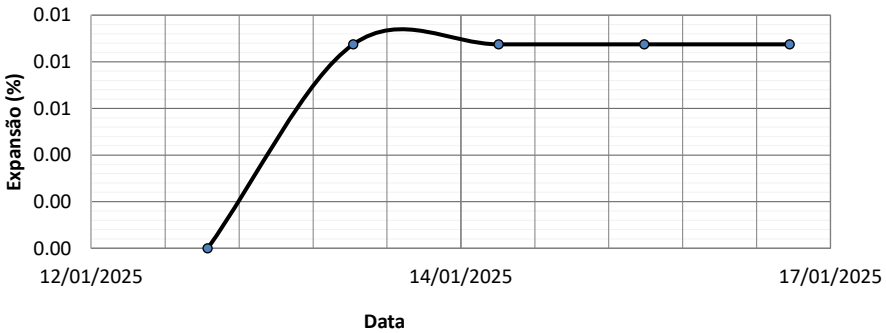
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	160.00	8.28	0.83
1.50	1.9	239.00	12.37	1.24
2.00	2.54	319.00	16.51	1.65
2.50	3.17	328.00	16.98	1.70
3.00	3.81	338.00	17.49	1.75
3.50	4.44	347.00	17.96	1.80
4.00	5.08	356.00	18.43	1.84
5.00	6.35	409.00	21.17	2.12
6.00	7.62	445.00	23.03	2.30
7.00	8.89	481.00	24.90	2.49
8.00	10.16	495.00	25.62	2.56
9.00	11.43	516.00	26.71	2.67
10.00	12.7	523.00	27.07	2.71



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.651	1.651	6.90	23.93
5.08	1.843	1.843	10.35	17.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:24	0.010		0.01
16/01/2025	08:11	0.010		0.01
17/01/2025	08:28	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

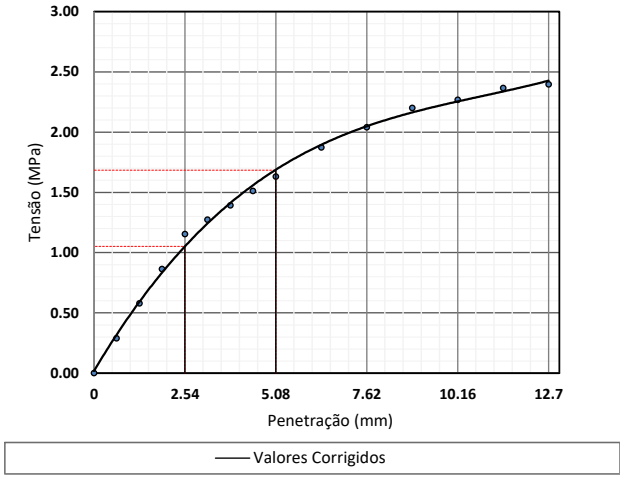
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
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	56.00	2.90	0.29
1.00	1.27	112.00	5.80	0.58
1.50	1.9	167.00	8.64	0.86
2.00	2.54	223.00	11.54	1.15
2.50	3.17	246.00	12.73	1.27
3.00	3.81	269.00	13.92	1.39
3.50	4.44	292.00	15.11	1.51
4.00	5.08	315.00	16.30	1.63
5.00	6.35	362.00	18.74	1.87
6.00	7.62	394.00	20.39	2.04
7.00	8.89	425.00	22.00	2.20
8.00	10.16	438.00	22.67	2.27
9.00	11.43	457.00	23.65	2.37
10.00	12.7	463.00	23.96	2.40

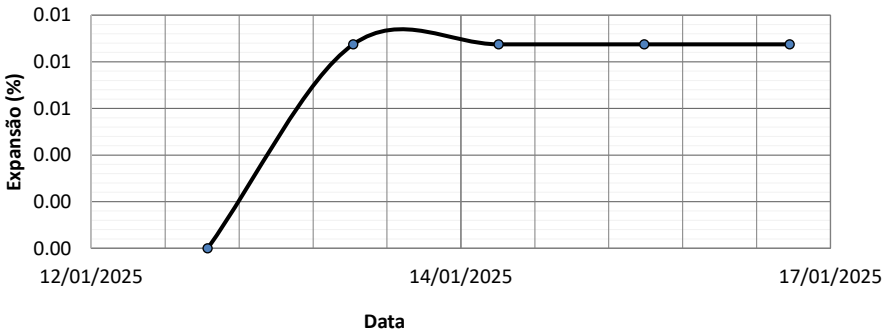


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.154	1.154	6.90	16.73
5.08	1.630	1.630	10.35	15.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.010		0.01
15/01/2025	08:24	0.010		0.01
16/01/2025	08:11	0.010		0.01
17/01/2025	08:28	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

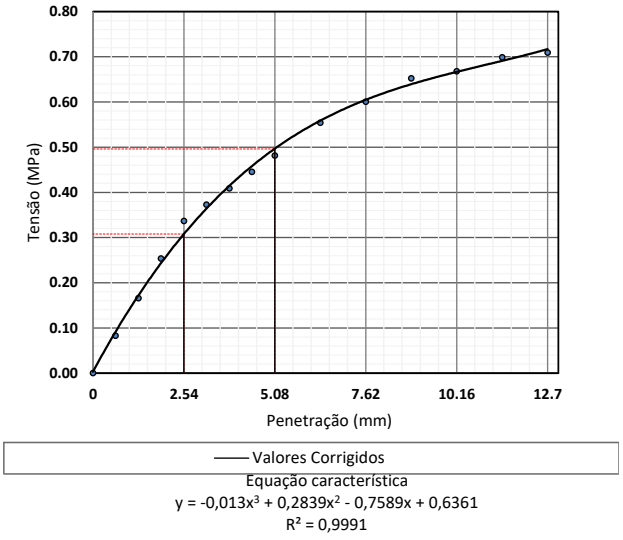
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

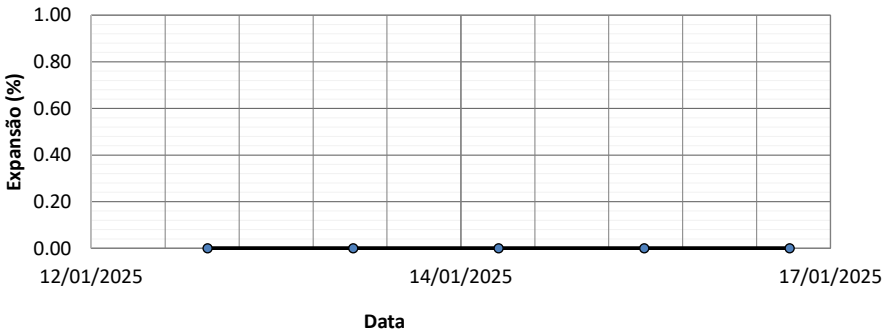
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	32.00	1.66	0.17
1.50	1.9	49.00	2.54	0.25
2.00	2.54	65.00	3.36	0.34
2.50	3.17	72.00	3.73	0.37
3.00	3.81	79.00	4.09	0.41
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	93.00	4.81	0.48
5.00	6.35	107.00	5.54	0.55
6.00	7.62	116.00	6.00	0.60
7.00	8.89	126.00	6.52	0.65
8.00	10.16	129.00	6.68	0.67
9.00	11.43	135.00	6.99	0.70
10.00	12.7	137.00	7.09	0.71



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.336	0.336	6.90	4.88
5.08	0.481	0.481	10.35	4.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:29	0.000		0.00
15/01/2025	08:24	0.000		0.00
16/01/2025	08:11	0.000		0.00
17/01/2025	08:28	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

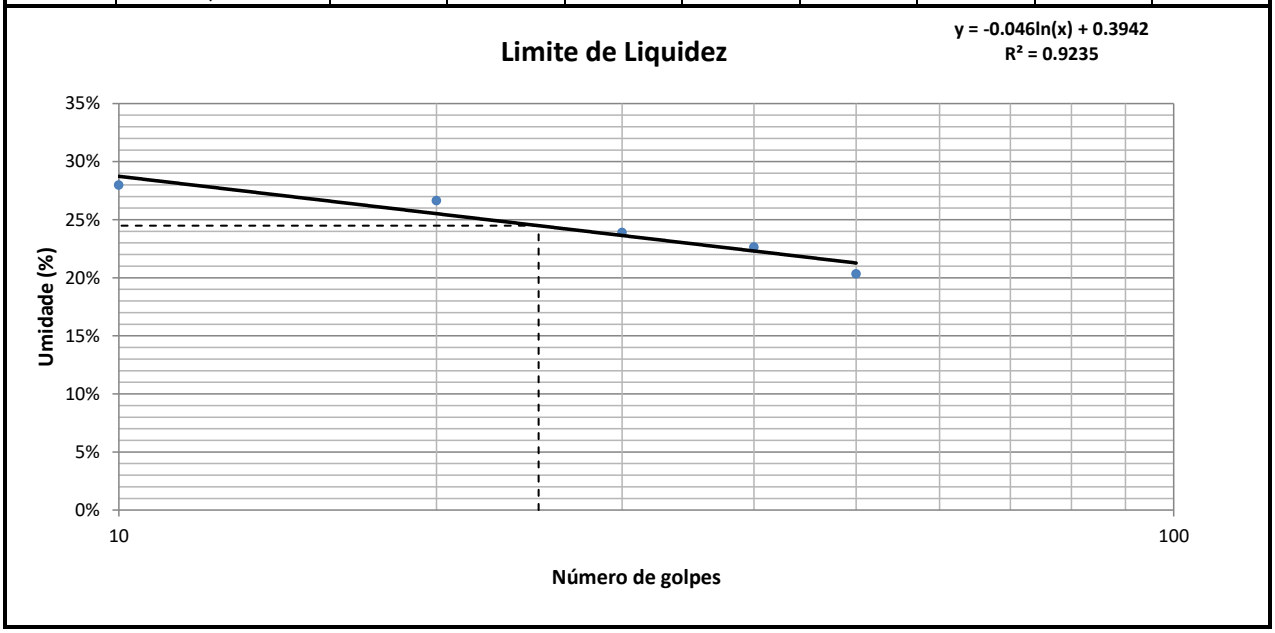
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	423	138	461	425	481			
2	Peso da Cápsula	10.89	10.79	10.14	10.42	11.11			
3	Peso Bruto Úmido	27.68	37.41	32.59	31.23	34.01			
4	Peso Bruto Seco	24.01	31.81	28.26	27.39	30.14			
5	Umidade	27.97%	26.64%	23.90%	22.63%	20.34%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	460	414	129	124	494			
2	Peso da Cápsula	10.72	11.47	10.93	9.67	9.53			
3	Peso Bruto Úmido	14.61	15.78	14.76	13.8	13.08			
4	Peso Bruto Seco	14.09	15.18	14.23	13.21	12.59			
5	Umidade	15.43%	16.17%	16.06%	16.67%	16.01%			

Resultados

Limite de Liquidez:	24.49%	Limite de Plasticidade:	16.07%	Índice de Plasticidade:	8.42%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2275-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
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	318		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.49	11.28		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.16	24.48		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	71.98%
Peso da Água		PBS	36.78	24.36		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	12.64%
Passado N° 10 Seca		w	1.39%	0.92%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.16%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.15%			Argila (<0,002mm)	2.22%

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%

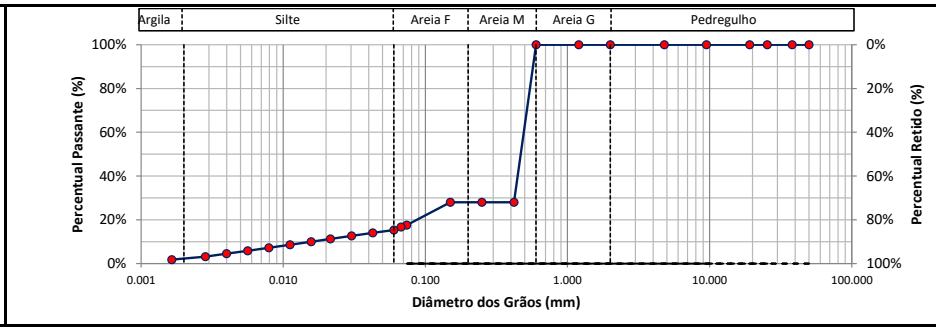
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.63
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	85.39	71.98%	71.98%	28.02%
60	0.250		0.00%	71.98%	28.02%
100	0.150		0.00%	71.98%	28.02%
200	0.074	12.43	10.48%	82.46%	17.54%

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	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0675	16.72%
1.00	60.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0599	15.36%
2.00	120.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0426	14.01%
4.00	240.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0302	12.65%
8.00	480.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0214	11.30%
15.00	900.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0157	9.94%
30.00	1800.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0112	8.59%
60.00	3600.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0079	7.23%
120.00	7200.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0056	5.88%
240.00	14400.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0040	4.52%
480.00	28800.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0028	3.16%
1440.00	86400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0016	1.81%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.016	0.425	0.500	31.319	22.626	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

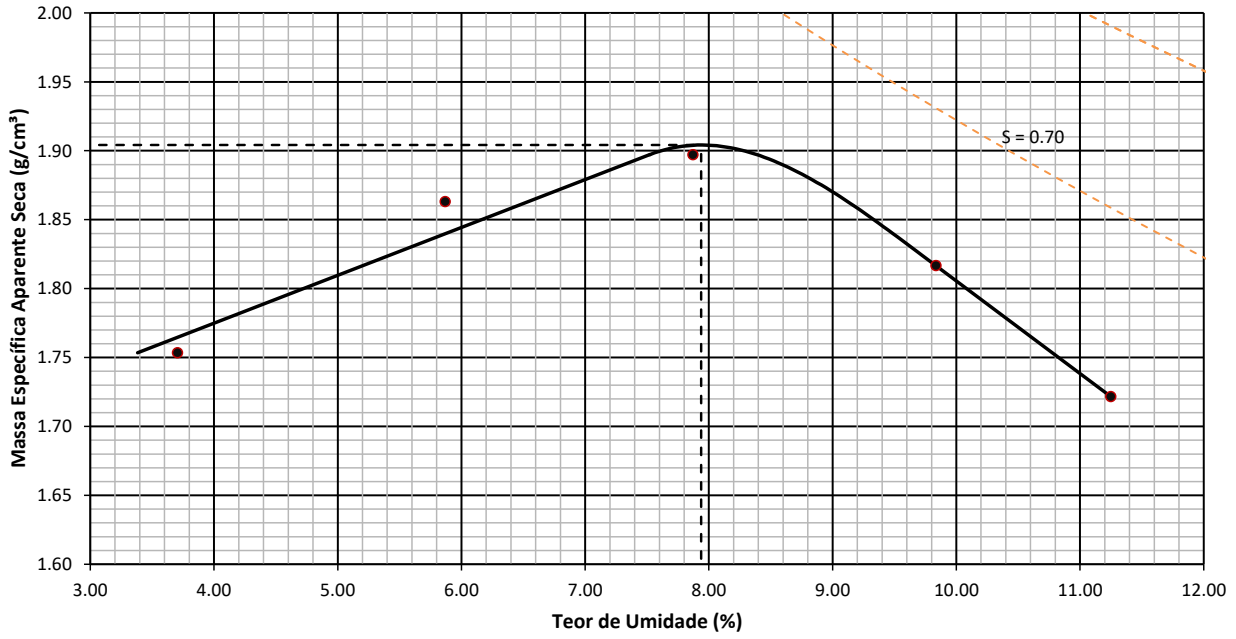
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8915.00	9164.00	9360.00	9243.00	8928.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3893.00	4188.00	4253.00	4269.00	4014.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	1.97	2.05	2.00	1.92		
Cápsula:	472	46	114	146	474		
Peso da Cápsula (g):	9.47	9.02	9.13	11.44	9.70		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.66	26.34	28.59	33.33	24.14		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.76	25.38	27.17	31.37	22.68		
Teor de Umidade (%):	3.71	5.87	7.87	9.83	11.25		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	63	88	53	42	89		
Peso do Cilindro (g):	5022.00	4976.00	5107.00	4974.00	4914.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2140.88	2123.29	2078.10	2139.50	2095.71		
Teor de Umidade Médio (%)	3.7	5.9	7.9	9.8	11.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.86**	**1.90**	**1.82**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.51	0.42	0.40	0.46	0.54		
Porosidade (%)	33.83%	29.69%	28.41%	31.45%	35.03%		
Grau de Saturação (%)	19.20%	36.82%	52.57%	56.81%	55.28%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.904	Umidade Ótima (%):	7.937	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

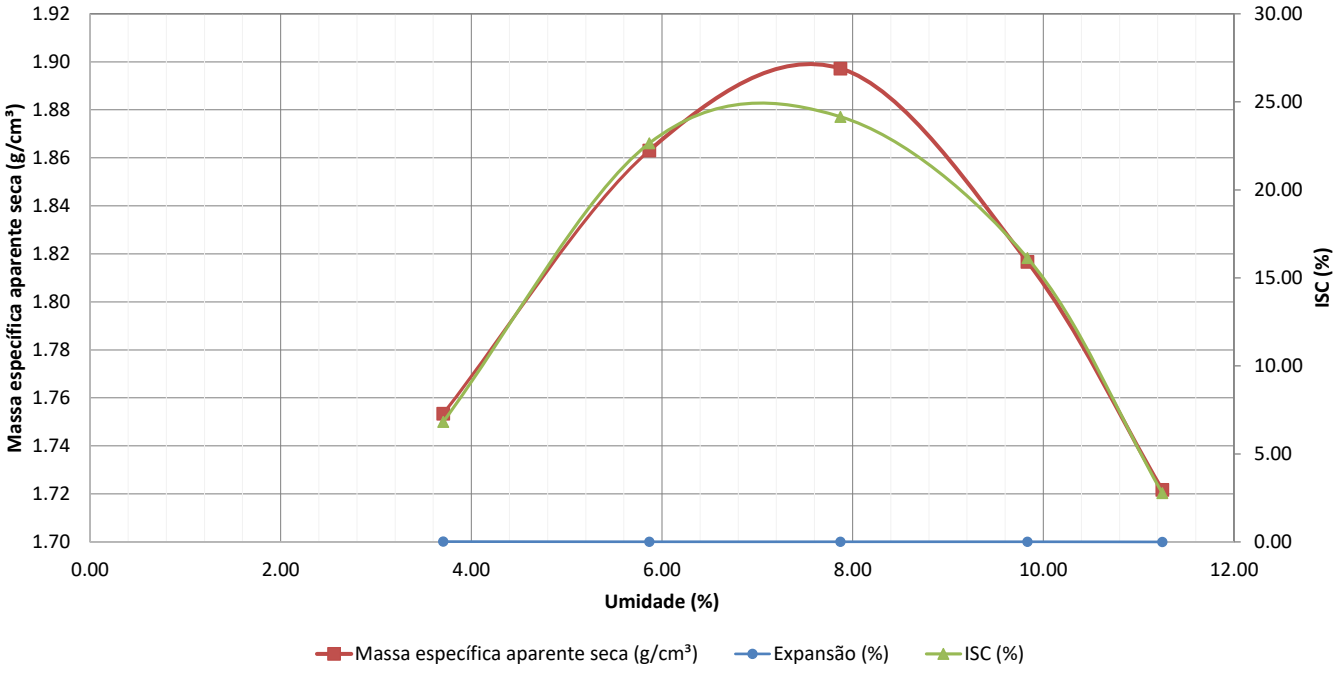
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.71	1.75	0.02	6.83
2	5.87	1.86	0.01	22.65
3	7.87	1.90	0.01	24.15
4	9.83	1.82	0.01	16.13
5	11.25	1.72	0.00	2.78

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.904
Umidade ótima:
7.937
ISC (%)
24.155

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

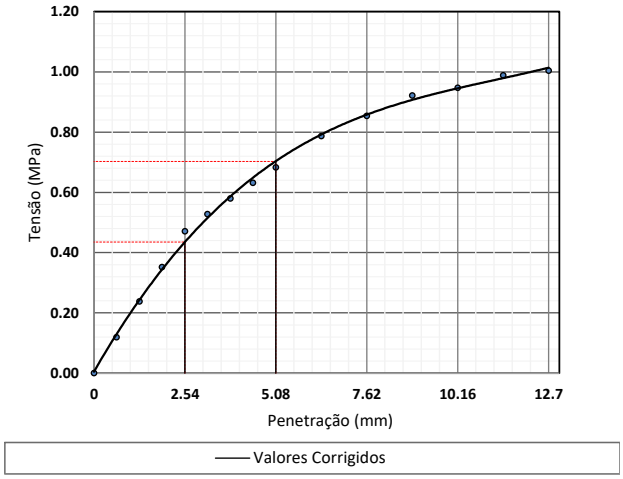
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
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	23.00	1.19	0.12
1.00	1.27	46.00	2.38	0.24
1.50	1.9	68.00	3.52	0.35
2.00	2.54	91.00	4.71	0.47
2.50	3.17	102.00	5.28	0.53
3.00	3.81	112.00	5.80	0.58
3.50	4.44	122.00	6.31	0.63
4.00	5.08	132.00	6.83	0.68
5.00	6.35	152.00	7.87	0.79
6.00	7.62	165.00	8.54	0.85
7.00	8.89	178.00	9.21	0.92
8.00	10.16	183.00	9.47	0.95
9.00	11.43	191.00	9.89	0.99
10.00	12.7	194.00	10.04	1.00

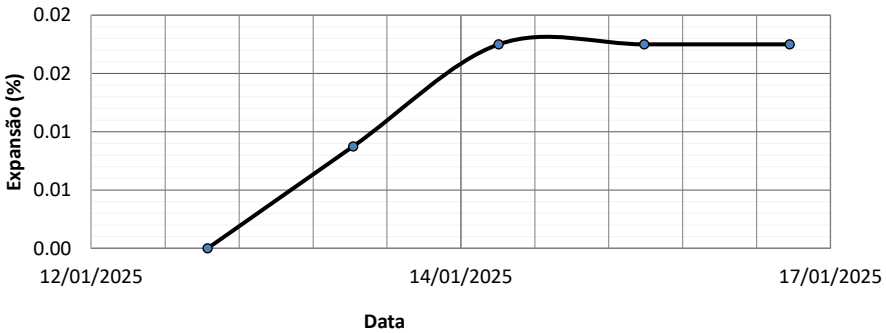


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.471	0.471	6.90	6.83
5.08	0.683	0.683	10.35	6.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.020		0.02
16/01/2025	08:05	0.020		0.02
17/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

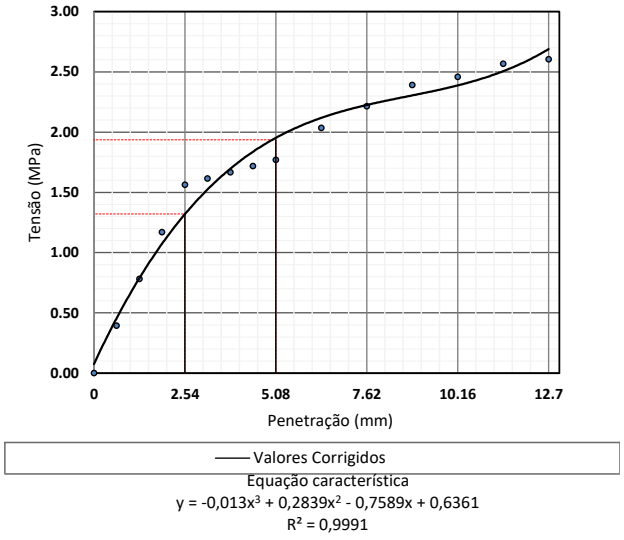
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

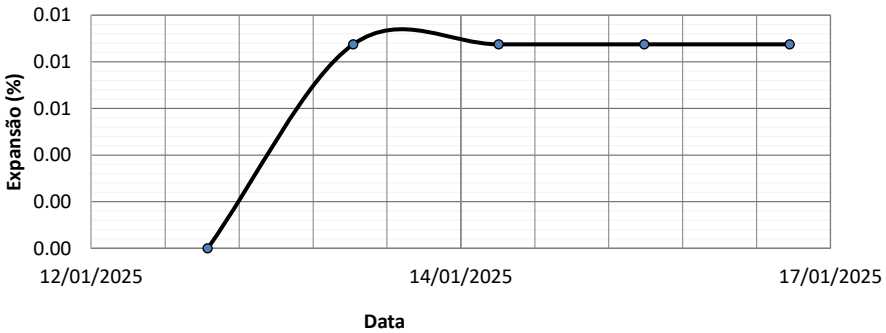
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	76.00	3.93	0.39
1.00	1.27	151.00	7.82	0.78
1.50	1.9	226.00	11.70	1.17
2.00	2.54	302.00	15.63	1.56
2.50	3.17	312.00	16.15	1.61
3.00	3.81	322.00	16.67	1.67
3.50	4.44	332.00	17.18	1.72
4.00	5.08	342.00	17.70	1.77
5.00	6.35	393.00	20.34	2.03
6.00	7.62	428.00	22.15	2.22
7.00	8.89	462.00	23.91	2.39
8.00	10.16	475.00	24.59	2.46
9.00	11.43	496.00	25.67	2.57
10.00	12.7	503.00	26.04	2.60



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	1.563	1.563	6.90	22.65
5.08	1.770	1.770	10.35	17.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.010		0.01
16/01/2025	08:05	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

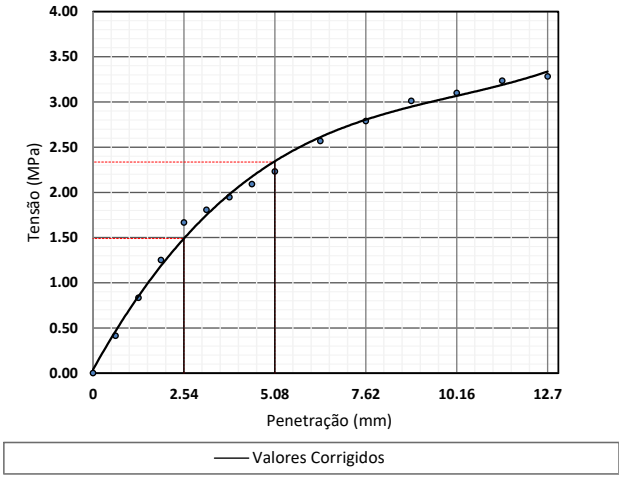
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	80.00	4.14	0.41
1.00	1.27	161.00	8.33	0.83
1.50	1.9	242.00	12.53	1.25
2.00	2.54	322.00	16.67	1.67
2.50	3.17	349.00	18.06	1.81
3.00	3.81	376.00	19.46	1.95
3.50	4.44	404.00	20.91	2.09
4.00	5.08	431.00	22.31	2.23
5.00	6.35	496.00	25.67	2.57
6.00	7.62	539.00	27.90	2.79
7.00	8.89	582.00	30.12	3.01
8.00	10.16	599.00	31.00	3.10
9.00	11.43	625.00	32.35	3.23
10.00	12.7	634.00	32.82	3.28

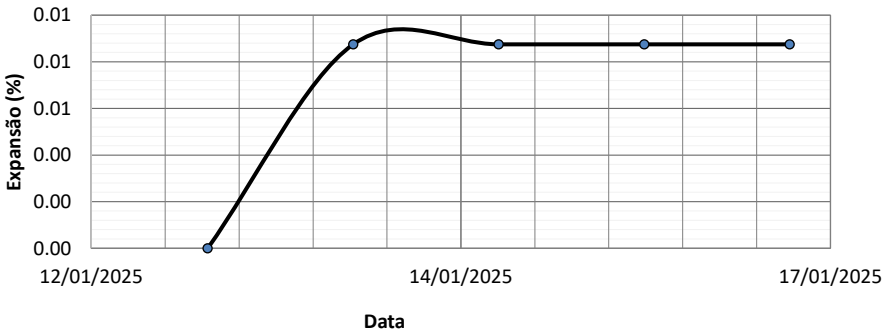


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.667	1.667	6.90	24.15
5.08	2.231	2.231	10.35	21.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.010		0.01
16/01/2025	08:05	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

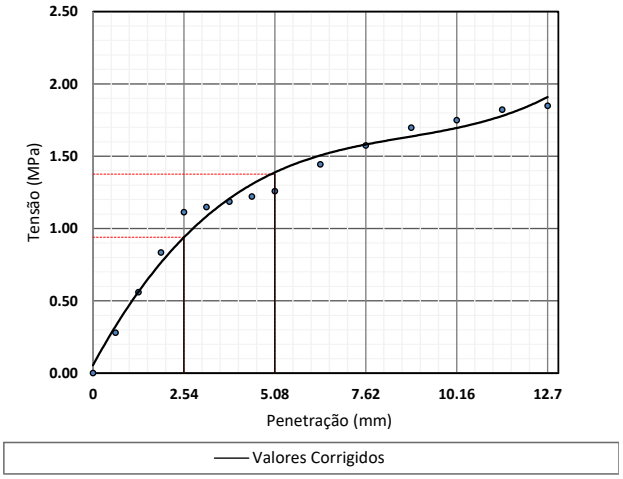
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	108.00	5.59	0.56
1.50	1.9	161.00	8.33	0.83
2.00	2.54	215.00	11.13	1.11
2.50	3.17	222.00	11.49	1.15
3.00	3.81	229.00	11.85	1.19
3.50	4.44	236.00	12.22	1.22
4.00	5.08	243.00	12.58	1.26
5.00	6.35	279.00	14.44	1.44
6.00	7.62	304.00	15.73	1.57
7.00	8.89	328.00	16.98	1.70
8.00	10.16	338.00	17.49	1.75
9.00	11.43	352.00	18.22	1.82
10.00	12.7	357.00	18.48	1.85

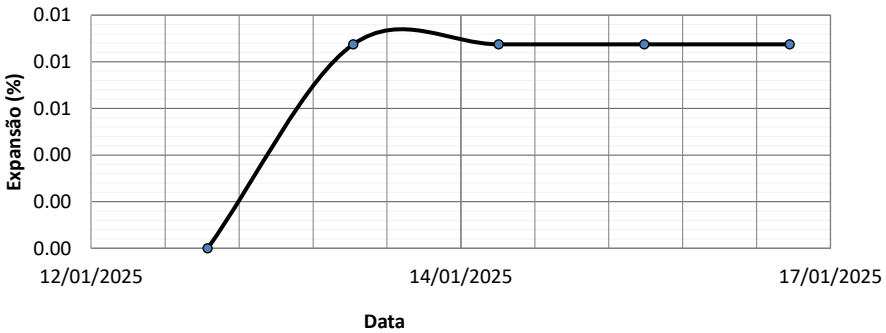


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.113	1.113	6.90	16.13
5.08	1.258	1.258	10.35	12.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:15	0.010		0.01
16/01/2025	08:05	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

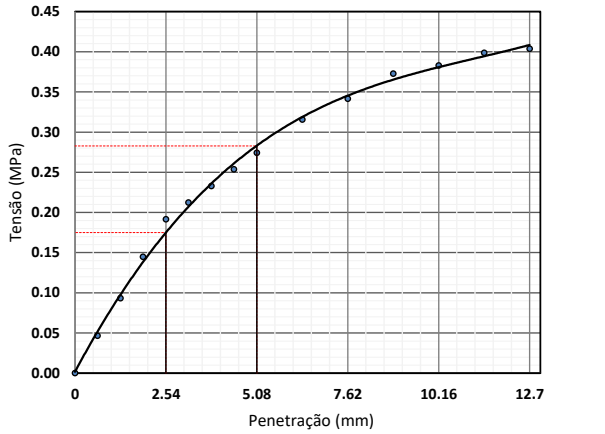
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

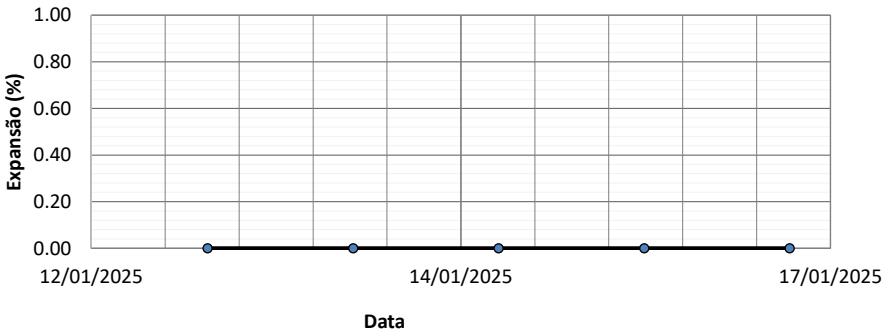
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	41.00	2.12	0.21
3.00	3.81	45.00	2.33	0.23
3.50	4.44	49.00	2.54	0.25
4.00	5.08	53.00	2.74	0.27
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	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.274	0.274	10.35	2.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.000		0.00
15/01/2025	08:15	0.000		0.00
16/01/2025	08:05	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



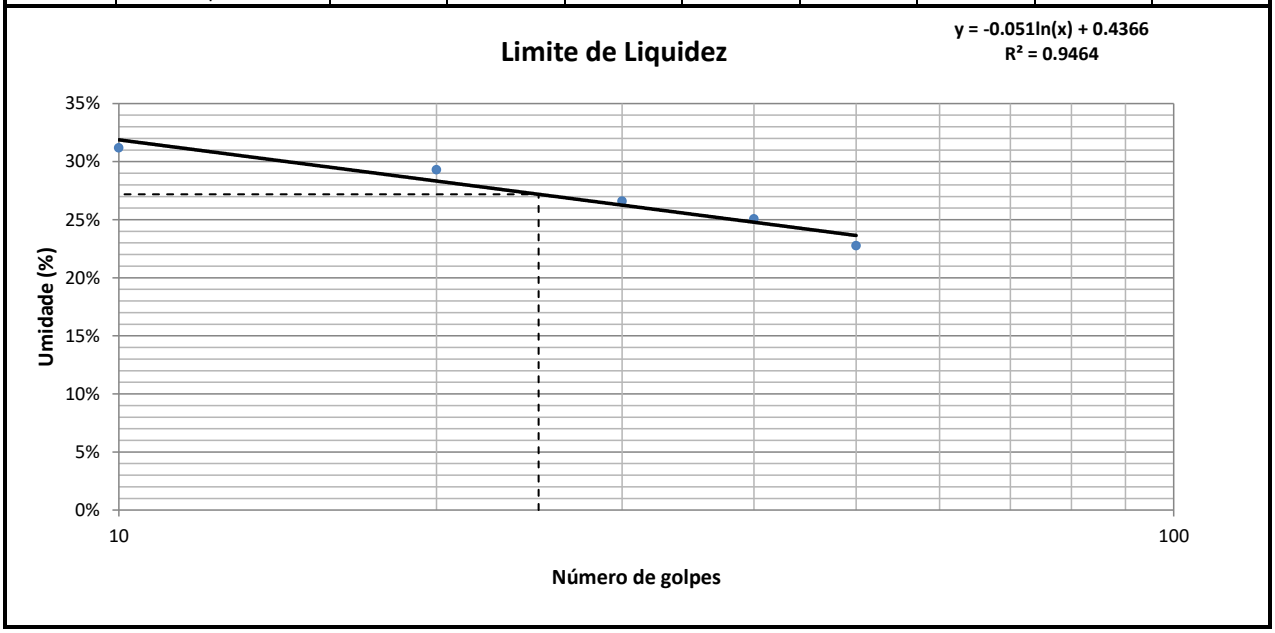
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-112
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	452	25	11	72	451			
2	Peso da Cápsula	9.97	9.43	10.78	10.99	8.75			
3	Peso Bruto Úmido	30.71	20.73	33.58	34.29	29.47			
4	Peso Bruto Seco	25.78	18.17	28.79	29.62	25.63			
5	Umidade	31.18%	29.29%	26.60%	25.07%	22.75%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	118	421	88	453	437			
2	Peso da Cápsula	10.06	9.89	9.80	10.55	8.89			
3	Peso Bruto Úmido	14.23	14.11	13.65	14.48	13.36			
4	Peso Bruto Seco	13.61	13.47	13.07	13.87	12.68			
5	Umidade	17.46%	17.88%	17.74%	18.37%	17.94%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.19%	Limite de Plasticidade:	17.88%	Índice de Plasticidade:	9.31%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2279-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-112
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.	136	6		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.90	8.99		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.10	27.77		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	72.82%
Peso da Água		PBS	36.69	27.57		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.16%
Passado N° 10 Seca		w	1.53%	1.08%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.16%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.30%			Argila (<0,002mm)	0.86%

Peneiramento da Amostra Total

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

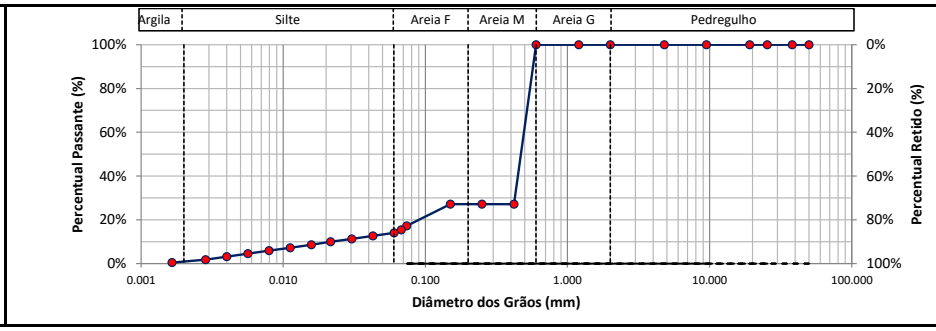
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.46
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	86.26	72.82%	72.82%	27.18%
60	0.250		0.00%	72.82%	27.18%
100	0.150		0.00%	72.82%	27.18%
200	0.074	11.76	9.93%	82.75%	17.25%

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	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0676	15.39%
1.00	60.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0602	14.03%
2.00	120.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0427	12.67%
4.00	240.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0303	11.31%
8.00	480.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0215	9.96%
15.00	900.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0158	8.60%
30.00	1800.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0112	7.24%
60.00	3600.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0079	5.88%
120.00	7200.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0056	4.53%
240.00	14400.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0040	3.17%
480.00	28800.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0028	1.81%
1440.00	86400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0016	0.45%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.022	0.427	0.501	22.982	16.684	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

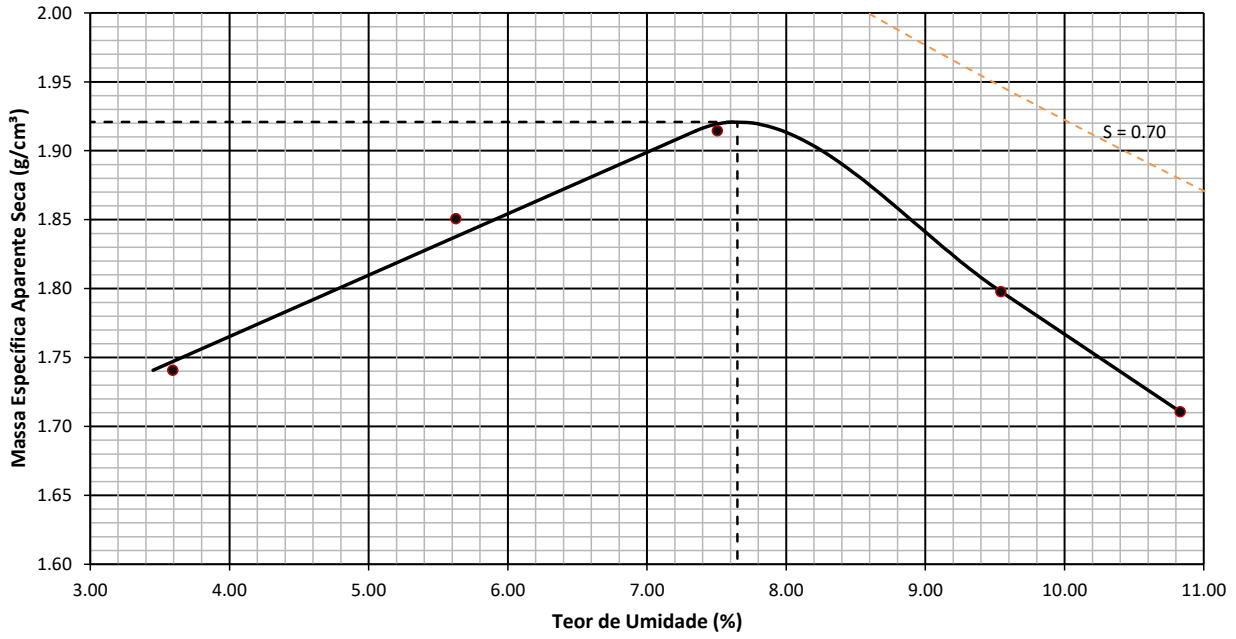
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8799.00	9045.00	9383.00	9190.00	9029.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3735.00	4086.00	4338.00	4199.00	3923.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.95	2.06	1.97	1.90		
Cápsula:	43	37	30	420	422		
Peso da Cápsula (g):	9.25	9.43	9.46	9.89	10.89		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.17	24.45	25.36	35.49	30.64		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.41	23.65	24.25	33.26	28.71		
Teor de Umidade (%):	3.59	5.63	7.51	9.54	10.83		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	56	90	140	86	59		
Peso do Cilindro (g):	5064.00	4959.00	5045.00	4991.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2071.23	2090.22	2107.66	2132.09	2069.14		
Teor de Umidade Médio (%)	3.6	5.6	7.5	9.5	10.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.85**	**1.91**	**1.80**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.52	0.43	0.38	0.47	0.55		
Porosidade (%)	34.31%	30.16%	27.75%	32.16%	35.45%		
Grau de Saturação (%)	18.22%	34.52%	51.77%	53.35%	52.27%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.921	Umidade Ótima (%):	7.649	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

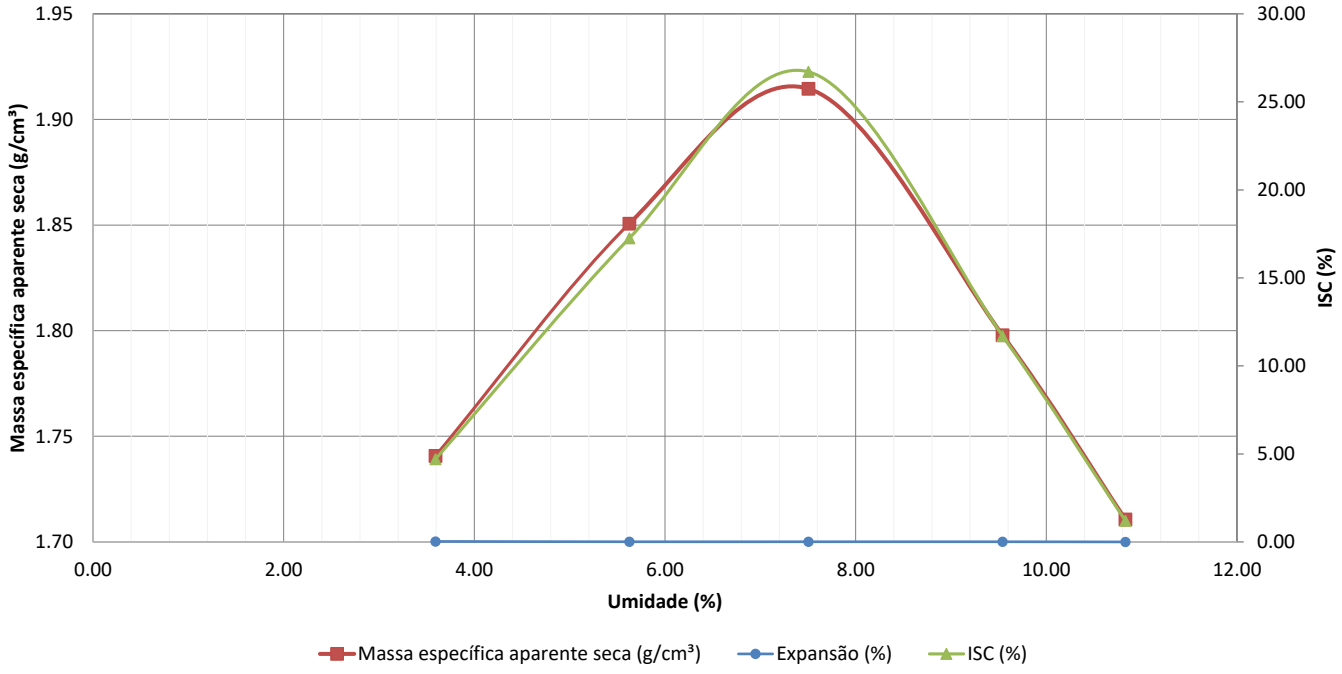
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.59	1.74	0.03	4.70
2	5.63	1.85	0.01	17.25
3	7.51	1.91	0.01	26.71
4	9.54	1.80	0.01	11.70
5	10.83	1.71	0.00	1.20

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.921
Umidade ótima:
7.649
ISC (%)
26.705

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

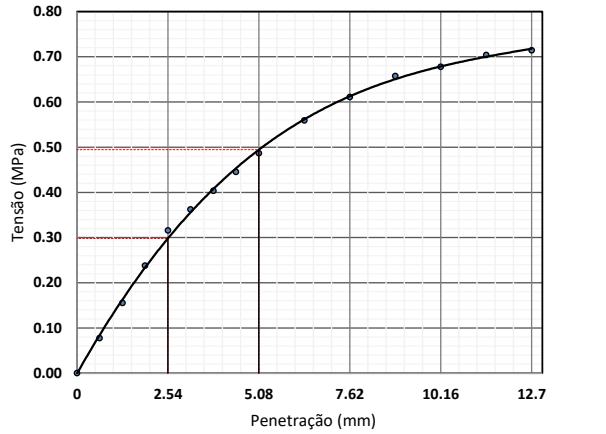
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

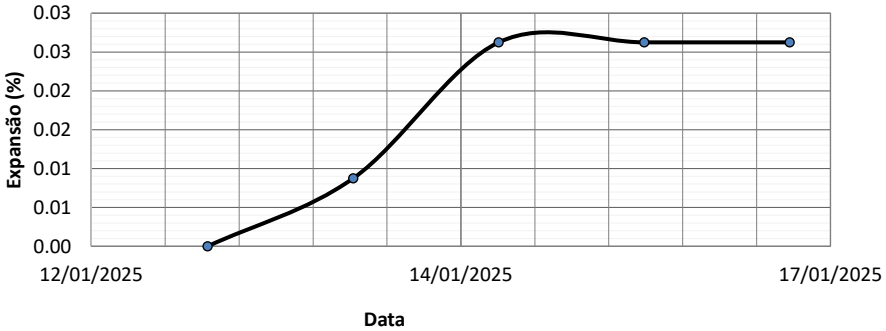
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	15.00	0.78	0.08
1.00	1.27	30.00	1.55	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	61.00	3.16	0.32
2.50	3.17	70.00	3.62	0.36
3.00	3.81	78.00	4.04	0.40
3.50	4.44	86.00	4.45	0.45
4.00	5.08	94.00	4.87	0.49
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	0.316	0.316	6.90	4.58
5.08	0.487	0.487	10.35	4.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.010		0.01
15/01/2025	08:28	0.030		0.03
16/01/2025	08:19	0.030		0.03
17/01/2025	08:26	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

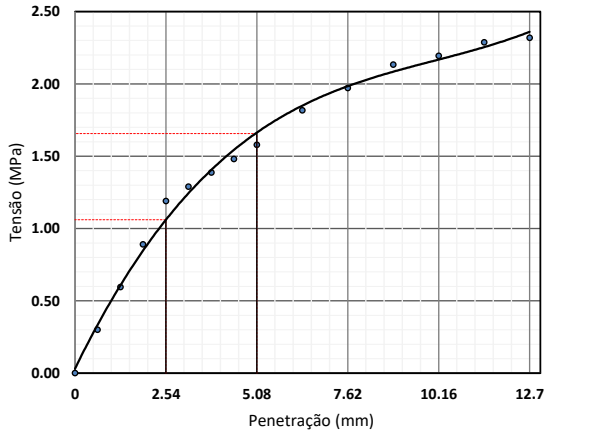
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

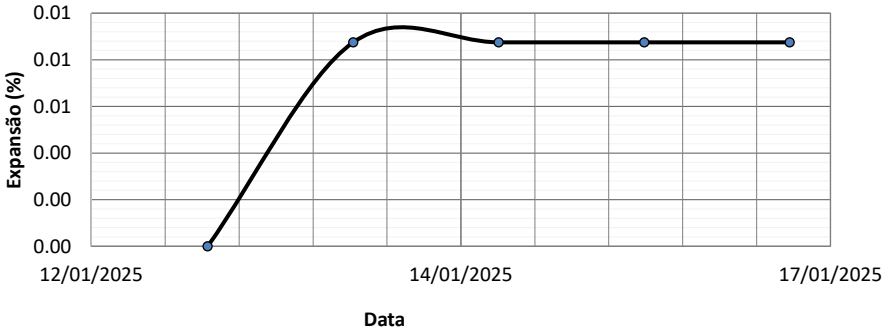
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	58.00	3.00	0.30
1.00	1.27	115.00	5.95	0.60
1.50	1.9	172.00	8.90	0.89
2.00	2.54	230.00	11.90	1.19
2.50	3.17	249.00	12.89	1.29
3.00	3.81	268.00	13.87	1.39
3.50	4.44	286.00	14.80	1.48
4.00	5.08	305.00	15.79	1.58
5.00	6.35	351.00	18.17	1.82
6.00	7.62	381.00	19.72	1.97
7.00	8.89	412.00	21.33	2.13
8.00	10.16	424.00	21.95	2.19
9.00	11.43	442.00	22.88	2.29
10.00	12.7	448.00	23.19	2.32



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.190	1.190	6.90	17.25
5.08	1.579	1.579	10.35	15.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.010		0.01
15/01/2025	08:28	0.010		0.01
16/01/2025	08:19	0.010		0.01
17/01/2025	08:26	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

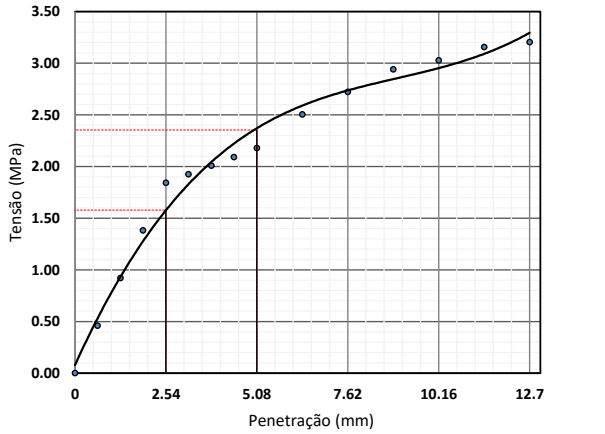
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

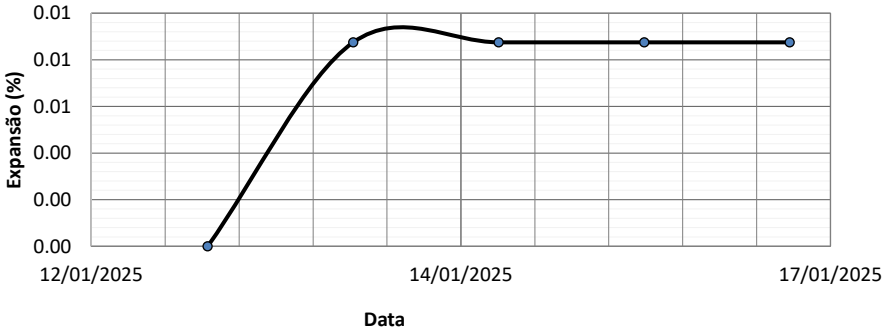
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	89.00	4.61	0.46
1.00	1.27	178.00	9.21	0.92
1.50	1.9	267.00	13.82	1.38
2.00	2.54	356.00	18.43	1.84
2.50	3.17	372.00	19.25	1.93
3.00	3.81	388.00	20.08	2.01
3.50	4.44	404.00	20.91	2.09
4.00	5.08	421.00	21.79	2.18
5.00	6.35	484.00	25.05	2.51
6.00	7.62	526.00	27.23	2.72
7.00	8.89	568.00	29.40	2.94
8.00	10.16	585.00	30.28	3.03
9.00	11.43	610.00	31.57	3.16
10.00	12.7	619.00	32.04	3.20



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	1.843	1.843	6.90	26.71
5.08	2.179	2.179	10.35	21.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.010		0.01
15/01/2025	08:28	0.010		0.01
16/01/2025	08:19	0.010		0.01
17/01/2025	08:26	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

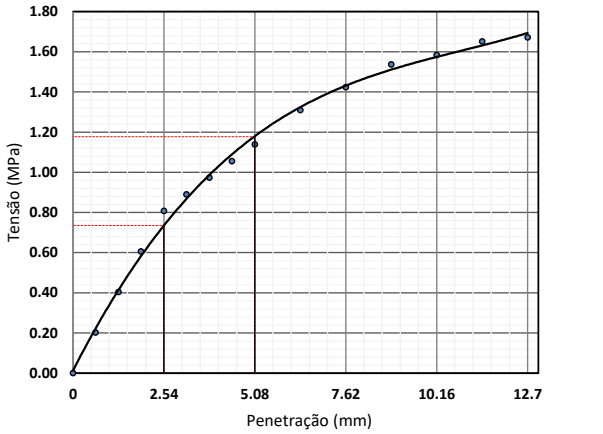
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

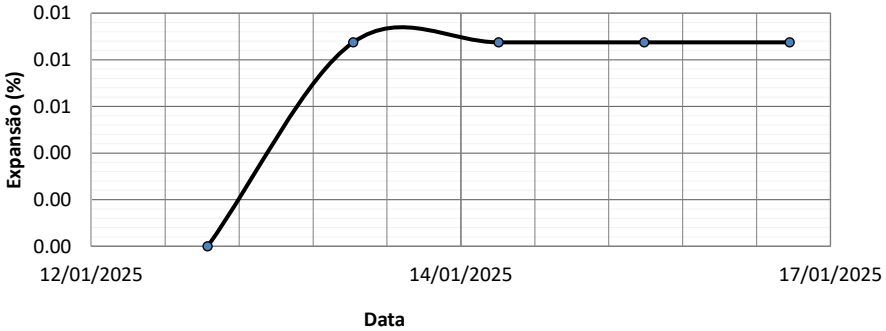
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	39.00	2.02	0.20
1.00	1.27	78.00	4.04	0.40
1.50	1.9	117.00	6.06	0.61
2.00	2.54	156.00	8.07	0.81
2.50	3.17	172.00	8.90	0.89
3.00	3.81	188.00	9.73	0.97
3.50	4.44	204.00	10.56	1.06
4.00	5.08	220.00	11.39	1.14
5.00	6.35	253.00	13.10	1.31
6.00	7.62	275.00	14.23	1.42
7.00	8.89	297.00	15.37	1.54
8.00	10.16	306.00	15.84	1.58
9.00	11.43	319.00	16.51	1.65
10.00	12.7	323.00	16.72	1.67



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.807	0.807	6.90	11.70
5.08	1.139	1.139	10.35	11.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.010		0.01
15/01/2025	08:28	0.010		0.01
16/01/2025	08:19	0.010		0.01
17/01/2025	08:26	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

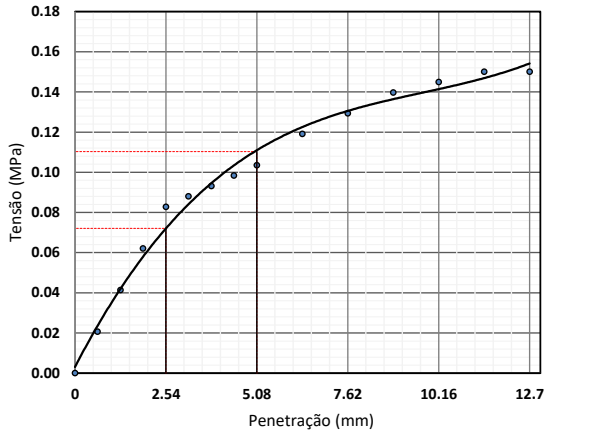
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.41	0.04
1.50	1.9	12.00	0.62	0.06
2.00	2.54	16.00	0.83	0.08
2.50	3.17	17.00	0.88	0.09
3.00	3.81	18.00	0.93	0.09
3.50	4.44	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

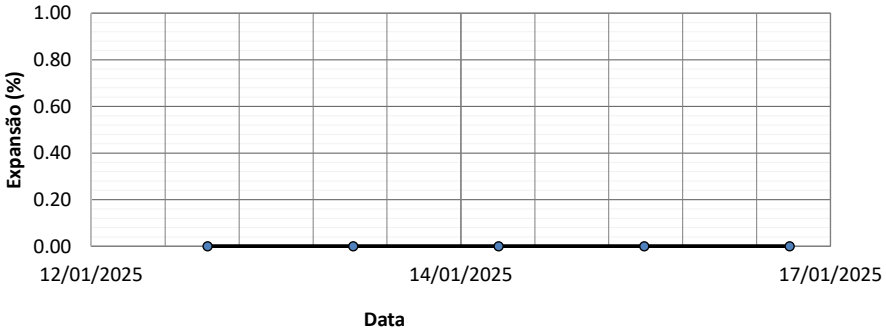


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.083	0.083	6.90	1.20
5.08	0.104	0.104	10.35	1.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:07	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:10	0.000		0.00
15/01/2025	08:28	0.000		0.00
16/01/2025	08:19	0.000		0.00
17/01/2025	08:26	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

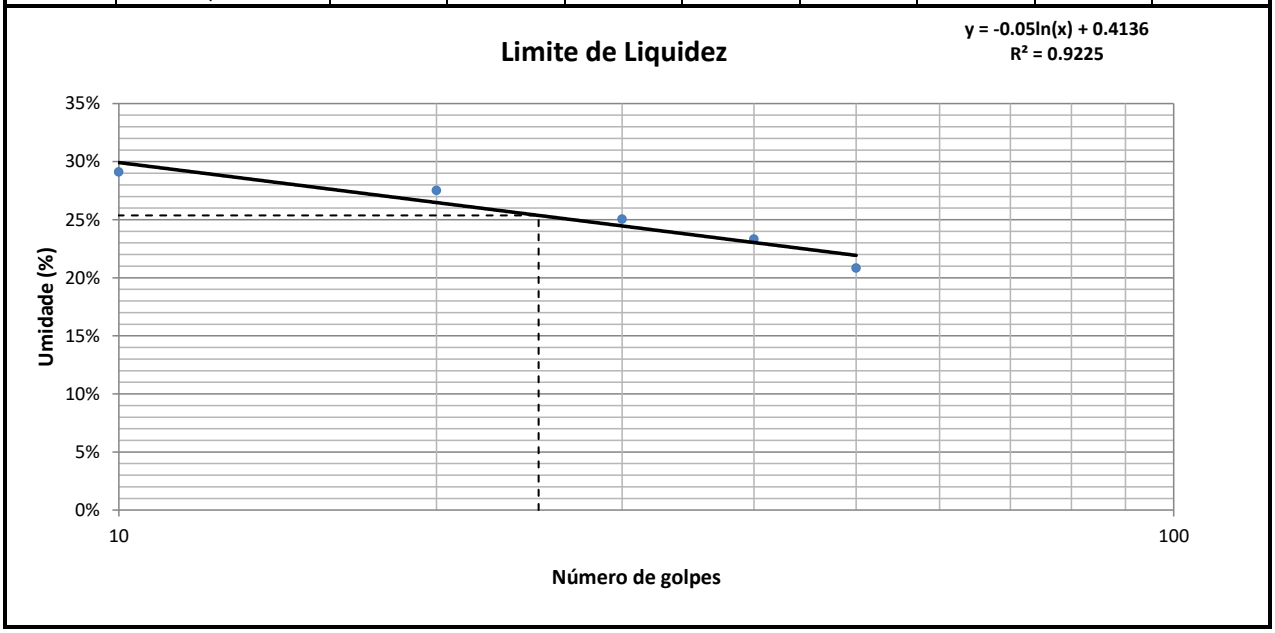
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	51	419	444	100	80			
2	Peso da Cápsula	12.57	9.44	11.88	10.93	9.87			
3	Peso Bruto Úmido	26.72	27.05	32.8	26.53	34.11			
4	Peso Bruto Seco	23.53	23.25	28.61	23.58	29.93			
5	Umidade	29.11%	27.52%	25.04%	23.32%	20.84%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	410	84	500	142	305			
2	Peso da Cápsula	10.45	10.70	10.37	10.74	11.49			
3	Peso Bruto Úmido	14.86	14.87	14.61	14.69	15.52			
4	Peso Bruto Seco	14.25	14.27	14.00	14.11	14.94			
5	Umidade	16.05%	16.81%	16.80%	17.21%	16.81%			

Resultados

Limite de Liquidez:	25.37%	Limite de Plasticidade:	16.74%	Índice de Plasticidade:	8.63%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2285-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
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.	33	476		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.47	9.91		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.27	23.96		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	66.95%
Peso da Água		PBS	28.99	23.82		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	12.08%
Passado N° 10 Seca		w	1.43%	1.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.29%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.22%			Argila (<0,002mm)	7.68%

Peneiramento da Amostra Total

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

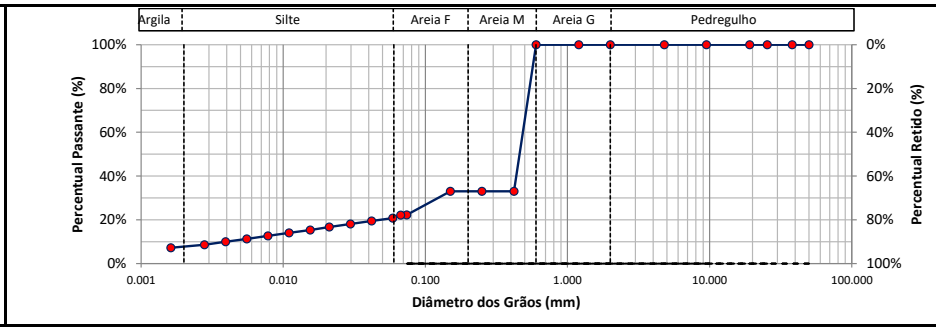
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.55
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	79.37	66.95%	66.95%	33.05%
60	0.250		0.00%	66.95%	33.05%
100	0.150		0.00%	66.95%	33.05%
200	0.074	12.84	10.83%	77.78%	22.22%

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	1.0190	26.00	0.0007	1.0197	8.9225	21.23	0.0670	22.16%
1.00	60.00	1.0180	26.00	0.0007	1.0187	8.9225	21.40	0.0590	20.80%
2.00	120.00	1.0170	26.00	0.0007	1.0177	8.9225	21.58	0.0419	19.44%
4.00	240.00	1.0160	26.00	0.0007	1.0167	8.9225	21.75	0.0297	18.09%
8.00	480.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0211	16.73%
15.00	900.00	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0155	15.37%
30.00	1800.00	1.0130	26.00	0.0007	1.0137	8.9225	22.28	0.0110	14.02%
60.00	3600.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0078	12.66%
120.00	7200.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0055	11.31%
240.00	14400.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0039	9.95%
480.00	28800.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0028	8.59%
1440.00	86400.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0016	7.24%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.004	0.103	0.492	123.399	5.446	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

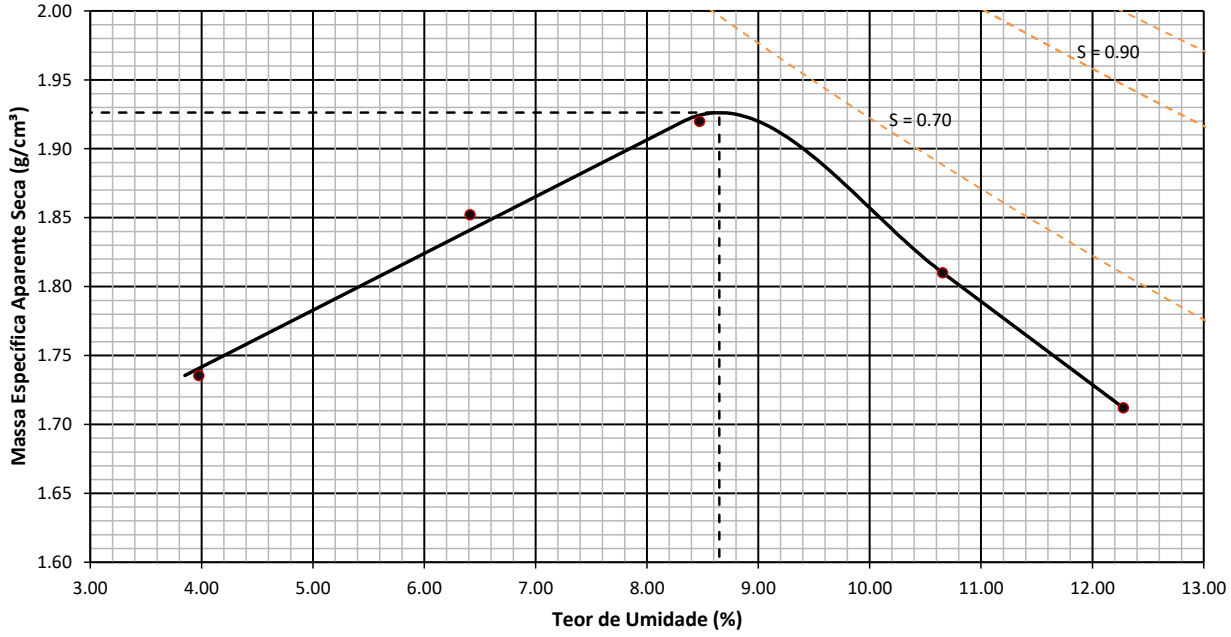
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8962.00	9103.00	9440.00	9125.00	9142.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3864.00	4130.00	4400.00	4079.00	4111.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.97	2.08	2.00	1.92		
Cápsula:	95	312	197	403	41		
Peso da Cápsula (g):	11.01	12.08	10.27	12.16	9.68		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.97	36.98	35.88	32.62	29.16		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.36	35.48	33.88	30.65	27.03		
Teor de Umidade (%):	3.97	6.41	8.47	10.65	12.28		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	138	39	49	46	115		
Peso do Cilindro (g):	5098.00	4973.00	5040.00	5046.00	5031.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2141.36	2095.51	2112.93	2036.49	2138.58		
Teor de Umidade Médio (%)	4.0	6.4	8.5	10.7	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.74**	**1.85**	**1.92**	**1.81**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.53	0.43	0.38	0.46	0.55		
Porosidade (%)	34.51%	30.11%	27.56%	31.69%	35.39%		
Grau de Saturação (%)	19.99%	39.43%	59.02%	60.85%	59.39%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.926	Umidade Ótima (%):	8.649	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

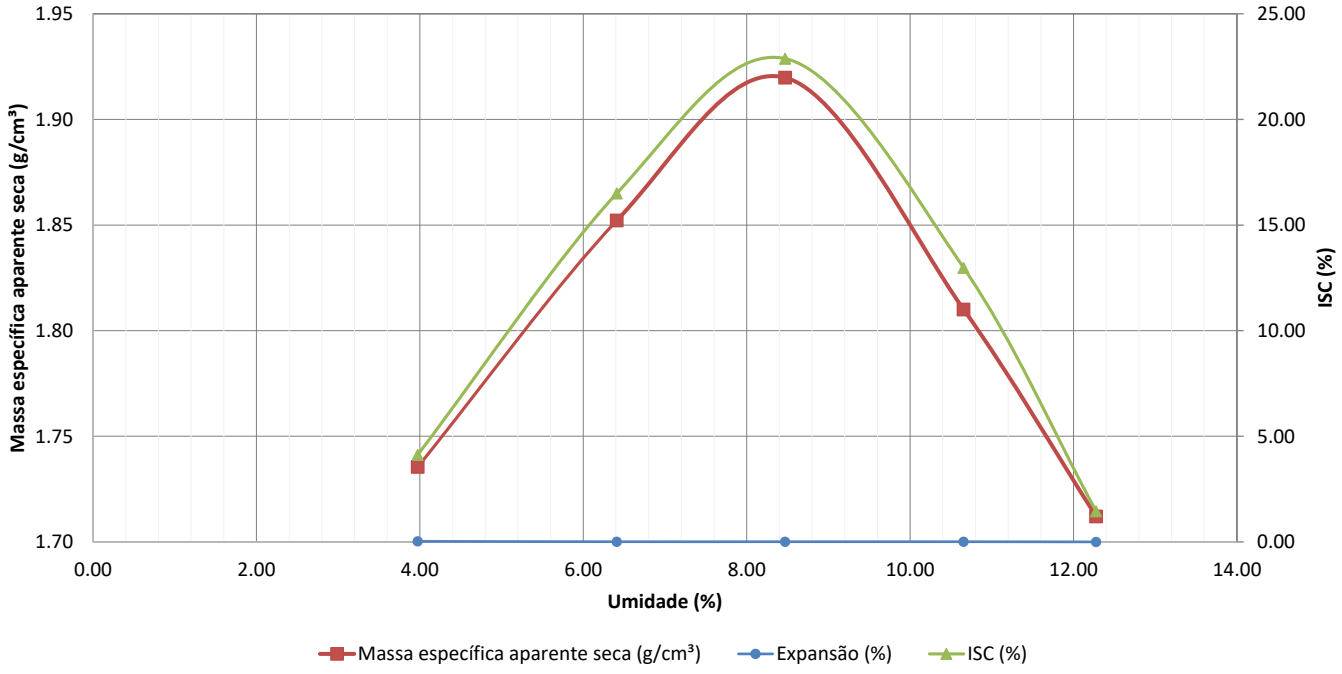
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.97	1.74	0.03	4.13
2	6.41	1.85	0.01	16.50
3	8.47	1.92	0.01	22.88
4	10.65	1.81	0.01	12.98
5	12.28	1.71	0.00	1.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.926
Umidade ótima:
8.649
ISC (%)
22.879

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

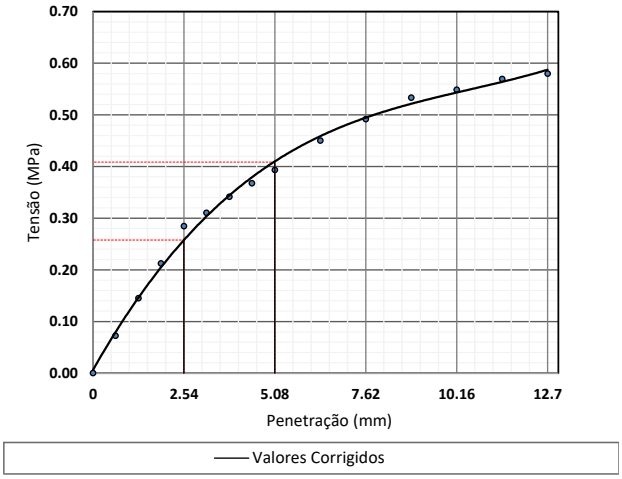
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	14.00	0.72	0.07
1.00	1.27	28.00	1.45	0.14
1.50	1.9	41.00	2.12	0.21
2.00	2.54	55.00	2.85	0.28
2.50	3.17	60.00	3.11	0.31
3.00	3.81	66.00	3.42	0.34
3.50	4.44	71.00	3.67	0.37
4.00	5.08	76.00	3.93	0.39
5.00	6.35	87.00	4.50	0.45
6.00	7.62	95.00	4.92	0.49
7.00	8.89	103.00	5.33	0.53
8.00	10.16	106.00	5.49	0.55
9.00	11.43	110.00	5.69	0.57
10.00	12.7	112.00	5.80	0.58

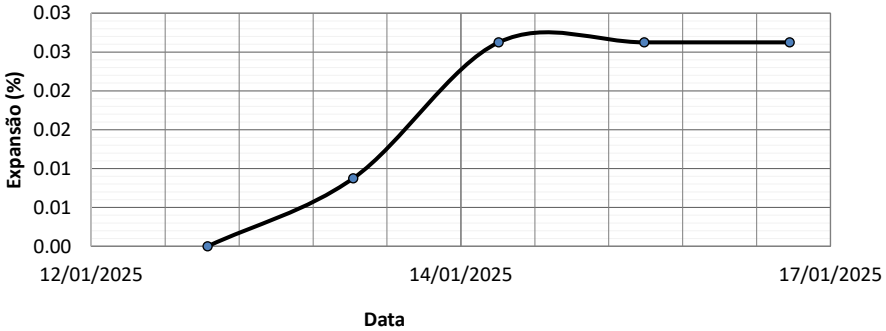


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.285	0.285	6.90	4.13
5.08	0.393	0.393	10.35	3.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:13	0.030		0.03
16/01/2025	08:15	0.030		0.03
17/01/2025	08:04	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

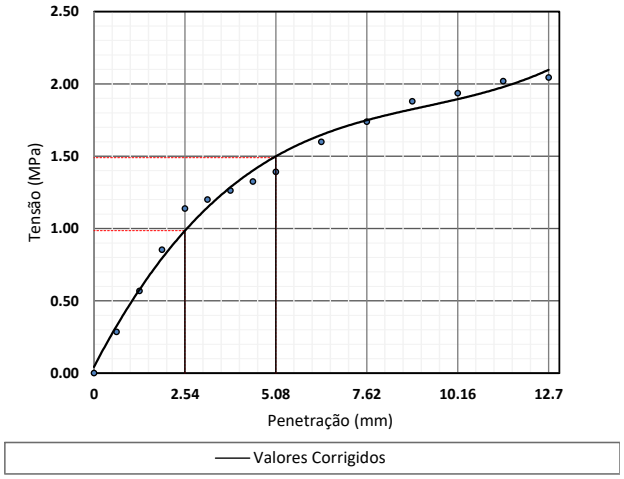
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
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	55.00	2.85	0.28
1.00	1.27	110.00	5.69	0.57
1.50	1.9	165.00	8.54	0.85
2.00	2.54	220.00	11.39	1.14
2.50	3.17	232.00	12.01	1.20
3.00	3.81	244.00	12.63	1.26
3.50	4.44	256.00	13.25	1.33
4.00	5.08	269.00	13.92	1.39
5.00	6.35	309.00	15.99	1.60
6.00	7.62	336.00	17.39	1.74
7.00	8.89	363.00	18.79	1.88
8.00	10.16	374.00	19.36	1.94
9.00	11.43	390.00	20.19	2.02
10.00	12.7	395.00	20.45	2.04

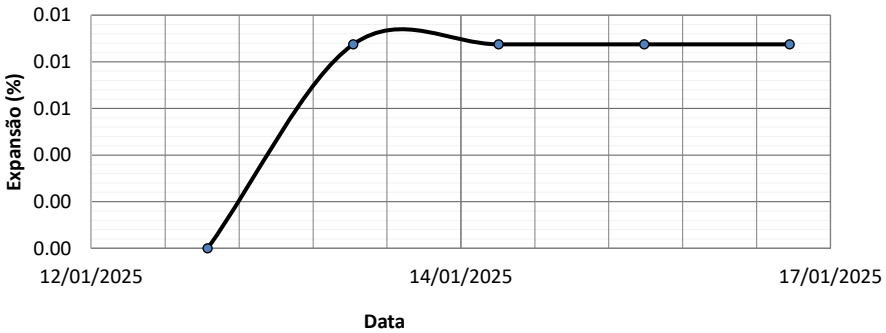


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.139	1.139	6.90	16.50
5.08	1.392	1.392	10.35	13.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:13	0.010		0.01
16/01/2025	08:15	0.010		0.01
17/01/2025	08:04	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

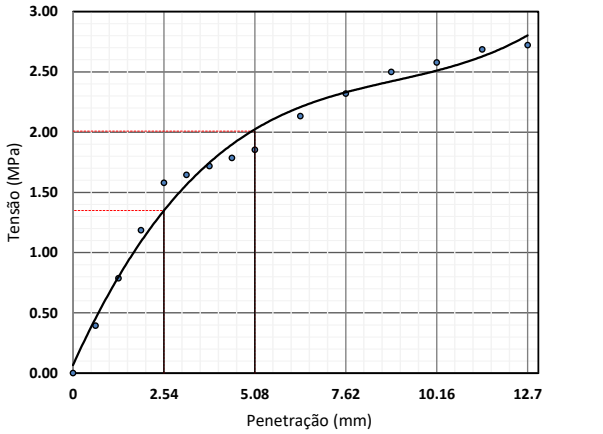
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

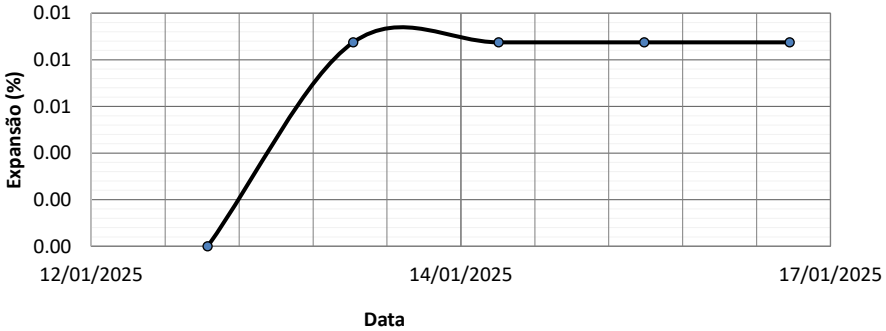
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	76.00	3.93	0.39
1.00	1.27	152.00	7.87	0.79
1.50	1.9	229.00	11.85	1.19
2.00	2.54	305.00	15.79	1.58
2.50	3.17	318.00	16.46	1.65
3.00	3.81	332.00	17.18	1.72
3.50	4.44	345.00	17.86	1.79
4.00	5.08	358.00	18.53	1.85
5.00	6.35	412.00	21.33	2.13
6.00	7.62	448.00	23.19	2.32
7.00	8.89	483.00	25.00	2.50
8.00	10.16	498.00	25.78	2.58
9.00	11.43	519.00	26.86	2.69
10.00	12.7	526.00	27.23	2.72



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	1.579	1.579	6.90	22.88
5.08	1.853	1.853	10.35	17.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:13	0.010		0.01
16/01/2025	08:15	0.010		0.01
17/01/2025	08:04	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

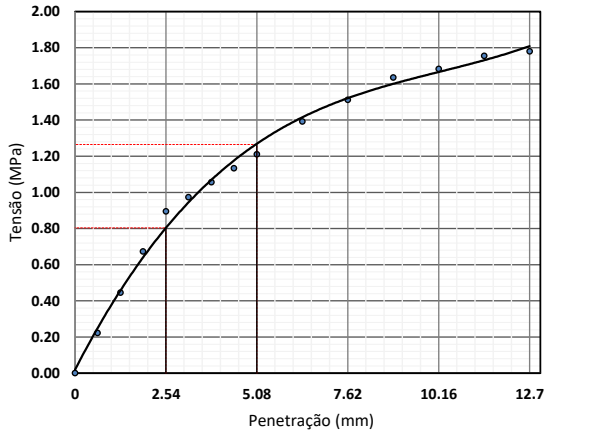
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

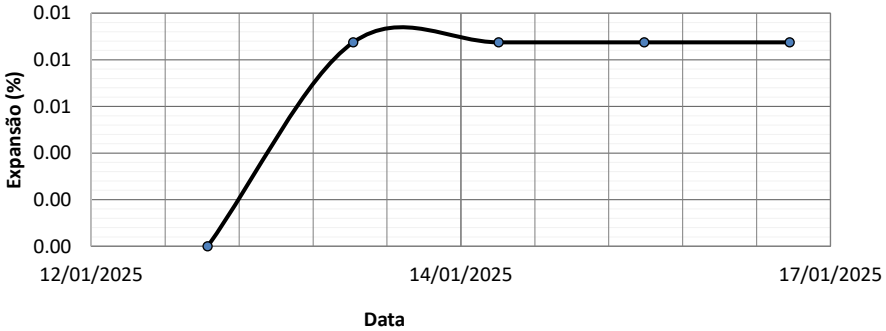
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	43.00	2.23	0.22
1.00	1.27	86.00	4.45	0.45
1.50	1.9	130.00	6.73	0.67
2.00	2.54	173.00	8.95	0.90
2.50	3.17	188.00	9.73	0.97
3.00	3.81	204.00	10.56	1.06
3.50	4.44	219.00	11.34	1.13
4.00	5.08	234.00	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	0.895	0.895	6.90	12.98
5.08	1.211	1.211	10.35	11.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.010		0.01
15/01/2025	08:13	0.010		0.01
16/01/2025	08:15	0.010		0.01
17/01/2025	08:04	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

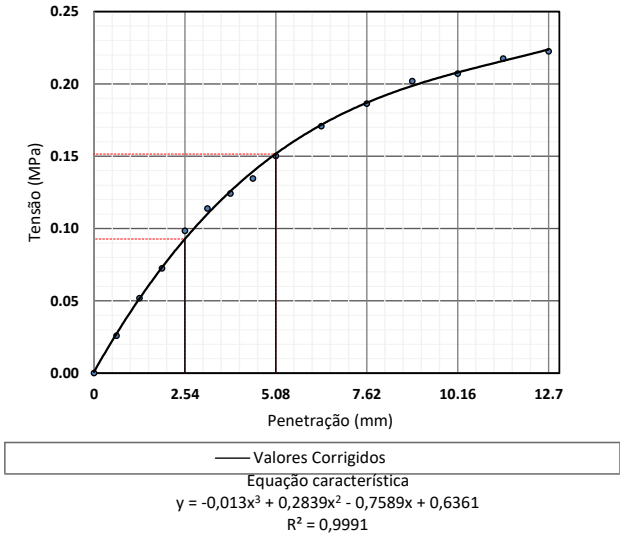
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

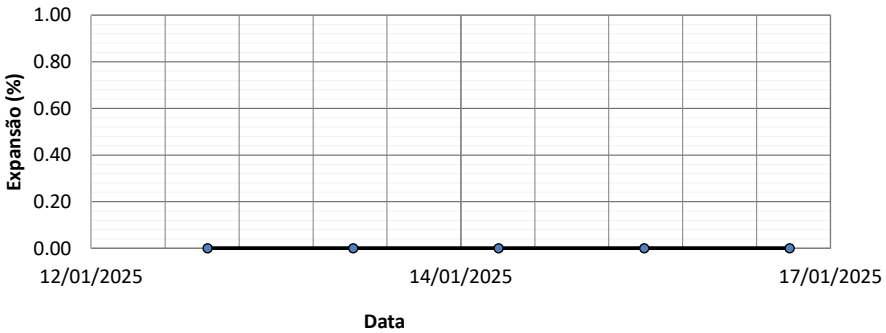
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.26	0.03
1.00	1.27	10.00	0.52	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	19.00	0.98	0.10
2.50	3.17	22.00	1.14	0.11
3.00	3.81	24.00	1.24	0.12
3.50	4.44	26.00	1.35	0.13
4.00	5.08	29.00	1.50	0.15
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 (%)
13/01/2025	08:21	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:16	0.000		0.00
15/01/2025	08:13	0.000		0.00
16/01/2025	08:15	0.000		0.00
17/01/2025	08:04	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

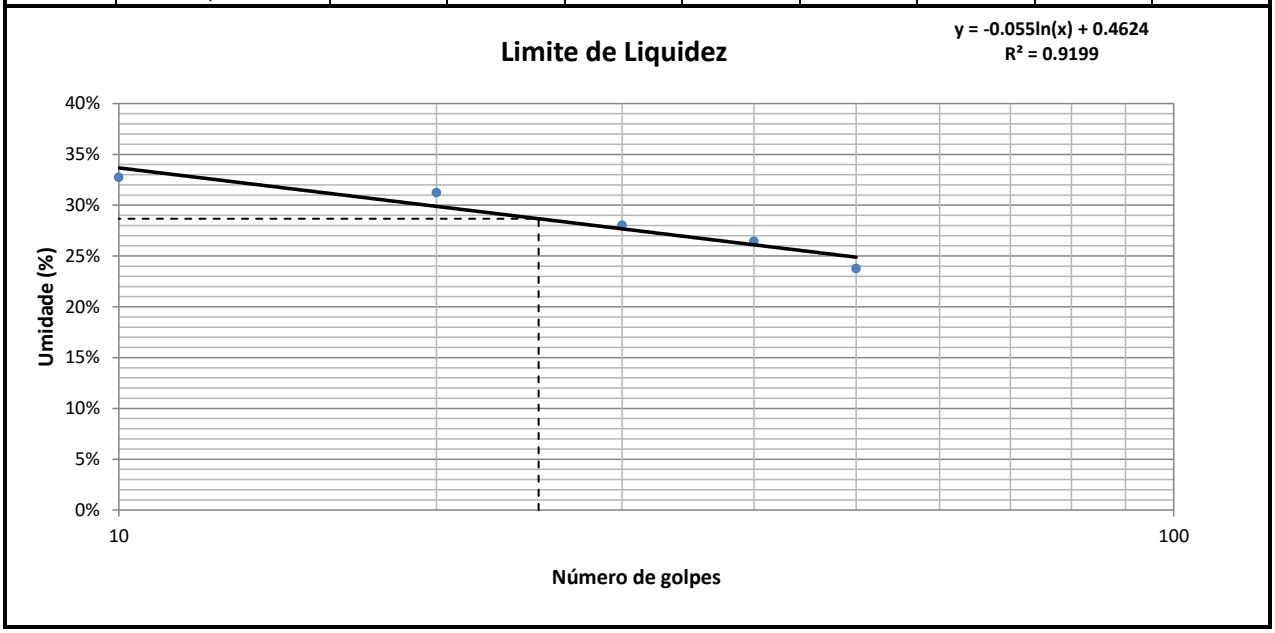
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	498	302	149	306	176			
2	Peso da Cápsula	10.22	11.12	9.83	11.15	9.40			
3	Peso Bruto Úmido	31.10	24.27	31.89	25.40	31.90			
4	Peso Bruto Seco	25.95	21.14	27.06	22.42	27.58			
5	Umidade	32.74%	31.24%	28.03%	26.44%	23.76%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	132	424	448	64	147			
2	Peso da Cápsula	10.86	10.12	10.61	9.61	11.44			
3	Peso Bruto Úmido	14.86	14.01	14.8	13.69	15.45			
4	Peso Bruto Seco	14.24	13.39	14.13	13.03	14.81			
5	Umidade	18.34%	18.96%	19.03%	19.30%	18.99%			

Resultados

Limite de Liquidez:	28.67%	Limite de Plasticidade:	18.93%	Índice de Plasticidade:	9.74%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2290-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	157	177		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.48	9.95		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.48	28.35		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	75.97%
Peso da Água		PBS	30.16	28.15		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	12.76%
Passado N° 10 Seca		w	1.63%	1.10%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.26%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.36%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

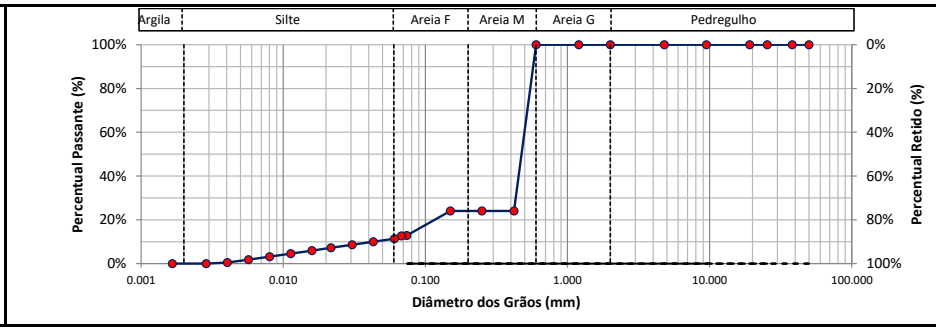
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.39
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	89.94	75.97%	75.97%	24.03%
60	0.250		0.00%	75.97%	24.03%
100	0.150		0.00%	75.97%	24.03%
200	0.074	13.21	11.16%	87.13%	12.87%

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	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0678	12.68%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.32%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.96%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.60%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.25%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.89%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.53%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.17%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.81%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.45%
480.00	28800.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.044	0.434	0.505	11.605	8.569	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

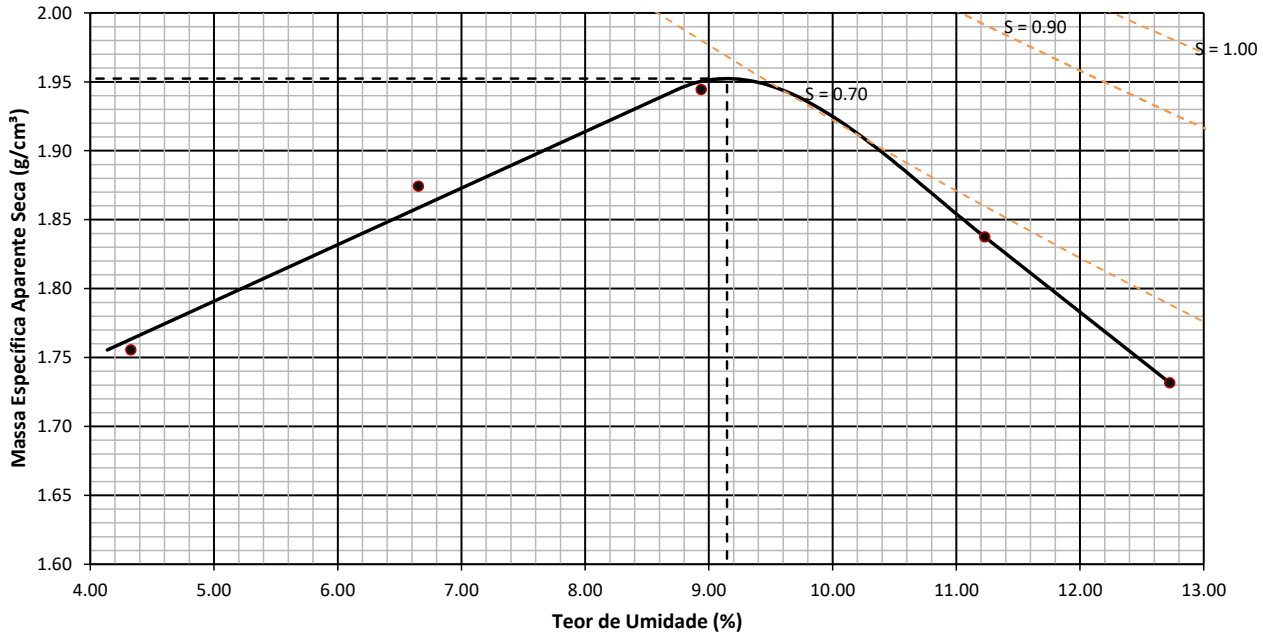
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8862.00	9232.00	9416.00	9475.00	9064.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3826.00	4160.00	4460.00	4377.00	4056.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.83	2.00	2.12	2.04	1.95		
Cápsula:	16	304	36	416	490		
Peso da Cápsula (g):	10.98	11.49	9.85	9.42	10.29		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.51	26.72	21.43	26.06	25.97		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.70	25.77	20.48	24.38	24.20		
Teor de Umidade (%):	4.33	6.65	8.94	11.23	12.72		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	97	76	41	65	109		
Peso do Cilindro (g):	5036.00	5072.00	4956.00	5098.00	5008.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2089.07	2081.06	2105.59	2141.58	2077.83		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.7	8.9	11.2	12.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.76**	**1.87**	**1.94**	**1.84**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.51	0.41	0.36	0.44	0.53		
Porosidade (%)	33.76%	29.27%	26.63%	30.66%	34.65%		
Grau de Saturação (%)	22.50%	42.60%	65.26%	67.30%	63.59%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.952	Umidade Ótima (%):	9.147	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

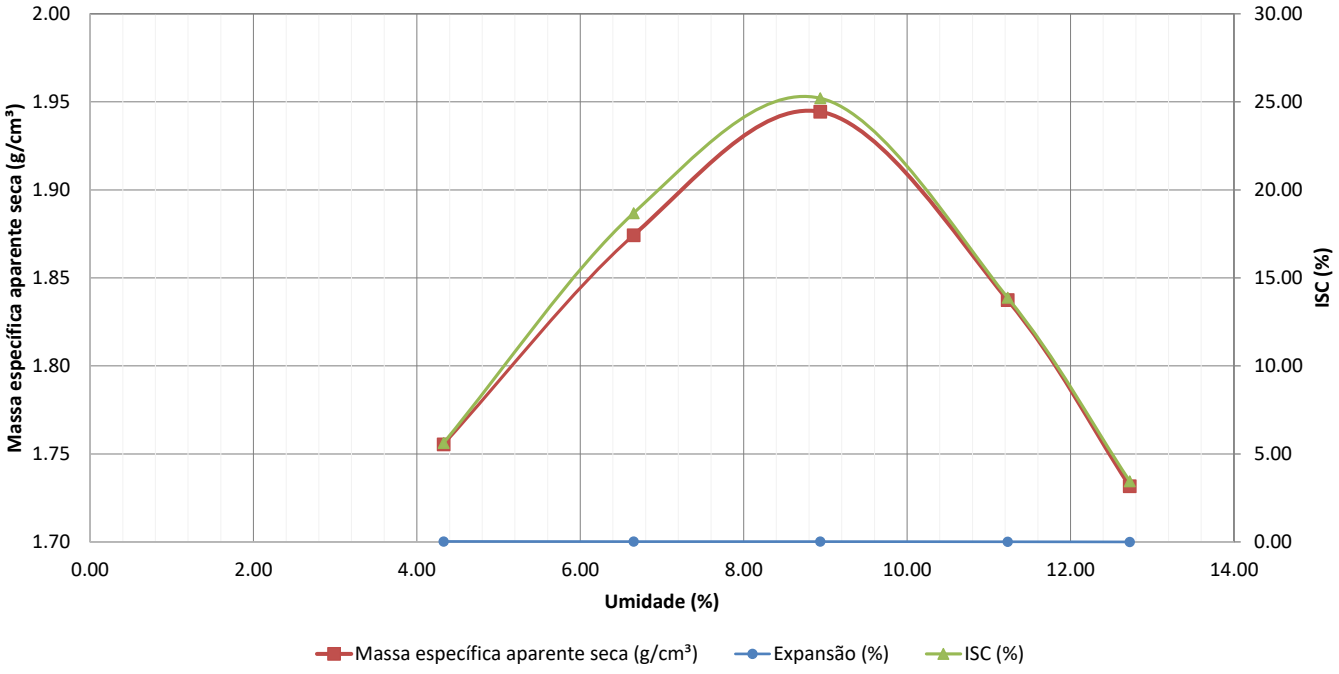
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.33	1.76	0.03	5.63
2	6.65	1.87	0.02	18.68
3	8.94	1.94	0.02	25.20
4	11.23	1.84	0.01	13.88
5	12.72	1.73	0.00	3.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.952
Umidade ótima:
9.147
ISC (%)
25.205

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

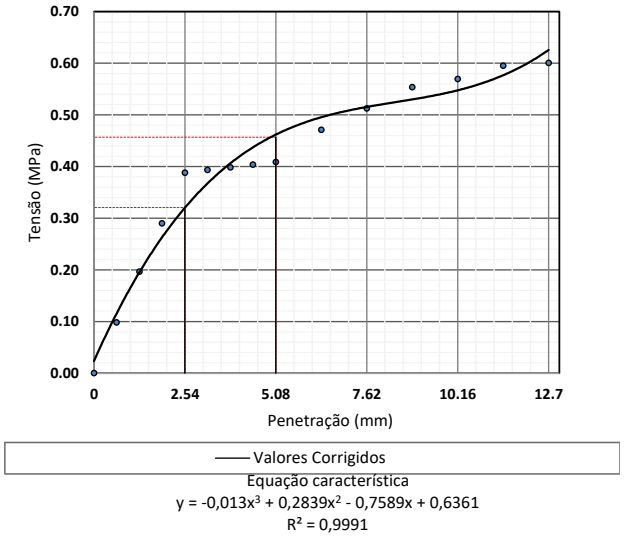
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

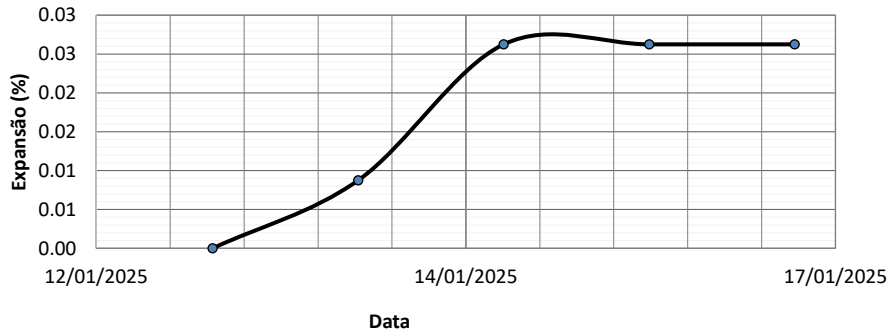
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	19.00	0.98	0.10
1.00	1.27	38.00	1.97	0.20
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	75.00	3.88	0.39
2.50	3.17	76.00	3.93	0.39
3.00	3.81	77.00	3.99	0.40
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	79.00	4.09	0.41
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	0.388	0.388	6.90	5.63
5.08	0.409	0.409	10.35	3.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:14	0.030		0.03
16/01/2025	08:24	0.030		0.03
17/01/2025	08:08	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

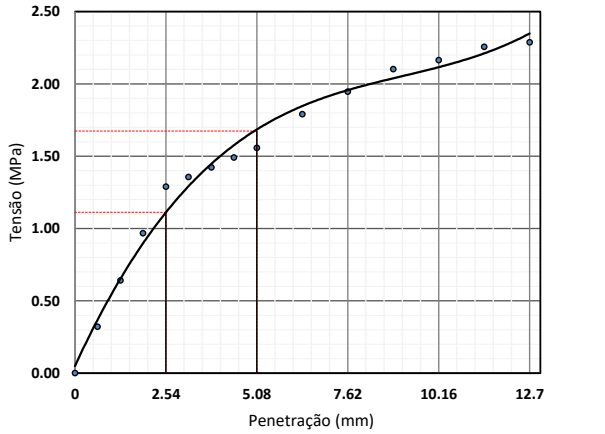
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

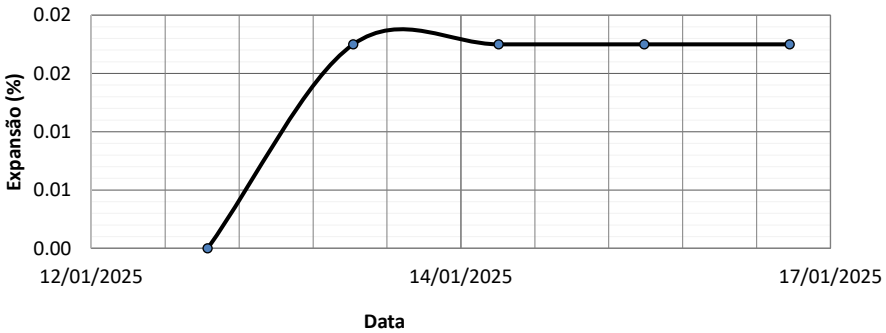
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	62.00	3.21	0.32
1.00	1.27	124.00	6.42	0.64
1.50	1.9	187.00	9.68	0.97
2.00	2.54	249.00	12.89	1.29
2.50	3.17	262.00	13.56	1.36
3.00	3.81	275.00	14.23	1.42
3.50	4.44	288.00	14.91	1.49
4.00	5.08	301.00	15.58	1.56
5.00	6.35	346.00	17.91	1.79
6.00	7.62	376.00	19.46	1.95
7.00	8.89	406.00	21.01	2.10
8.00	10.16	418.00	21.64	2.16
9.00	11.43	436.00	22.57	2.26
10.00	12.7	442.00	22.88	2.29



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	1.289	1.289	6.90	18.68
5.08	1.558	1.558	10.35	15.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.020		0.02
15/01/2025	08:14	0.020		0.02
16/01/2025	08:24	0.020		0.02
17/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

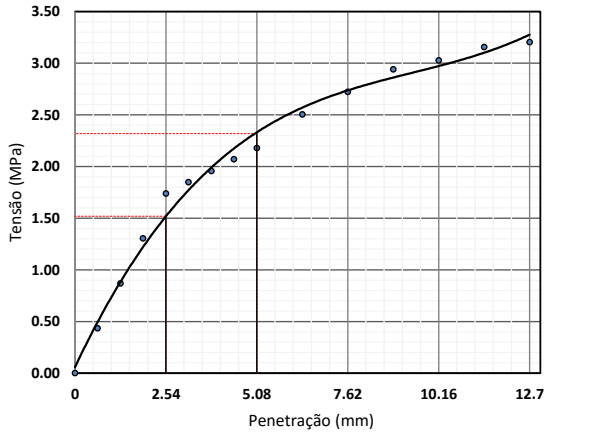
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

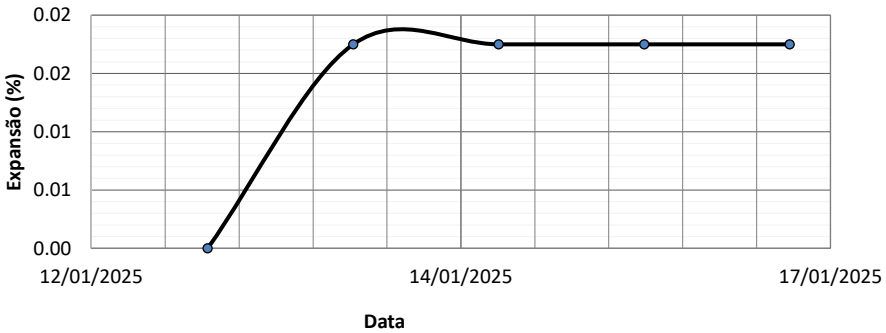
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	84.00	4.35	0.43
1.00	1.27	168.00	8.70	0.87
1.50	1.9	252.00	13.04	1.30
2.00	2.54	336.00	17.39	1.74
2.50	3.17	357.00	18.48	1.85
3.00	3.81	378.00	19.57	1.96
3.50	4.44	400.00	20.70	2.07
4.00	5.08	421.00	21.79	2.18
5.00	6.35	484.00	25.05	2.51
6.00	7.62	526.00	27.23	2.72
7.00	8.89	568.00	29.40	2.94
8.00	10.16	585.00	30.28	3.03
9.00	11.43	610.00	31.57	3.16
10.00	12.7	619.00	32.04	3.20



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	1.739	1.739	6.90	25.20
5.08	2.179	2.179	10.35	21.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.020		0.02
15/01/2025	08:14	0.020		0.02
16/01/2025	08:24	0.020		0.02
17/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

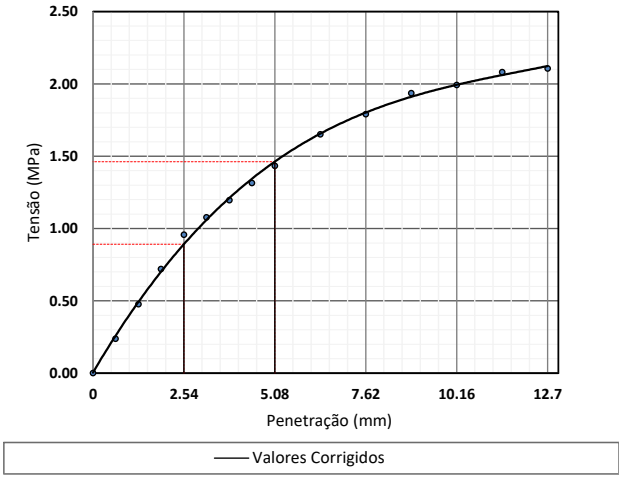
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
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	46.00	2.38	0.24
1.00	1.27	92.00	4.76	0.48
1.50	1.9	139.00	7.19	0.72
2.00	2.54	185.00	9.58	0.96
2.50	3.17	208.00	10.77	1.08
3.00	3.81	231.00	11.96	1.20
3.50	4.44	254.00	13.15	1.31
4.00	5.08	277.00	14.34	1.43
5.00	6.35	319.00	16.51	1.65
6.00	7.62	346.00	17.91	1.79
7.00	8.89	374.00	19.36	1.94
8.00	10.16	385.00	19.93	1.99
9.00	11.43	402.00	20.81	2.08
10.00	12.7	407.00	21.07	2.11

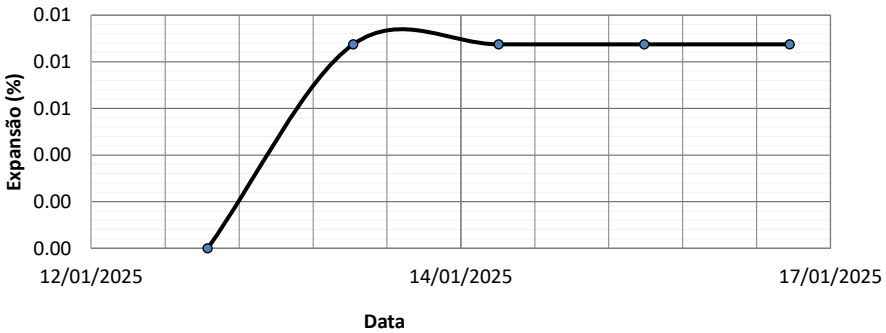


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.958	0.958	6.90	13.88
5.08	1.434	1.434	10.35	13.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:14	0.010		0.01
16/01/2025	08:24	0.010		0.01
17/01/2025	08:08	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

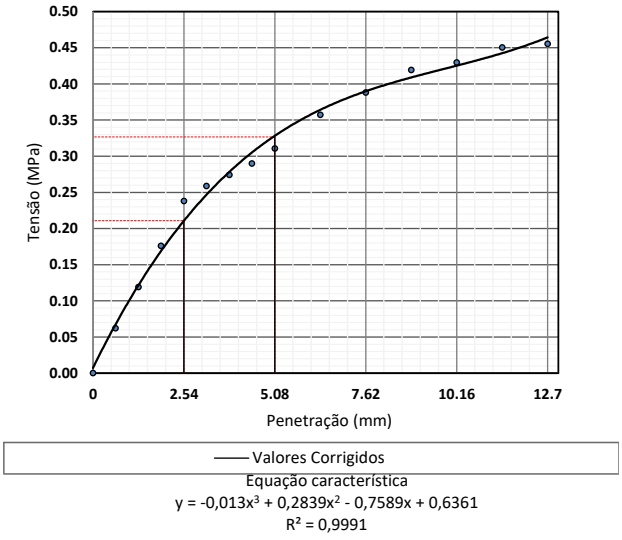
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

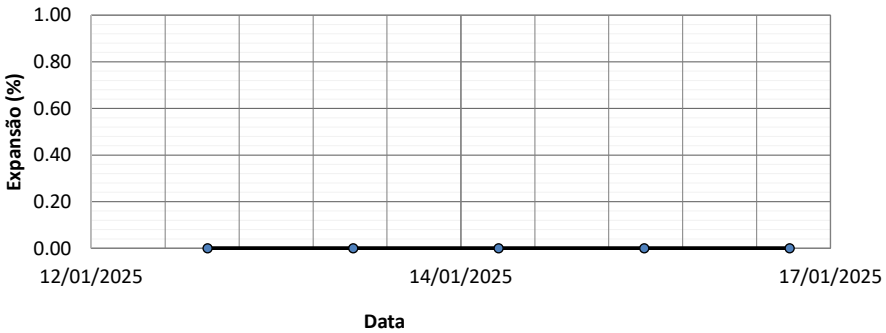
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	23.00	1.19	0.12
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	46.00	2.38	0.24
2.50	3.17	50.00	2.59	0.26
3.00	3.81	53.00	2.74	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	60.00	3.11	0.31
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 (%)
13/01/2025	08:24	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.000		0.00
15/01/2025	08:14	0.000		0.00
16/01/2025	08:24	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



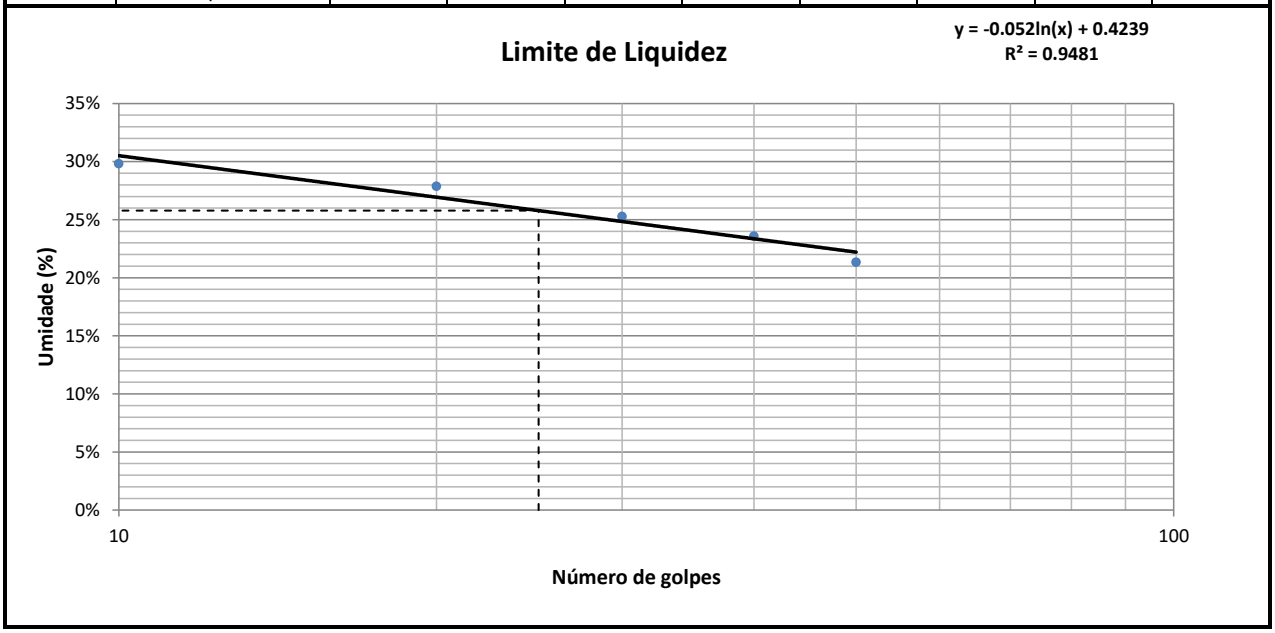
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	180	173	409	71	67			
2	Peso da Cápsula	9.21	8.78	10.12	10.94	10.02			
3	Peso Bruto Úmido	29.15	27.96	30.1	34.94	38.58			
4	Peso Bruto Seco	24.57	23.78	26.07	30.36	33.56			
5	Umidade	29.82%	27.87%	25.27%	23.58%	21.33%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	175	117	418	156	104			
2	Peso da Cápsula	9.03	9.51	9.84	9.67	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	13.04	13.76	14.12	13.62	16.06			
4	Peso Bruto Seco	12.46	13.15	13.50	13.04	15.45			
5	Umidade	16.91%	16.76%	16.94%	17.21%	17.09%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.78%	Limite de Plasticidade:	16.98%	Índice de Plasticidade:	8.80%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2295-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	57	130		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.30	10.94		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.88	31.11		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	74.49%
Peso da Água		PBS	31.58	30.92		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	14.26%
Passado N° 10 Seca		w	1.41%	0.95%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.24%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.18%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

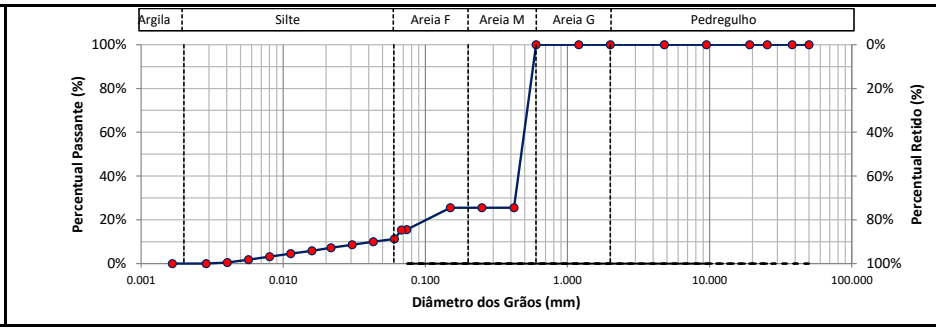
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.60
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	88.34	74.49%	74.49%	25.51%
60	0.250		0.00%	74.49%	25.51%
100	0.150		0.00%	74.49%	25.51%
200	0.074	11.87	10.01%	84.49%	15.51%

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	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0678	15.37%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.30%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.94%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.59%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.23%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.88%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.52%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.17%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.81%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.45%
480.00	28800.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.044	0.431	0.503	11.500	8.426	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

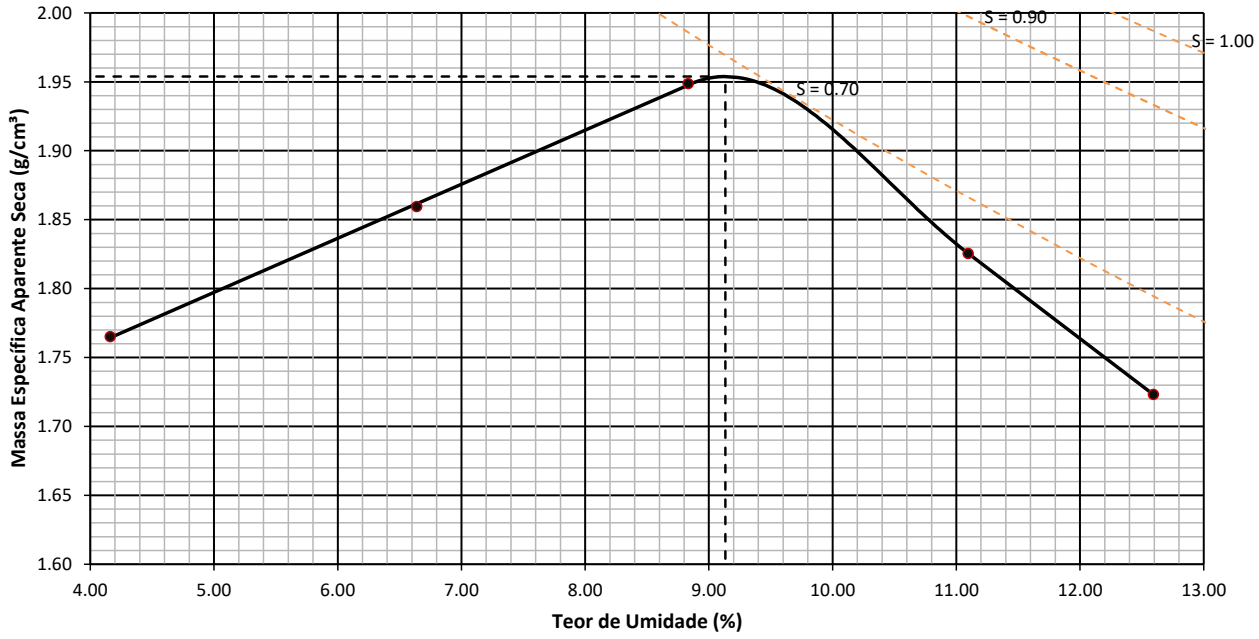
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8914.00	8990.00	9585.00	9036.00	9311.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3855.00	4039.00	4507.00	4233.00	4116.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.98	2.12	2.03	1.94		
Cápsula:	184	97	62	52	54		
Peso da Cápsula (g):	10.95	11.44	9.76	10.38	11.04		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	24.22	31.84	43.52	35.71	32.32		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.69	30.57	40.78	33.18	29.94		
Teor de Umidade (%):	4.16	6.64	8.83	11.10	12.59		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	102	58	116	35	146		
Peso do Cilindro (g):	5059.00	4951.00	5078.00	4803.00	5195.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.62	2036.81	2125.15	2087.20	2121.46		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.6	8.8	11.1	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.86**	**1.95**	**1.83**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.50	0.43	0.36	0.45	0.54		
Porosidade (%)	33.39%	29.83%	26.47%	31.11%	34.97%		
Grau de Saturação (%)	22.00%	41.39%	65.04%	65.11%	62.04%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.954	Umidade Ótima (%):	9.133	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

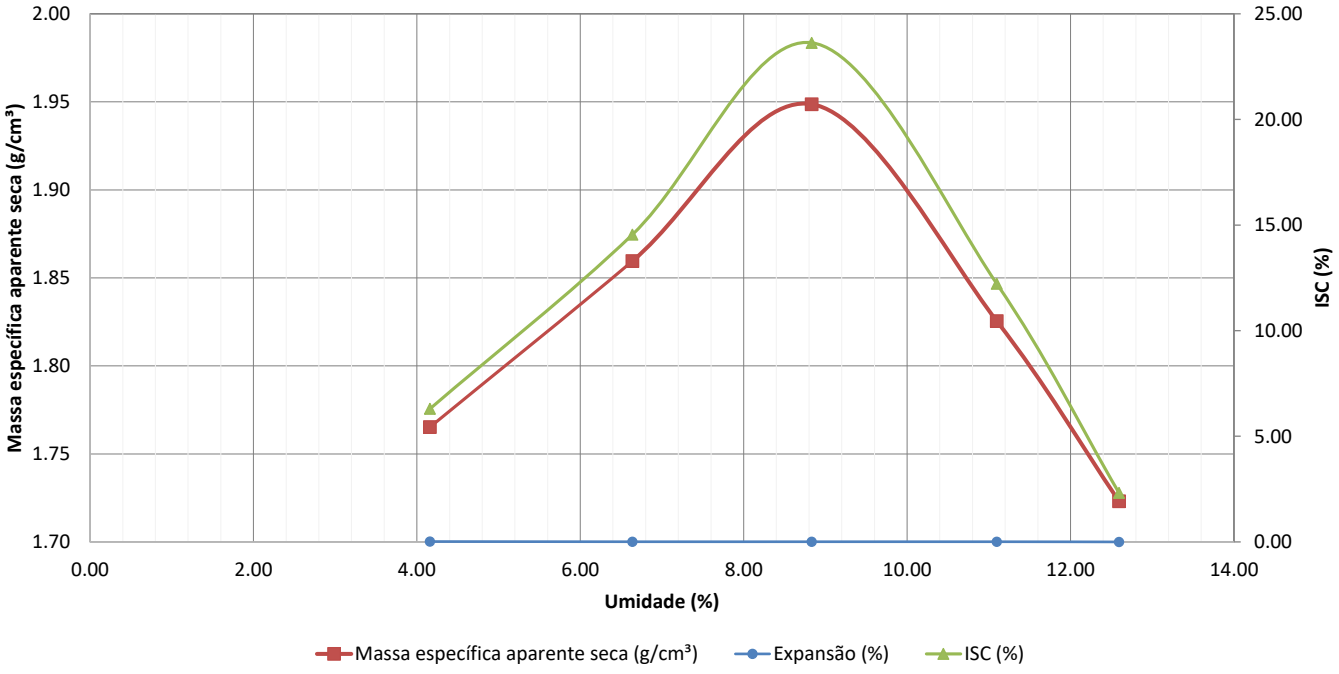
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.77	0.02	6.30
2	6.64	1.86	0.01	14.55
3	8.83	1.95	0.01	23.63
4	11.10	1.83	0.01	12.23
5	12.59	1.72	0.00	2.33

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.954
Umidade ótima:
9.133
ISC (%)
23.629

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

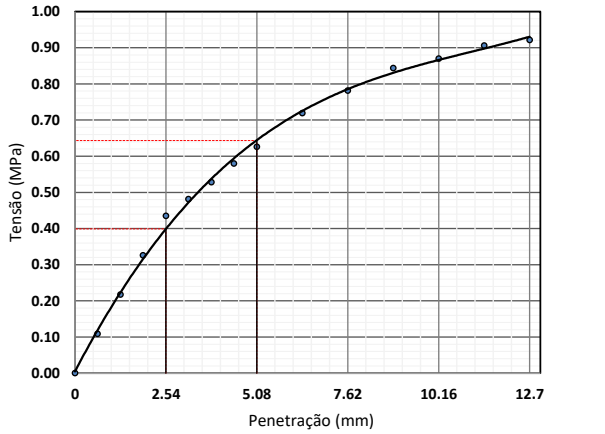
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

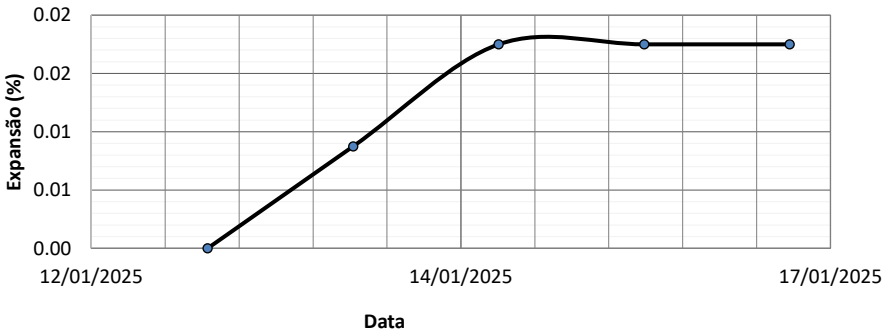
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	93.00	4.81	0.48
3.00	3.81	102.00	5.28	0.53
3.50	4.44	112.00	5.80	0.58
4.00	5.08	121.00	6.26	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	0.435	0.435	6.90	6.30
5.08	0.626	0.626	10.35	6.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:21	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.020		0.02
16/01/2025	08:18	0.020		0.02
17/01/2025	08:19	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

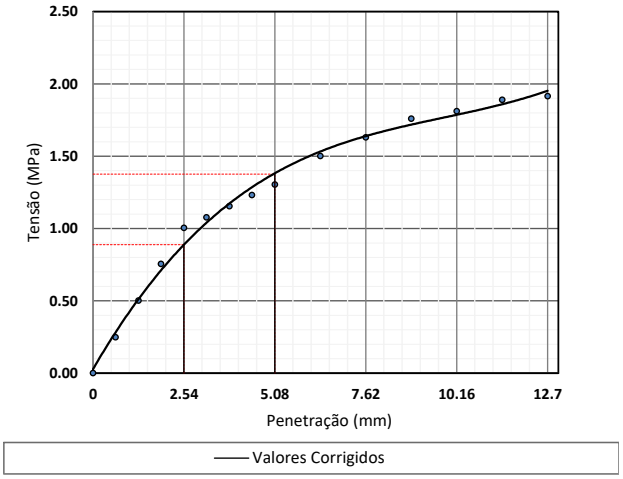
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	48.00	2.48	0.25
1.00	1.27	97.00	5.02	0.50
1.50	1.9	146.00	7.56	0.76
2.00	2.54	194.00	10.04	1.00
2.50	3.17	208.00	10.77	1.08
3.00	3.81	223.00	11.54	1.15
3.50	4.44	238.00	12.32	1.23
4.00	5.08	252.00	13.04	1.30
5.00	6.35	290.00	15.01	1.50
6.00	7.62	315.00	16.30	1.63
7.00	8.89	340.00	17.60	1.76
8.00	10.16	350.00	18.12	1.81
9.00	11.43	365.00	18.89	1.89
10.00	12.7	370.00	19.15	1.92

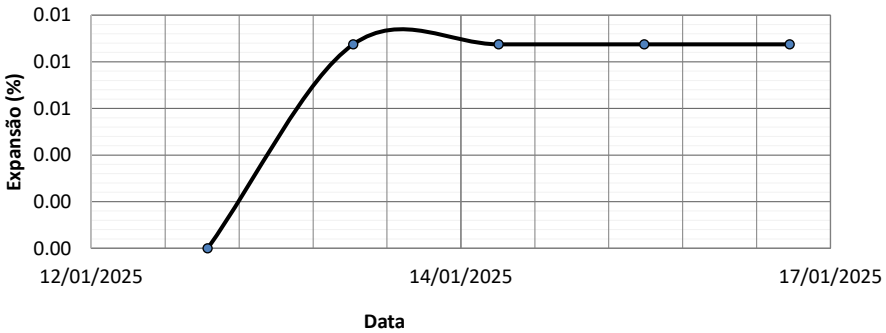


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.004	1.004	6.90	14.55
5.08	1.304	1.304	10.35	12.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:21	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.010		0.01
16/01/2025	08:18	0.010		0.01
17/01/2025	08:19	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

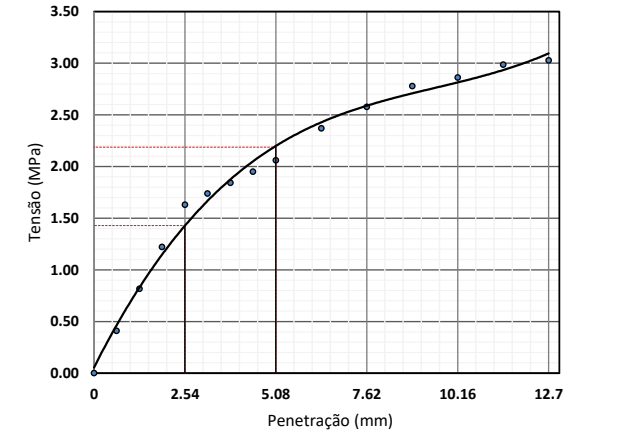
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

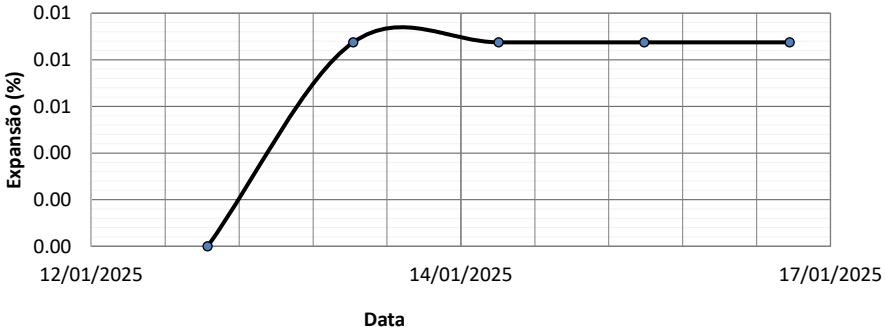
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	79.00	4.09	0.41
1.00	1.27	158.00	8.18	0.82
1.50	1.9	236.00	12.22	1.22
2.00	2.54	315.00	16.30	1.63
2.50	3.17	336.00	17.39	1.74
3.00	3.81	356.00	18.43	1.84
3.50	4.44	377.00	19.51	1.95
4.00	5.08	398.00	20.60	2.06
5.00	6.35	458.00	23.71	2.37
6.00	7.62	498.00	25.78	2.58
7.00	8.89	537.00	27.80	2.78
8.00	10.16	553.00	28.62	2.86
9.00	11.43	577.00	29.87	2.99
10.00	12.7	585.00	30.28	3.03



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	1.630	1.630	6.90	23.63
5.08	2.060	2.060	10.35	19.90

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:21	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.010		0.01
16/01/2025	08:18	0.010		0.01
17/01/2025	08:19	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

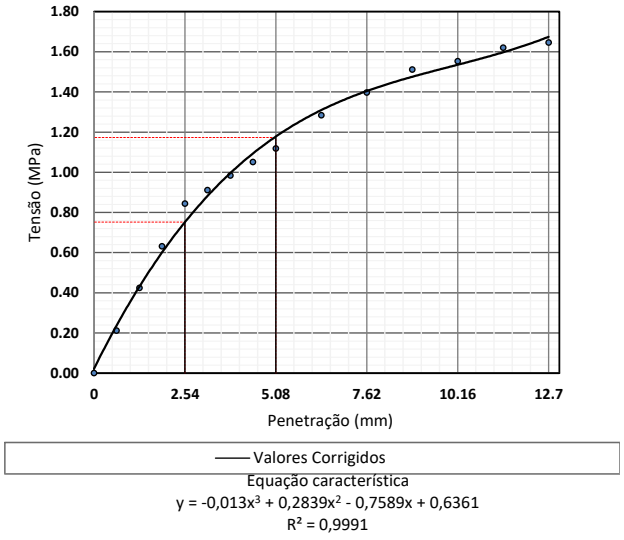
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

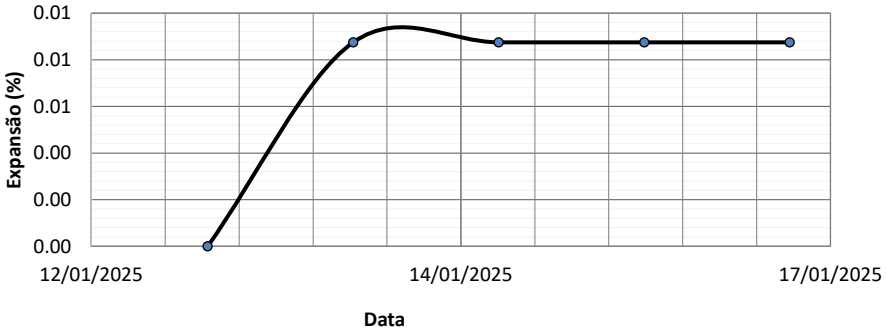
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	122.00	6.31	0.63
2.00	2.54	163.00	8.44	0.84
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	190.00	9.83	0.98
3.50	4.44	203.00	10.51	1.05
4.00	5.08	216.00	11.18	1.12
5.00	6.35	248.00	12.84	1.28
6.00	7.62	270.00	13.98	1.40
7.00	8.89	292.00	15.11	1.51
8.00	10.16	300.00	15.53	1.55
9.00	11.43	313.00	16.20	1.62
10.00	12.7	318.00	16.46	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	0.844	0.844	6.90	12.23
5.08	1.118	1.118	10.35	10.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:21	0.010		0.01
15/01/2025	08:03	0.010		0.01
16/01/2025	08:18	0.010		0.01
17/01/2025	08:19	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

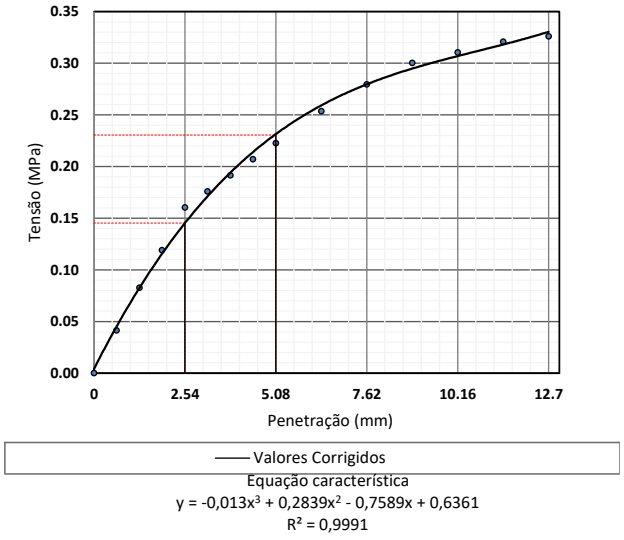
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

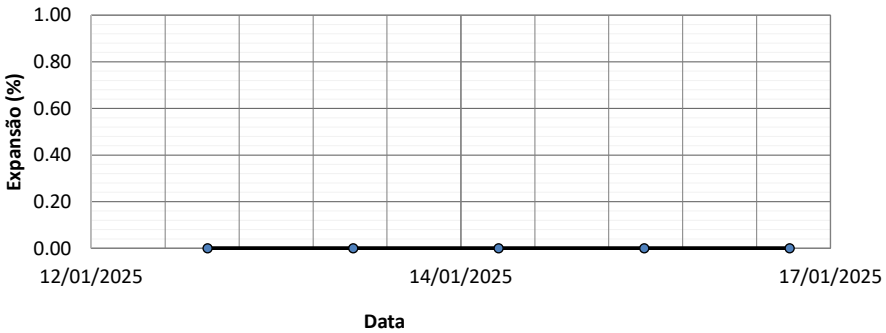
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.41	0.04
1.00	1.27	16.00	0.83	0.08
1.50	1.9	23.00	1.19	0.12
2.00	2.54	31.00	1.60	0.16
2.50	3.17	34.00	1.76	0.18
3.00	3.81	37.00	1.92	0.19
3.50	4.44	40.00	2.07	0.21
4.00	5.08	43.00	2.23	0.22
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 (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:21	0.000		0.00
15/01/2025	08:03	0.000		0.00
16/01/2025	08:18	0.000		0.00
17/01/2025	08:19	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

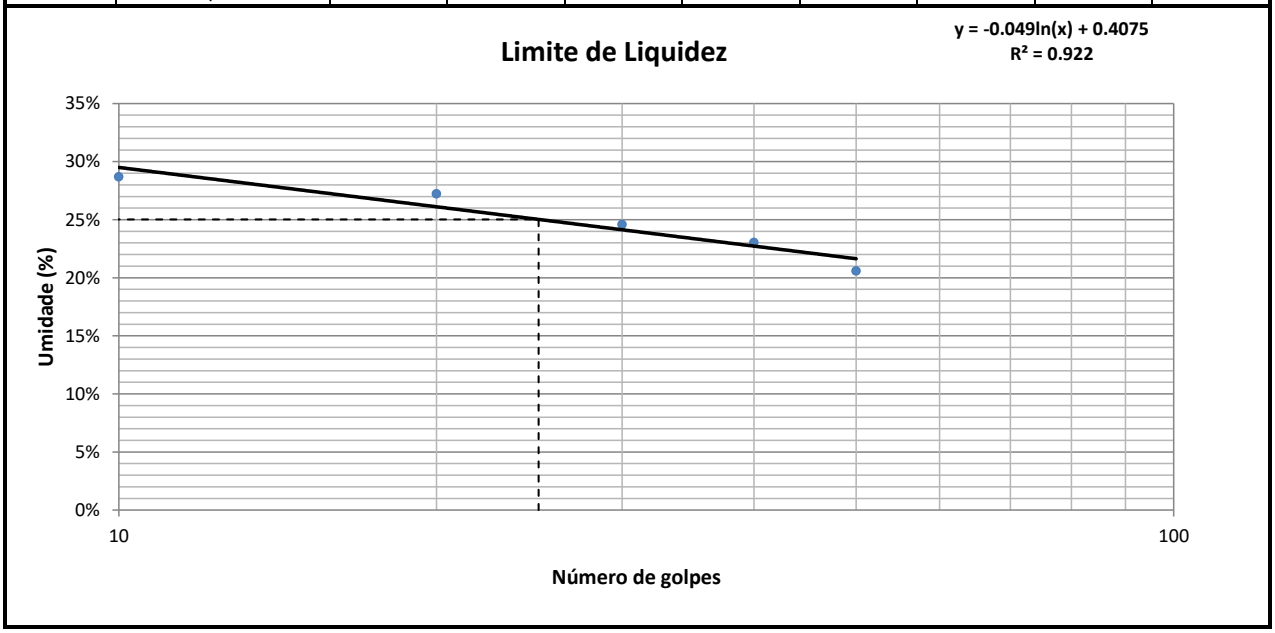
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	123	68	107	82	152			
2	Peso da Cápsula	10.12	9.96	10.69	9.85	9.65			
3	Peso Bruto Úmido	27.39	21.32	22.9	24.70	25.58			
4	Peso Bruto Seco	23.54	18.89	20.49	21.92	22.86			
5	Umidade	28.69%	27.21%	24.59%	23.03%	20.59%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	427	496	125	89	167			
2	Peso da Cápsula	9.15	10.47	9.75	9.41	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	13.5	14.39	13.9	13.4	14.99			
4	Peso Bruto Seco	12.89	13.84	13.31	12.82	14.42			
5	Umidade	16.31%	16.32%	16.57%	17.01%	16.72%			

Resultados

Limite de Liquidez:	25.02%	Limite de Plasticidade:	16.59%	Índice de Plasticidade:	8.44%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2300-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
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.	497	195		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.77	10.98		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	29.47	39.36		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	73.46%
Peso da Água		PBS	29.21	39.10		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	13.92%
Passado N° 10 Seca		w	1.41%	0.92%		Silte (0,002- 0,06mm)	12.48%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.17%			Argila (<0,002mm)	0.14%

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%

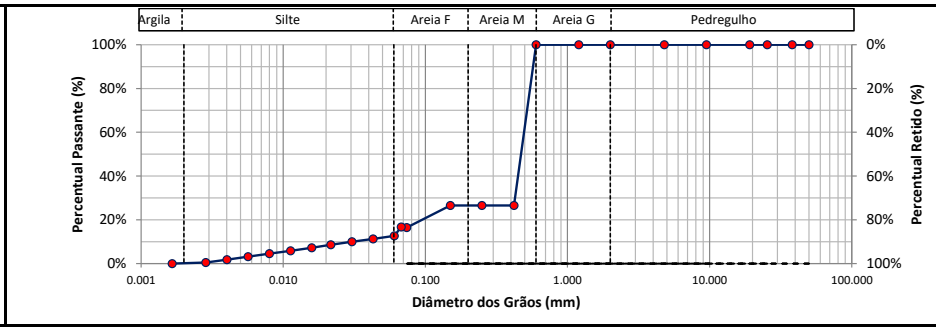
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.62
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	87.13	73.46%	73.46%	26.54%
60	0.250		0.00%	73.46%	26.54%
100	0.150		0.00%	73.46%	26.54%
200	0.074	11.95	10.07%	83.53%	16.47%

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	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0677	16.72%
1.00	60.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0604	12.65%
2.00	120.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0429	11.30%
4.00	240.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0304	9.94%
8.00	480.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0216	8.59%
15.00	900.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0158	7.23%
30.00	1800.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0112	5.88%
60.00	3600.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0080	4.52%
120.00	7200.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0057	3.17%
240.00	14400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0040	1.81%
480.00	28800.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0029	0.45%
1440.00	86400.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.031	0.428	0.502	16.214	11.813	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

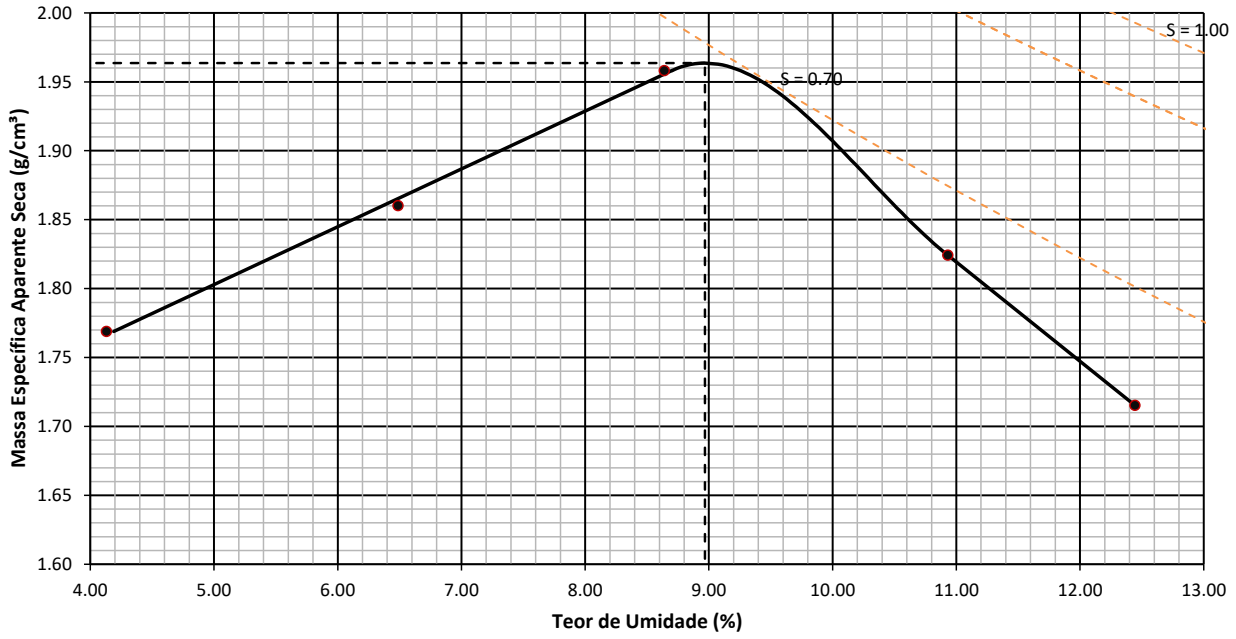
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8884.00	9212.00	9431.00	9316.00	9012.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3848.00	4238.00	4458.00	4276.00	4020.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.98	2.13	2.02	1.93		
Cápsula:	3	458	105	45	307		
Peso da Cápsula (g):	9.01	10.23	10.03	9.73	10.59		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	42.03	31.57	24.24	30.84	28.21		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	40.72	30.27	23.11	28.76	26.26		
Teor de Umidade (%):	4.13	6.49	8.64	10.93	12.44		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	97	42	39	49	54		
Peso do Cilindro (g):	5036.00	4974.00	4973.00	5040.00	4992.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2089.07	2139.50	2095.51	2112.93	2084.27		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.5	8.6	10.9	12.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.86**	**1.96**	**1.82**	**1.72**		
Índice de Vazios	0.50	0.42	0.35	0.45	0.54		
Porosidade (%)	33.25%	29.80%	26.10%	31.16%	35.27%		
Grau de Saturação (%)	21.98%	40.49%	64.81%	64.00%	60.52%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.964	Umidade Ótima (%):	8.968	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

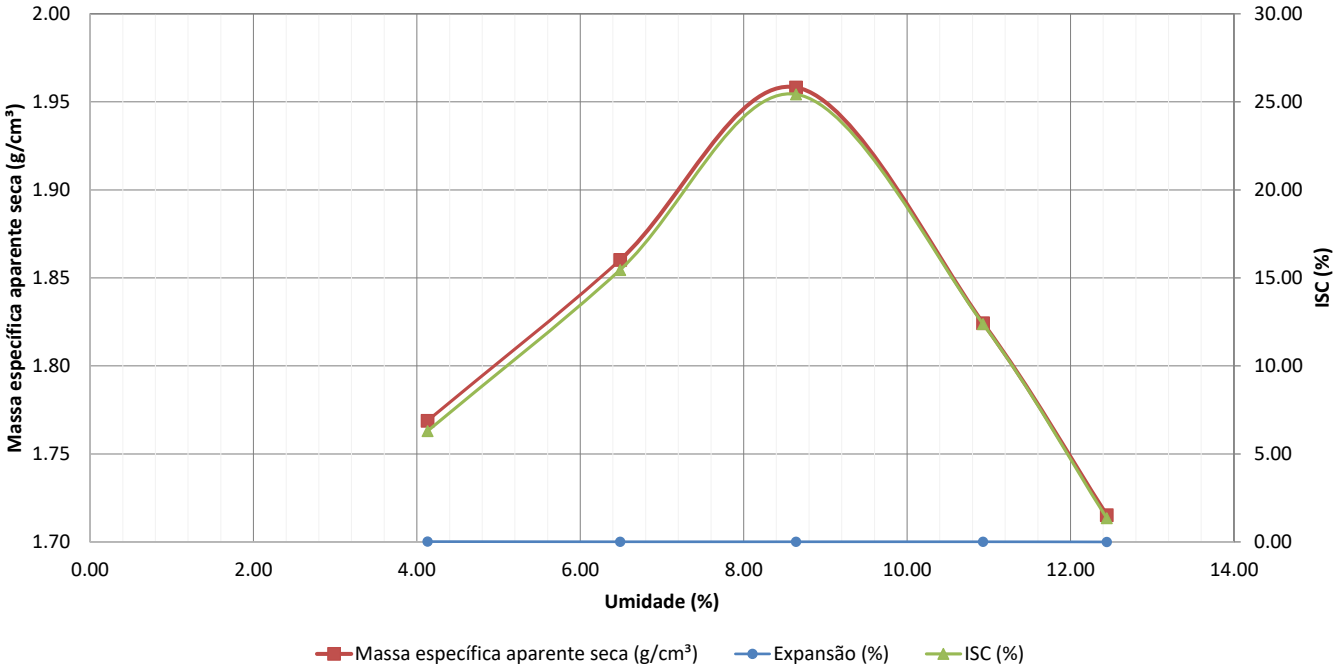
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.13	1.77	0.02	6.30
2	6.49	1.86	0.01	15.45
3	8.64	1.96	0.01	25.43
4	10.93	1.82	0.01	12.38
5	12.44	1.72	0.00	1.35

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.964
Umidade ótima:
8.968
ISC (%)
25.430

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

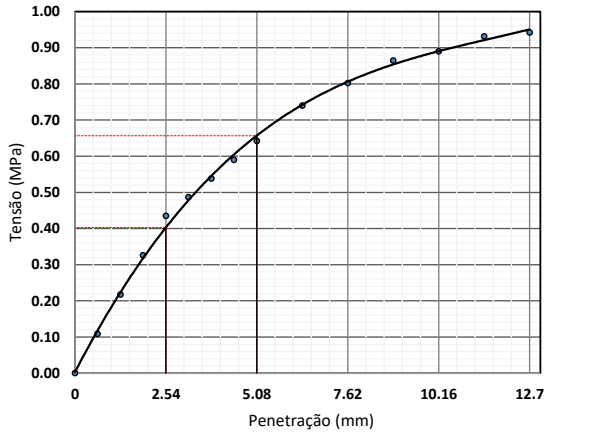
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

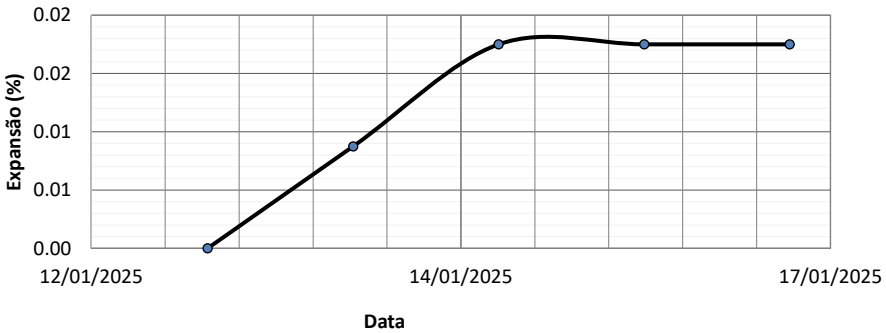
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	21.00	1.09	0.11
1.00	1.27	42.00	2.17	0.22
1.50	1.9	63.00	3.26	0.33
2.00	2.54	84.00	4.35	0.43
2.50	3.17	94.00	4.87	0.49
3.00	3.81	104.00	5.38	0.54
3.50	4.44	114.00	5.90	0.59
4.00	5.08	124.00	6.42	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



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.642	0.642	10.35	6.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:14	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:21	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

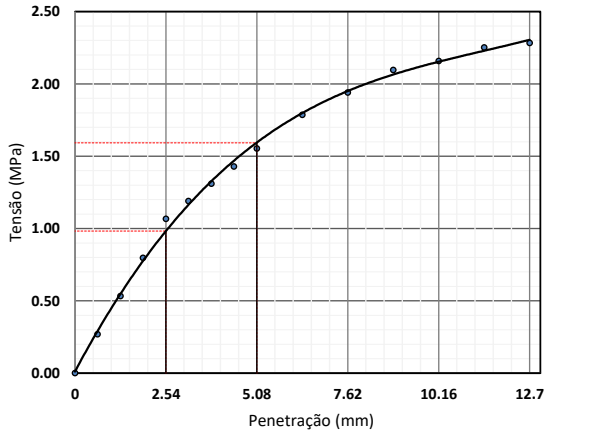
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

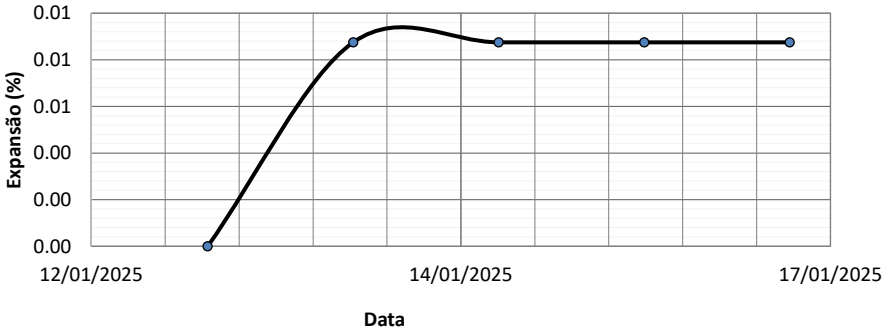
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	52.00	2.69	0.27
1.00	1.27	103.00	5.33	0.53
1.50	1.9	154.00	7.97	0.80
2.00	2.54	206.00	10.66	1.07
2.50	3.17	230.00	11.90	1.19
3.00	3.81	253.00	13.10	1.31
3.50	4.44	276.00	14.29	1.43
4.00	5.08	300.00	15.53	1.55
5.00	6.35	345.00	17.86	1.79
6.00	7.62	375.00	19.41	1.94
7.00	8.89	405.00	20.96	2.10
8.00	10.16	417.00	21.58	2.16
9.00	11.43	435.00	22.52	2.25
10.00	12.7	441.00	22.83	2.28



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.066	1.066	6.90	15.45
5.08	1.553	1.553	10.35	15.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:14	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.010		0.01
16/01/2025	08:21	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

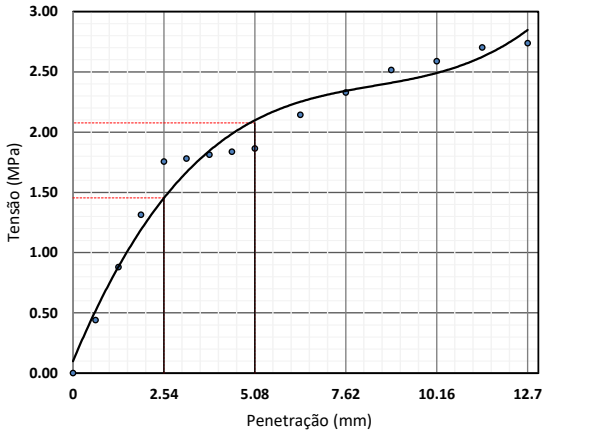
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

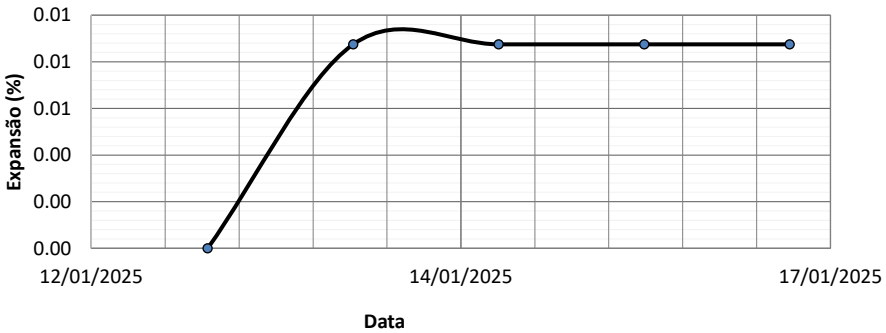
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	85.00	4.40	0.44
1.00	1.27	170.00	8.80	0.88
1.50	1.9	254.00	13.15	1.31
2.00	2.54	339.00	17.55	1.75
2.50	3.17	344.00	17.81	1.78
3.00	3.81	350.00	18.12	1.81
3.50	4.44	355.00	18.37	1.84
4.00	5.08	360.00	18.63	1.86
5.00	6.35	414.00	21.43	2.14
6.00	7.62	450.00	23.29	2.33
7.00	8.89	486.00	25.16	2.52
8.00	10.16	500.00	25.88	2.59
9.00	11.43	522.00	27.02	2.70
10.00	12.7	529.00	27.38	2.74



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	1.755	1.755	6.90	25.43
5.08	1.863	1.863	10.35	18.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:14	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.010		0.01
16/01/2025	08:21	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

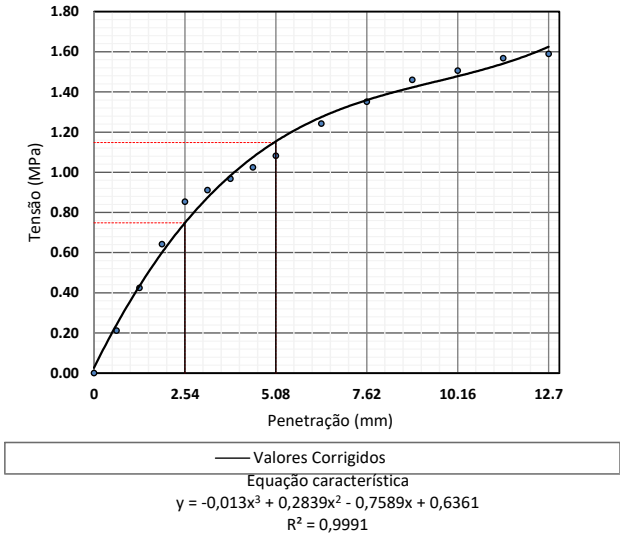
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

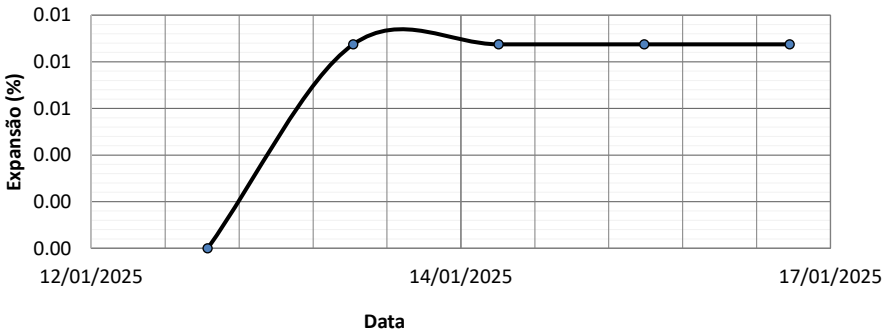
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	165.00	8.54	0.85
2.50	3.17	176.00	9.11	0.91
3.00	3.81	187.00	9.68	0.97
3.50	4.44	198.00	10.25	1.02
4.00	5.08	209.00	10.82	1.08
5.00	6.35	240.00	12.42	1.24
6.00	7.62	261.00	13.51	1.35
7.00	8.89	282.00	14.60	1.46
8.00	10.16	291.00	15.06	1.51
9.00	11.43	303.00	15.68	1.57
10.00	12.7	307.00	15.89	1.59



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.854	0.854	6.90	12.38
5.08	1.082	1.082	10.35	10.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:14	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.010		0.01
16/01/2025	08:21	0.010		0.01
17/01/2025	08:14	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

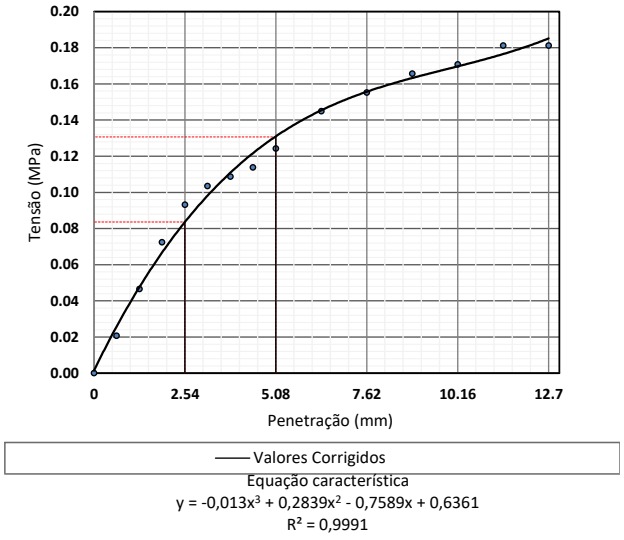
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

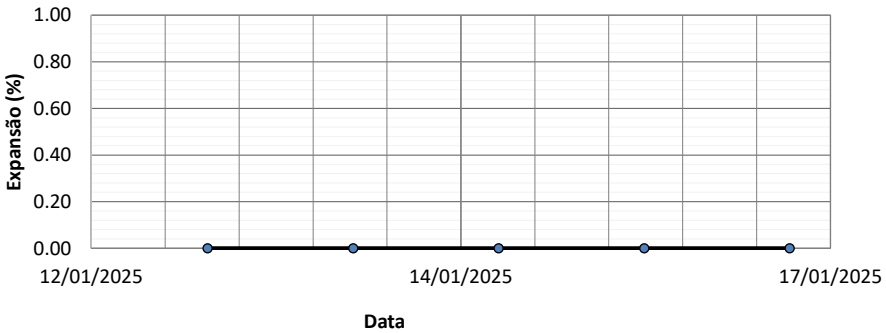
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.47	0.05
1.50	1.9	14.00	0.72	0.07
2.00	2.54	18.00	0.93	0.09
2.50	3.17	20.00	1.04	0.10
3.00	3.81	21.00	1.09	0.11
3.50	4.44	22.00	1.14	0.11
4.00	5.08	24.00	1.24	0.12
5.00	6.35	28.00	1.45	0.14
6.00	7.62	30.00	1.55	0.16
7.00	8.89	32.00	1.66	0.17
8.00	10.16	33.00	1.71	0.17
9.00	11.43	35.00	1.81	0.18
10.00	12.7	35.00	1.81	0.18



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.093	0.093	6.90	1.35
5.08	0.124	0.124	10.35	1.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:14	0.000		0.00
15/01/2025	08:02	0.000		0.00
16/01/2025	08:21	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



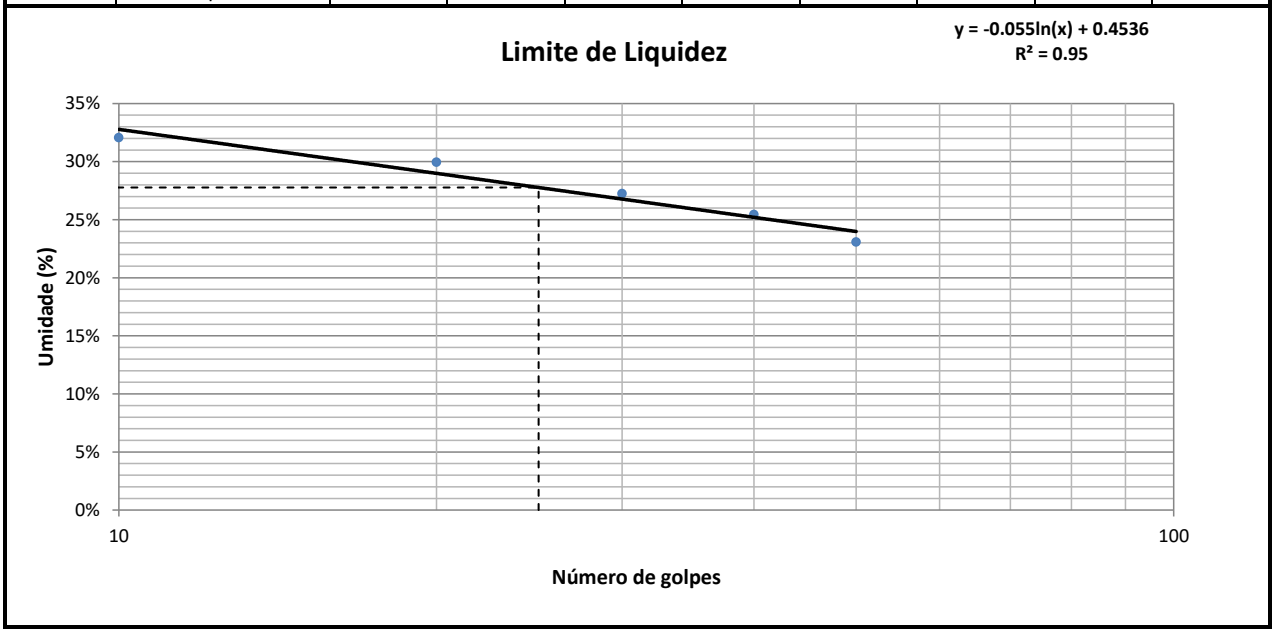
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	417	411	446	170	493			
2	Peso da Cápsula	9.42	10.40	9.55	10.16	11.08			
3	Peso Bruto Úmido	32.20	29.58	31.04	32.60	19.51			
4	Peso Bruto Seco	26.67	25.16	26.44	28.05	17.93			
5	Umidade	32.06%	29.95%	27.24%	25.43%	23.07%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	92	200	102	8	122			
2	Peso da Cápsula	10.07	10.02	10.95	9.22	11.10			
3	Peso Bruto Úmido	13.97	14.05	14.73	12.95	15.29			
4	Peso Bruto Seco	13.37	13.43	14.14	12.37	14.64			
5	Umidade	18.18%	18.18%	18.50%	18.41%	18.36%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.77%	Limite de Plasticidade:	18.33%	Índice de Plasticidade:	9.45%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2304-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-113
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	29	14		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.56	10.67		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.58	30.70		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	67.76%
Peso da Água		PBS	25.34	30.50		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	20.98%
Passado N° 10 Seca		w	1.52%	1.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.25%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

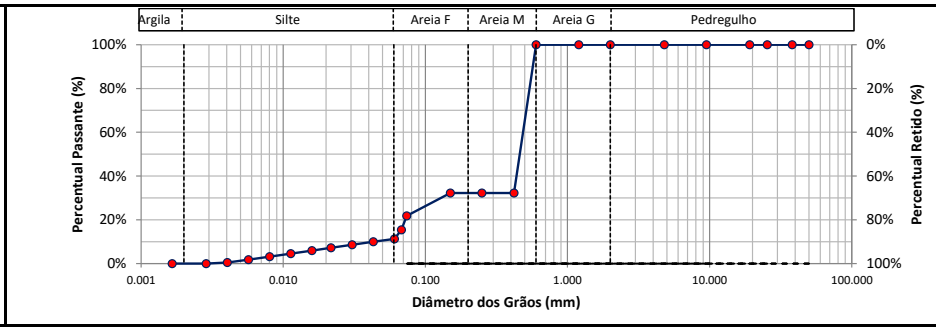
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.50
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	80.30	67.76%	67.76%	32.24%
60	0.250		0.00%	67.76%	32.24%
100	0.150		0.00%	67.76%	32.24%
200	0.074	12.34	10.41%	78.18%	21.82%

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	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0678	15.38%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.31%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.95%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.60%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.24%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.88%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.53%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.17%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.81%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.45%
480.00	28800.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.044	0.106	0.494	11.309	0.523	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

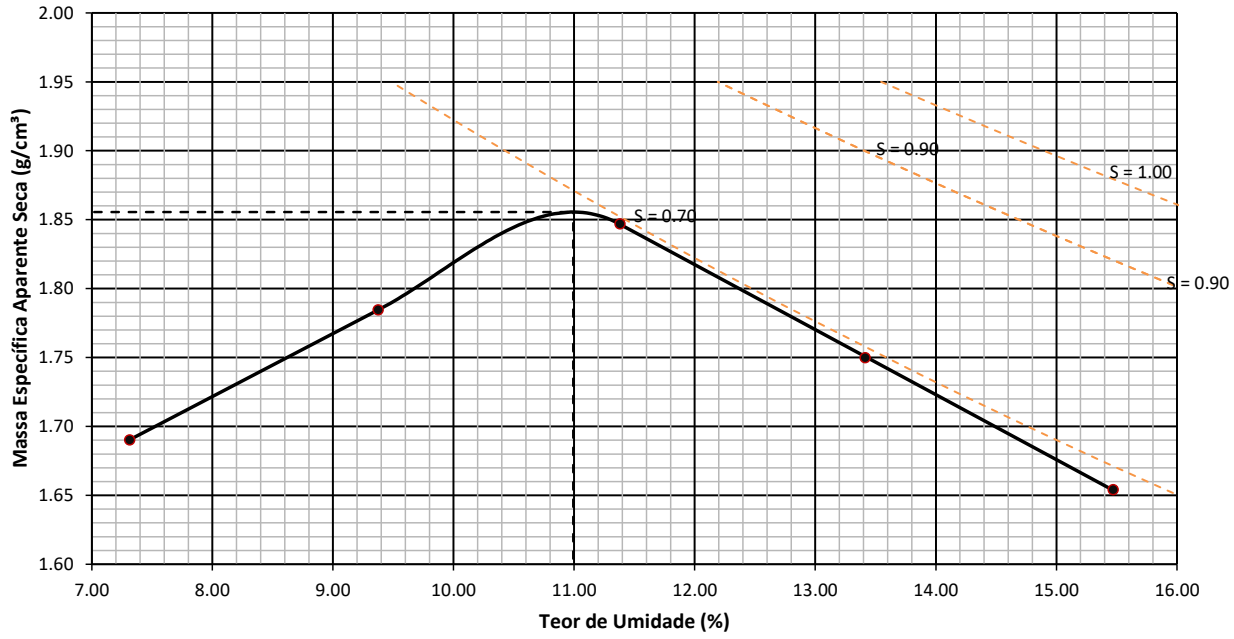
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9028.00	9521.00	9452.00	9369.00	8304.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3753.00	4091.00	4312.00	4124.00	3969.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.06	1.98	1.91		
Cápsula:	176	142	183	192	121		
Peso da Cápsula (g):	9.40	10.74	9.06	12.01	10.75		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.64	26.49	26.97	34.84	18.96		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	32.92	25.14	25.14	32.14	17.86		
Teor de Umidade (%):	7.31	9.37	11.38	13.41	15.47		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	104	62	66	86	133		
Peso do Cilindro (g):	5275.00	5430.00	5140.00	5245.00	4335.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2096.00	2096.00	2078.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.3	9.4	11.4	13.4	15.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.78**	**1.85**	**1.75**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.57	0.48	0.43	0.51	0.60		
Porosidade (%)	36.21%	32.66%	30.30%	33.97%	37.58%		
Grau de Saturação (%)	34.13%	51.22%	69.37%	69.10%	68.10%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.856	Umidade Ótima (%):	10.993	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

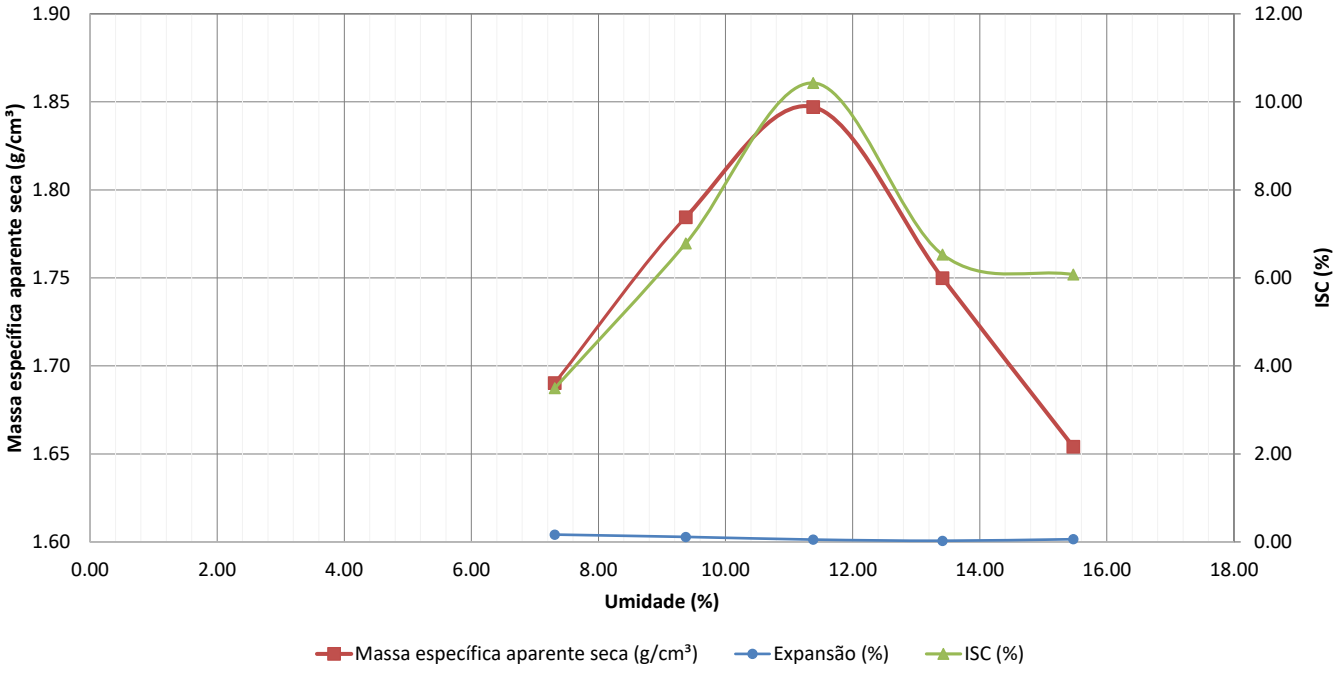
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.31	1.69	0.17	3.49
2	9.37	1.78	0.11	6.78
3	11.38	1.85	0.05	10.43
4	13.41	1.75	0.03	6.53
5	15.47	1.65	0.06	6.08

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.856
Umidade ótima:
10.993
ISC (%)
10.429

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

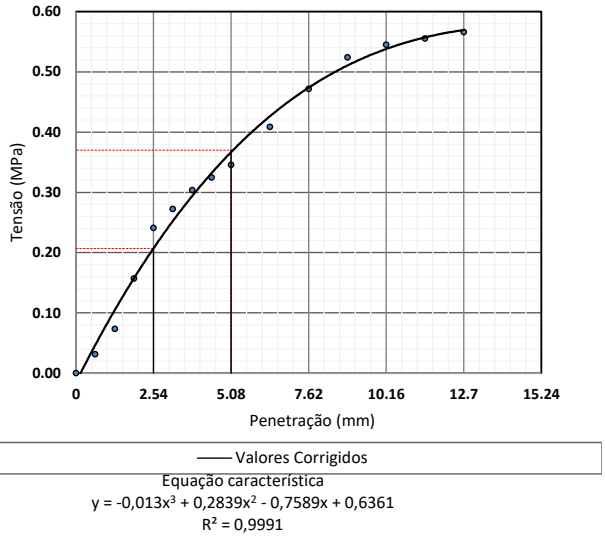
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

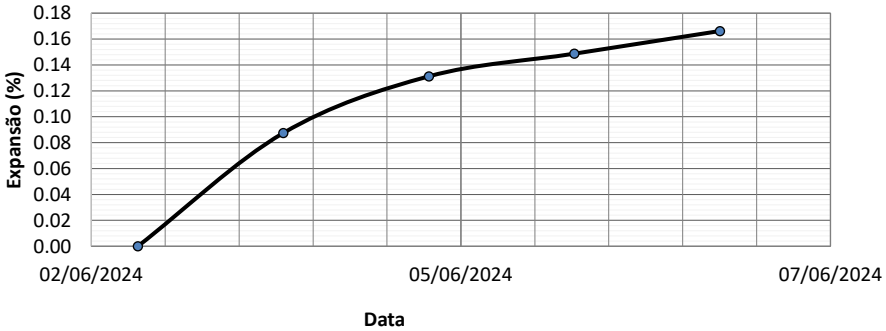
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	23.00	2.41	0.24
2.50	3.17	26.00	2.72	0.27
3.00	3.81	29.00	3.04	0.30
3.50	4.44	31.00	3.25	0.32
4.00	5.08	33.00	3.46	0.35
5.00	6.35	39.00	4.09	0.41
6.00	7.62	45.00	4.72	0.47
7.00	8.89	50.00	5.24	0.52
8.00	10.16	52.00	5.45	0.54
9.00	11.43	53.00	5.55	0.56
10.00	12.7	54.00	5.66	0.57



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	0.241	0.241	6.90	3.49
5.08	0.346	0.346	10.35	3.34

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:34	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:30	2.100		0.09
05/06/2024	09:45	2.150		0.13
06/06/2024	15:25	2.170		0.15
07/06/2024	13:02	2.190		0.17



Labotatorista de Solos

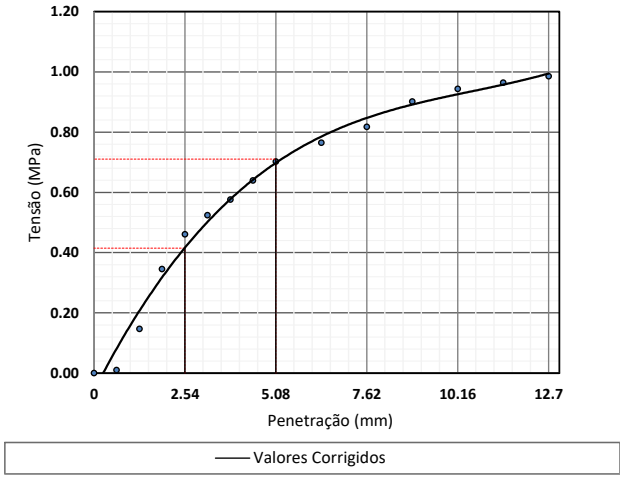
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	67.00	7.02	0.70
5.00	6.35	73.00	7.65	0.77
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

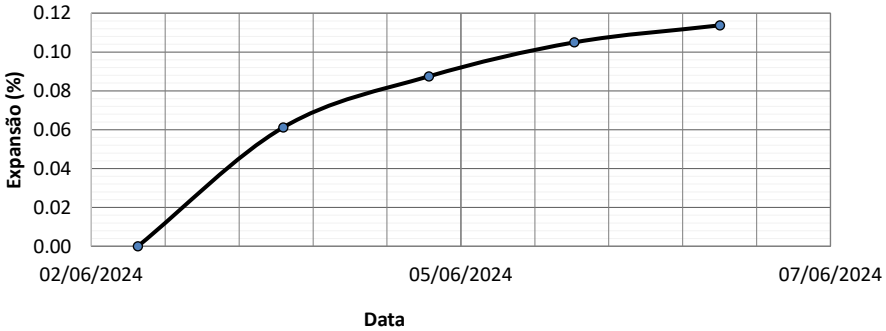


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:34	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:30	2.070		0.06
05/06/2024	09:45	2.100		0.09
06/06/2024	15:25	2.120		0.10
07/06/2024	13:02	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

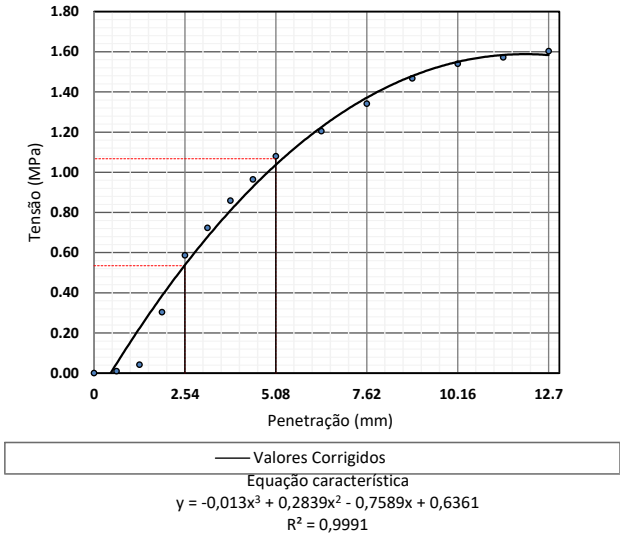
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

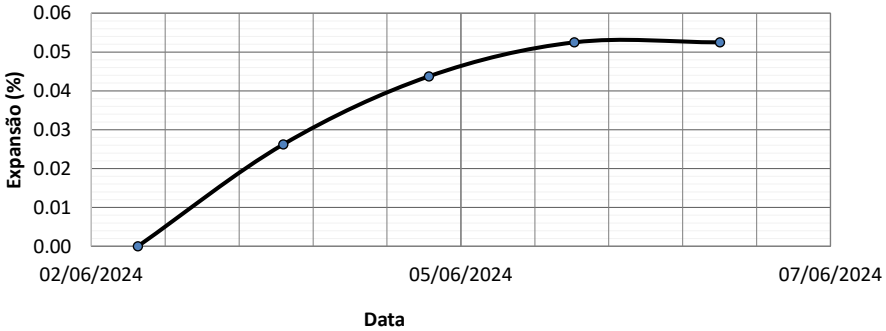
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	4.00	0.42	0.04
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	56.00	5.87	0.59
2.50	3.17	69.00	7.23	0.72
3.00	3.81	82.00	8.59	0.86
3.50	4.44	92.00	9.64	0.96
4.00	5.08	103.00	10.79	1.08
5.00	6.35	115.00	12.05	1.21
6.00	7.62	128.00	13.41	1.34
7.00	8.89	140.00	14.67	1.47
8.00	10.16	147.00	15.41	1.54
9.00	11.43	150.00	15.72	1.57
10.00	12.7	153.00	16.03	1.60



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 (%)
03/06/2024	11:34	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:30	2.030		0.03
05/06/2024	09:45	2.050		0.04
06/06/2024	15:25	2.060		0.05
07/06/2024	13:02	2.060		0.05



Labotatorista de Solos

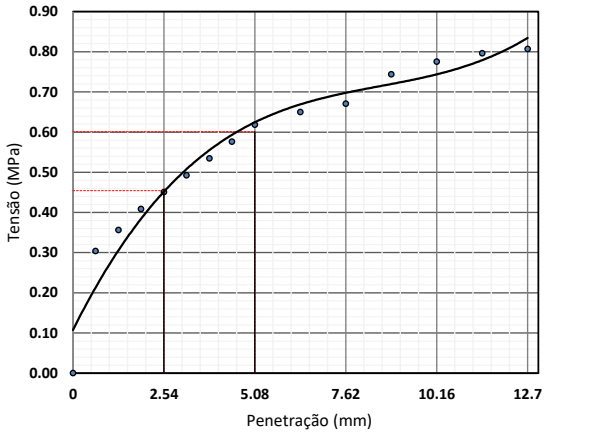
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

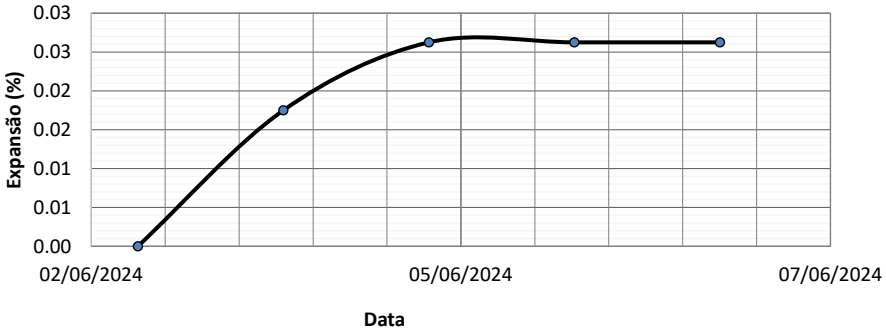
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	29.00	3.04	0.30
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	39.00	4.09	0.41
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	51.00	5.34	0.53
3.50	4.44	55.00	5.76	0.58
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
6.00	7.62	64.00	6.71	0.67
7.00	8.89	71.00	7.44	0.74
8.00	10.16	74.00	7.76	0.78
9.00	11.43	76.00	7.96	0.80
10.00	12.7	77.00	8.07	0.81



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	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:34	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:30	2.020		0.02
05/06/2024	09:45	2.030		0.03
06/06/2024	15:25	2.030		0.03
07/06/2024	13:02	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

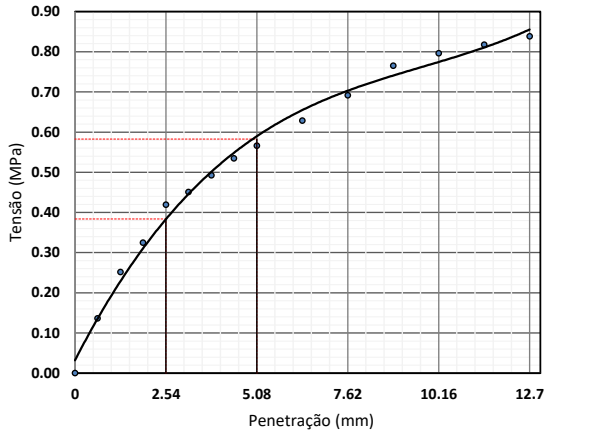
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

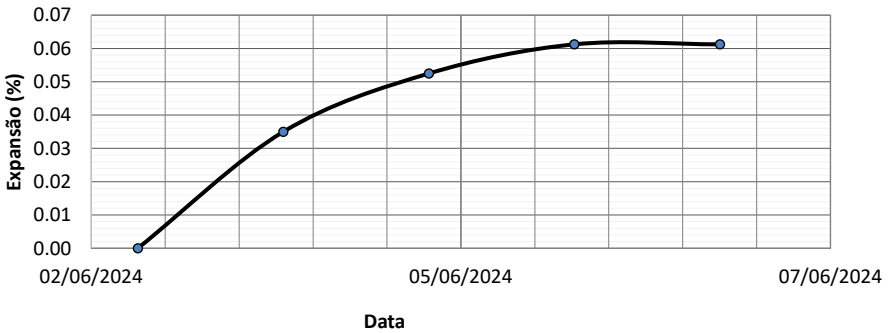
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	43.00	4.51	0.45
3.00	3.81	47.00	4.93	0.49
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	54.00	5.66	0.57
5.00	6.35	60.00	6.29	0.63
6.00	7.62	66.00	6.92	0.69
7.00	8.89	73.00	7.65	0.77
8.00	10.16	76.00	7.96	0.80
9.00	11.43	78.00	8.17	0.82
10.00	12.7	80.00	8.38	0.84



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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.566	0.566	10.35	5.47

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:34	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:30	2.040		0.03
05/06/2024	09:45	2.060		0.05
06/06/2024	15:25	2.070		0.06
07/06/2024	13:02	2.070		0.06



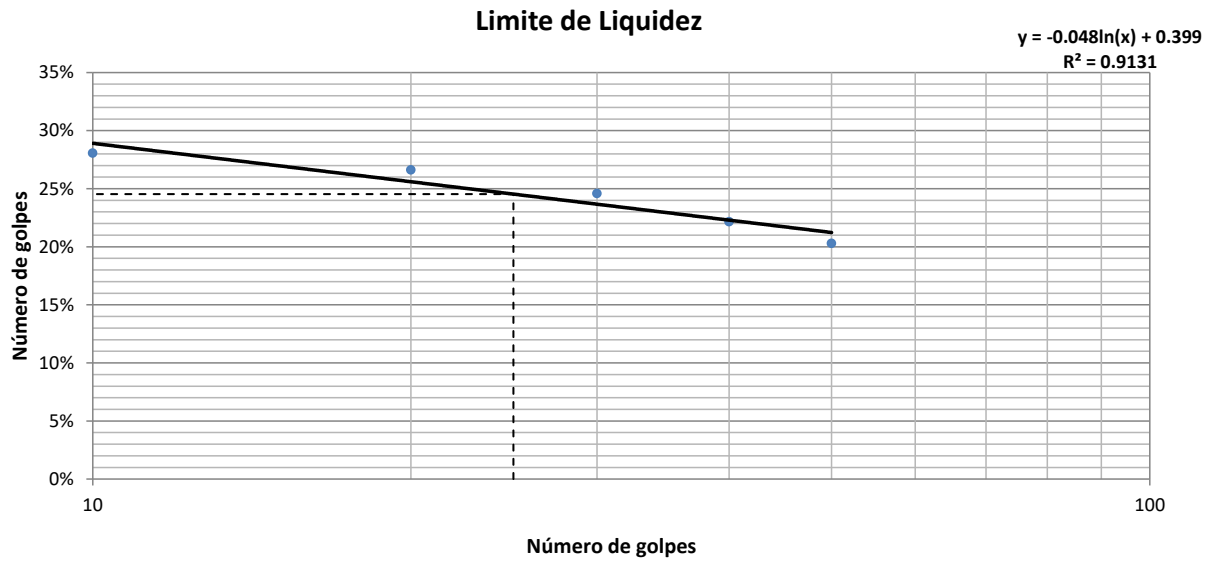
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	90	78	27	68	73			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.90	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.55	12.55	12.12	13.20	13.23			
4	Peso Bruto Seco	11.83	11.11	11.09	11.84	11.96			
5	Umidade	28.06%	26.62%	24.58%	22.15%	20.29%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	67	5	14	30	31			
2	Peso da Cápsula	4.33	3.38	3.40	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.56	6.07	6.93	5.95	6.37			
4	Peso Bruto Seco	7.04	5.64	6.38	5.69	6.05			
5	Umidade	19.19%	19.03%	18.46%	19.12%	18.60%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.54%	Limite de Plasticidade:	18.88%	Índice de Plasticidade:	5.66%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2315-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	215	172		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.45	15.93		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	80.14	76.30		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.31%
Peso da Água		PBS	79.43	75.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.69%
Passado N° 10 Seca		w	1.13%	1.00%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	0.00%

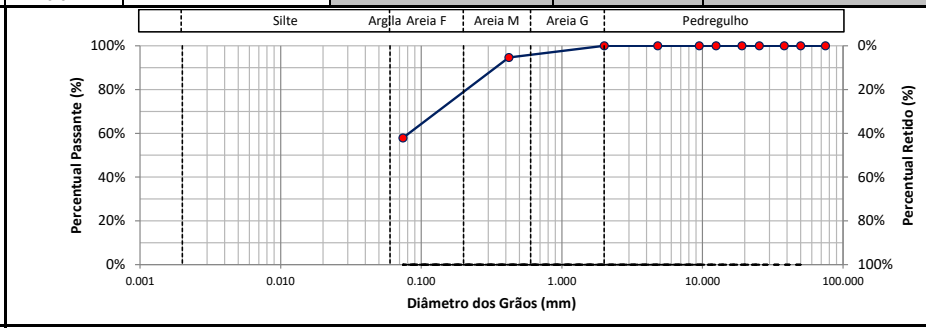
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.73
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.30	5.31%	5.31%	94.69%
200	0.074	43.67	36.78%	42.09%	57.91%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

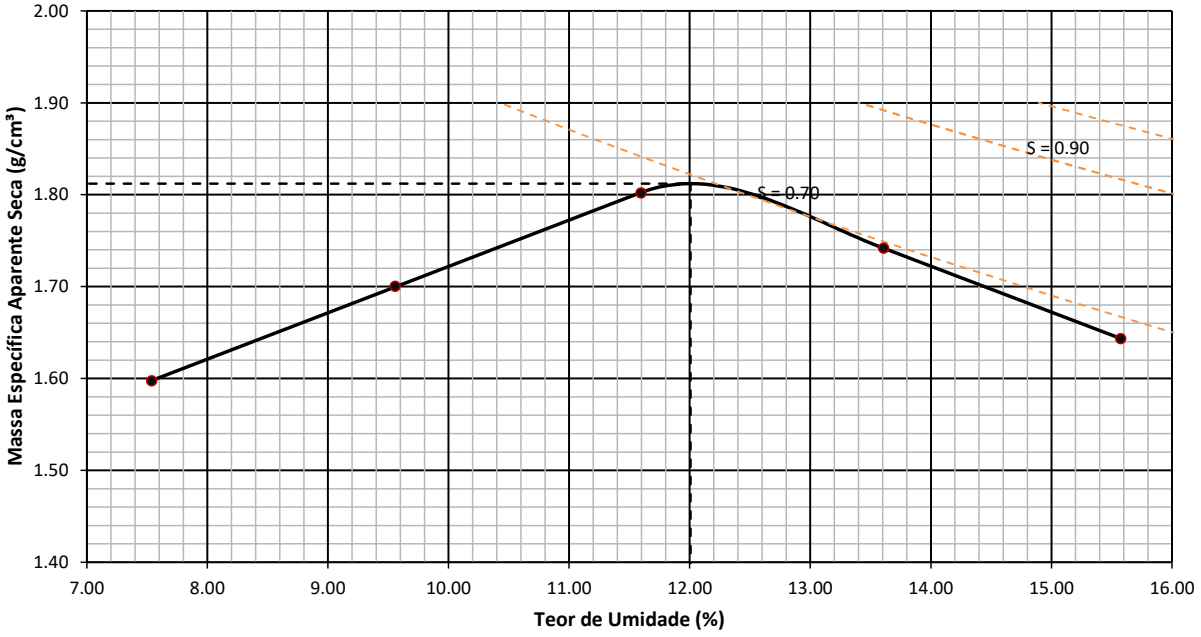
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8386.00	8256.00	9770.00	8417.00	8512.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3561.00	3871.00	4215.00	4112.00	4042.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.86	2.01	1.98	1.90		
Cápsula:	101	23	188	112	54		
Peso da Cápsula (g):	11.00	9.07	10.92	9.07	11.13		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.98	32.11	38.83	27.02	24.19		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.93	30.10	35.93	24.87	22.43		
Teor de Umidade (%):	7.54	9.56	11.60	13.61	15.58		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	87	79	105	22	47		
Peso do Cilindro (g):	4825.00	4385.00	5555.00	4305.00	4470.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2073.00	2078.00	2096.00	2078.00	2128.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.5	9.6	11.6	13.6	15.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.70**	**1.80**	**1.74**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.66	0.56	0.47	0.52	0.61		
Porosidade (%)	39.72%	35.84%	32.00%	34.27%	37.98%		
Grau de Saturação (%)	30.31%	45.35%	65.30%	69.16%	67.39%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.812	Umidade Ótima (%):	12.007	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

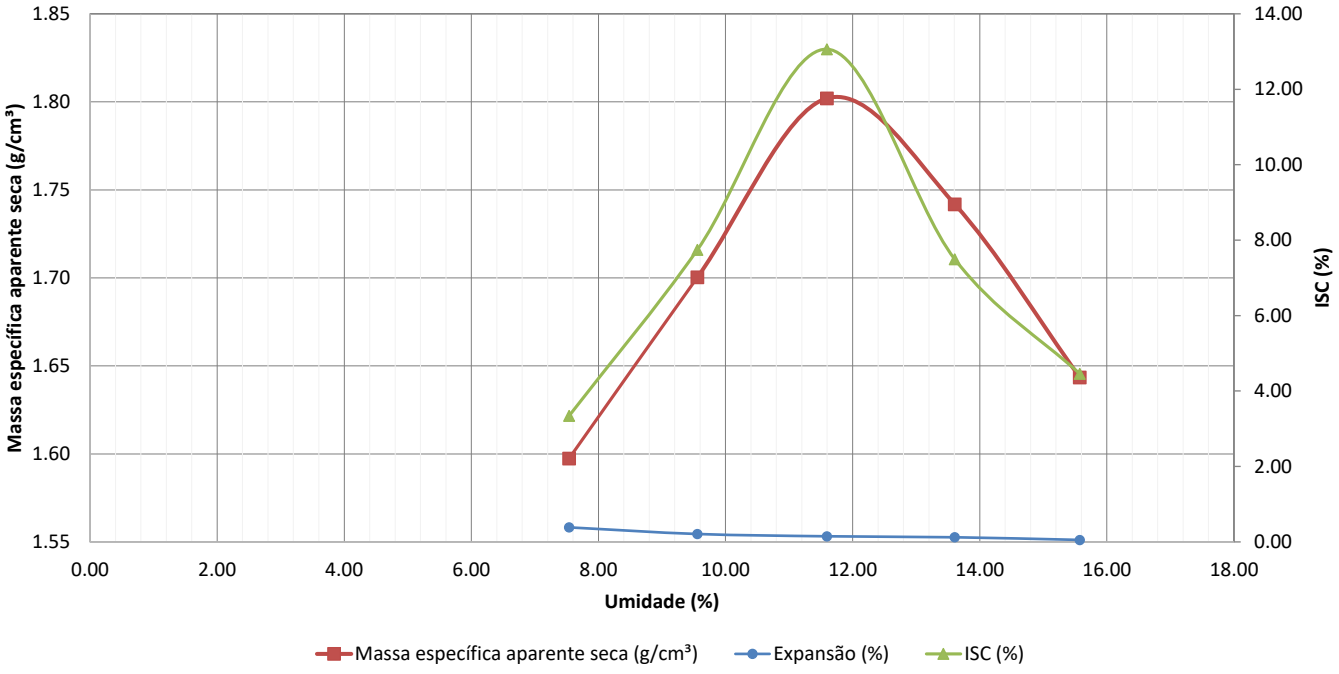
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	0.38	3.34
2	9.56	1.70	0.21	7.75
3	11.60	1.80	0.15	13.06
4	13.61	1.74	0.12	7.49
5	15.58	1.64	0.05	4.46

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.812
Umidade ótima:
12.007
ISC (%)
13.062

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

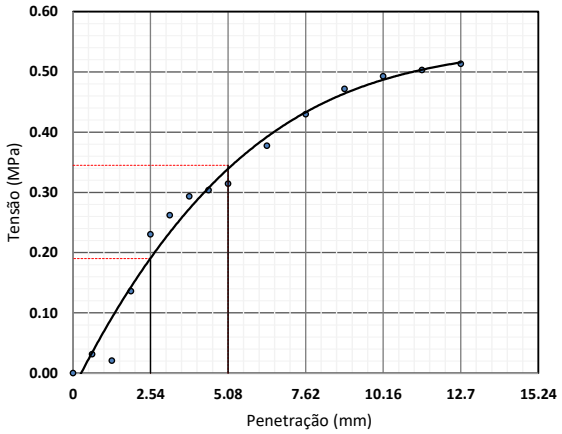
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	2.00	0.21	0.02
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	25.00	2.62	0.26
3.00	3.81	28.00	2.93	0.29
3.50	4.44	29.00	3.04	0.30
4.00	5.08	30.00	3.14	0.31
5.00	6.35	36.00	3.77	0.38
6.00	7.62	41.00	4.30	0.43
7.00	8.89	45.00	4.72	0.47
8.00	10.16	47.00	4.93	0.49
9.00	11.43	48.00	5.03	0.50
10.00	12.7	49.00	5.14	0.51

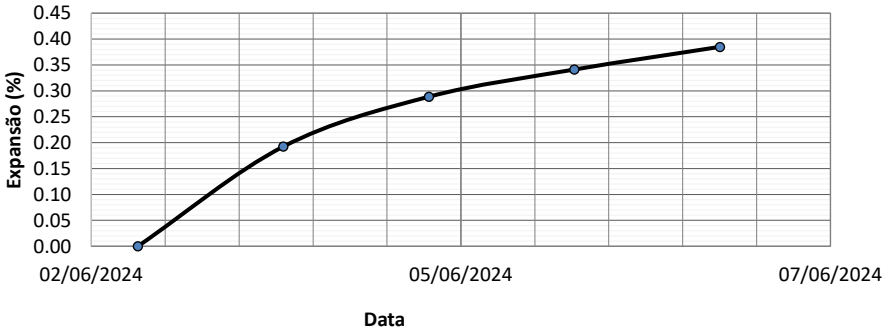


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.314	0.314	10.35	3.04

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:40	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:01	2.220		0.19
05/06/2024	13:08	2.330		0.29
06/06/2024	10:33	2.390		0.34
07/06/2024	13:13	2.440		0.38



Labotatorista de Solos

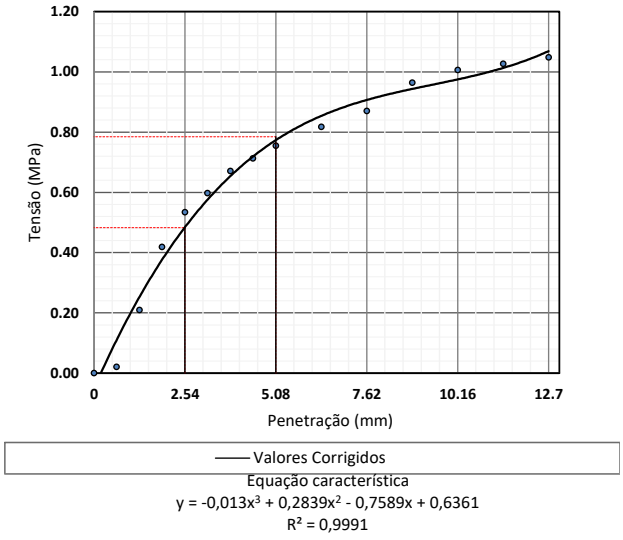
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

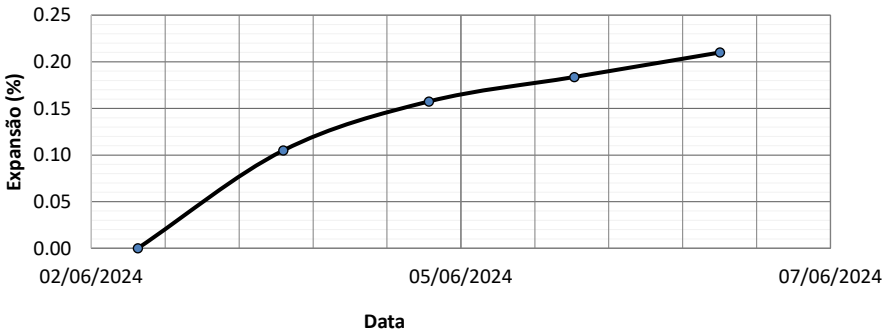
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	68.00	7.13	0.71
4.00	5.08	72.00	7.55	0.75
5.00	6.35	78.00	8.17	0.82
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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.755	0.755	10.35	7.29

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:40	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:01	2.120		0.10
05/06/2024	13:08	2.180		0.16
06/06/2024	10:33	2.210		0.18
07/06/2024	13:13	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

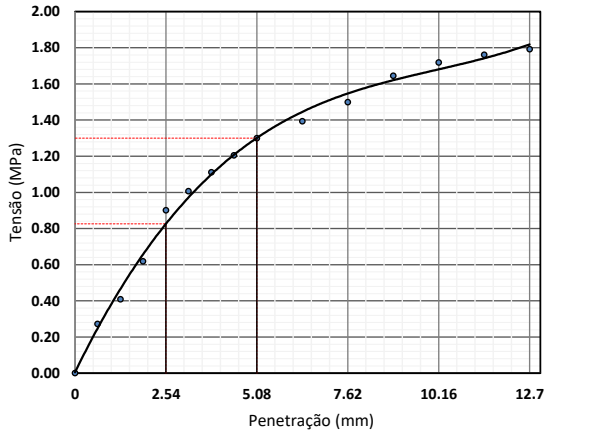
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

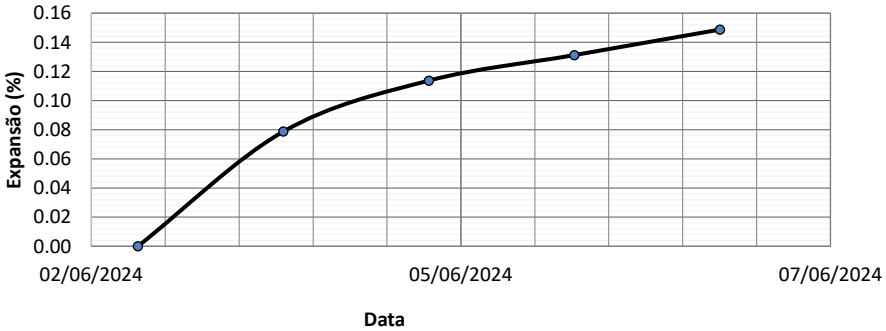
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	26.00	2.72	0.27
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	59.00	6.18	0.62
2.00	2.54	86.00	9.01	0.90
2.50	3.17	96.00	10.06	1.01
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	115.00	12.05	1.21
4.00	5.08	124.00	13.00	1.30
5.00	6.35	133.00	13.94	1.39
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	0.901	0.901	6.90	13.06
5.08	1.300	1.300	10.35	12.56

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:40	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:01	2.090		0.08
05/06/2024	13:08	2.130		0.11
06/06/2024	10:33	2.150		0.13
07/06/2024	13:13	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

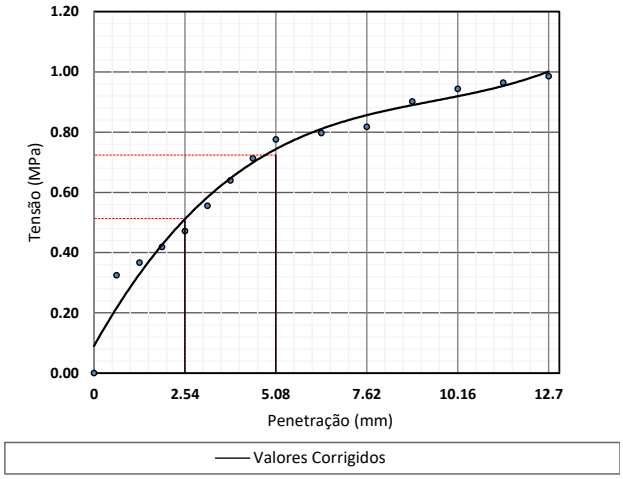
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	35.00	3.67	0.37
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	74.00	7.76	0.78
5.00	6.35	76.00	7.96	0.80
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

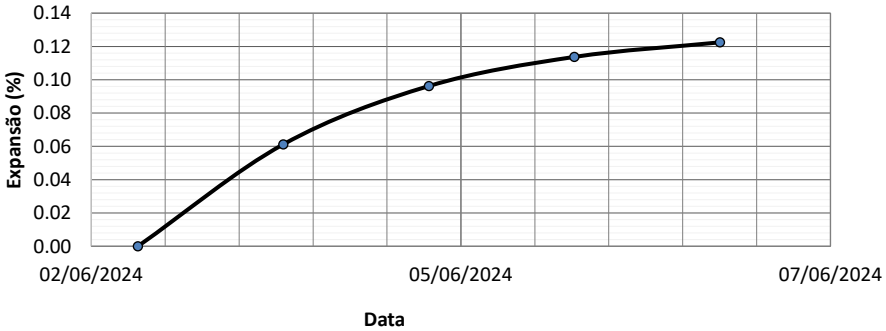


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.472	0.472	6.90	6.83
5.08	0.776	0.776	10.35	7.49

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:40	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:01	2.070		0.06
05/06/2024	13:08	2.110		0.10
06/06/2024	10:33	2.130		0.11
07/06/2024	13:13	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

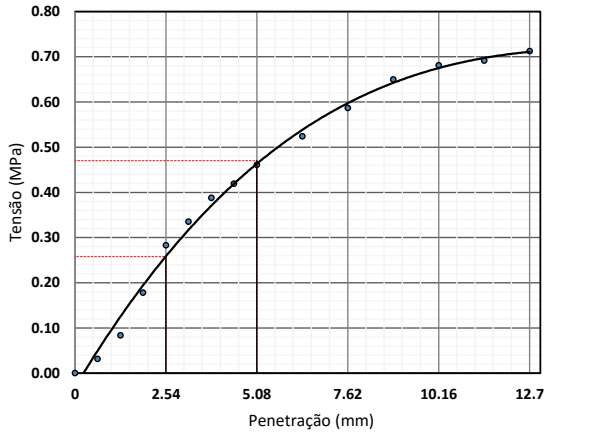
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

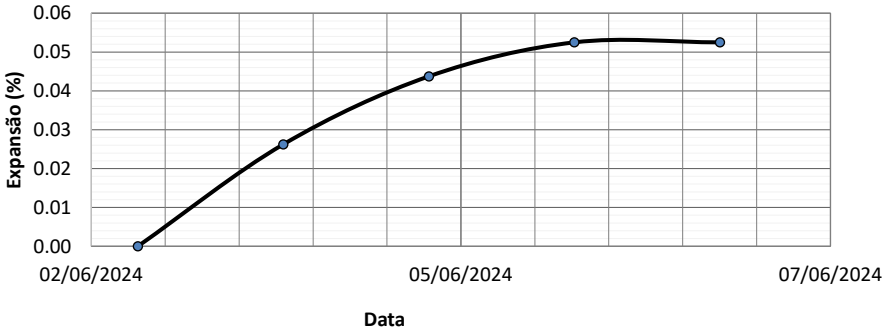
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	32.00	3.35	0.34
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	40.00	4.19	0.42
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	6.35	50.00	5.24	0.52
6.00	7.62	56.00	5.87	0.59
7.00	8.89	62.00	6.50	0.65
8.00	10.16	65.00	6.81	0.68
9.00	11.43	66.00	6.92	0.69
10.00	12.7	68.00	7.13	0.71



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 (%)
03/06/2024	09:40	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:01	2.030		0.03
05/06/2024	13:08	2.050		0.04
06/06/2024	10:33	2.060		0.05
07/06/2024	13:13	2.060		0.05



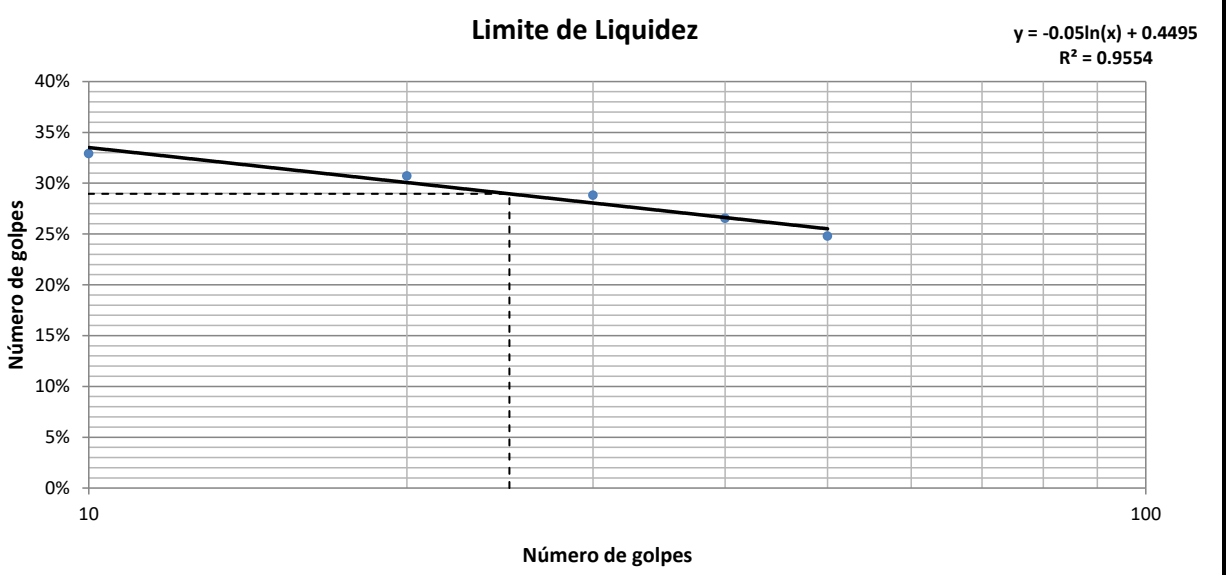
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	74	66	56	2	77			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	6.00	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	15.23	14.64	12.81	12.77	14.41			
4	Peso Bruto Seco	12.87	12.54	11.22	11.35	12.68			
5	Umidade	32.91%	30.70%	28.80%	26.54%	24.79%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	72	31	68	20	68			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.28	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.12	6.36	7.5	7.54	7.47			
4	Peso Bruto Seco	6.59	5.97	6.89	6.90	6.86			
5	Umidade	23.45%	23.78%	23.83%	24.43%	24.11%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.95%	Limite de Plasticidade:	23.92%	Índice de Plasticidade:	5.03%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2320-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	268	225		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.38	15.75		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	80.53	74.42		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.49%
Peso da Água		PBS	80.08	74.00		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.51%
Passado N° 10 Seca		w	0.71%	0.72%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.71%			Argila (<0,002mm)	0.00%

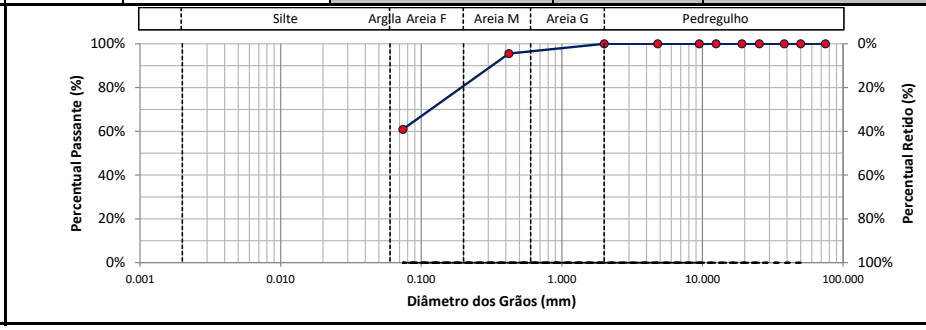
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.15
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.35	4.49%	4.49%	95.51%
200	0.074	41.20	34.58%	39.07%	60.93%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

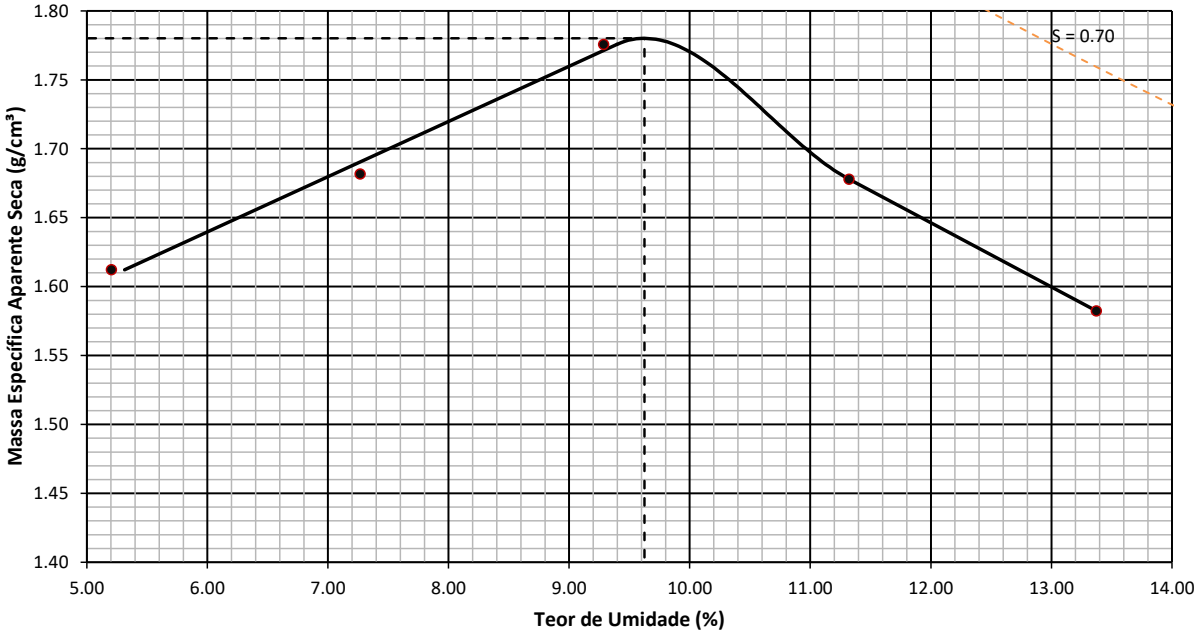
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9035.00	7837.00	9196.00	8969.00	8819.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3555.00	3797.00	4021.00	3874.00	3719.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.80	1.94	1.87	1.79		
Cápsula:	51	12	156	10	40		
Peso da Cápsula (g):	12.57	12.27	9.67	10.90	9.77		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	39.86	33.38	32.62	29.09	27.49		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.51	31.95	30.67	27.24	25.40		
Teor de Umidade (%):	5.20	7.27	9.29	11.32	13.37		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	14	13	125	101	67		
Peso do Cilindro (g):	5480.00	4040.00	5175.00	5095.00	5100.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2105.00	2072.00	2074.00	2073.00		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.3	9.3	11.3	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.68**	**1.78**	**1.68**	**1.58**		
Índice de Vazios	0.64	0.58	0.49	0.58	0.67		
Porosidade (%)	39.16%	36.54%	32.99%	36.68%	40.29%		
Grau de Saturação (%)	21.42%	33.44%	49.98%	51.79%	52.52%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.780	Umidade Ótima (%):	9.625	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

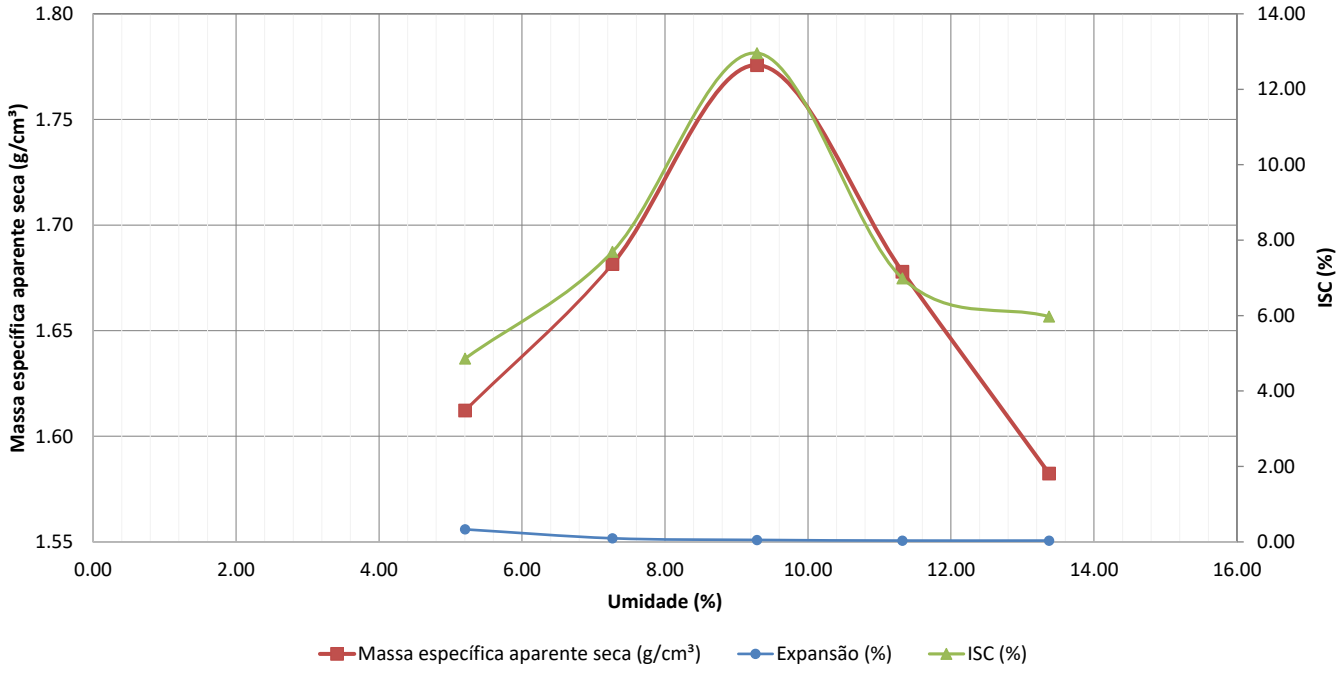
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.20	1.61	0.33	4.86
2	7.27	1.68	0.10	7.70
3	9.29	1.78	0.05	12.96
4	11.32	1.68	0.03	6.99
5	13.37	1.58	0.03	5.97

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.780
Umidade ótima:
9.625
ISC (%)
12.961

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

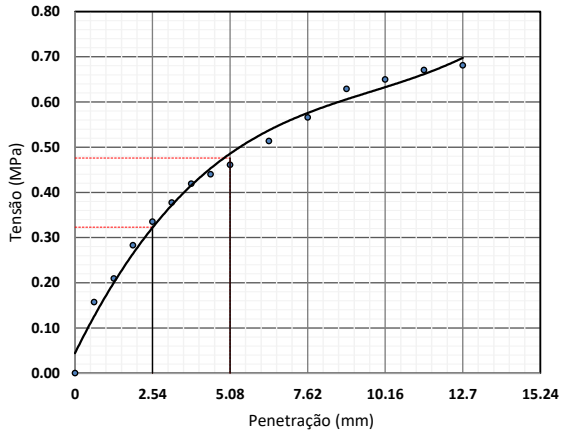
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	15.00	1.57	0.16
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	40.00	4.19	0.42
3.50	4.44	42.00	4.40	0.44
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	6.35	49.00	5.14	0.51
6.00	7.62	54.00	5.66	0.57
7.00	8.89	60.00	6.29	0.63
8.00	10.16	62.00	6.50	0.65
9.00	11.43	64.00	6.71	0.67
10.00	12.7	65.00	6.81	0.68

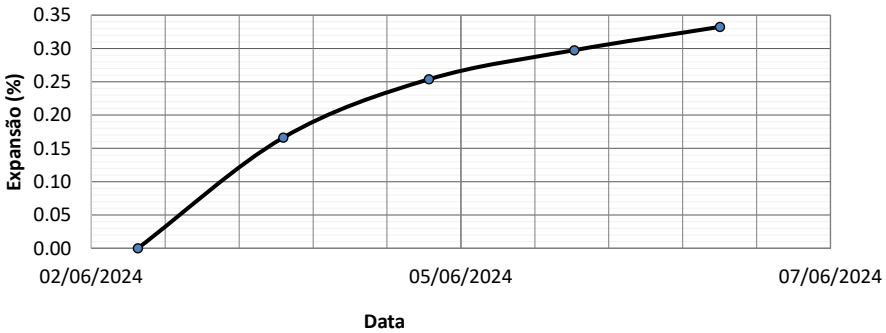


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:59	2.190		0.17
05/06/2024	11:45	2.290		0.25
06/06/2024	16:07	2.340		0.30
07/06/2024	14:27	2.380		0.33



Labotatorista de Solos

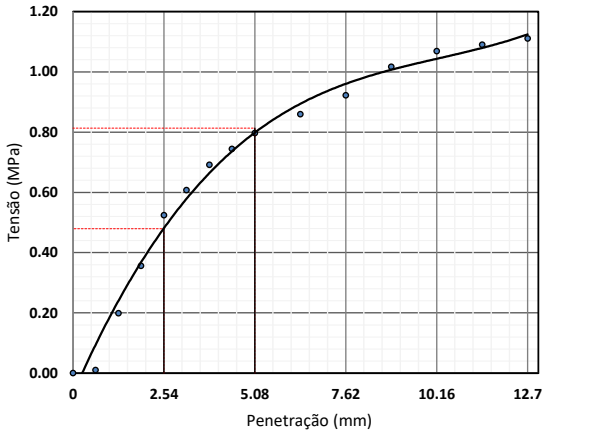
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	66.00	6.92	0.69
3.50	4.44	71.00	7.44	0.74
4.00	5.08	76.00	7.96	0.80
5.00	6.35	82.00	8.59	0.86
6.00	7.62	88.00	9.22	0.92
7.00	8.89	97.00	10.17	1.02
8.00	10.16	102.00	10.69	1.07
9.00	11.43	104.00	10.90	1.09
10.00	12.7	106.00	11.11	1.11

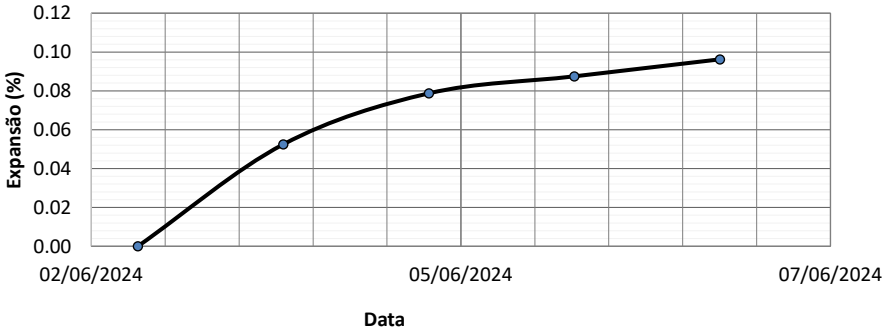


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.796	0.796	10.35	7.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:59	2.060		0.05
05/06/2024	11:45	2.090		0.08
06/06/2024	16:07	2.100		0.09
07/06/2024	14:27	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

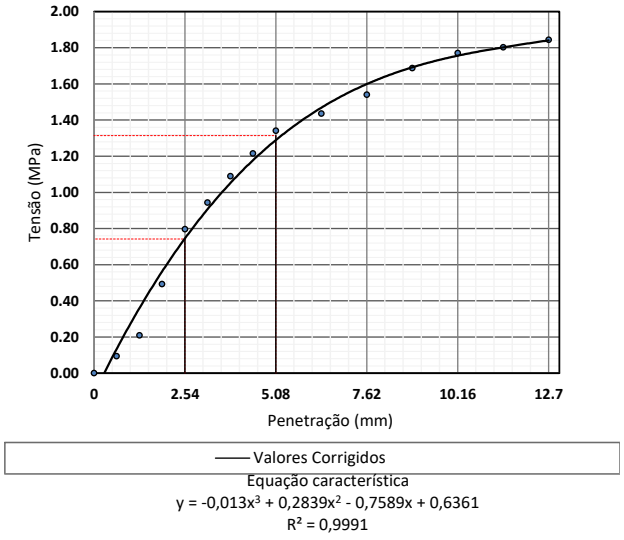
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

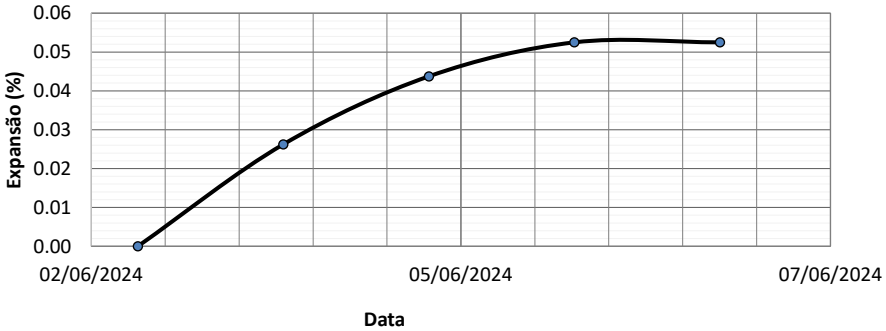
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	76.00	7.96	0.80
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	104.00	10.90	1.09
3.50	4.44	116.00	12.16	1.22
4.00	5.08	128.00	13.41	1.34
5.00	6.35	137.00	14.36	1.44
6.00	7.62	147.00	15.41	1.54
7.00	8.89	161.00	16.87	1.69
8.00	10.16	169.00	17.71	1.77
9.00	11.43	172.00	18.03	1.80
10.00	12.7	176.00	18.44	1.84



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	1.341	1.341	10.35	12.96

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:59	2.030		0.03
05/06/2024	11:45	2.050		0.04
06/06/2024	16:07	2.060		0.05
07/06/2024	14:27	2.060		0.05



Labotatorista de Solos

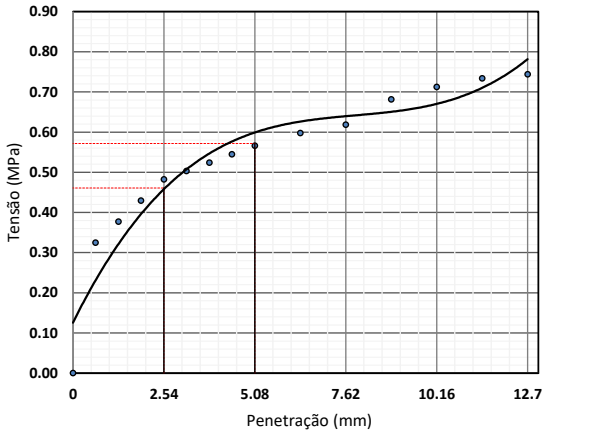
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	41.00	4.30	0.43
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	54.00	5.66	0.57
5.00	6.35	57.00	5.97	0.60
6.00	7.62	59.00	6.18	0.62
7.00	8.89	65.00	6.81	0.68
8.00	10.16	68.00	7.13	0.71
9.00	11.43	70.00	7.34	0.73
10.00	12.7	71.00	7.44	0.74

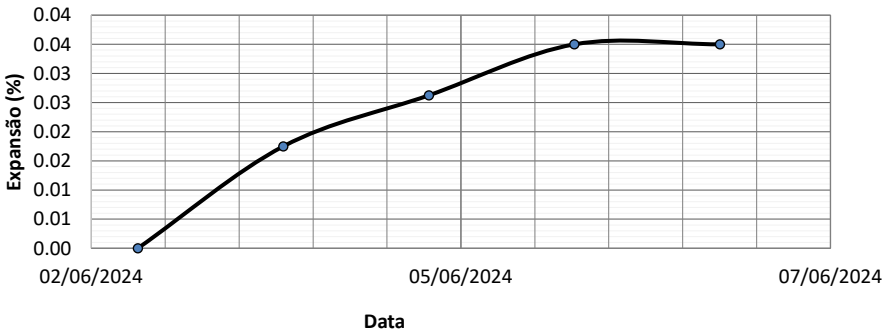


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.566	0.566	10.35	5.47

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:59	2.020		0.02
05/06/2024	11:45	2.030		0.03
06/06/2024	16:07	2.040		0.03
07/06/2024	14:27	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

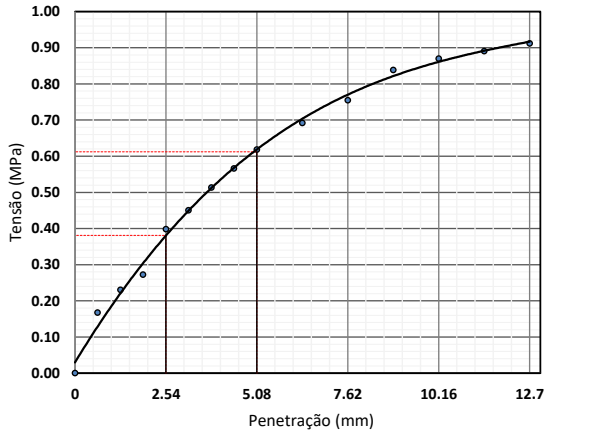
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

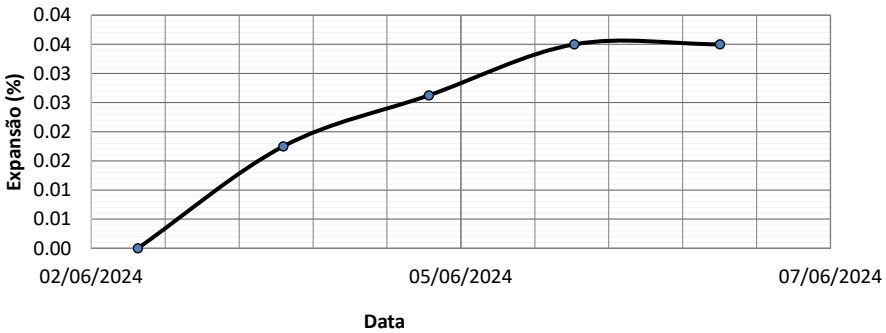
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	43.00	4.51	0.45
3.00	3.81	49.00	5.14	0.51
3.50	4.44	54.00	5.66	0.57
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	66.00	6.92	0.69
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	0.398	0.398	6.90	5.77
5.08	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:47	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:59	2.020		0.02
05/06/2024	11:45	2.030		0.03
06/06/2024	16:07	2.040		0.03
07/06/2024	14:27	2.040		0.03



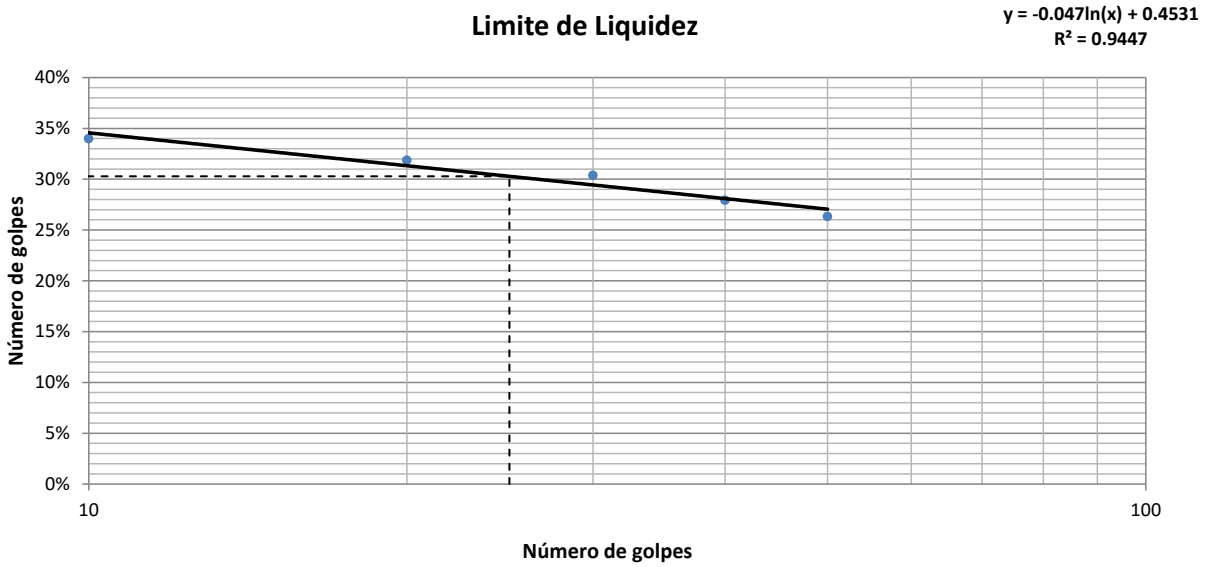
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	2	8	85	10	20			
2	Peso da Cápsula	6.00	6.00	5.70	6.67	6.28			
3	Peso Bruto Úmido	12.90	12.87	14.20	13.22	13.48			
4	Peso Bruto Seco	11.15	11.21	12.22	11.79	11.98			
5	Umidade	33.98%	31.86%	30.37%	27.93%	26.32%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	39	89	60	26	23			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.11	4.02			
3	Peso Bruto Úmido	6.36	7.18	7.54	5.85	7.39			
4	Peso Bruto Seco	5.94	6.59	6.88	5.49	6.70			
5	Umidade	26.09%	26.11%	25.88%	26.09%	25.75%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.28%	Limite de Plasticidade:	25.98%	Índice de Plasticidade:	4.30%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2325-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	227		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	15.99	17.16		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	76.49	67.52		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.51%
Peso da Água		PBS	75.62	66.70		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.49%
Passado N° 10 Seca		w	1.46%	1.66%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.56%			Argila (<0,002mm)	0.00%

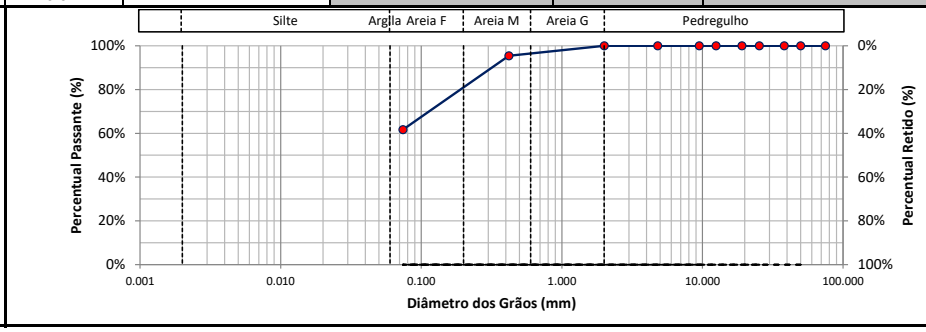
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.16
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.33	4.51%	4.51%	95.49%
200	0.074	39.96	33.82%	38.33%	61.67%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

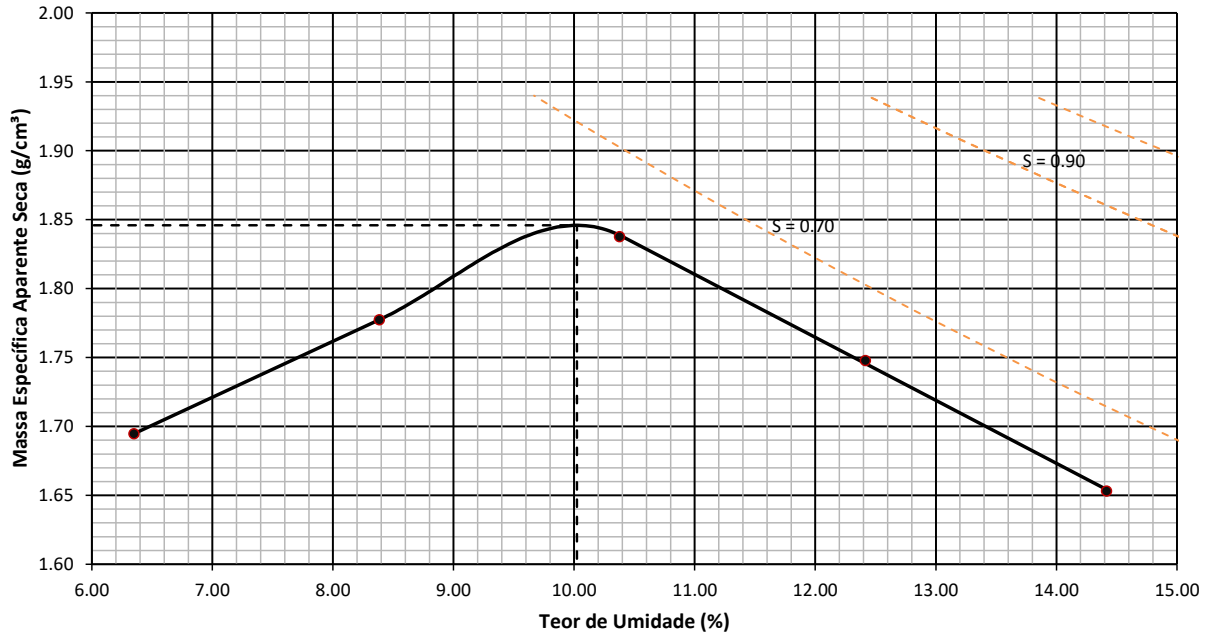
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7999.00	8283.00	9302.00	8308.00	9015.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3729.00	4003.00	4207.00	4073.00	3955.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.80	1.93	2.03	1.96	1.89		
Cápsula:	95	174	58	46	139		
Peso da Cápsula (g):	10.16	9.36	10.60	9.73	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	16.19	25.65	31.45	33.27	39.89		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	15.83	24.39	29.49	30.67	36.24		
Teor de Umidade (%):	6.35	8.38	10.38	12.42	14.42		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	108	88	101	80	100		
Peso do Cilindro (g):	4270.00	4280.00	5095.00	4235.00	5060.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2078.00	2074.00	2073.00	2091.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.4	10.4	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.69**	**1.78**	**1.84**	**1.75**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.56	0.49	0.44	0.52	0.60		
Porosidade (%)	36.05%	32.93%	30.65%	34.05%	37.62%		
Grau de Saturação (%)	29.85%	45.25%	62.21%	63.74%	63.35%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.846	Umidade Ótima (%):	10.023	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

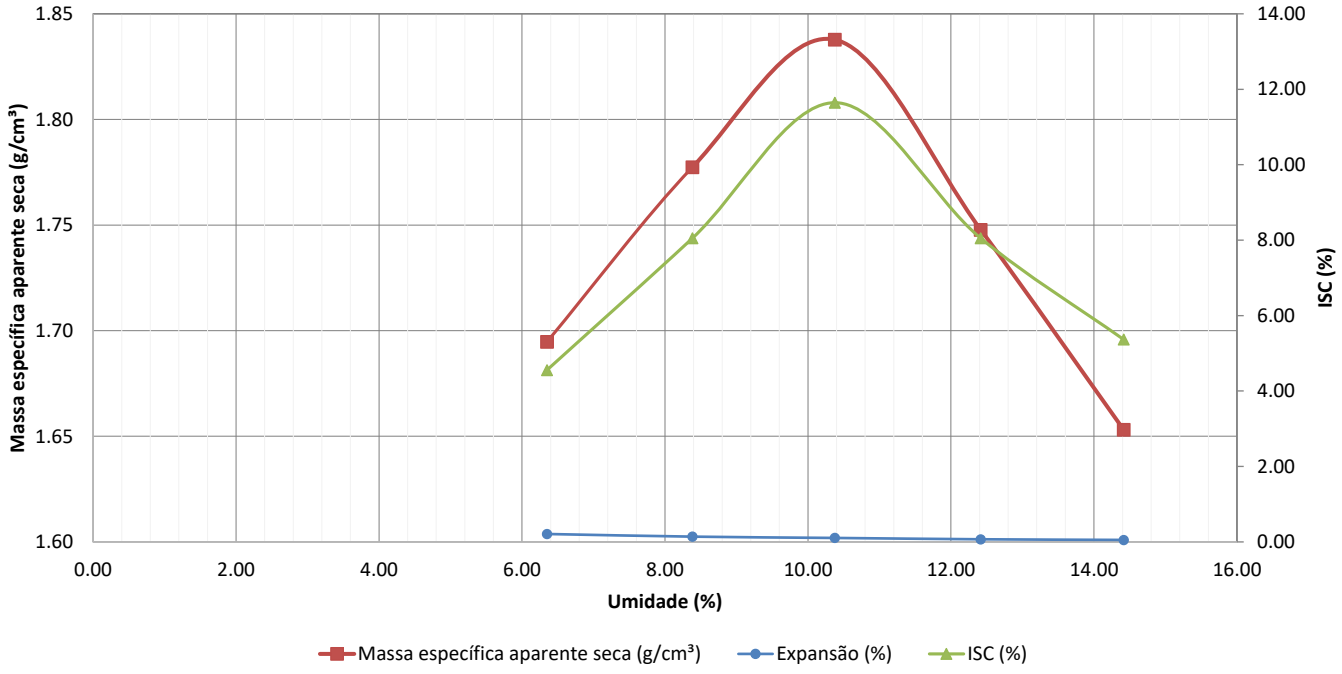
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.35	1.69	0.21	4.56
2	8.38	1.78	0.14	8.05
3	10.38	1.84	0.10	11.64
4	12.42	1.75	0.07	8.05
5	14.42	1.65	0.05	5.37

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.846
Umidade ótima:
10.023
ISC (%)
11.644

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

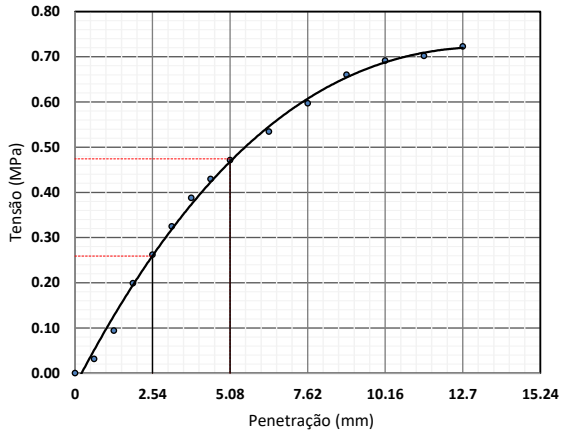
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

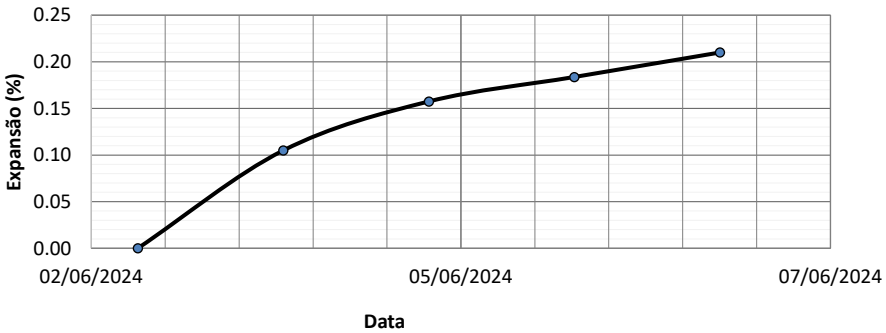
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	19.00	1.99	0.20
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	31.00	3.25	0.32
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	41.00	4.30	0.43
4.00	5.08	45.00	4.72	0.47
5.00	6.35	51.00	5.34	0.53
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	0.262	0.262	6.90	3.80
5.08	0.472	0.472	10.35	4.56

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:05	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:57	2.120		0.10
05/06/2024	16:31	2.180		0.16
06/06/2024	13:38	2.210		0.18
07/06/2024	16:06	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

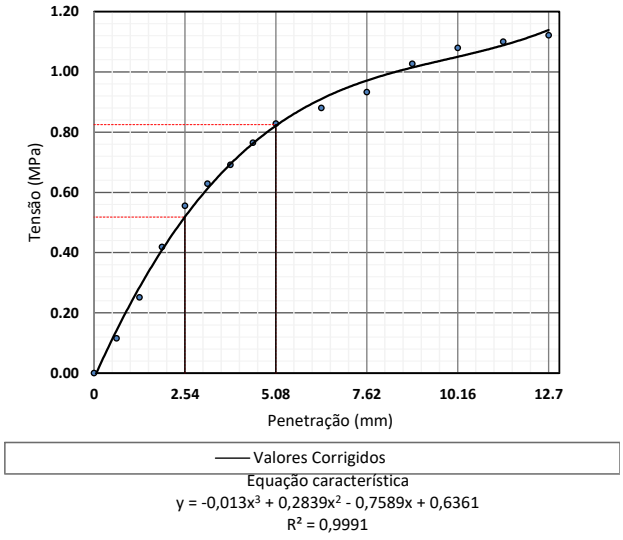
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

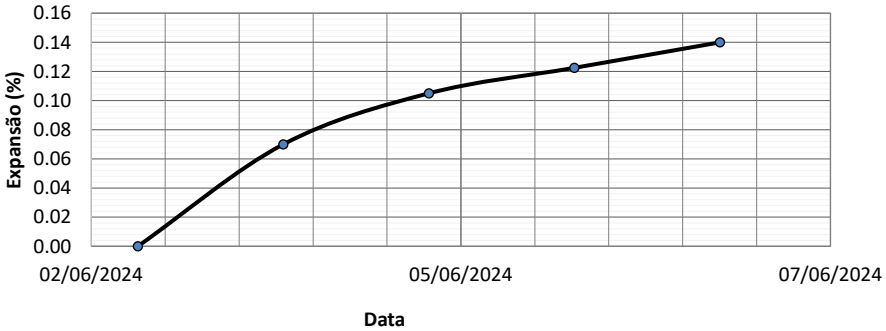
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	40.00	4.19	0.42
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	60.00	6.29	0.63
3.00	3.81	66.00	6.92	0.69
3.50	4.44	73.00	7.65	0.77
4.00	5.08	79.00	8.28	0.83
5.00	6.35	84.00	8.80	0.88
6.00	7.62	89.00	9.33	0.93
7.00	8.89	98.00	10.27	1.03
8.00	10.16	103.00	10.79	1.08
9.00	11.43	105.00	11.00	1.10
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	0.555	0.555	6.90	8.05
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	15:05	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:57	2.080		0.07
05/06/2024	16:31	2.120		0.10
06/06/2024	13:38	2.140		0.12
07/06/2024	16:06	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

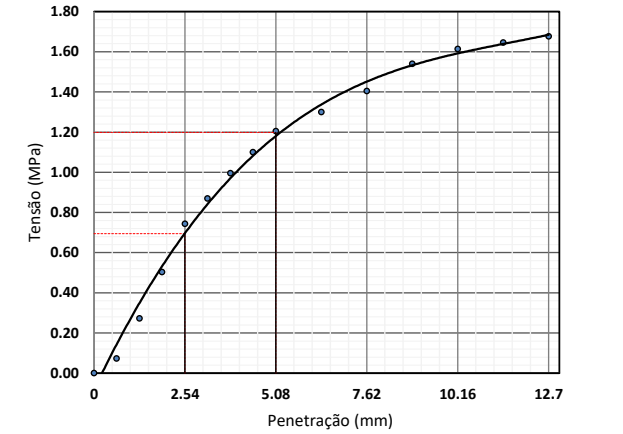
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

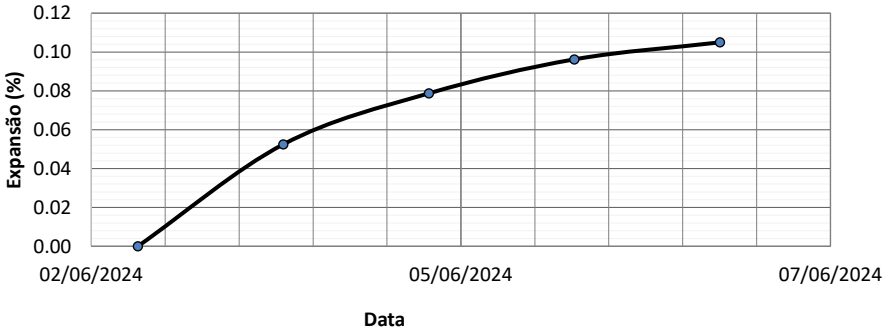
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	7.00	0.73	0.07
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	71.00	7.44	0.74
2.50	3.17	83.00	8.70	0.87
3.00	3.81	95.00	9.96	1.00
3.50	4.44	105.00	11.00	1.10
4.00	5.08	115.00	12.05	1.21
5.00	6.35	124.00	13.00	1.30
6.00	7.62	134.00	14.04	1.40
7.00	8.89	147.00	15.41	1.54
8.00	10.16	154.00	16.14	1.61
9.00	11.43	157.00	16.45	1.65
10.00	12.7	160.00	16.77	1.68



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	0.744	0.744	6.90	10.78
5.08	1.205	1.205	10.35	11.64

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:05	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:57	2.060		0.05
05/06/2024	16:31	2.090		0.08
06/06/2024	13:38	2.110		0.10
07/06/2024	16:06	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

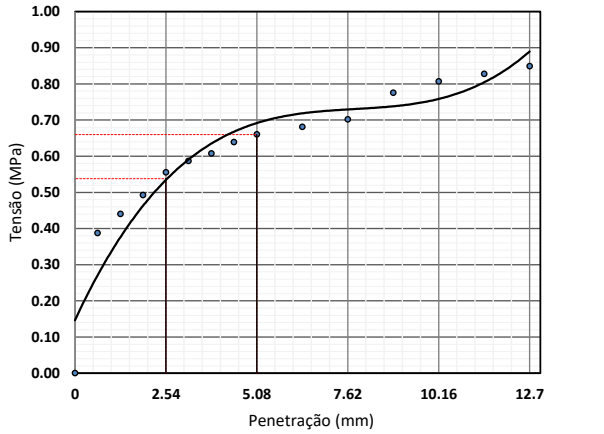
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

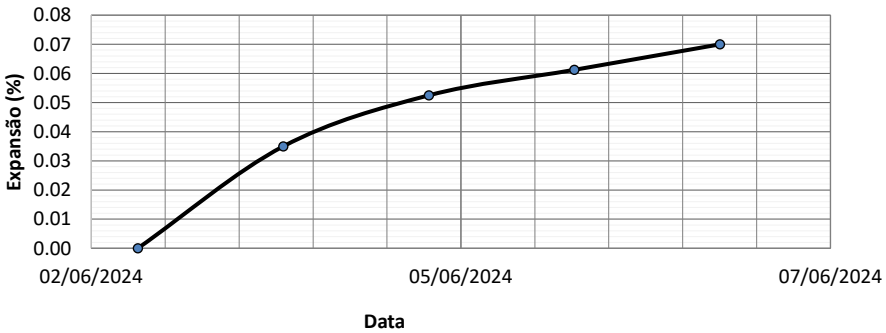
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	3.88	0.39
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	56.00	5.87	0.59
3.00	3.81	58.00	6.08	0.61
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.555	0.555	6.90	8.05
5.08	0.660	0.660	10.35	6.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:05	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:57	2.040		0.03
05/06/2024	16:31	2.060		0.05
06/06/2024	13:38	2.070		0.06
07/06/2024	16:06	2.080		0.07



Labotatorista de Solos

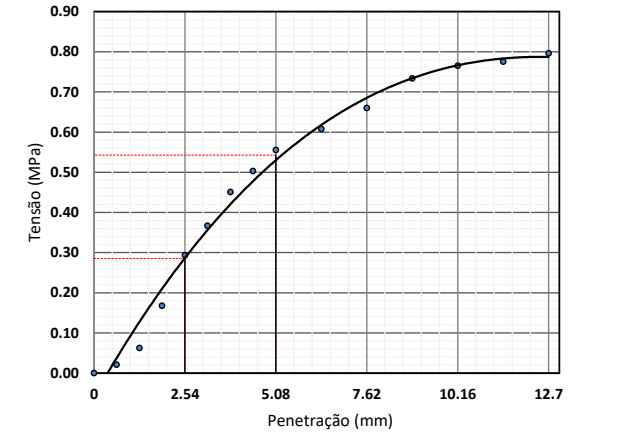
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

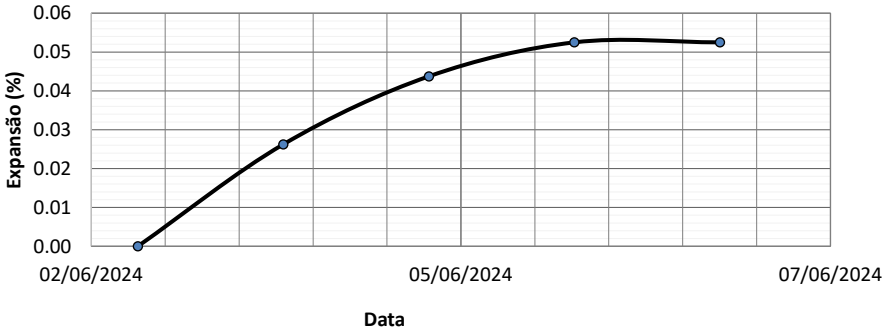
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	28.00	2.93	0.29
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	43.00	4.51	0.45
3.50	4.44	48.00	5.03	0.50
4.00	5.08	53.00	5.55	0.56
5.00	6.35	58.00	6.08	0.61
6.00	7.62	63.00	6.60	0.66
7.00	8.89	70.00	7.34	0.73
8.00	10.16	73.00	7.65	0.77
9.00	11.43	74.00	7.76	0.78
10.00	12.7	76.00	7.96	0.80



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	0.555	0.555	10.35	5.37

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:05	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:57	2.030		0.03
05/06/2024	16:31	2.050		0.04
06/06/2024	13:38	2.060		0.05
07/06/2024	16:06	2.060		0.05



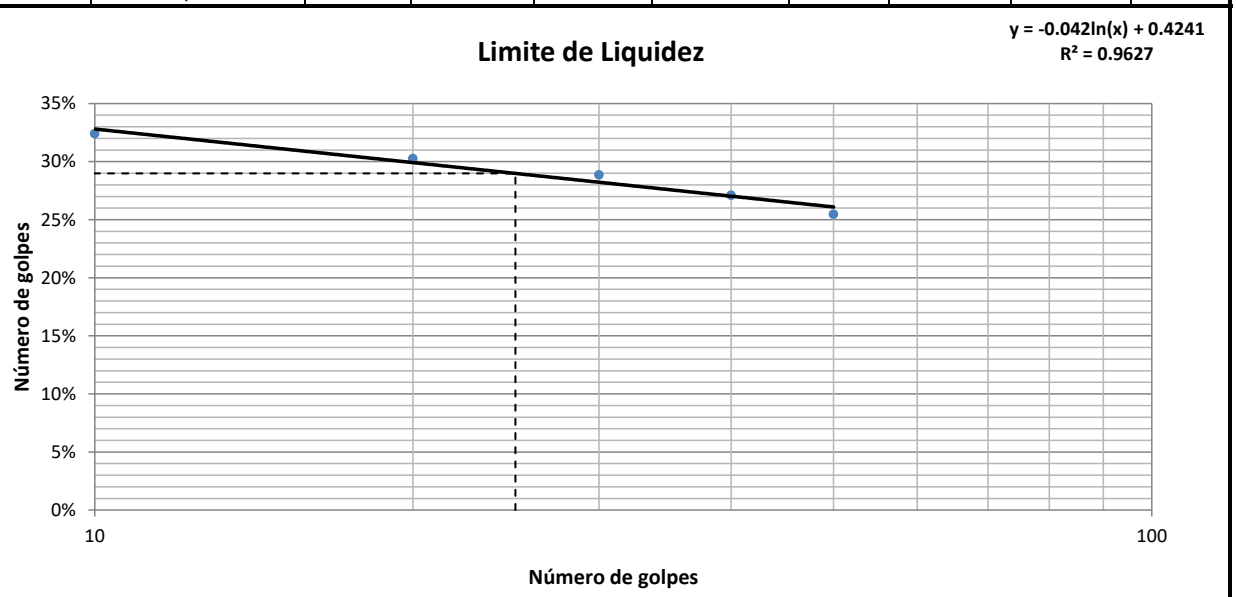
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	89	38	23	84	49			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	6.02	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.81	12.63	13.88	14.80	13.24			
4	Peso Bruto Seco	11.07	11.02	12.12	12.86	11.71			
5	Umidade	32.40%	30.26%	28.85%	27.09%	25.46%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	26	47	73	83	39			
2	Peso da Cápsula	4.11	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.55	5.69	6.5	7.35	6.4			
4	Peso Bruto Seco	6.91	5.43	6.09	6.77	6.01			
5	Umidade	22.86%	23.64%	23.30%	23.77%	23.21%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.99%	Limite de Plasticidade:	23.35%	Índice de Plasticidade:	5.63%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2330-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	218	211		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.83	16.21		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	71.52	70.68		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.12%
Peso da Água		PBS	70.58	70.23		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.88%
Passado N° 10 Seca		w	1.69%	0.83%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.26%			Argila (<0,002mm)	0.00%

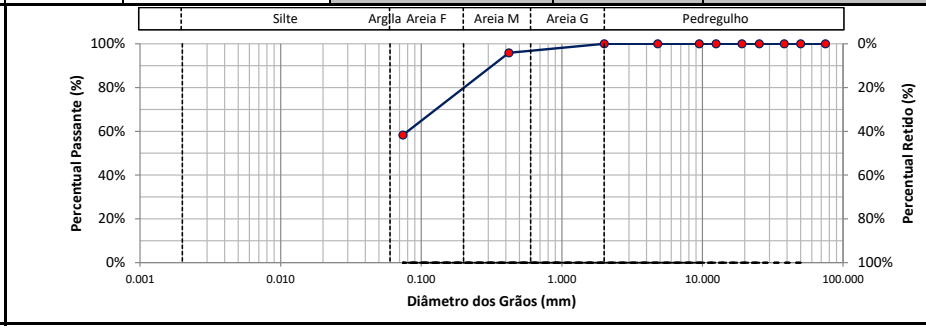
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.51
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.88	4.12%	4.12%	95.88%
200	0.074	44.54	37.58%	41.70%	58.30%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

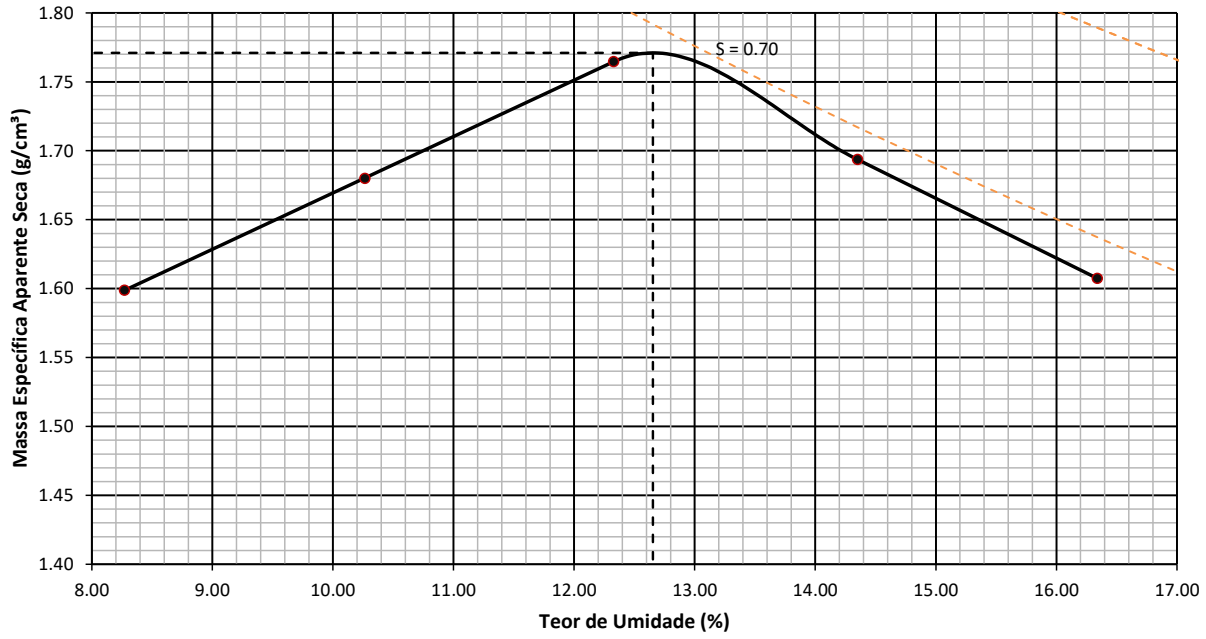
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7731.00	8631.00	9549.00	9282.00	9141.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3566.00	3881.00	4119.00	4007.00	3886.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.73	1.85	1.98	1.94	1.87		
Cápsula:	34	305	307	144	143		
Peso da Cápsula (g):	9.52	11.49	11.49	9.41	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.37	28.14	35.00	29.57	25.38		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.93	26.59	32.42	27.04	23.14		
Teor de Umidade (%):	8.27	10.26	12.33	14.35	16.34		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	40	126	15	104	111		
Peso do Cilindro (g):	4165.00	4750.00	5430.00	5275.00	5255.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2095.00	2078.00	2069.00	2078.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.3	10.3	12.3	14.4	16.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.68**	**1.76**	**1.69**	**1.61**		
Índice de Vazios	0.66	0.58	0.50	0.56	0.65		
Porosidade (%)	39.67%	36.60%	33.41%	36.09%	39.34%		
Grau de Saturação (%)	33.34%	47.12%	65.11%	67.35%	66.76%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.771	Umidade Ótima (%):	12.653	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

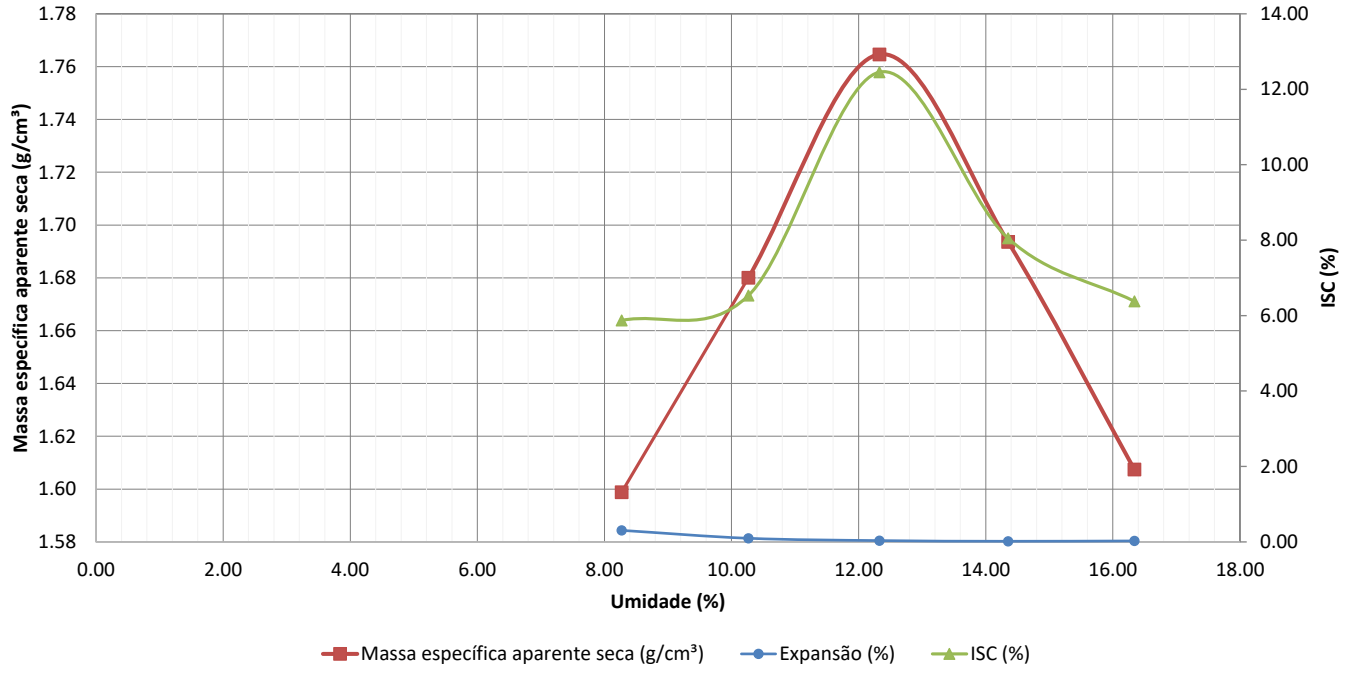
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	0.31	5.87
2	10.26	1.68	0.10	6.53
3	12.33	1.76	0.03	12.45
4	14.35	1.69	0.02	8.05
5	16.34	1.61	0.03	6.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.771
Umidade ótima:
12.653
ISC (%)
12.454

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

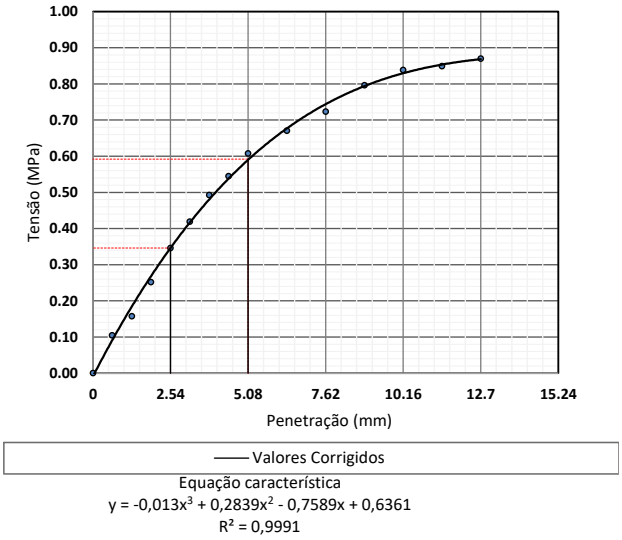
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	15.00	1.57	0.16
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	40.00	4.19	0.42
3.00	3.81	47.00	4.93	0.49
3.50	4.44	52.00	5.45	0.54
4.00	5.08	58.00	6.08	0.61
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
6.00	7.62	69.00	7.23	0.72
7.00	8.89	76.00	7.96	0.80
8.00	10.16	80.00	8.38	0.84
9.00	11.43	81.00	8.49	0.85
10.00	12.7	83.00	8.70	0.87

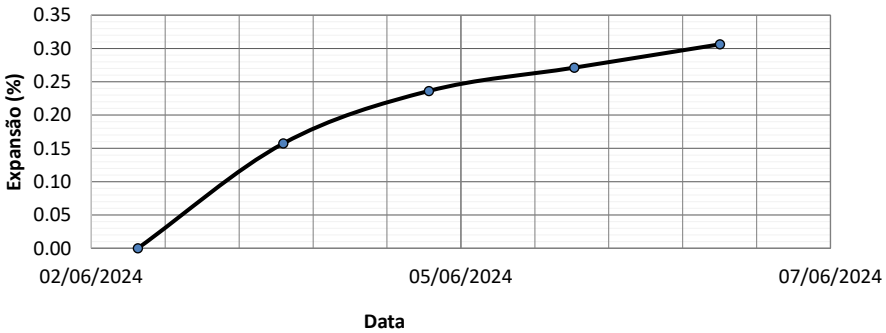


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.346	0.346	6.90	5.01
5.08	0.608	0.608	10.35	5.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:38	2.180		0.16
05/06/2024	16:08	2.270		0.24
06/06/2024	15:45	2.310		0.27
07/06/2024	15:40	2.350		0.31



Labotatorista de Solos

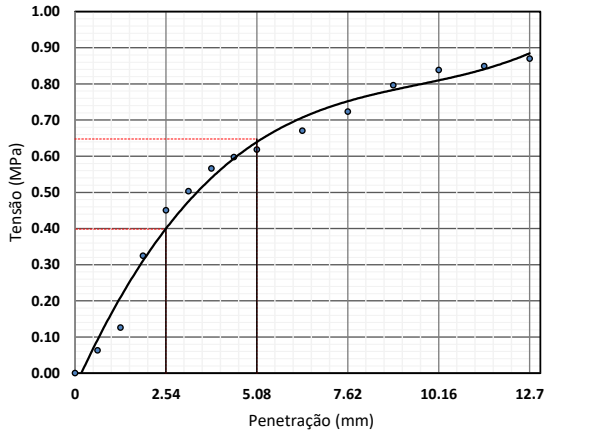
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

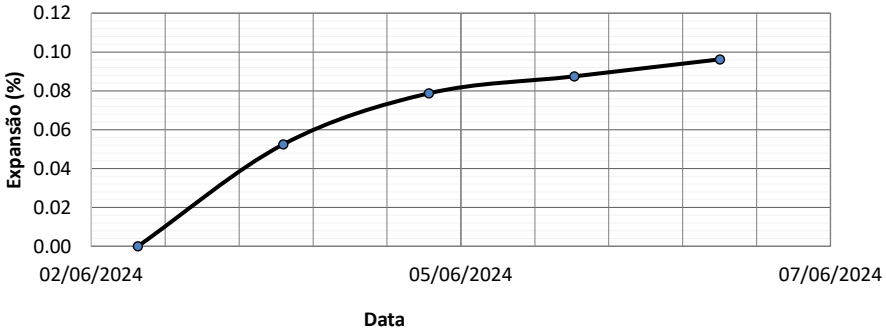
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	12.00	1.26	0.13
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	43.00	4.51	0.45
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	57.00	5.97	0.60
4.00	5.08	59.00	6.18	0.62
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
6.00	7.62	69.00	7.23	0.72
7.00	8.89	76.00	7.96	0.80
8.00	10.16	80.00	8.38	0.84
9.00	11.43	81.00	8.49	0.85
10.00	12.7	83.00	8.70	0.87



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	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:38	2.060		0.05
05/06/2024	16:08	2.090		0.08
06/06/2024	15:45	2.100		0.09
07/06/2024	15:40	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

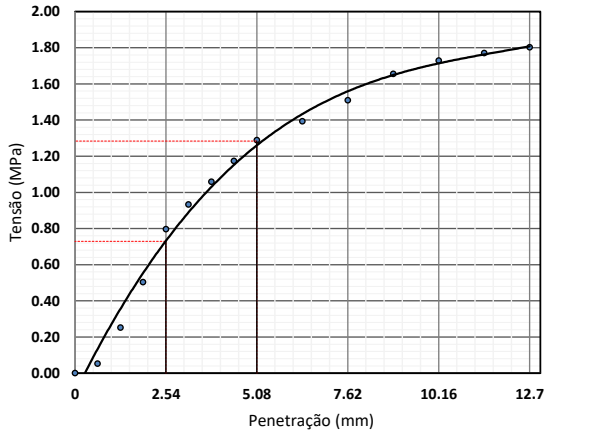
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

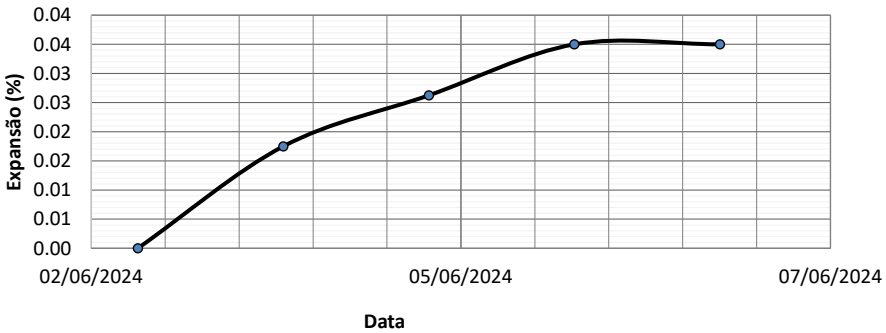
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	48.00	5.03	0.50
2.00	2.54	76.00	7.96	0.80
2.50	3.17	89.00	9.33	0.93
3.00	3.81	101.00	10.58	1.06
3.50	4.44	112.00	11.74	1.17
4.00	5.08	123.00	12.89	1.29
5.00	6.35	133.00	13.94	1.39
6.00	7.62	144.00	15.09	1.51
7.00	8.89	158.00	16.56	1.66
8.00	10.16	165.00	17.29	1.73
9.00	11.43	169.00	17.71	1.77
10.00	12.7	172.00	18.03	1.80



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	1.289	1.289	10.35	12.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:38	2.020		0.02
05/06/2024	16:08	2.030		0.03
06/06/2024	15:45	2.040		0.03
07/06/2024	15:40	2.040		0.03



Labotatorista de Solos

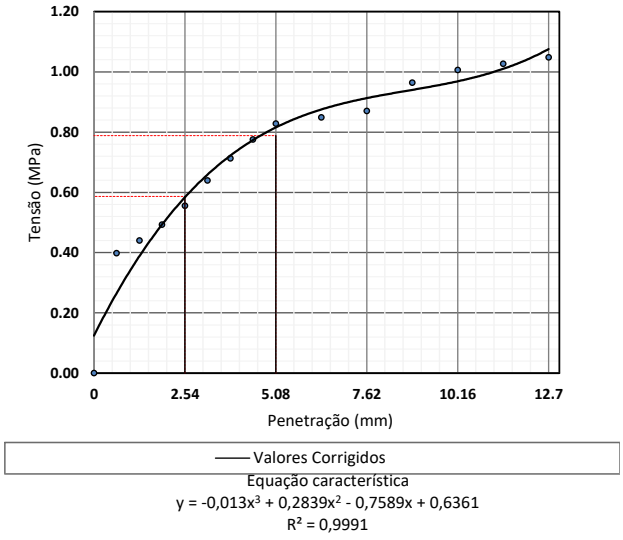
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

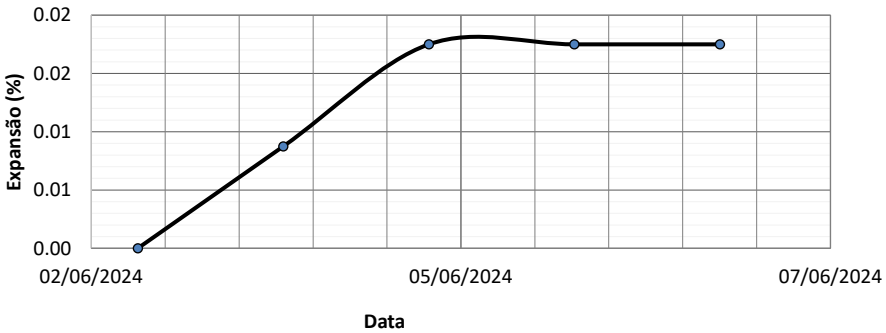
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	38.00	3.98	0.40
1.00	1.27	42.00	4.40	0.44
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	61.00	6.39	0.64
3.00	3.81	68.00	7.13	0.71
3.50	4.44	74.00	7.76	0.78
4.00	5.08	79.00	8.28	0.83
5.00	6.35	81.00	8.49	0.85
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	0.555	0.555	6.90	8.05
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	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:38	2.010		0.01
05/06/2024	16:08	2.020		0.02
06/06/2024	15:45	2.020		0.02
07/06/2024	15:40	2.020		0.02



Labotatorista de Solos

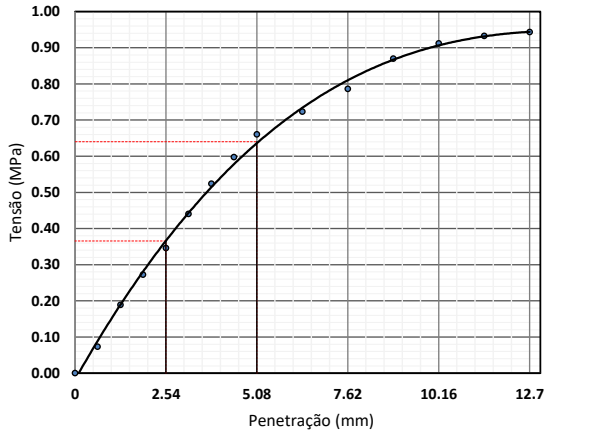
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	26.00	2.72	0.27
2.00	2.54	33.00	3.46	0.35
2.50	3.17	42.00	4.40	0.44
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	57.00	5.97	0.60
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
5.00	6.35	69.00	7.23	0.72
6.00	7.62	75.00	7.86	0.79
7.00	8.89	83.00	8.70	0.87
8.00	10.16	87.00	9.12	0.91
9.00	11.43	89.00	9.33	0.93
10.00	12.7	90.00	9.43	0.94

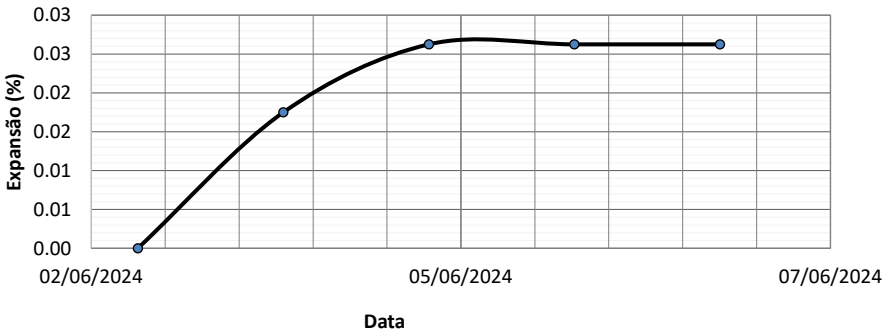


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.346	0.346	6.90	5.01
5.08	0.660	0.660	10.35	6.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:38	2.020		0.02
05/06/2024	16:08	2.030		0.03
06/06/2024	15:45	2.030		0.03
07/06/2024	15:40	2.030		0.03



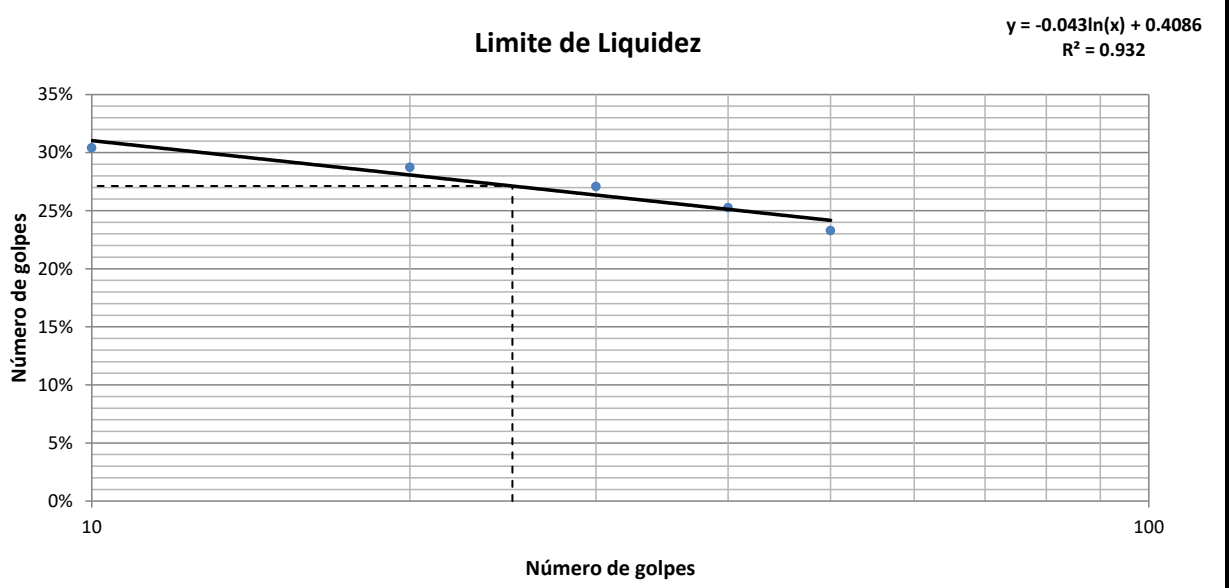
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	63	18	1	15	41			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.25	6.20	6.59	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.29	14.39	12.63	13.04	13.06			
4	Peso Bruto Seco	11.52	12.35	11.26	11.74	11.67			
5	Umidade	30.41%	28.73%	27.08%	25.24%	23.28%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	65	35	74	46	16			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.33	4.33	3.56			
3	Peso Bruto Úmido	7.46	6.47	6.4	6.9	5.45			
4	Peso Bruto Seco	6.93	6.11	6.04	6.46	5.13			
5	Umidade	20.38%	20.22%	21.05%	20.66%	20.38%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.12%	Limite de Plasticidade:	20.54%	Índice de Plasticidade:	6.58%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2335-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	180	13		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.45	13.92		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	79.34	71.55		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.70%
Peso da Água		PBS	78.41	70.65		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.30%
Passado N° 10 Seca		w	1.50%	1.59%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.54%			Argila (<0,002mm)	0.00%

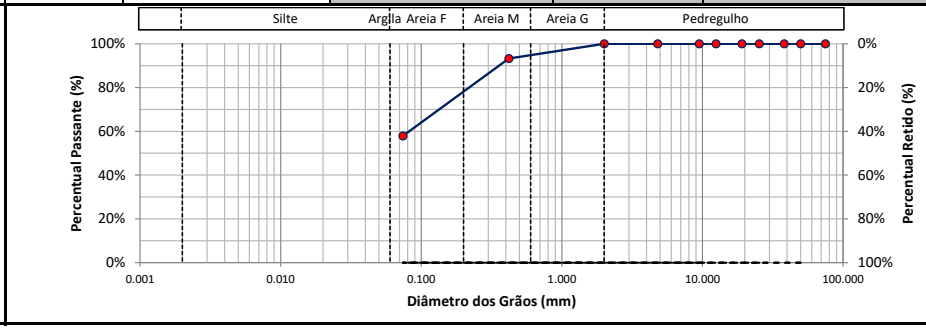
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.18
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.92	6.70%	6.70%	93.30%
200	0.074	41.83	35.40%	42.10%	57.90%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

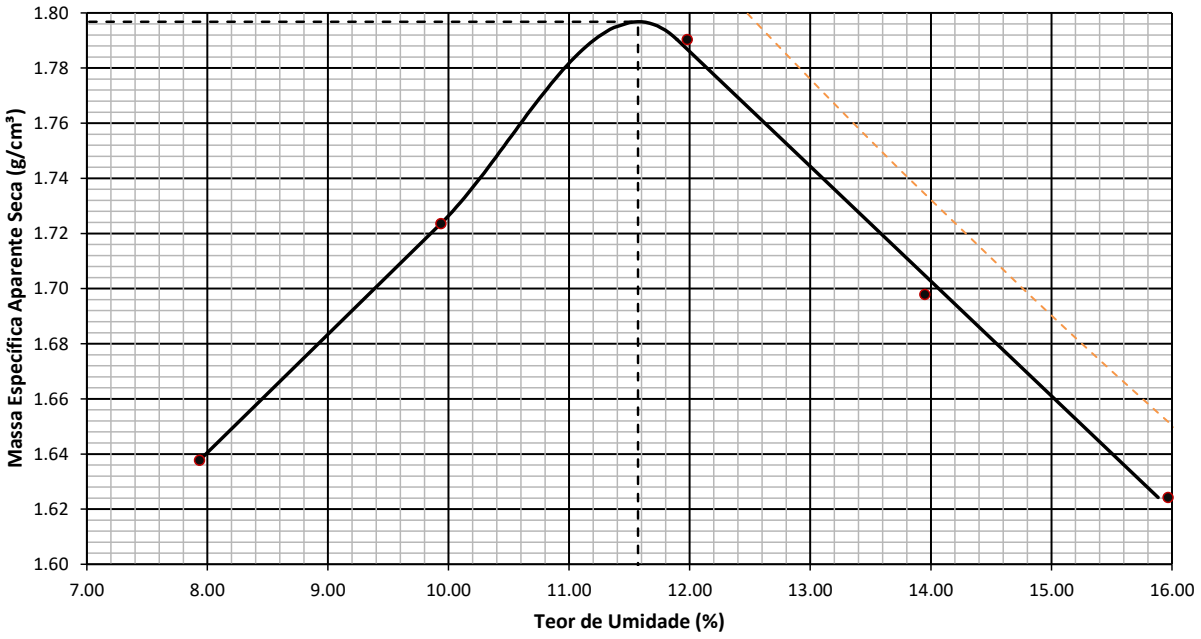
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7870.00	8883.00	9256.00	8293.00	9164.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3705.00	3928.00	4156.00	4003.00	3899.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.89	2.00	1.93	1.88		
Cápsula:	126	195	75	125	309		
Peso da Cápsula (g):	10.69	10.98	11.75	9.75	11.26		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.47	33.33	26.52	32.95	32.54		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.31	31.31	24.94	30.11	29.61		
Teor de Umidade (%):	7.93	9.94	11.98	13.95	15.97		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	75	131	67	63	120		
Peso do Cilindro (g):	4165.00	4955.00	5100.00	4290.00	5265.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2073.00	2073.00	2069.00	2070.00		
Teor de Umidade Médio (%)	7.9	9.9	12.0	13.9	16.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.72**	**1.79**	**1.70**	**1.62**		
Índice de Vazios	0.62	0.54	0.48	0.56	0.63		
Porosidade (%)	38.20%	34.96%	32.44%	35.93%	38.71%		
Grau de Saturação (%)	34.02%	48.99%	66.11%	65.92%	67.00%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.797	Umidade Ótima (%):	11.571	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

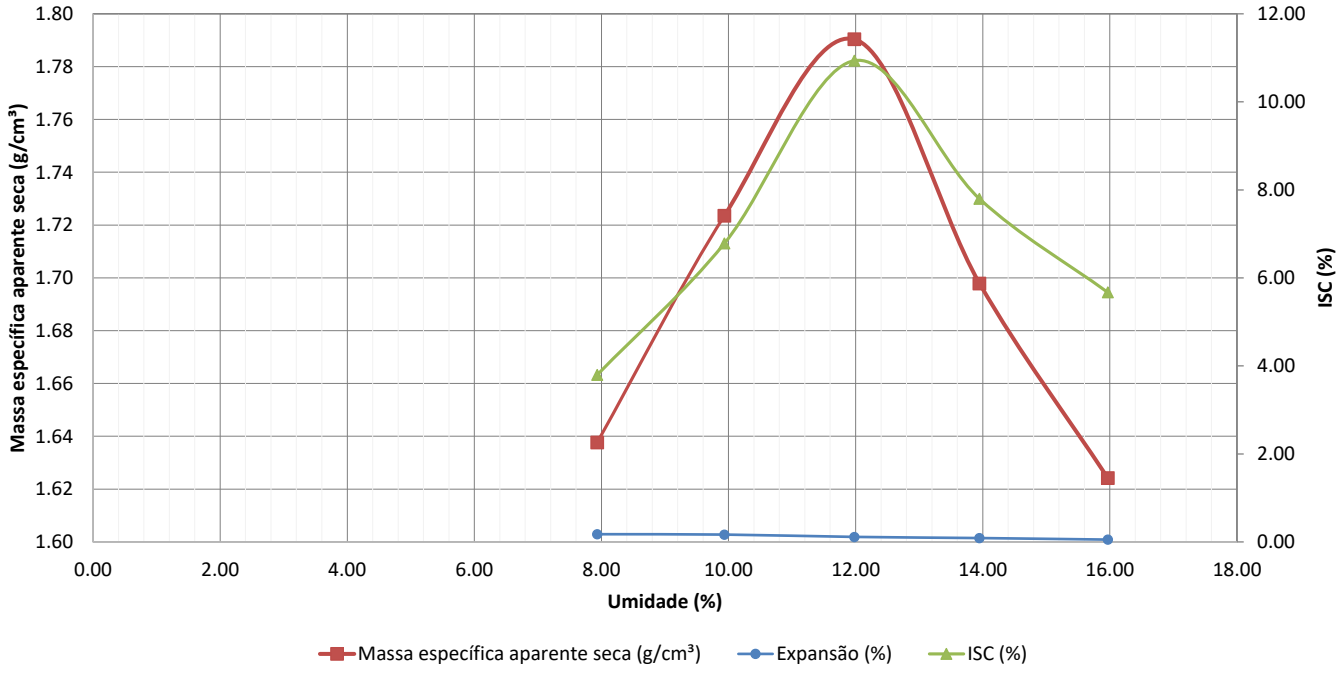
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	7.93	1.64	0.17	3.80
2	9.94	1.72	0.17	6.78
3	11.98	1.79	0.11	10.94
4	13.95	1.70	0.09	7.80
5	15.97	1.62	0.05	5.67

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.797
Umidade ótima:
11.571
ISC (%)
10.936

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

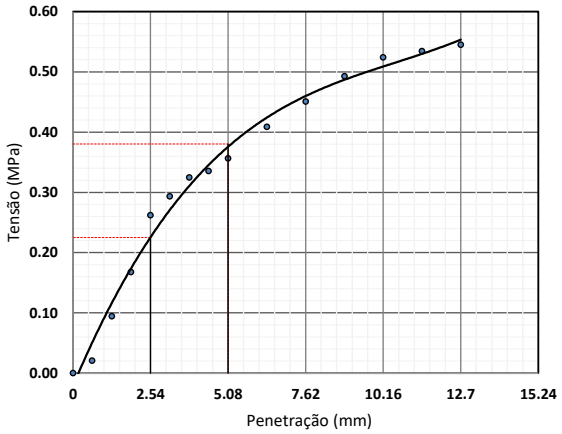
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

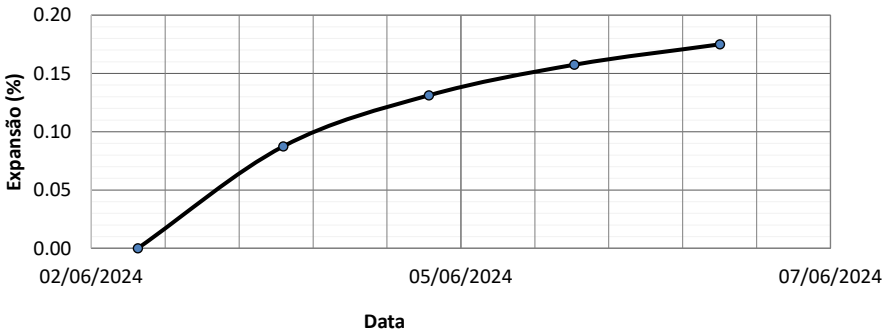
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	9.00	0.94	0.09
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	31.00	3.25	0.32
3.50	4.44	32.00	3.35	0.34
4.00	5.08	34.00	3.56	0.36
5.00	6.35	39.00	4.09	0.41
6.00	7.62	43.00	4.51	0.45
7.00	8.89	47.00	4.93	0.49
8.00	10.16	50.00	5.24	0.52
9.00	11.43	51.00	5.34	0.53
10.00	12.7	52.00	5.45	0.54



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	0.262	0.262	6.90	3.80
5.08	0.356	0.356	10.35	3.44

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:22	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:14	2.100		0.09
05/06/2024	14:10	2.150		0.13
06/06/2024	09:58	2.180		0.16
07/06/2024	08:28	2.200		0.17



Labotatorista de Solos

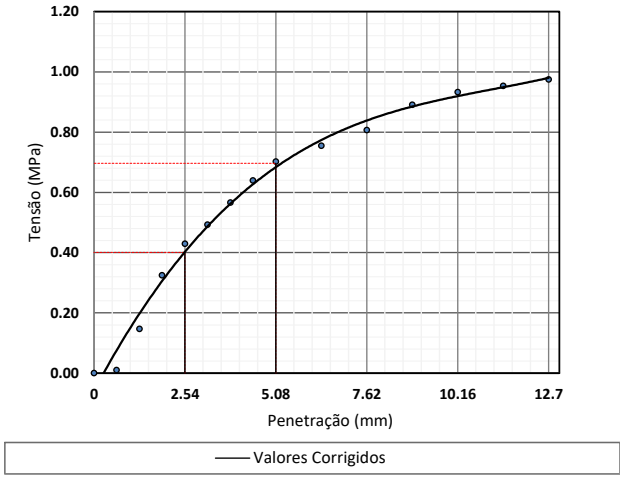
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	47.00	4.93	0.49
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

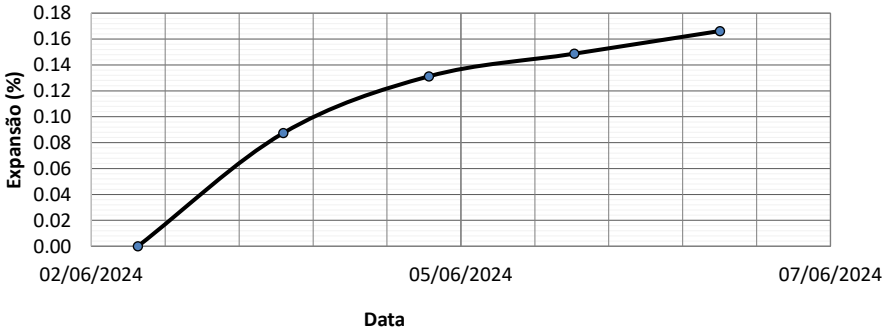


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:22	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:14	2.100		0.09
05/06/2024	14:10	2.150		0.13
06/06/2024	09:58	2.170		0.15
07/06/2024	08:28	2.190		0.17



Labotatorista de Solos

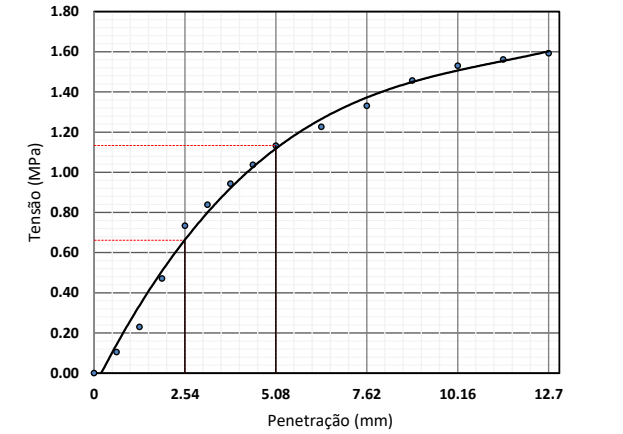
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

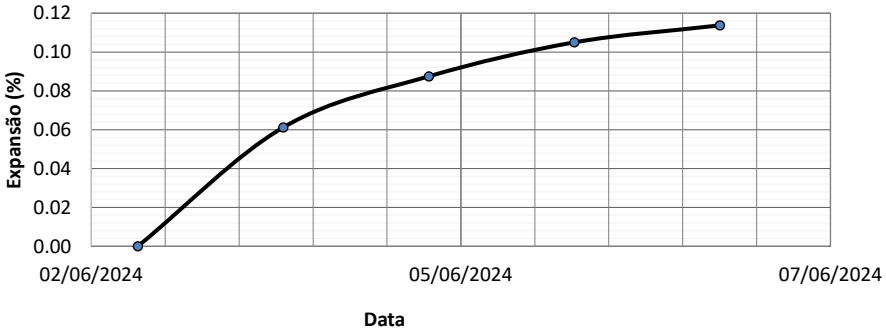
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	22.00	2.31	0.23
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	70.00	7.34	0.73
2.50	3.17	80.00	8.38	0.84
3.00	3.81	90.00	9.43	0.94
3.50	4.44	99.00	10.38	1.04
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	117.00	12.26	1.23
6.00	7.62	127.00	13.31	1.33
7.00	8.89	139.00	14.57	1.46
8.00	10.16	146.00	15.30	1.53
9.00	11.43	149.00	15.62	1.56
10.00	12.7	152.00	15.93	1.59



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	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:22	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:14	2.070		0.06
05/06/2024	14:10	2.100		0.09
06/06/2024	09:58	2.120		0.10
07/06/2024	08:28	2.130		0.11



Labotatorista de Solos

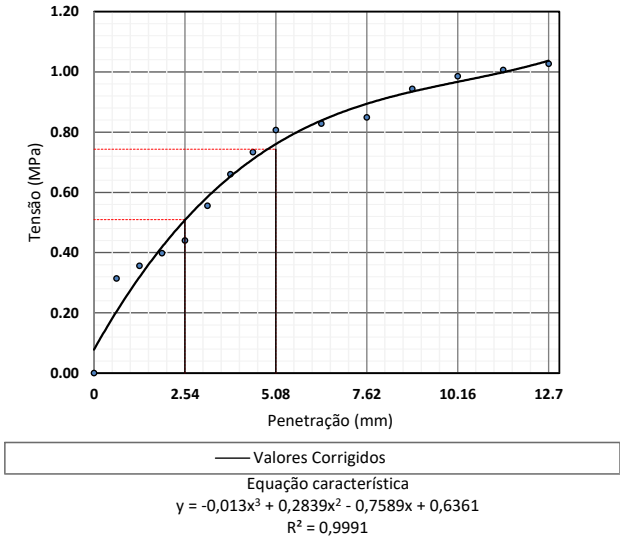
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

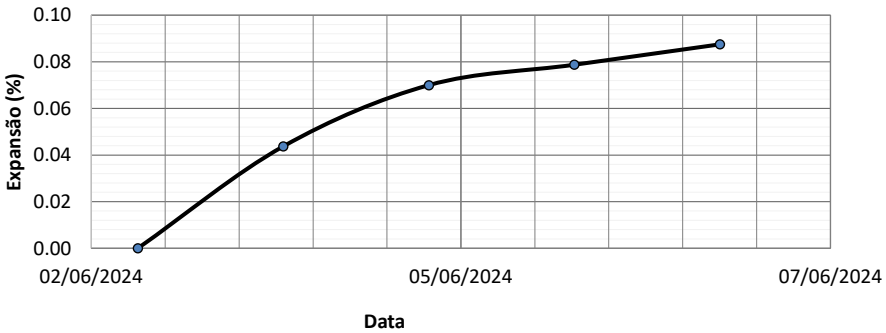
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	30.00	3.14	0.31
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	63.00	6.60	0.66
3.50	4.44	70.00	7.34	0.73
4.00	5.08	77.00	8.07	0.81
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	0.440	0.440	6.90	6.38
5.08	0.807	0.807	10.35	7.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:22	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:14	2.050		0.04
05/06/2024	14:10	2.080		0.07
06/06/2024	09:58	2.090		0.08
07/06/2024	08:28	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

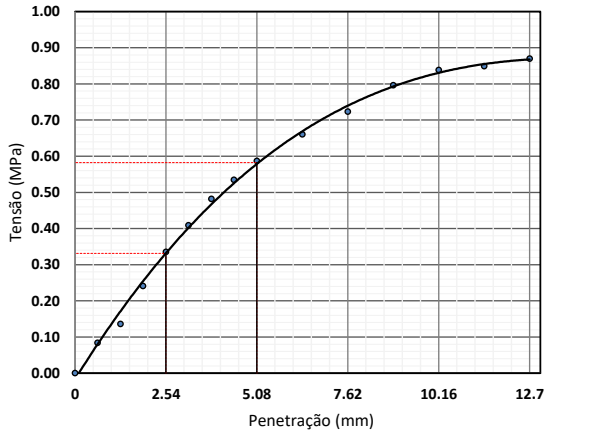
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	32.00	3.35	0.34
2.50	3.17	39.00	4.09	0.41
3.00	3.81	46.00	4.82	0.48
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	56.00	5.87	0.59
5.00	6.35	63.00	6.60	0.66
6.00	7.62	69.00	7.23	0.72
7.00	8.89	76.00	7.96	0.80
8.00	10.16	80.00	8.38	0.84
9.00	11.43	81.00	8.49	0.85
10.00	12.7	83.00	8.70	0.87



Equação característica

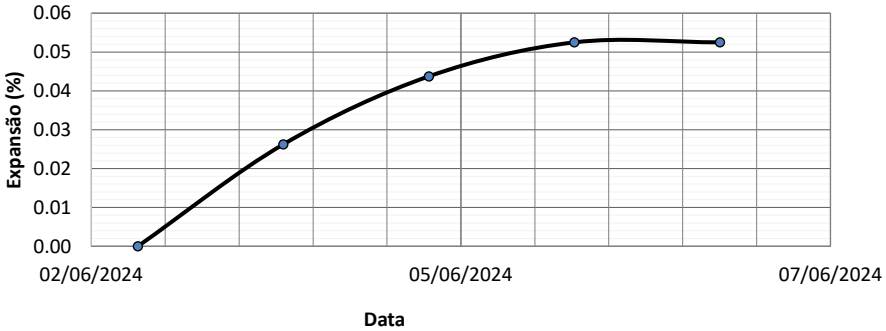
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$

$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.587	0.587	10.35	5.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:22	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:14	2.030		0.03
05/06/2024	14:10	2.050		0.04
06/06/2024	09:58	2.060		0.05
07/06/2024	08:28	2.060		0.05



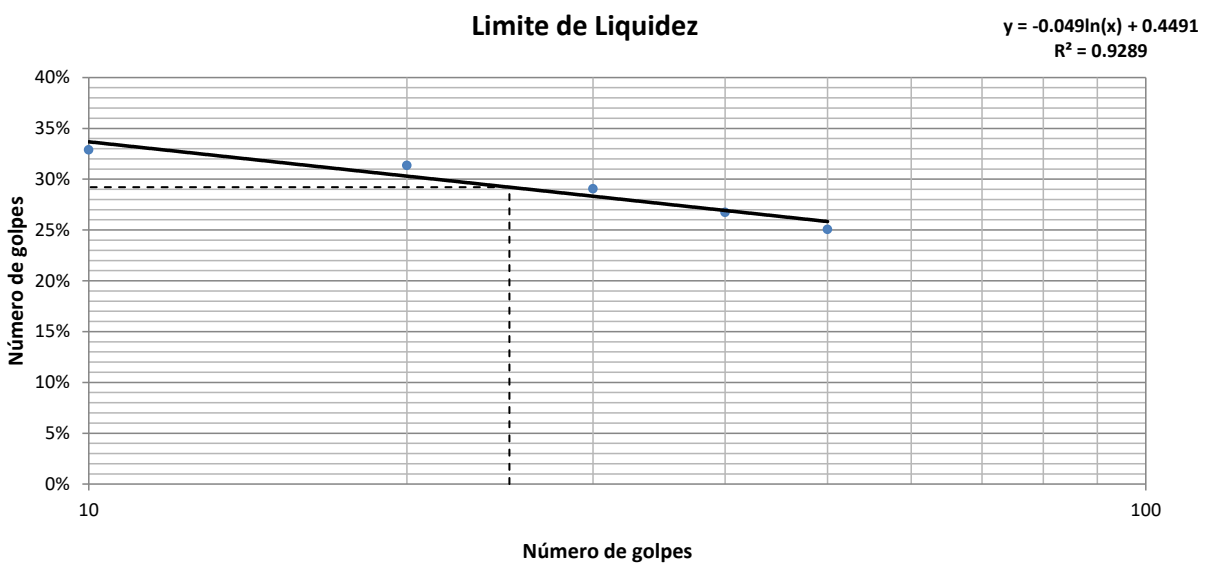
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	1	31	90	12	47			
2	Peso da Cápsula	6.20	5.70	5.70	6.11	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.89	14.79	14.72	14.31	12.99			
4	Peso Bruto Seco	12.74	12.62	12.69	12.58	11.53			
5	Umidade	32.87%	31.36%	29.04%	26.74%	25.04%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	81	17	63	53	1			
2	Peso da Cápsula	4.33	3.92	4.33	4.33	3.87			
3	Peso Bruto Úmido	6.49	7.51	7.61	6.13	5.31			
4	Peso Bruto Seco	6.10	6.85	7.00	5.80	5.04			
5	Umidade	22.03%	22.53%	22.85%	22.45%	23.08%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.21%	Limite de Plasticidade:	22.59%	Índice de Plasticidade:	6.63%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2340-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	262	126		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.07	16.04		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	76.42	72.28		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.72%
Peso da Água		PBS	76.01	71.72		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.28%
Passado N° 10 Seca		w	0.68%	1.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	0.84%			Argila (<0,002mm)	0.00%

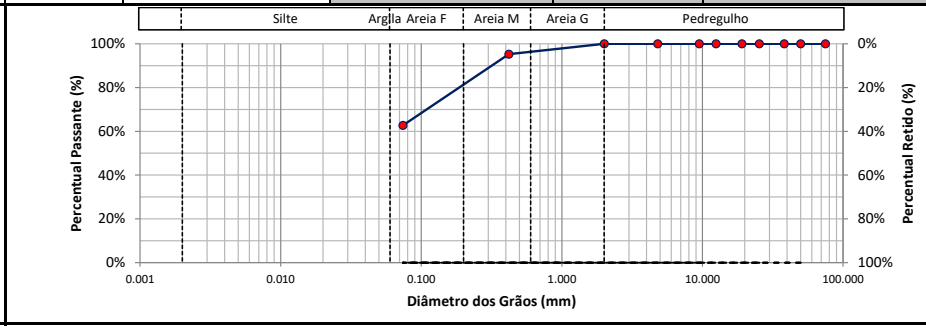
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.99
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.62	4.72%	4.72%	95.28%
200	0.074	38.76	32.57%	37.30%	62.70%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

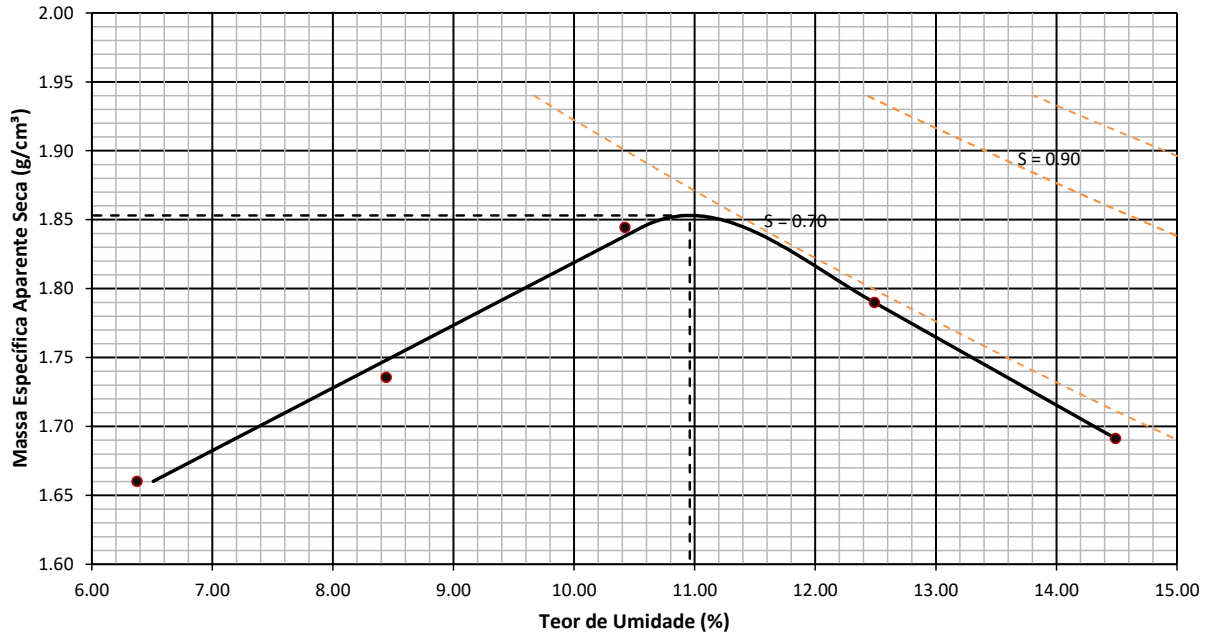
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	8730.00	8804.00	8344.00	8299.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3638.00	3945.00	4334.00	4184.00	3989.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.77	1.88	2.04	2.01	1.94		
Cápsula:	187	100	57	128	99		
Peso da Cápsula (g):	11.97	10.93	10.30	10.89	11.54		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.33	30.97	30.75	40.16	36.43		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.93	29.41	28.82	36.91	33.28		
Teor de Umidade (%):	6.38	8.44	10.42	12.49	14.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	11	3	47	39	115		
Peso do Cilindro (g):	5160.00	4785.00	4470.00	4160.00	4310.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2096.00	2128.00	2078.00	2060.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.4	8.4	10.4	12.5	14.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.66**	**1.74**	**1.84**	**1.79**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.60	0.53	0.44	0.48	0.57		
Porosidade (%)	37.35%	34.50%	30.40%	32.46%	36.18%		
Grau de Saturação (%)	28.34%	42.46%	63.23%	68.88%	67.74%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.853	Umidade Ótima (%):	10.959	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

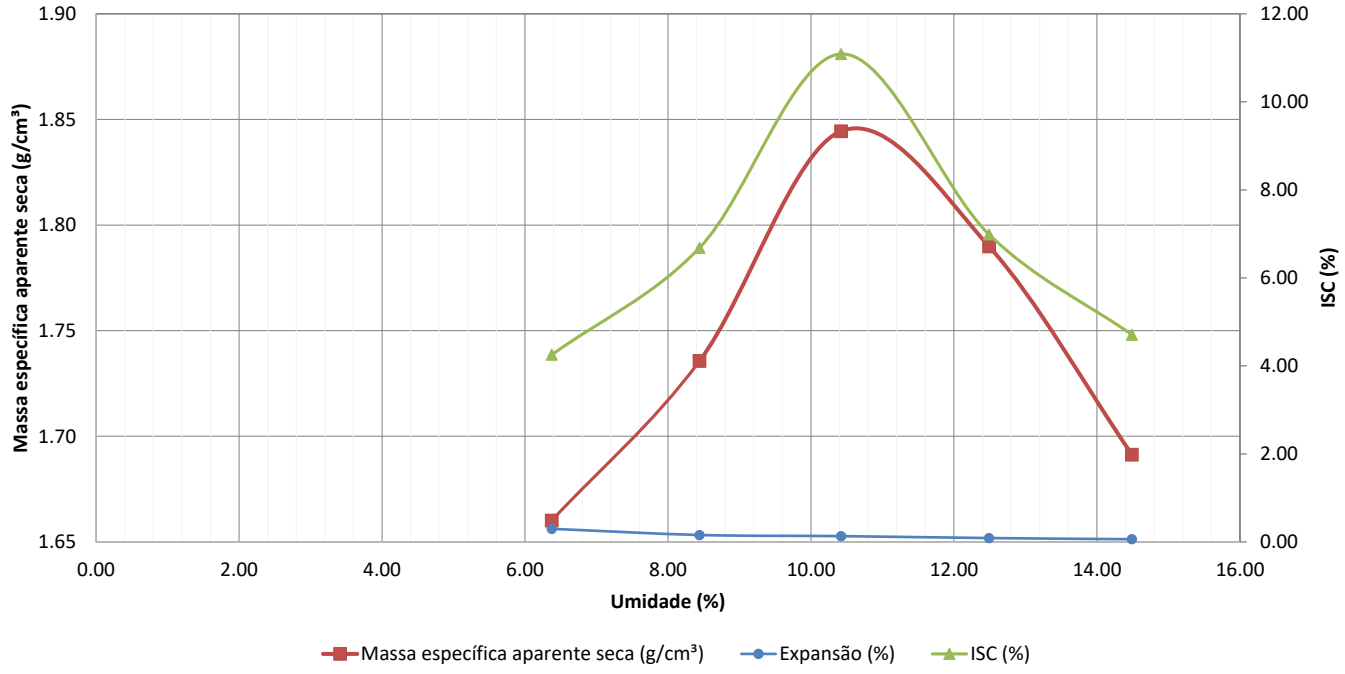
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.38	1.66	0.30	4.25
2	8.44	1.74	0.16	6.68
3	10.42	1.84	0.13	11.09
4	12.49	1.79	0.09	6.99
5	14.49	1.69	0.06	4.71

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.853
Umidade ótima:
10.959
ISC (%)
11.088

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

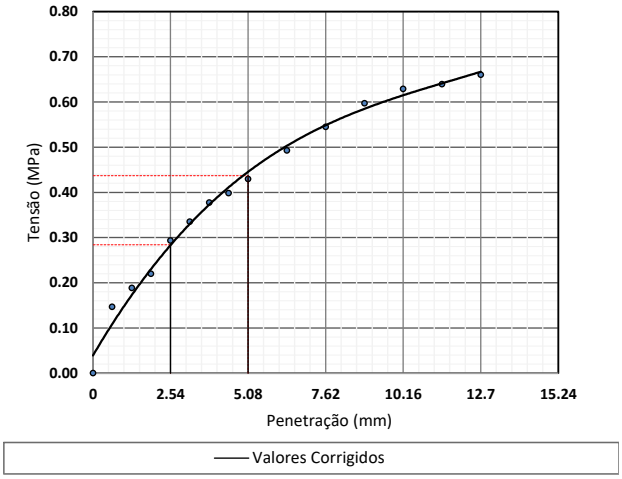
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	14.00	1.47	0.15
1.00	1.27	18.00	1.89	0.19
1.50	1.9	21.00	2.20	0.22
2.00	2.54	28.00	2.93	0.29
2.50	3.17	32.00	3.35	0.34
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	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

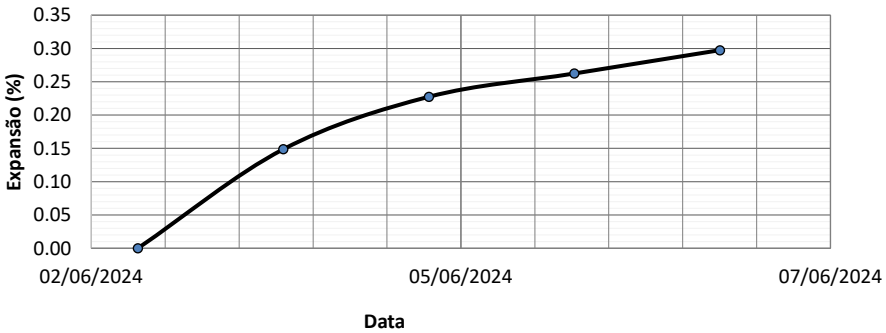


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.293	0.293	6.90	4.25
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:09	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:41	2.170		0.15
05/06/2024	15:32	2.260		0.23
06/06/2024	08:22	2.300		0.26
07/06/2024	09:00	2.340		0.30



Labotatorista de Solos

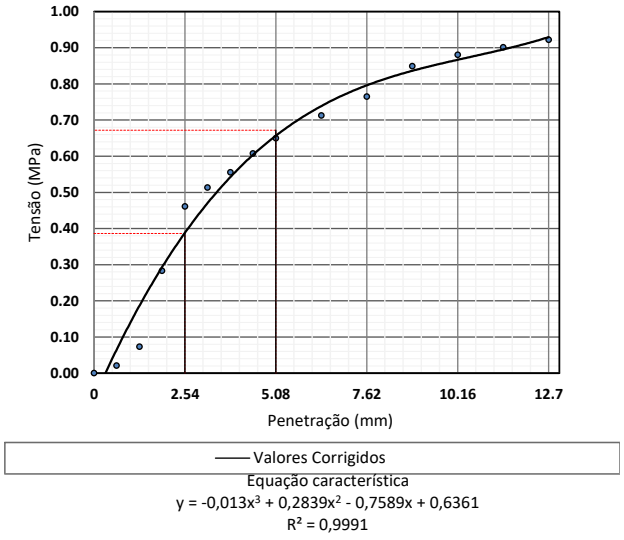
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

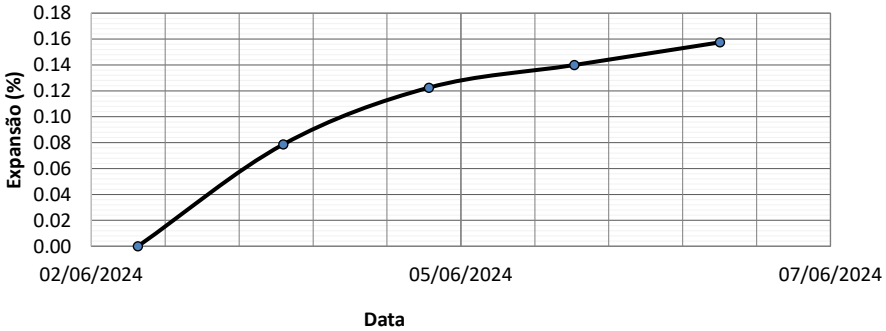
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
5.00	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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:09	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:41	2.090		0.08
05/06/2024	15:32	2.140		0.12
06/06/2024	08:22	2.160		0.14
07/06/2024	09:00	2.180		0.16



Labotatorista de Solos

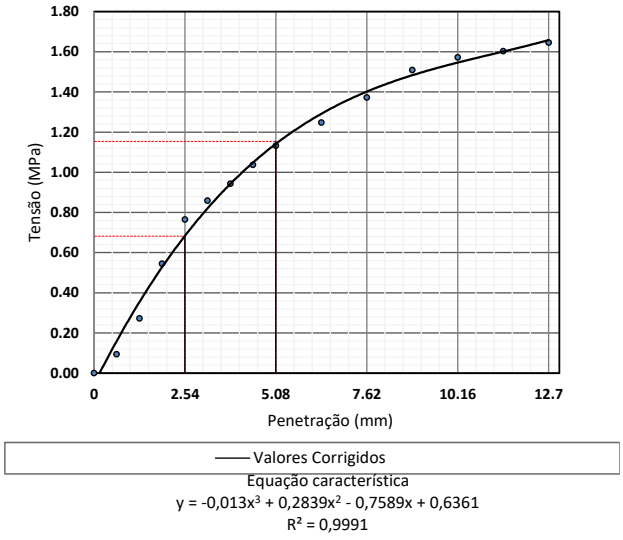
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

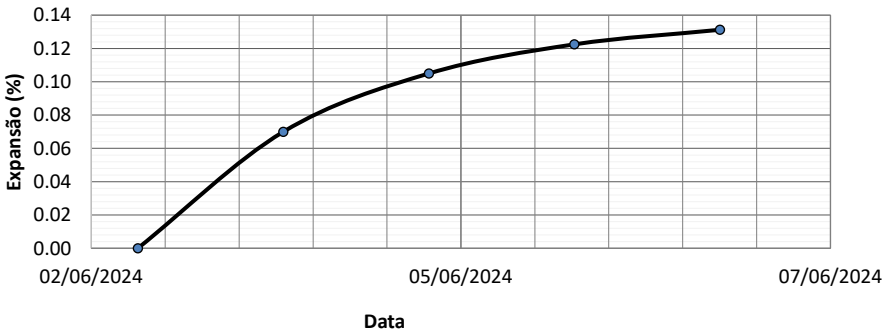
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.94	0.09
1.00	1.27	26.00	2.72	0.27
1.50	1.9	52.00	5.45	0.54
2.00	2.54	73.00	7.65	0.77
2.50	3.17	82.00	8.59	0.86
3.00	3.81	90.00	9.43	0.94
3.50	4.44	99.00	10.38	1.04
4.00	5.08	108.00	11.32	1.13
5.00	6.35	119.00	12.47	1.25
6.00	7.62	131.00	13.73	1.37
7.00	8.89	144.00	15.09	1.51
8.00	10.16	150.00	15.72	1.57
9.00	11.43	153.00	16.03	1.60
10.00	12.7	157.00	16.45	1.65



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	0.765	0.765	6.90	11.09
5.08	1.132	1.132	10.35	10.94

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:09	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:41	2.080		0.07
05/06/2024	15:32	2.120		0.10
06/06/2024	08:22	2.140		0.12
07/06/2024	09:00	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

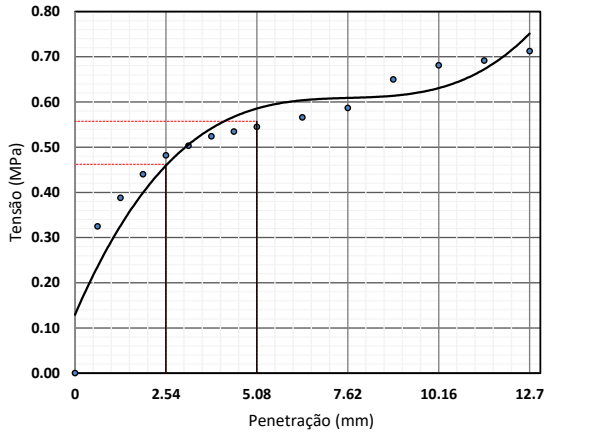
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

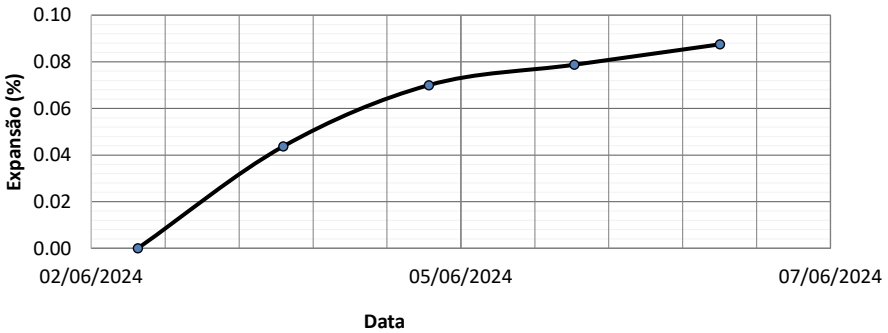
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	31.00	3.25	0.32
1.00	1.27	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	42.00	4.40	0.44
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	51.00	5.34	0.53
4.00	5.08	52.00	5.45	0.54
5.00	6.35	54.00	5.66	0.57
6.00	7.62	56.00	5.87	0.59
7.00	8.89	62.00	6.50	0.65
8.00	10.16	65.00	6.81	0.68
9.00	11.43	66.00	6.92	0.69
10.00	12.7	68.00	7.13	0.71



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	0.545	0.545	10.35	5.27

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:09	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:41	2.050		0.04
05/06/2024	15:32	2.080		0.07
06/06/2024	08:22	2.090		0.08
07/06/2024	09:00	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

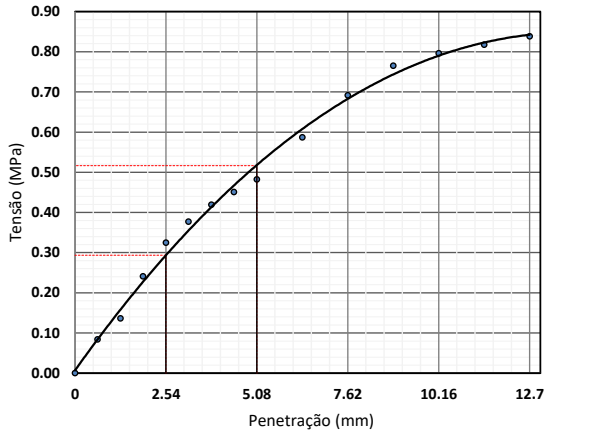
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

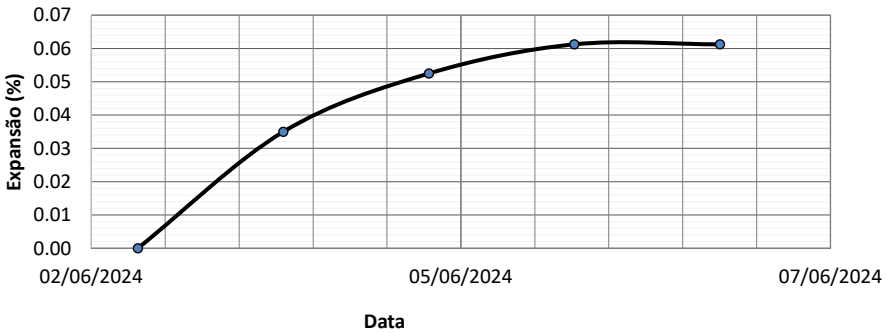
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	36.00	3.77	0.38
3.00	3.81	40.00	4.19	0.42
3.50	4.44	43.00	4.51	0.45
4.00	5.08	46.00	4.82	0.48
5.00	6.35	56.00	5.87	0.59
6.00	7.62	66.00	6.92	0.69
7.00	8.89	73.00	7.65	0.77
8.00	10.16	76.00	7.96	0.80
9.00	11.43	78.00	8.17	0.82
10.00	12.7	80.00	8.38	0.84



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	0.482	0.482	10.35	4.66

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:09	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:41	2.040		0.03
05/06/2024	15:32	2.060		0.05
06/06/2024	08:22	2.070		0.06
07/06/2024	09:00	2.070		0.06



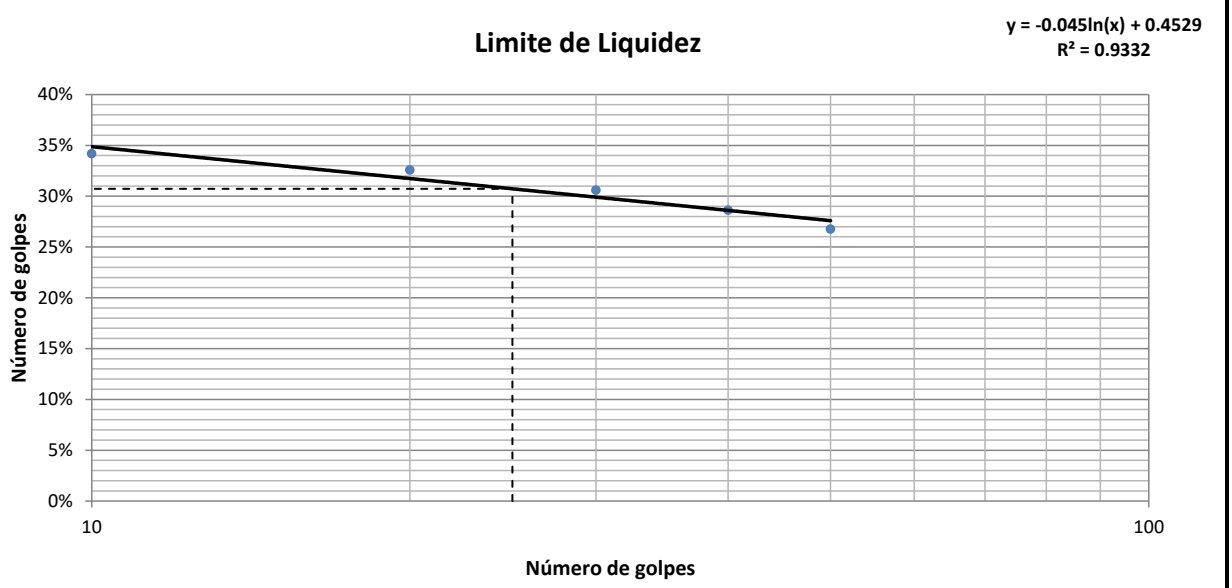
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	37	81	32	88	13			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	6.04			
3	Peso Bruto Úmido	13.16	15.10	13.60	13.61	13.1			
4	Peso Bruto Seco	11.26	12.79	11.75	11.85	11.61			
5	Umidade	34.17%	32.58%	30.58%	28.62%	26.75%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	64	71	26	43	48			
2	Peso da Cápsula	4.33	4.33	4.11	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	8.07	8.09	7.43	5.98	6.53			
4	Peso Bruto Seco	7.31	7.32	6.74	5.63	6.07			
5	Umidade	25.50%	25.75%	26.24%	26.92%	26.44%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.73%	Limite de Plasticidade:	26.17%	Índice de Plasticidade:	4.56%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2345-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	4	286		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.07	16.45		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	73.96	72.33		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.68%
Peso da Água		PBS	73.16	71.41		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.32%
Passado N° 10 Seca		w	1.35%	1.67%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.51%			Argila (<0,002mm)	0.00%

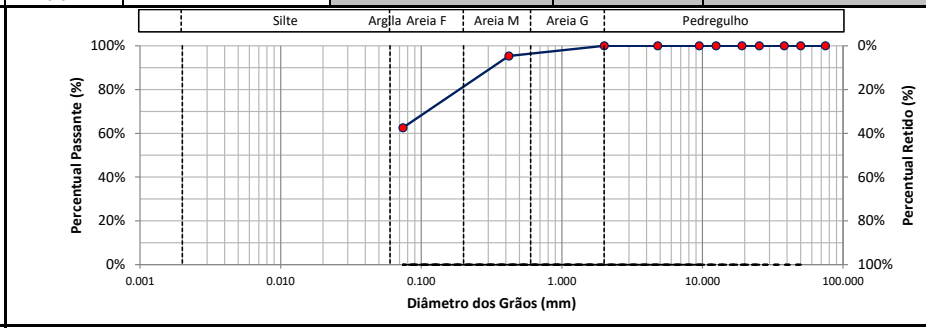
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.21
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.53	4.68%	4.68%	95.32%
200	0.074	38.73	32.76%	37.44%	62.56%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

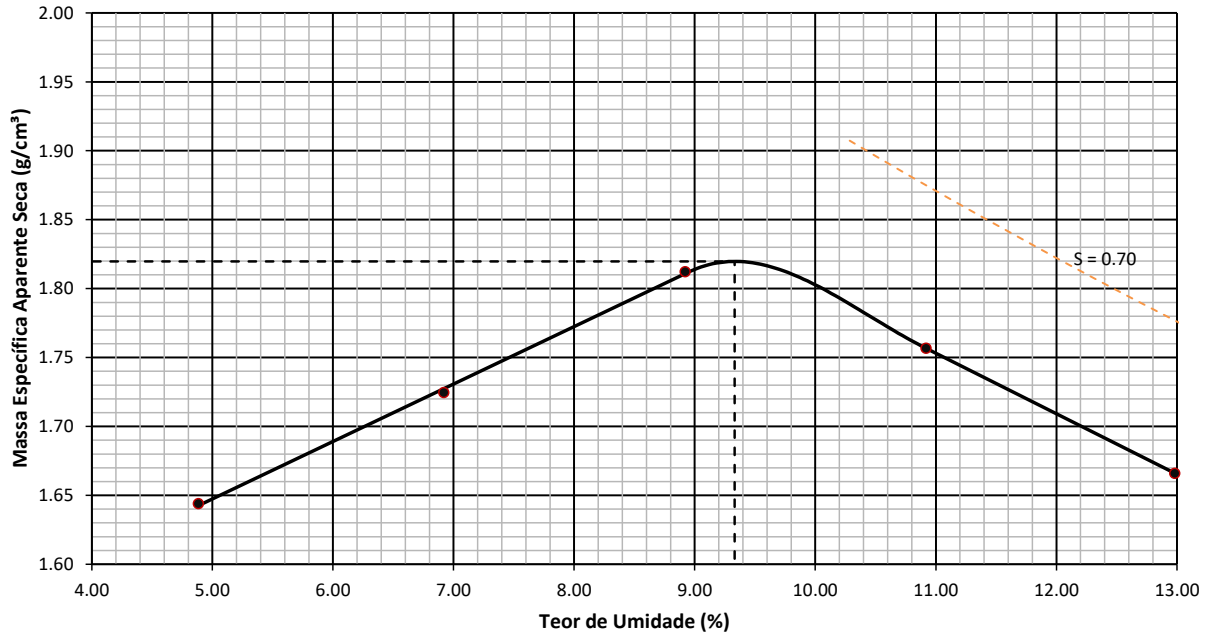
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8374.00	8105.00	9545.00	8354.00	8999.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3614.00	3815.00	4155.00	4049.00	3904.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.72	1.84	1.97	1.95	1.88		
Cápsula:	43	1	33	152	103		
Peso da Cápsula (g):	9.30	10.90	9.47	9.65	11.14		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	23.69	22.18	36.09	26.92	31.94		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	23.02	21.45	33.91	25.22	29.55		
Teor de Umidade (%):	4.88	6.92	8.92	10.92	12.98		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	138	61	82	22	114		
Peso do Cilindro (g):	4760.00	4290.00	5390.00	4305.00	5095.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2096.00	2069.00	2105.00	2078.00	2074.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	6.9	8.9	10.9	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.72**	**1.81**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.61	0.54	0.46	0.51	0.59		
Porosidade (%)	37.96%	34.92%	31.61%	33.71%	37.13%		
Grau de Saturação (%)	21.15%	34.17%	51.13%	56.90%	58.25%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.820	Umidade Ótima (%):	9.331	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

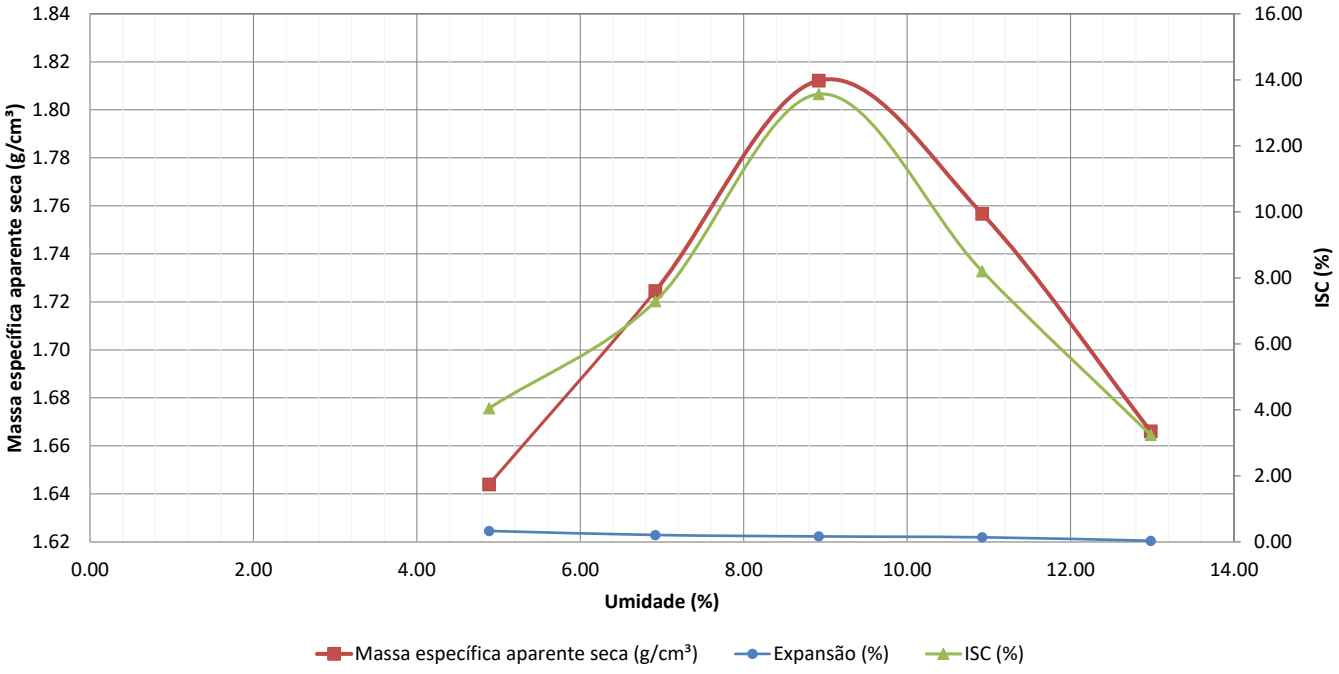
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.88	1.64	0.33	4.05
2	6.92	1.72	0.21	7.29
3	8.92	1.81	0.17	13.57
4	10.92	1.76	0.14	8.20
5	12.98	1.67	0.03	3.24

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.820
Umidade ótima:
9.331
ISC (%)
13.568

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

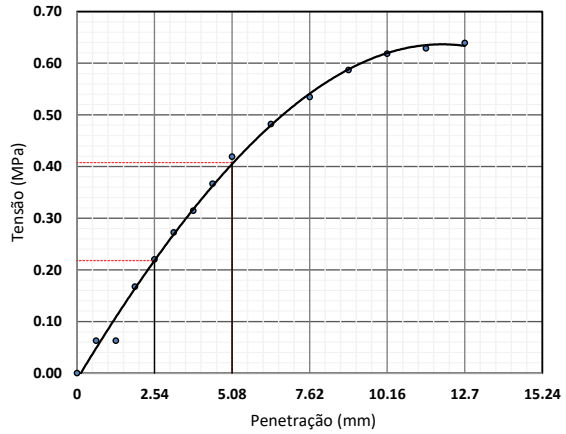
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

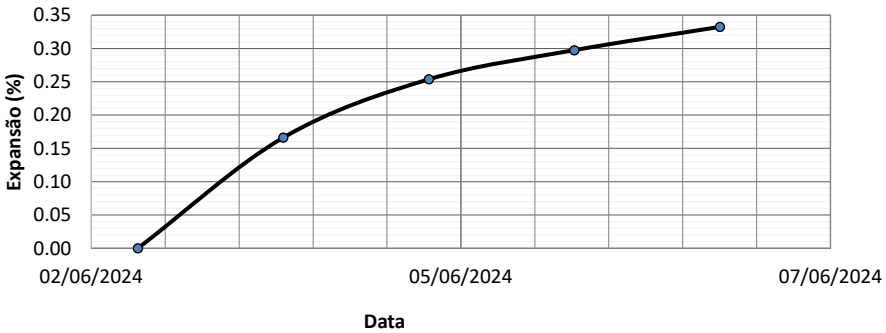
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	6.00	0.63	0.06
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	21.00	2.20	0.22
2.50	3.17	26.00	2.72	0.27
3.00	3.81	30.00	3.14	0.31
3.50	4.44	35.00	3.67	0.37
4.00	5.08	40.00	4.19	0.42
5.00	6.35	46.00	4.82	0.48
6.00	7.62	51.00	5.34	0.53
7.00	8.89	56.00	5.87	0.59
8.00	10.16	59.00	6.18	0.62
9.00	11.43	60.00	6.29	0.63
10.00	12.7	61.00	6.39	0.64



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	0.419	0.419	10.35	4.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:15	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:38	2.190		0.17
05/06/2024	16:00	2.290		0.25
06/06/2024	10:58	2.340		0.30
07/06/2024	14:04	2.380		0.33



Labotatorista de Solos

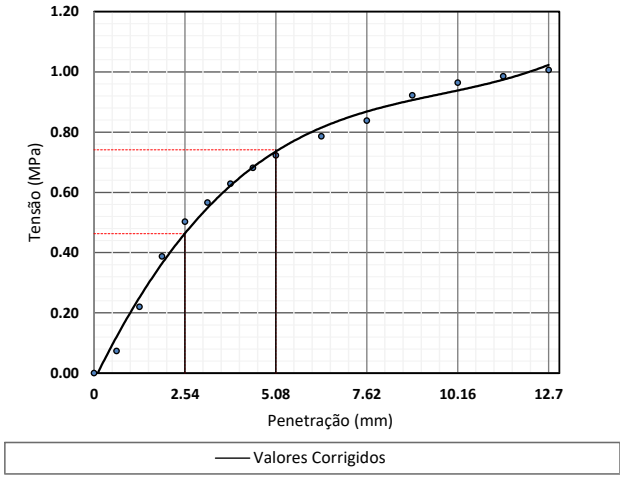
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
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	80.00	8.38	0.84
7.00	8.89	88.00	9.22	0.92
8.00	10.16	92.00	9.64	0.96
9.00	11.43	94.00	9.85	0.99
10.00	12.7	96.00	10.06	1.01

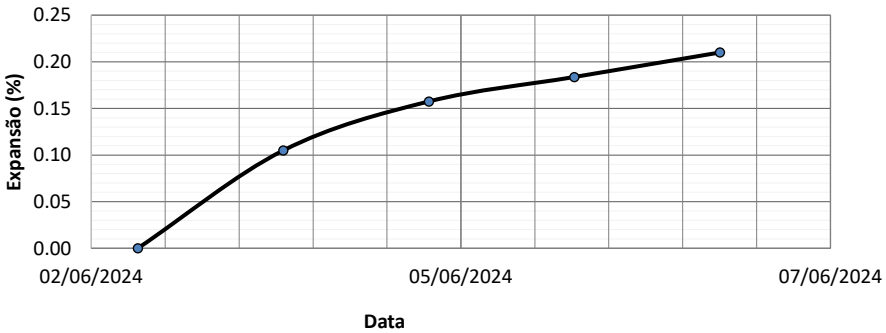


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.503	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 (%)
03/06/2024	16:15	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:38	2.120		0.10
05/06/2024	16:00	2.180		0.16
06/06/2024	10:58	2.210		0.18
07/06/2024	14:04	2.240		0.21



Labotatorista de Solos

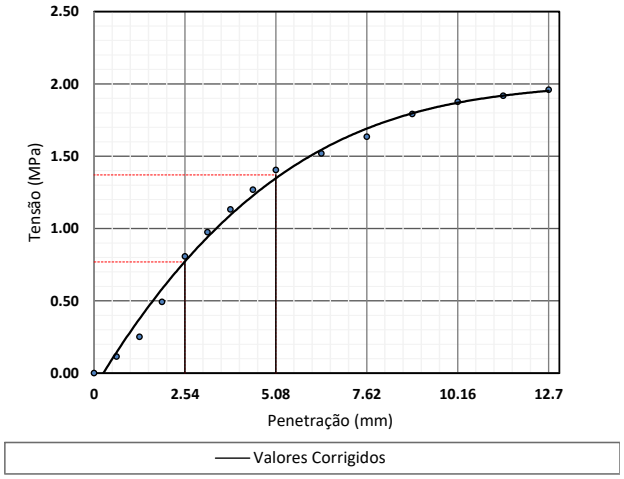
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	11.00	1.15	0.12
1.00	1.27	24.00	2.52	0.25
1.50	1.9	47.00	4.93	0.49
2.00	2.54	77.00	8.07	0.81
2.50	3.17	93.00	9.75	0.97
3.00	3.81	108.00	11.32	1.13
3.50	4.44	121.00	12.68	1.27
4.00	5.08	134.00	14.04	1.40
5.00	6.35	145.00	15.20	1.52
6.00	7.62	156.00	16.35	1.63
7.00	8.89	171.00	17.92	1.79
8.00	10.16	179.00	18.76	1.88
9.00	11.43	183.00	19.18	1.92
10.00	12.7	187.00	19.60	1.96

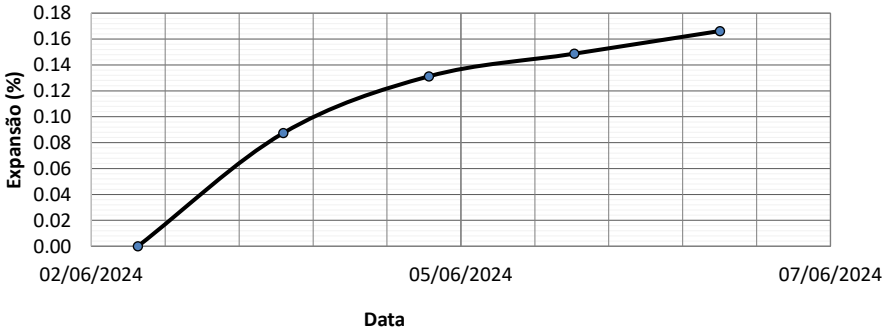


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.807	0.807	6.90	11.70
5.08	1.404	1.404	10.35	13.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:15	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:38	2.100		0.09
05/06/2024	16:00	2.150		0.13
06/06/2024	10:58	2.170		0.15
07/06/2024	14:04	2.190		0.17



Labotatorista de Solos

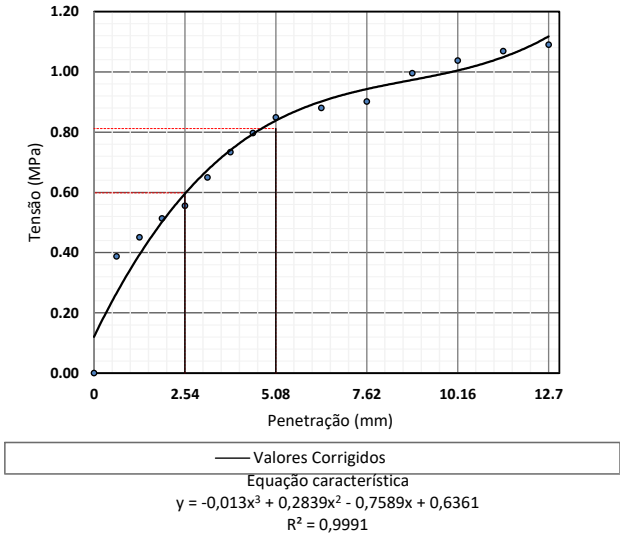
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

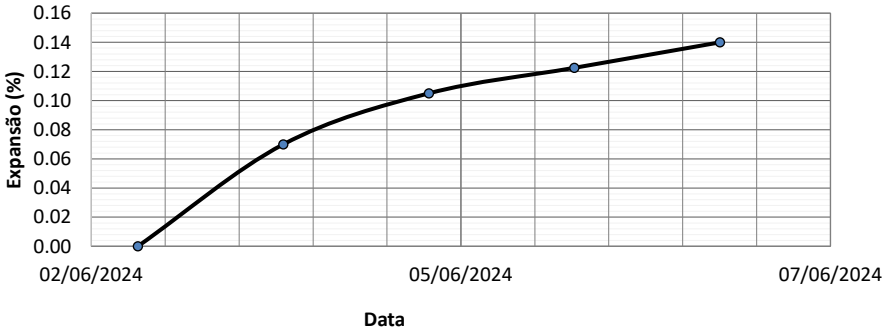
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	37.00	3.88	0.39
1.00	1.27	43.00	4.51	0.45
1.50	1.9	49.00	5.14	0.51
2.00	2.54	53.00	5.55	0.56
2.50	3.17	62.00	6.50	0.65
3.00	3.81	70.00	7.34	0.73
3.50	4.44	76.00	7.96	0.80
4.00	5.08	81.00	8.49	0.85
5.00	6.35	84.00	8.80	0.88
6.00	7.62	86.00	9.01	0.90
7.00	8.89	95.00	9.96	1.00
8.00	10.16	99.00	10.38	1.04
9.00	11.43	102.00	10.69	1.07
10.00	12.7	104.00	10.90	1.09



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	0.849	0.849	10.35	8.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:15	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:38	2.080		0.07
05/06/2024	16:00	2.120		0.10
06/06/2024	10:58	2.140		0.12
07/06/2024	14:04	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

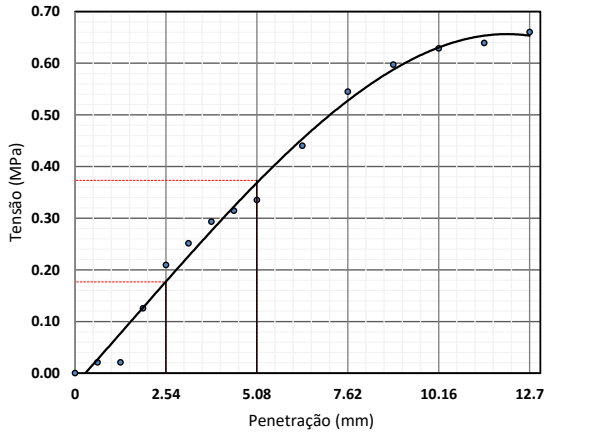
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

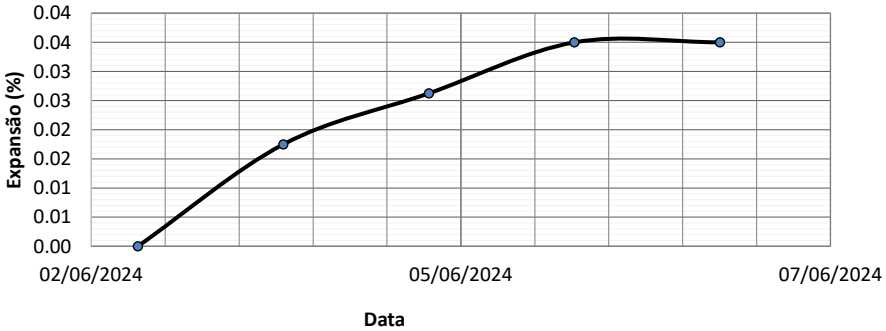
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	2.00	0.21	0.02
1.50	1.9	12.00	1.26	0.13
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	24.00	2.52	0.25
3.00	3.81	28.00	2.93	0.29
3.50	4.44	30.00	3.14	0.31
4.00	5.08	32.00	3.35	0.34
5.00	6.35	42.00	4.40	0.44
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



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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	16:15	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	13:38	2.020		0.02
05/06/2024	16:00	2.030		0.03
06/06/2024	10:58	2.040		0.03
07/06/2024	14:04	2.040		0.03



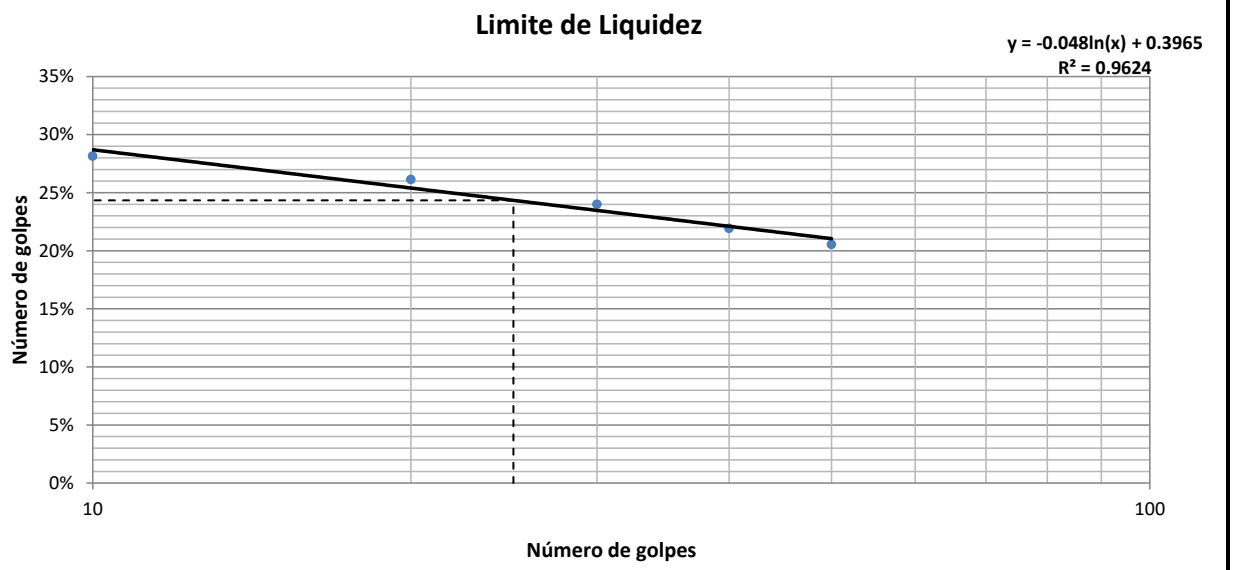
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	78	89	17	13	80			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	7.51	6.04	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.35	14.29	12.16	13.05	14.27			
4	Peso Bruto Seco	11.67	12.51	11.26	11.79	12.81			
5	Umidade	28.14%	26.14%	24.00%	21.91%	20.53%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	33	3	26	42	16			
2	Peso da Cápsula	4.33	3.86	4.11	4.33	3.56			
3	Peso Bruto Úmido	7.64	5.18	5.72	7.01	6.44			
4	Peso Bruto Seco	7.11	4.97	5.46	6.58	5.97			
5	Umidade	19.06%	18.92%	19.26%	19.11%	19.50%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.34%	Limite de Plasticidade:	19.17%	Índice de Plasticidade:	5.17%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2350-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	5	272		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.82	20.78		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	76.51	68.86		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	7.23%
Peso da Água		PBS	75.63	68.20		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	92.77%
Passado N° 10 Seca		w	1.45%	1.39%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.42%			Argila (<0,002mm)	0.00%

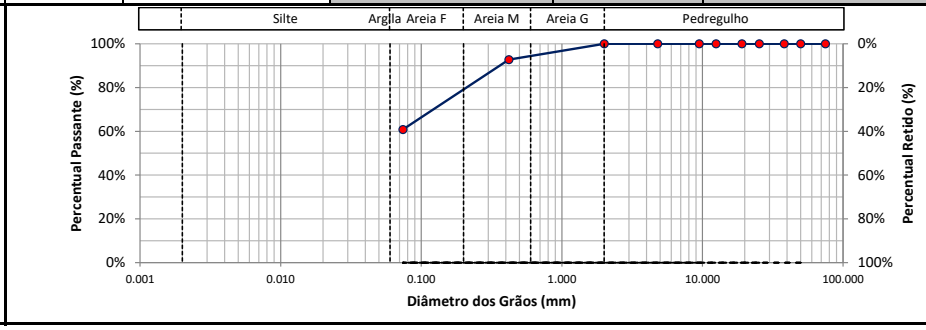
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.32
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.56	7.23%	7.23%	92.77%
200	0.074	37.78	31.93%	39.16%	60.84%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

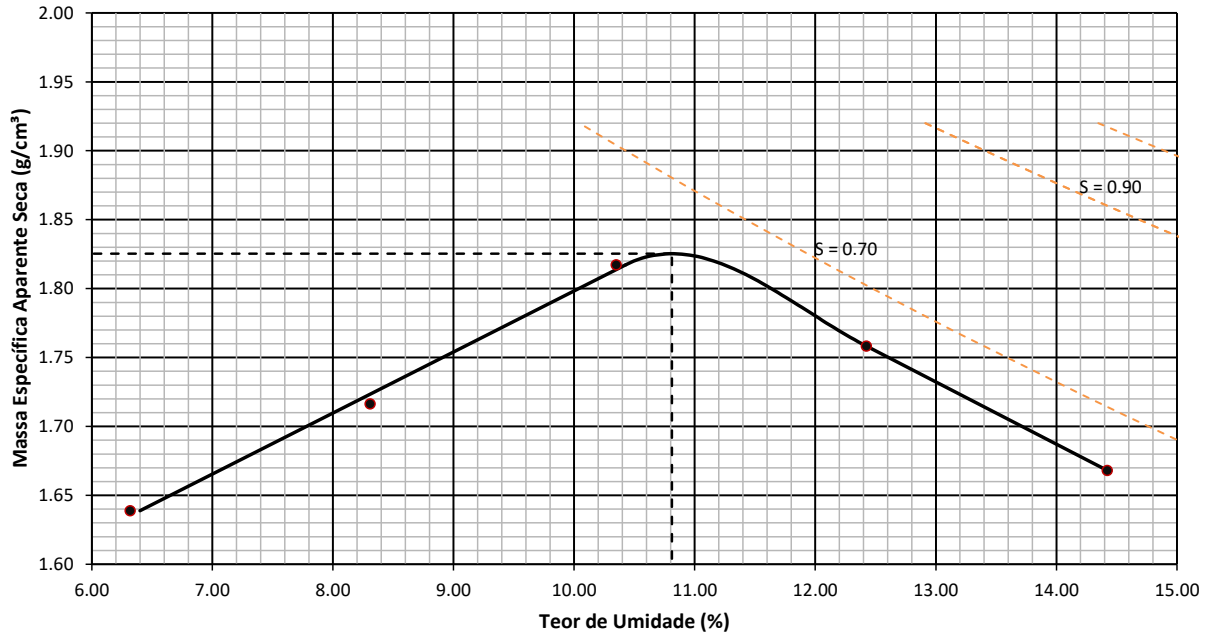
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8820.00	8136.00	8327.00	8360.00	9051.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3605.00	3846.00	4157.00	4090.00	3991.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.86	2.01	1.98	1.91		
Cápsula:	105	320	194	63	150		
Peso da Cápsula (g):	11.81	11.18	9.67	9.76	9.50		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.36	29.04	34.09	29.76	32.43		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.02	27.67	31.80	27.55	29.54		
Teor de Umidade (%):	6.32	8.31	10.35	12.42	14.42		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	44	52	21	147	97		
Peso do Cilindro (g):	5215.00	4290.00	4170.00	4270.00	5060.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2069.00	2073.00	2069.00	2091.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.3	8.3	10.3	12.4	14.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.64**	**1.72**	**1.82**	**1.76**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.62	0.54	0.46	0.51	0.59		
Porosidade (%)	38.16%	35.23%	31.42%	33.65%	37.05%		
Grau de Saturação (%)	27.14%	40.47%	59.84%	64.92%	64.92%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.825	Umidade Ótima (%):	10.811	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

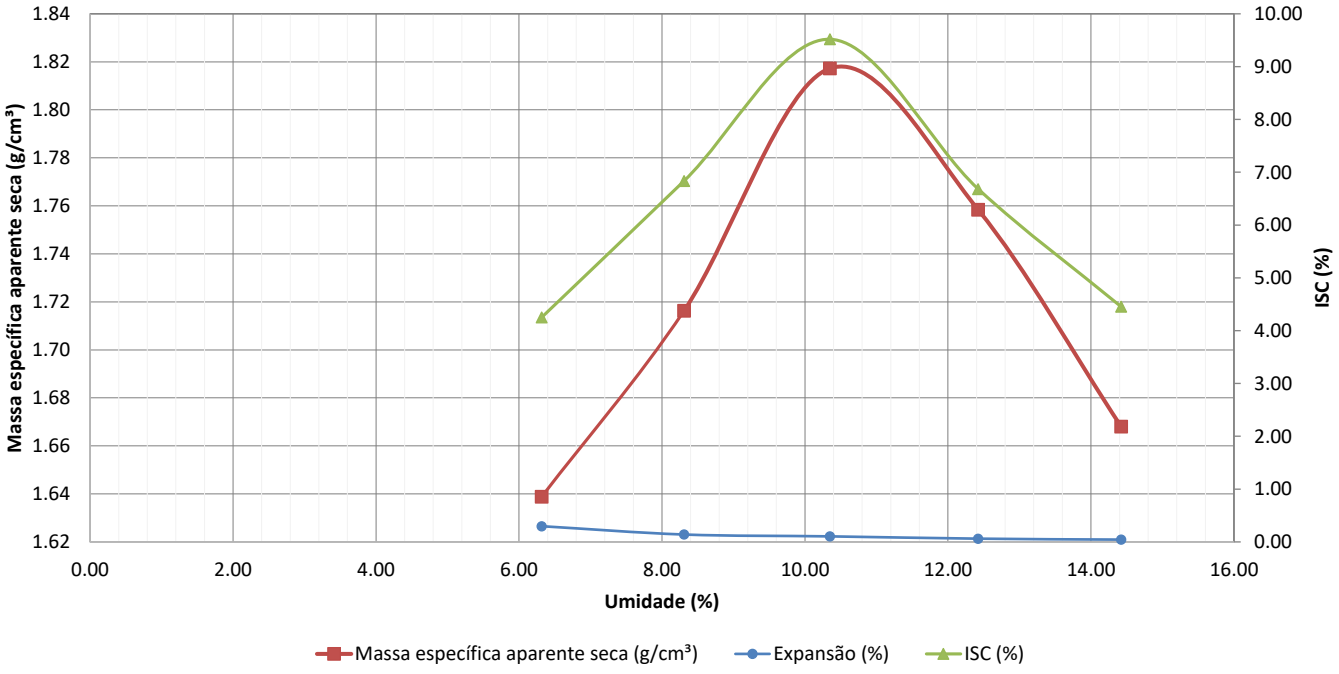
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	6.32	1.64	0.30	4.25
2	8.31	1.72	0.14	6.83
3	10.35	1.82	0.10	9.52
4	12.42	1.76	0.06	6.68
5	14.42	1.67	0.04	4.46

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.825
Umidade ótima:
10.811
ISC (%)
9.518

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

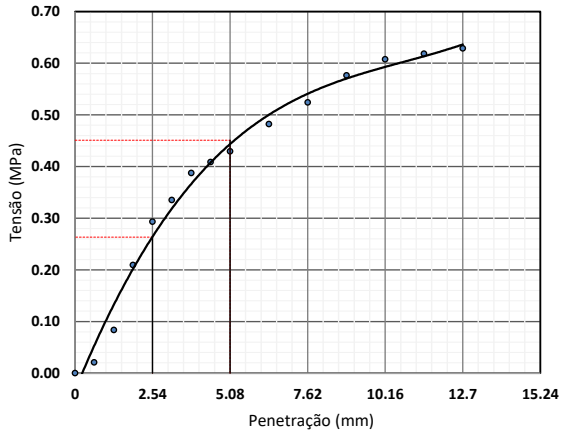
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	28.00	2.93	0.29
2.50	3.17	32.00	3.35	0.34
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	39.00	4.09	0.41
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
5.00	6.35	46.00	4.82	0.48
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

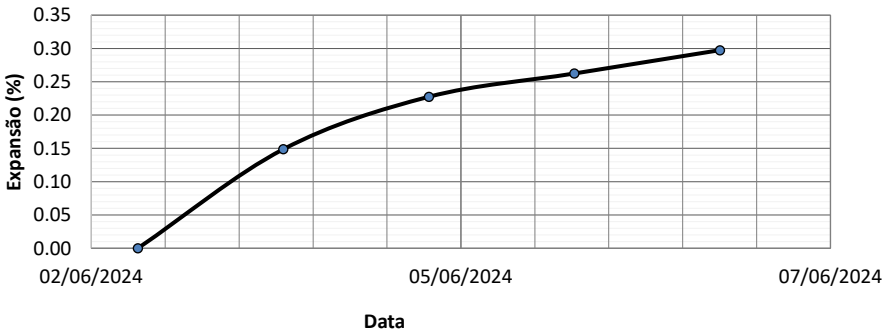


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.293	0.293	6.90	4.25
5.08	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:39	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.170		0.15
05/06/2024	10:00	2.260		0.23
06/06/2024	15:27	2.300		0.26
07/06/2024	10:54	2.340		0.30



Labotatorista de Solos

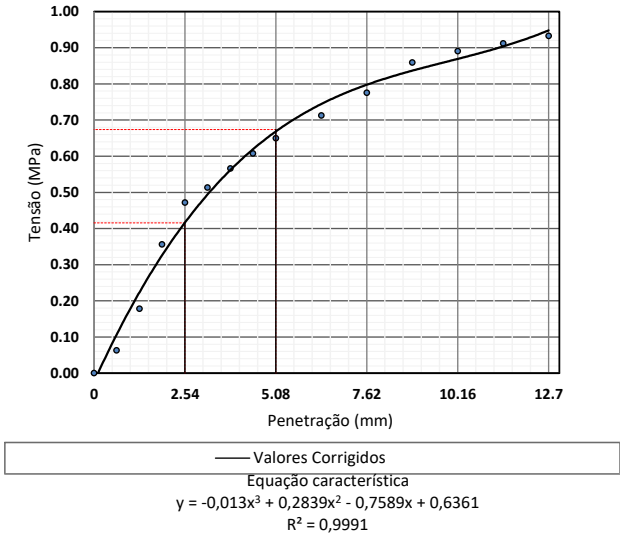
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

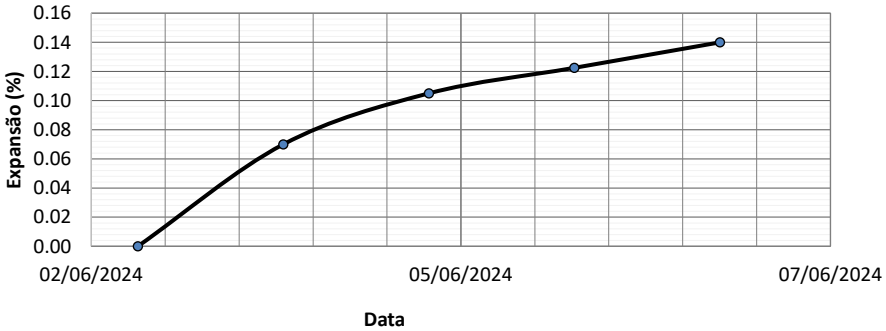
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	17.00	1.78	0.18
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	45.00	4.72	0.47
2.50	3.17	49.00	5.14	0.51
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
6.00	7.62	74.00	7.76	0.78
7.00	8.89	82.00	8.59	0.86
8.00	10.16	85.00	8.91	0.89
9.00	11.43	87.00	9.12	0.91
10.00	12.7	89.00	9.33	0.93



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	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:39	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.080		0.07
05/06/2024	10:00	2.120		0.10
06/06/2024	15:27	2.140		0.12
07/06/2024	10:54	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

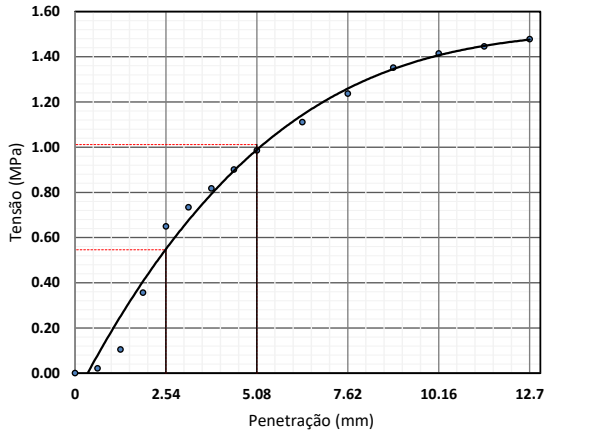
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	34.00	3.56	0.36
2.00	2.54	62.00	6.50	0.65
2.50	3.17	70.00	7.34	0.73
3.00	3.81	78.00	8.17	0.82
3.50	4.44	86.00	9.01	0.90
4.00	5.08	94.00	9.85	0.99
5.00	6.35	106.00	11.11	1.11
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

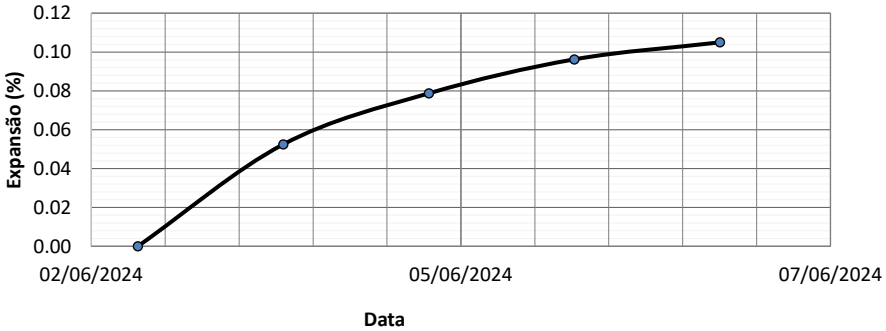


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.650	0.650	6.90	9.42
5.08	0.985	0.985	10.35	9.52

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:39	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.060		0.05
05/06/2024	10:00	2.090		0.08
06/06/2024	15:27	2.110		0.10
07/06/2024	10:54	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

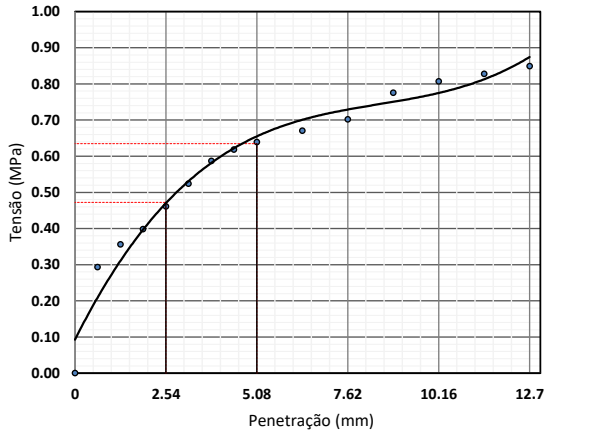
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

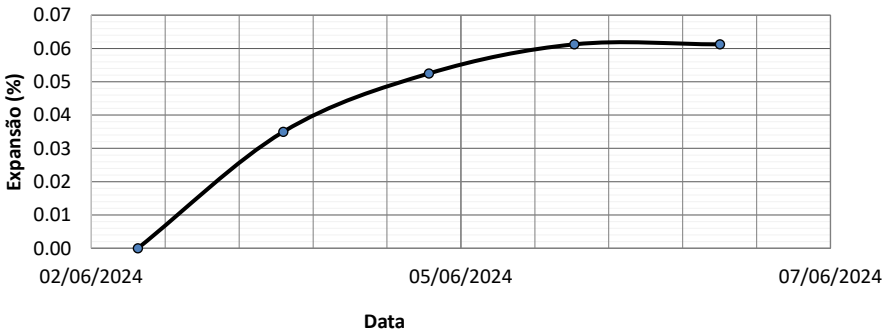
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	28.00	2.93	0.29
1.00	1.27	34.00	3.56	0.36
1.50	1.9	38.00	3.98	0.40
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	50.00	5.24	0.52
3.00	3.81	56.00	5.87	0.59
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.639	0.639	10.35	6.18

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:39	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.040		0.03
05/06/2024	10:00	2.060		0.05
06/06/2024	15:27	2.070		0.06
07/06/2024	10:54	2.070		0.06



Labotatorista de Solos

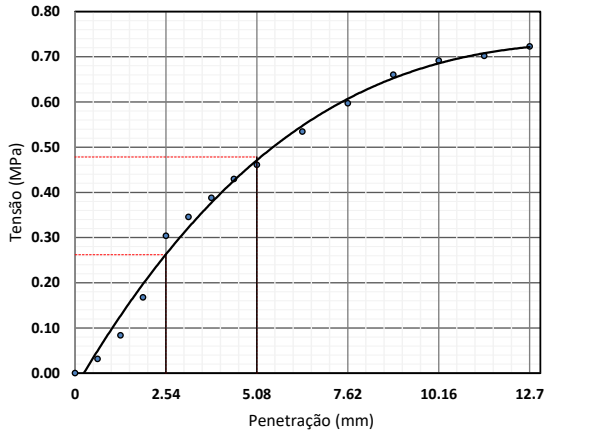
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

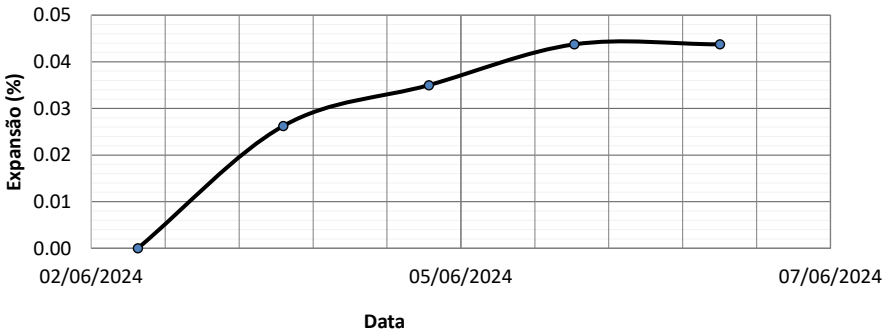
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	3.00	0.31	0.03
1.00	1.27	8.00	0.84	0.08
1.50	1.9	16.00	1.68	0.17
2.00	2.54	29.00	3.04	0.30
2.50	3.17	33.00	3.46	0.35
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	41.00	4.30	0.43
4.00	5.08	44.00	4.61	0.46
5.00	6.35	51.00	5.34	0.53
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	0.304	0.304	6.90	4.40
5.08	0.461	0.461	10.35	4.46

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:39	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:36	2.030		0.03
05/06/2024	10:00	2.040		0.03
06/06/2024	15:27	2.050		0.04
07/06/2024	10:54	2.050		0.04



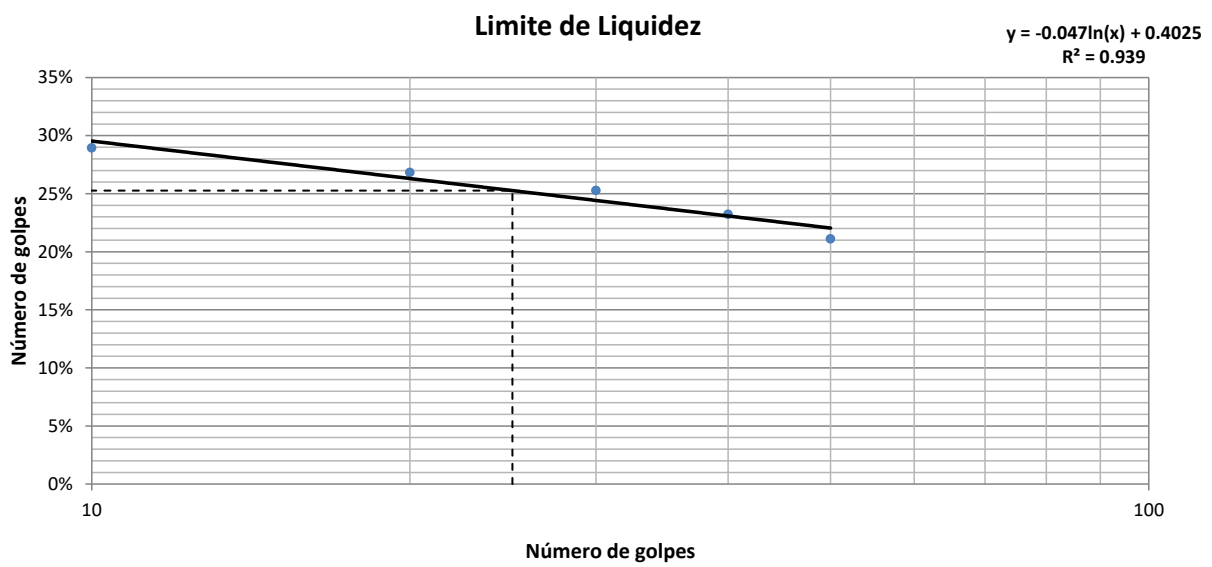
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	29	54	80	38	64			
2	Peso da Cápsula	6.18	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.20	13.83	12.34	13.66	14.25			
4	Peso Bruto Seco	12.40	12.11	11.00	12.16	12.76			
5	Umidade	28.94%	26.83%	25.28%	23.22%	21.10%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	7	45	70	81	41			
2	Peso da Cápsula	4.10	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.4	6.34	6.5	7.39	6.44			
4	Peso Bruto Seco	6.02	6.01	6.14	6.88	6.09			
5	Umidade	19.79%	19.64%	19.89%	20.00%	19.89%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.27%	Limite de Plasticidade:	19.84%	Índice de Plasticidade:	5.43%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2355-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	3	125		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	14.07	16.17		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	70.52	77.51		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.02%
Peso da Água		PBS	69.72	76.64		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.98%
Passado N° 10 Seca		w	1.44%	1.44%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.44%			Argila (<0,002mm)	0.00%

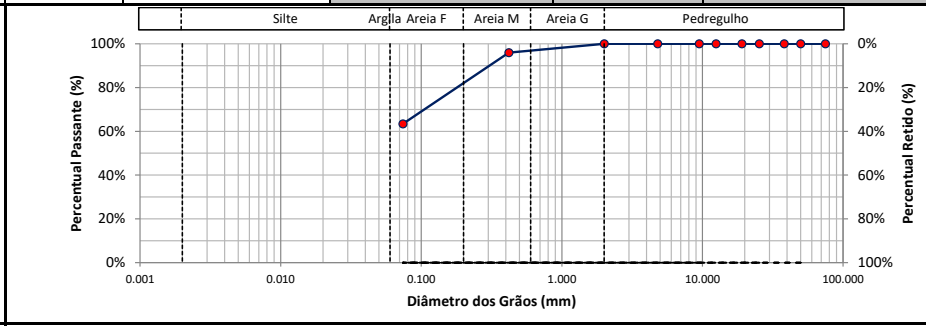
Peneiramento da Amostra Total

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):**	118.30
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.76	4.02%	4.02%	95.98%
200	0.074	38.53	32.57%	36.59%	63.41%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

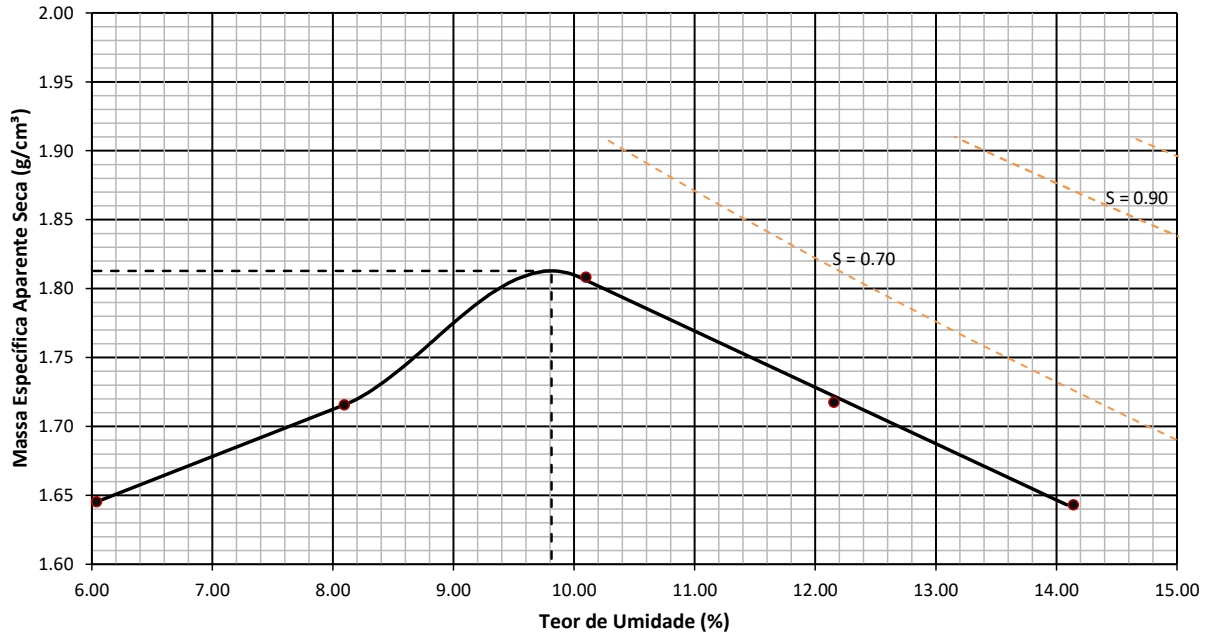
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7919.00	9082.00	8362.00	8283.00	8461.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3594.00	3837.00	4127.00	4003.00	3991.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.74	1.85	1.99	1.93	1.88		
Cápsula:	109	110	161	76	199		
Peso da Cápsula (g):	10.48	10.73	11.49	10.44	9.57		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	31.20	37.44	28.39	34.71	33.30		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	30.02	35.44	26.84	32.08	30.36		
Teor de Umidade (%):	6.04	8.09	10.10	12.15	14.14		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	28	7	80	88	47		
Peso do Cilindro (g):	4325.00	5245.00	4235.00	4280.00	4470.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2060.00	2069.00	2073.00	2078.00	2128.00		
Teor de Umidade Médio (%)	6.0	8.1	10.1	12.2	14.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.65**	**1.72**	**1.81**	**1.72**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.61	0.54	0.47	0.54	0.61		
Porosidade (%)	37.91%	35.26%	31.76%	35.18%	38.00%		
Grau de Saturação (%)	26.21%	39.38%	57.48%	59.33%	61.15%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.813	Umidade Ótima (%):	9.812	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

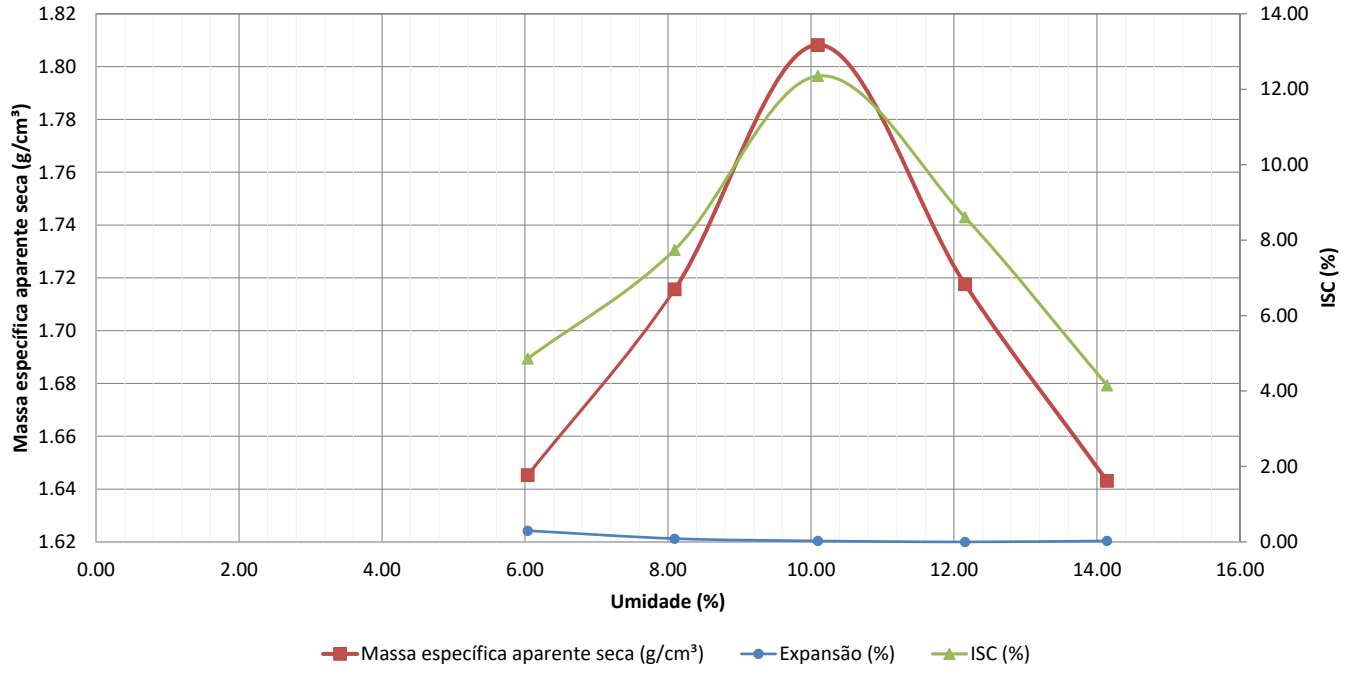
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.65	0.30	4.86
2	8.09	1.72	0.09	7.75
3	10.10	1.81	0.03	12.35
4	12.15	1.72	0.00	8.61
5	14.14	1.64	0.03	4.15

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.813
Umidade ótima:
9.812
ISC (%)
12.353

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

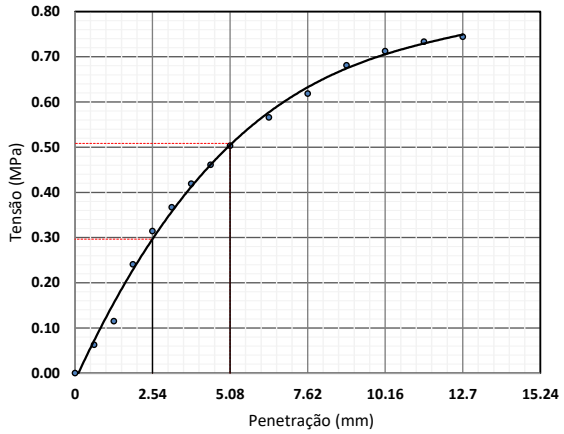
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	11.00	1.15	0.12
1.50	1.9	23.00	2.41	0.24
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
3.00	3.81	40.00	4.19	0.42
3.50	4.44	44.00	4.61	0.46
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	54.00	5.66	0.57
6.00	7.62	59.00	6.18	0.62
7.00	8.89	65.00	6.81	0.68
8.00	10.16	68.00	7.13	0.71
9.00	11.43	70.00	7.34	0.73
10.00	12.7	71.00	7.44	0.74

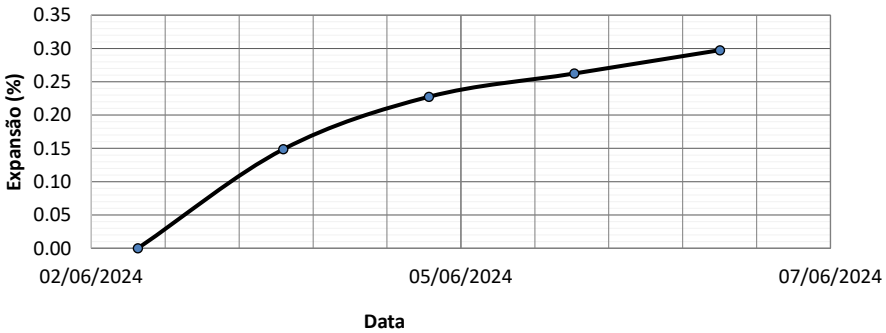


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:11	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:26	2.170		0.15
05/06/2024	08:14	2.260		0.23
06/06/2024	09:20	2.300		0.26
07/06/2024	10:53	2.340		0.30



Labotatorista de Solos

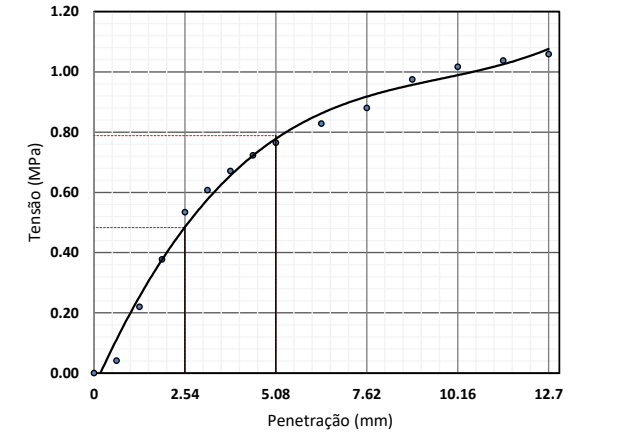
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

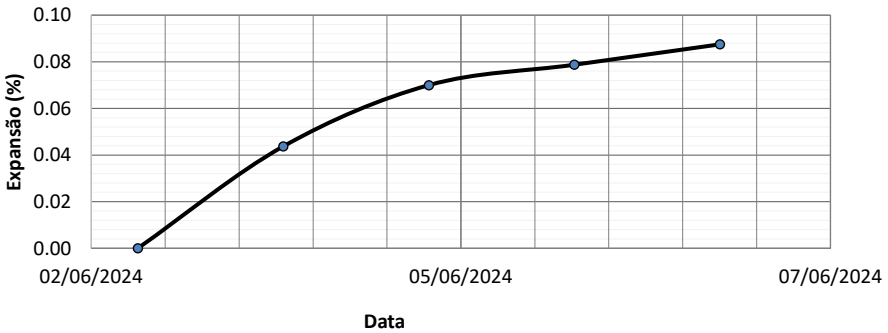
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	4.00	0.42	0.04
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	51.00	5.34	0.53
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	64.00	6.71	0.67
3.50	4.44	69.00	7.23	0.72
4.00	5.08	73.00	7.65	0.77
5.00	6.35	79.00	8.28	0.83
6.00	7.62	84.00	8.80	0.88
7.00	8.89	93.00	9.75	0.97
8.00	10.16	97.00	10.17	1.02
9.00	11.43	99.00	10.38	1.04
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	0.534	0.534	6.90	7.75
5.08	0.765	0.765	10.35	7.39

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:11	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:26	2.050		0.04
05/06/2024	08:14	2.080		0.07
06/06/2024	09:20	2.090		0.08
07/06/2024	10:53	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

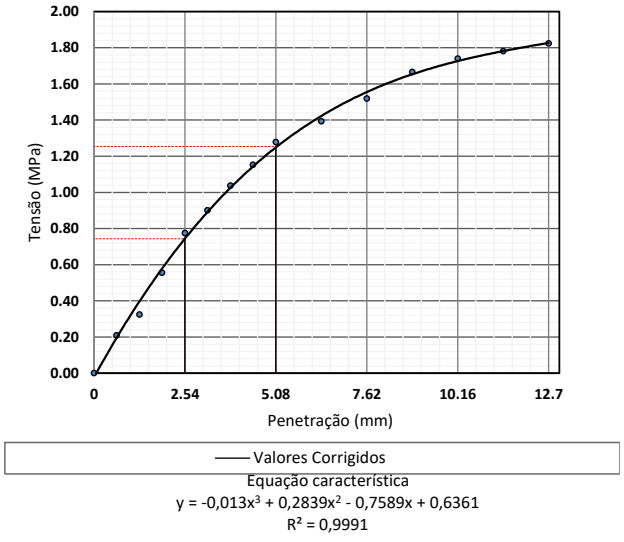
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

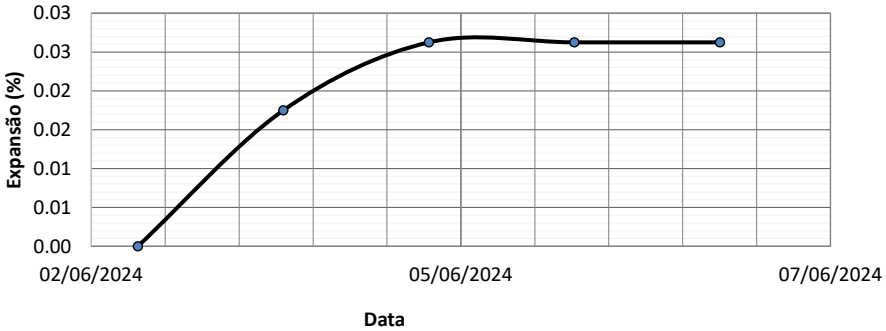
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	20.00	2.10	0.21
1.00	1.27	31.00	3.25	0.32
1.50	1.9	53.00	5.55	0.56
2.00	2.54	74.00	7.76	0.78
2.50	3.17	86.00	9.01	0.90
3.00	3.81	99.00	10.38	1.04
3.50	4.44	110.00	11.53	1.15
4.00	5.08	122.00	12.79	1.28
5.00	6.35	133.00	13.94	1.39
6.00	7.62	145.00	15.20	1.52
7.00	8.89	159.00	16.66	1.67
8.00	10.16	166.00	17.40	1.74
9.00	11.43	170.00	17.82	1.78
10.00	12.7	174.00	18.24	1.82



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	0.776	0.776	6.90	11.24
5.08	1.279	1.279	10.35	12.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:11	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:26	2.020		0.02
05/06/2024	08:14	2.030		0.03
06/06/2024	09:20	2.030		0.03
07/06/2024	10:53	2.030		0.03



Labotatorista de Solos

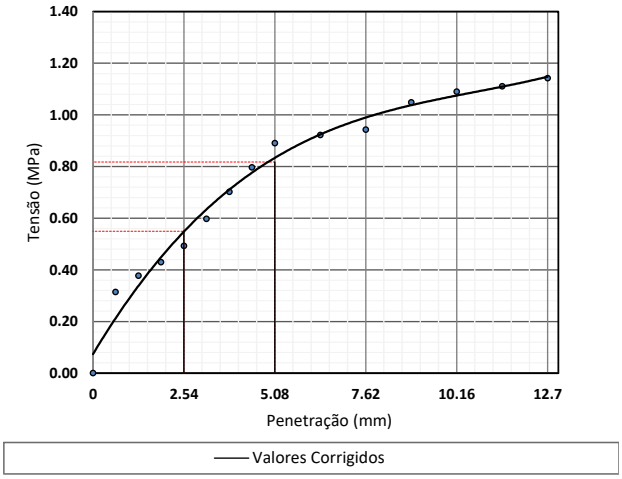
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	30.00	3.14	0.31
1.00	1.27	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	41.00	4.30	0.43
2.00	2.54	47.00	4.93	0.49
2.50	3.17	57.00	5.97	0.60
3.00	3.81	67.00	7.02	0.70
3.50	4.44	76.00	7.96	0.80
4.00	5.08	85.00	8.91	0.89
5.00	6.35	88.00	9.22	0.92
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

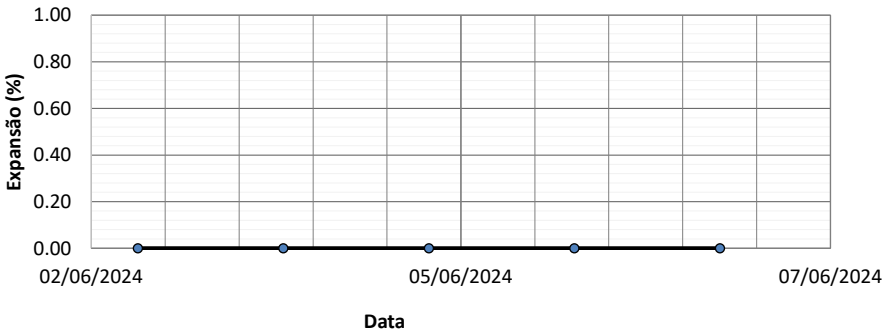


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.493	0.493	6.90	7.14
5.08	0.891	0.891	10.35	8.61

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:11	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:26	2.000		0.00
05/06/2024	08:14	2.000		0.00
06/06/2024	09:20	2.000		0.00
07/06/2024	10:53	2.000		0.00



Labotatorista de Solos

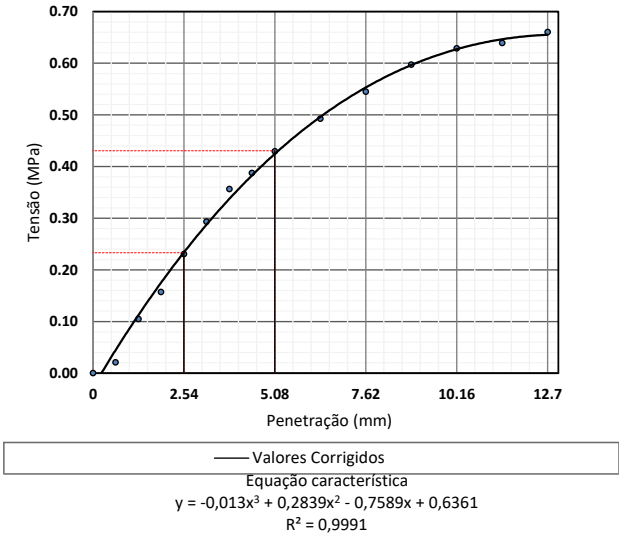
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

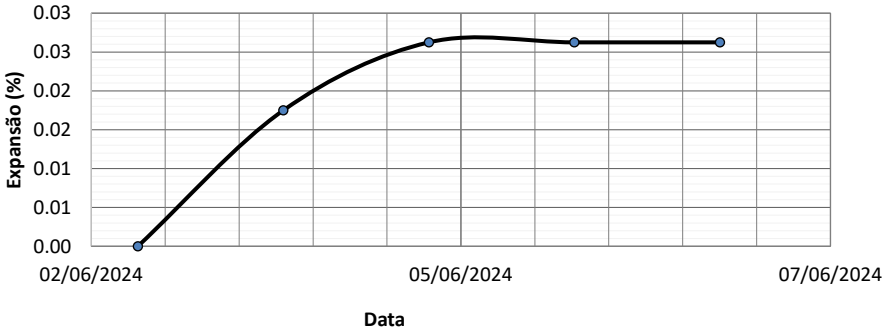
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	28.00	2.93	0.29
3.00	3.81	34.00	3.56	0.36
3.50	4.44	37.00	3.88	0.39
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
5.00	6.35	47.00	4.93	0.49
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



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 (%)
03/06/2024	09:11	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:26	2.020		0.02
05/06/2024	08:14	2.030		0.03
06/06/2024	09:20	2.030		0.03
07/06/2024	10:53	2.030		0.03



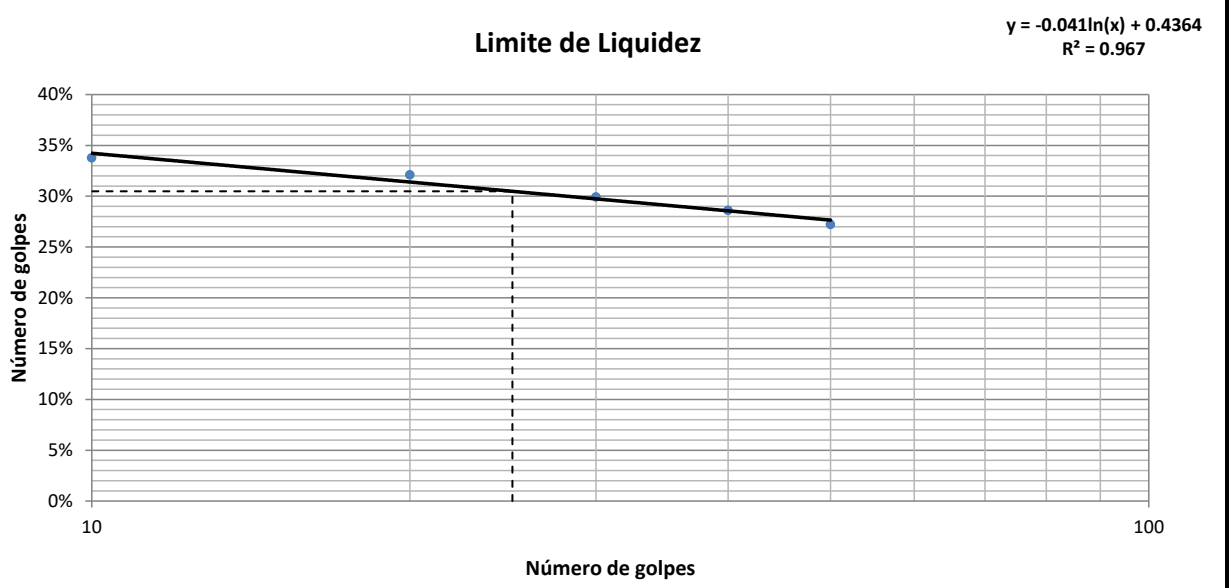
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	88	38	66	12	55			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	6.11	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	12.83	13.11	14.43	14.52	13.37			
4	Peso Bruto Seco	11.03	11.31	12.42	12.65	11.73			
5	Umidade	33.77%	32.09%	29.91%	28.59%	27.20%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	29	26	13	66	36			
2	Peso da Cápsula	4.22	4.11	3.95	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	7.37	6	7.62	7.71	6.52			
4	Peso Bruto Seco	6.74	5.62	6.88	7.04	6.09			
5	Umidade	25.00%	25.17%	25.26%	24.72%	24.43%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	30.48%	Limite de Plasticidade:	24.92%	Índice de Plasticidade:	5.56%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2360-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	212	109		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.41	15.78		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	68.30	79.50		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	3.71%
Peso da Água		PBS	67.44	78.82		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	96.29%
Passado N° 10 Seca		w	1.69%	1.08%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.38%			Argila (<0,002mm)	0.00%

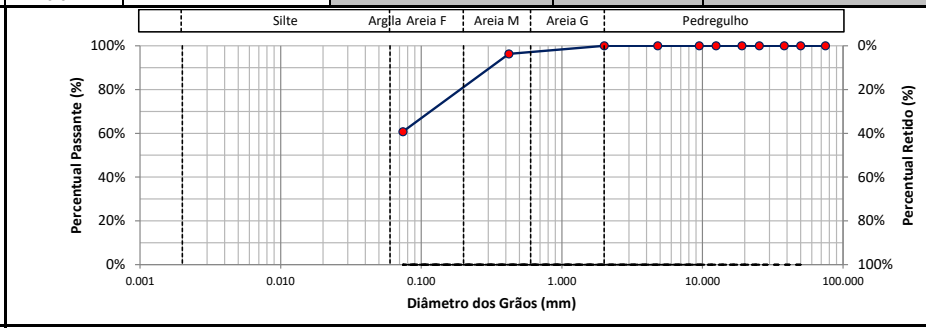
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.36
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.39	3.71%	3.71%	96.29%
200	0.074	42.04	35.52%	39.23%	60.77%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

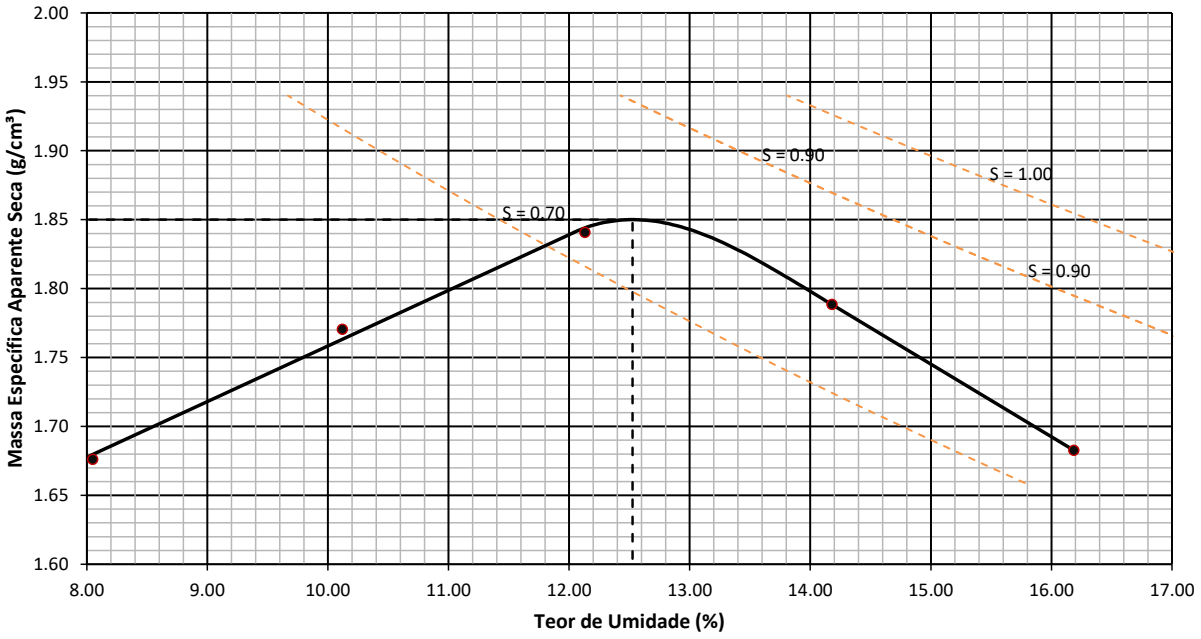
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8689.00	8279.00	8524.00	8515.00	8360.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3794.00	4104.00	4289.00	4225.00	4045.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.81	1.95	2.06	2.04	1.96		
Cápsula:	107	133	13	146	25		
Peso da Cápsula (g):	10.69	10.97	11.31	9.48	9.43		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.35	28.49	31.46	23.25	33.62		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.96	26.88	29.28	21.54	30.25		
Teor de Umidade (%):	8.05	10.12	12.13	14.18	16.19		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	26	53	143	58	128		
Peso do Cilindro (g):	4895.00	4175.00	4235.00	4290.00	4315.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2095.00	2105.00	2078.00	2069.00	2069.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.0	10.1	12.1	14.2	16.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.68**	**1.77**	**1.84**	**1.79**	**1.68**		
Índice de Vazios	0.58	0.50	0.44	0.48	0.57		
Porosidade (%)	36.75%	33.19%	30.54%	32.51%	36.50%		
Grau de Saturação (%)	36.71%	53.98%	73.12%	78.00%	74.62%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.850	Umidade Ótima (%):	12.526	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

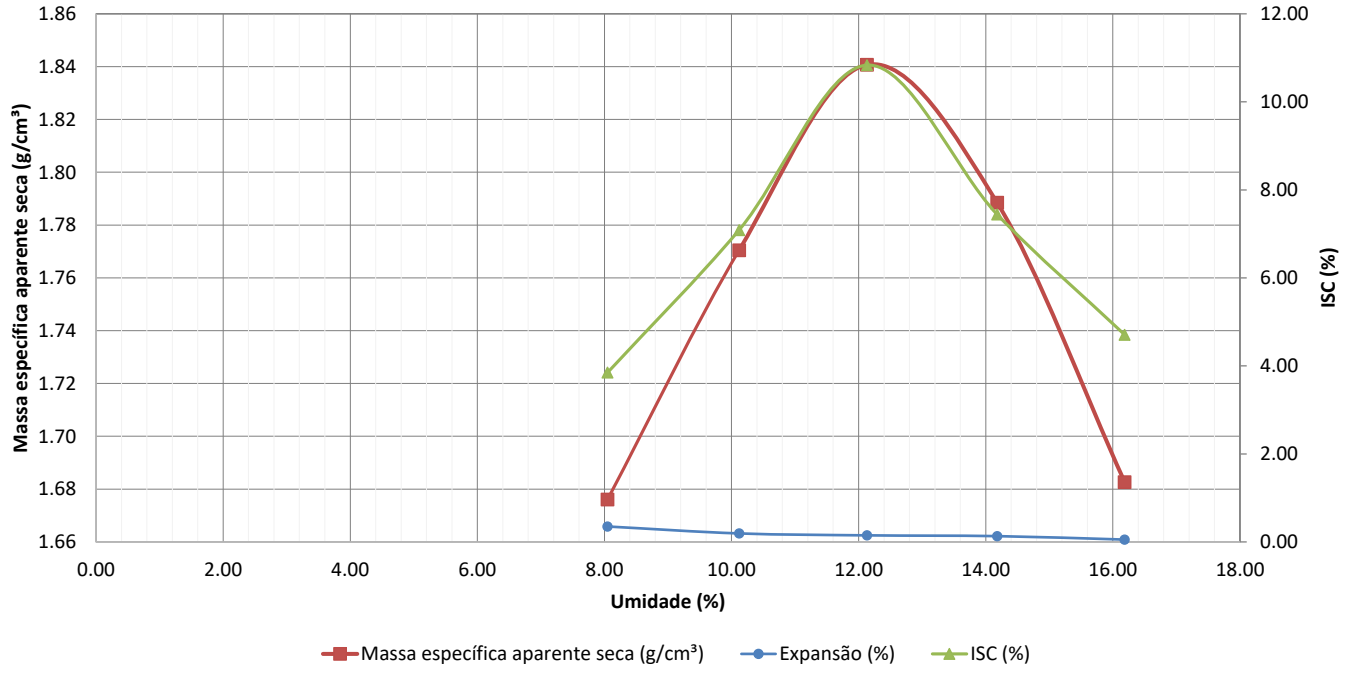
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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	1.68	0.35	3.85
2	10.12	1.77	0.19	7.09
3	12.13	1.84	0.15	10.83
4	14.18	1.79	0.13	7.44
5	16.19	1.68	0.05	4.71

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.850
Umidade ótima:
12.526
ISC (%)
10.834

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

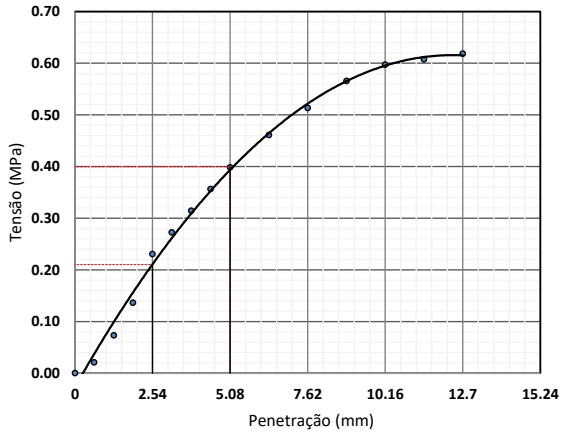
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

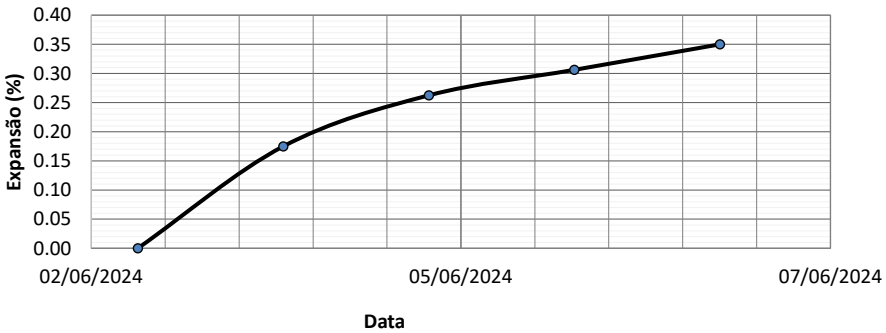
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	7.00	0.73	0.07
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	26.00	2.72	0.27
3.00	3.81	30.00	3.14	0.31
3.50	4.44	34.00	3.56	0.36
4.00	5.08	38.00	3.98	0.40
5.00	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	0.231	0.231	6.90	3.34
5.08	0.398	0.398	10.35	3.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:15	2.200		0.17
05/06/2024	11:08	2.300		0.26
06/06/2024	08:39	2.350		0.31
07/06/2024	16:03	2.400		0.35



Labotatorista de Solos

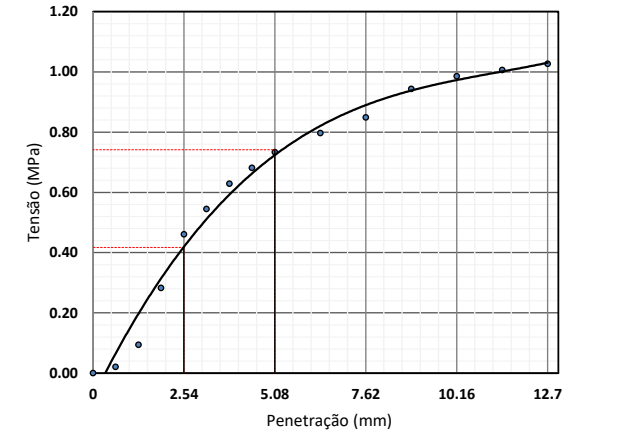
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	27.00	2.83	0.28
2.00	2.54	44.00	4.61	0.46
2.50	3.17	52.00	5.45	0.54
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	65.00	6.81	0.68
4.00	5.08	70.00	7.34	0.73
5.00	6.35	76.00	7.96	0.80
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

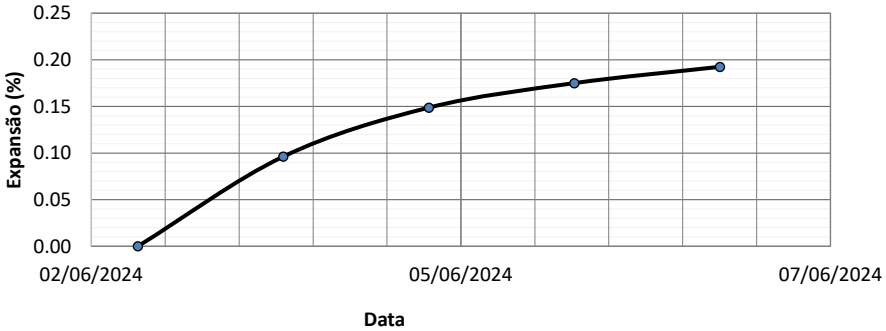


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.461	0.461	6.90	6.68
5.08	0.734	0.734	10.35	7.09

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:15	2.110		0.10
05/06/2024	11:08	2.170		0.15
06/06/2024	08:39	2.200		0.17
07/06/2024	16:03	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

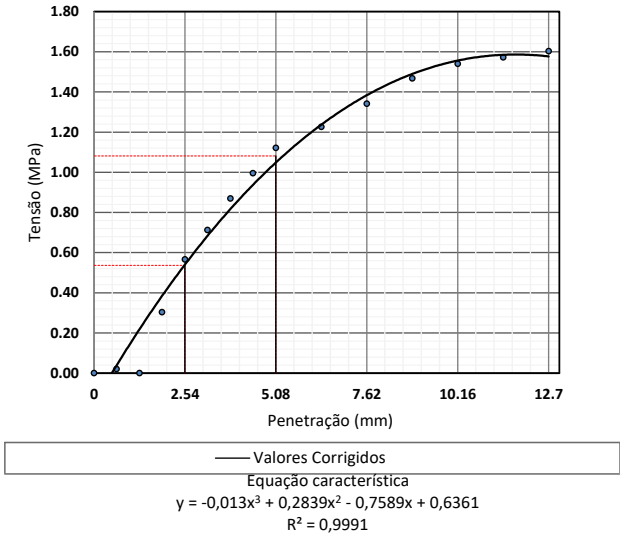
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

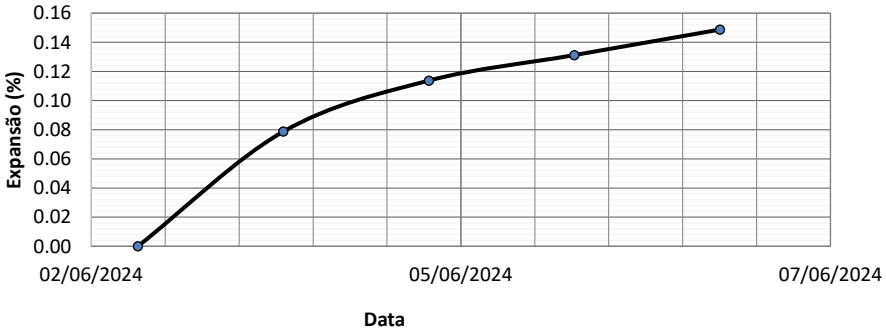
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	0.00	0.00	0.00
1.50	1.9	29.00	3.04	0.30
2.00	2.54	54.00	5.66	0.57
2.50	3.17	68.00	7.13	0.71
3.00	3.81	83.00	8.70	0.87
3.50	4.44	95.00	9.96	1.00
4.00	5.08	107.00	11.21	1.12
5.00	6.35	117.00	12.26	1.23
6.00	7.62	128.00	13.41	1.34
7.00	8.89	140.00	14.67	1.47
8.00	10.16	147.00	15.41	1.54
9.00	11.43	150.00	15.72	1.57
10.00	12.7	153.00	16.03	1.60



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	1.121	1.121	10.35	10.83

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:15	2.090		0.08
05/06/2024	11:08	2.130		0.11
06/06/2024	08:39	2.150		0.13
07/06/2024	16:03	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

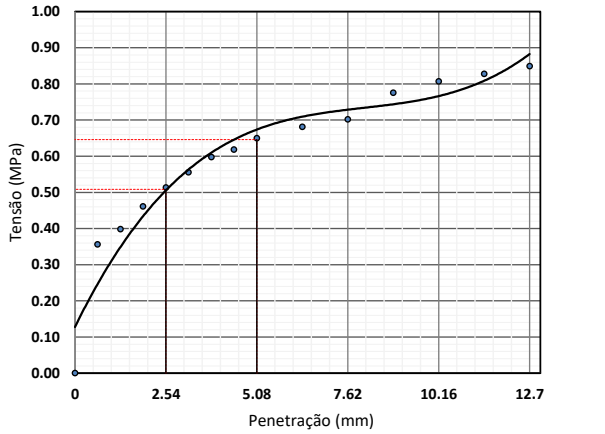
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

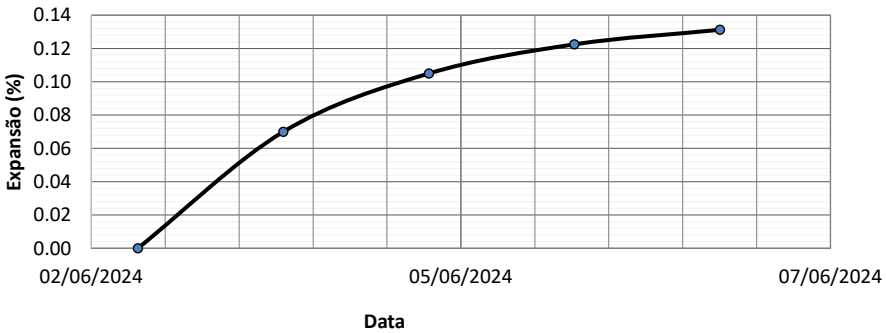
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	3.56	0.36
1.00	1.27	38.00	3.98	0.40
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	57.00	5.97	0.60
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	62.00	6.50	0.65
5.00	6.35	65.00	6.81	0.68
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	0.514	0.514	6.90	7.44
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:15	2.080		0.07
05/06/2024	11:08	2.120		0.10
06/06/2024	08:39	2.140		0.12
07/06/2024	16:03	2.150		0.13



Labotatorista de Solos

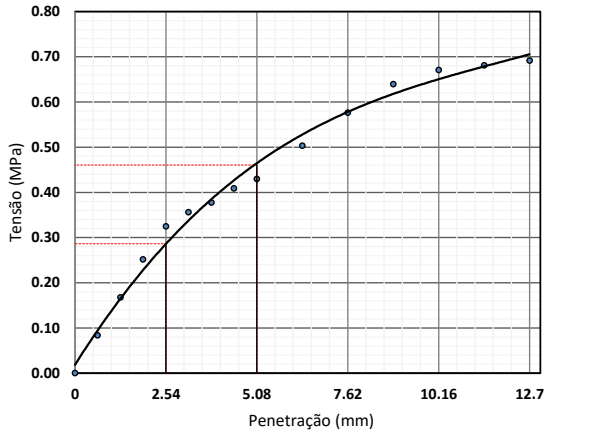
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

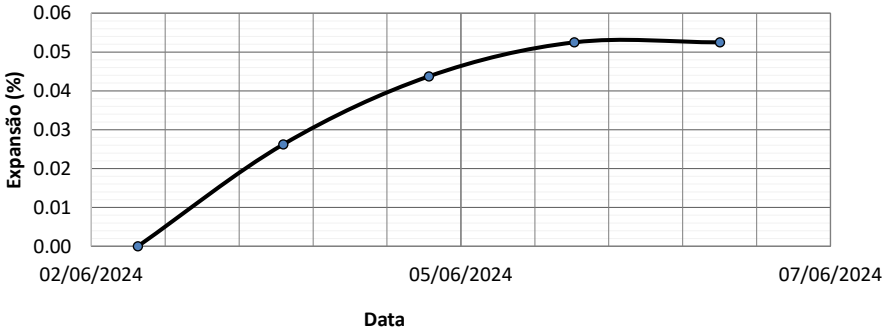
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	8.00	0.84	0.08
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	24.00	2.52	0.25
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	34.00	3.56	0.36
3.00	3.81	36.00	3.77	0.38
3.50	4.44	39.00	4.09	0.41
4.00	5.08	41.00	4.30	0.43
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	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



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	0.430	0.430	10.35	4.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:35	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	09:15	2.030		0.03
05/06/2024	11:08	2.050		0.04
06/06/2024	08:39	2.060		0.05
07/06/2024	16:03	2.060		0.05



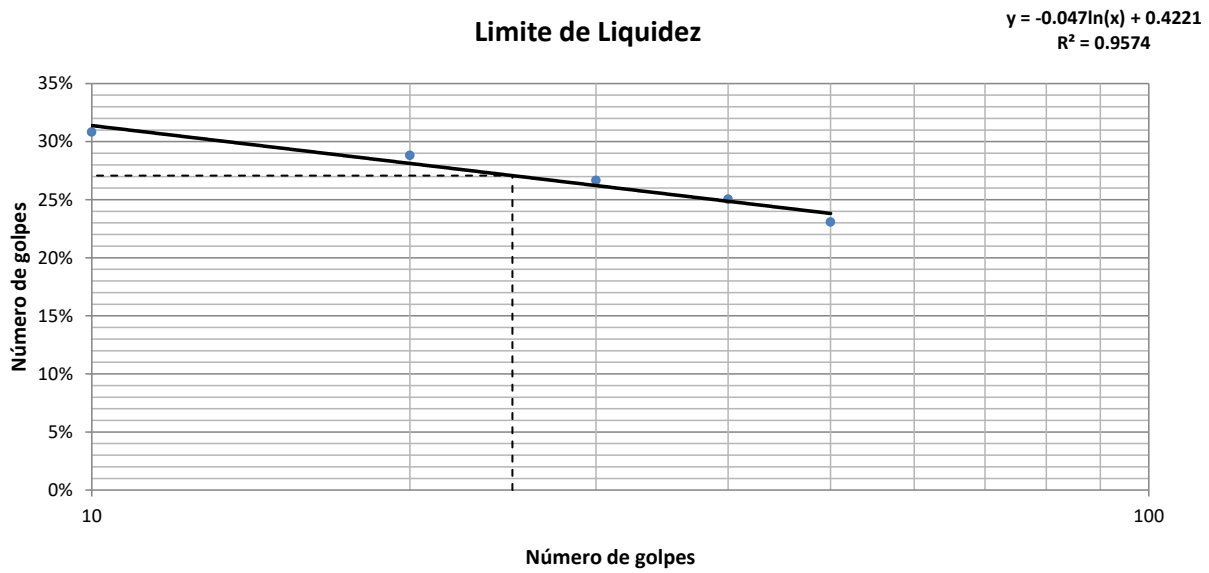
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	10	79	89	60	11			
2	Peso da Cápsula	6.67	5.70	5.70	5.70	6.11			
3	Peso Bruto Úmido	12.40	13.03	12.59	13.34	13.26			
4	Peso Bruto Seco	11.05	11.39	11.14	11.81	11.92			
5	Umidade	30.82%	28.82%	26.65%	25.04%	23.06%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	7	48	43	52	37			
2	Peso da Cápsula	4.10	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	5.95	6.8	6.89	6.36	6.7			
4	Peso Bruto Seco	5.63	6.38	6.46	6.02	6.30			
5	Umidade	20.92%	20.49%	20.19%	20.12%	20.30%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.07%	Limite de Plasticidade:	20.40%	Índice de Plasticidade:	6.67%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2365-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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.	291	42		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.16	23.07		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	69.39	79.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.22%
Peso da Água		PBS	68.70	79.18		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.78%
Passado N° 10 Seca		w	1.31%	1.43%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.37%			Argila (<0,002mm)	0.00%

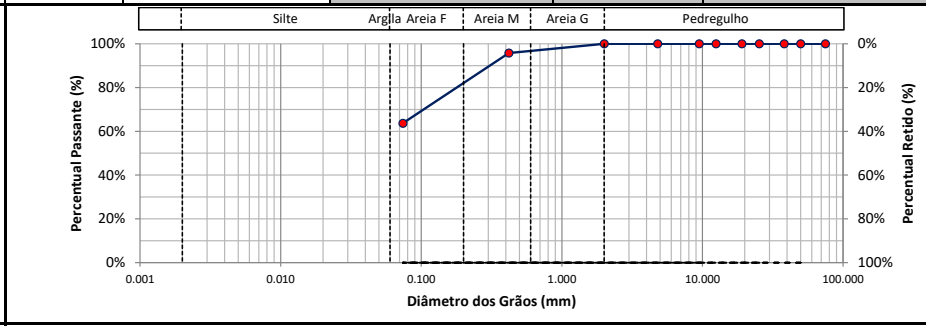
Peneiramento da Amostra Total

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):**	118.38
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.99	4.22%	4.22%	95.78%
200	0.074	37.97	32.08%	36.29%	63.71%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

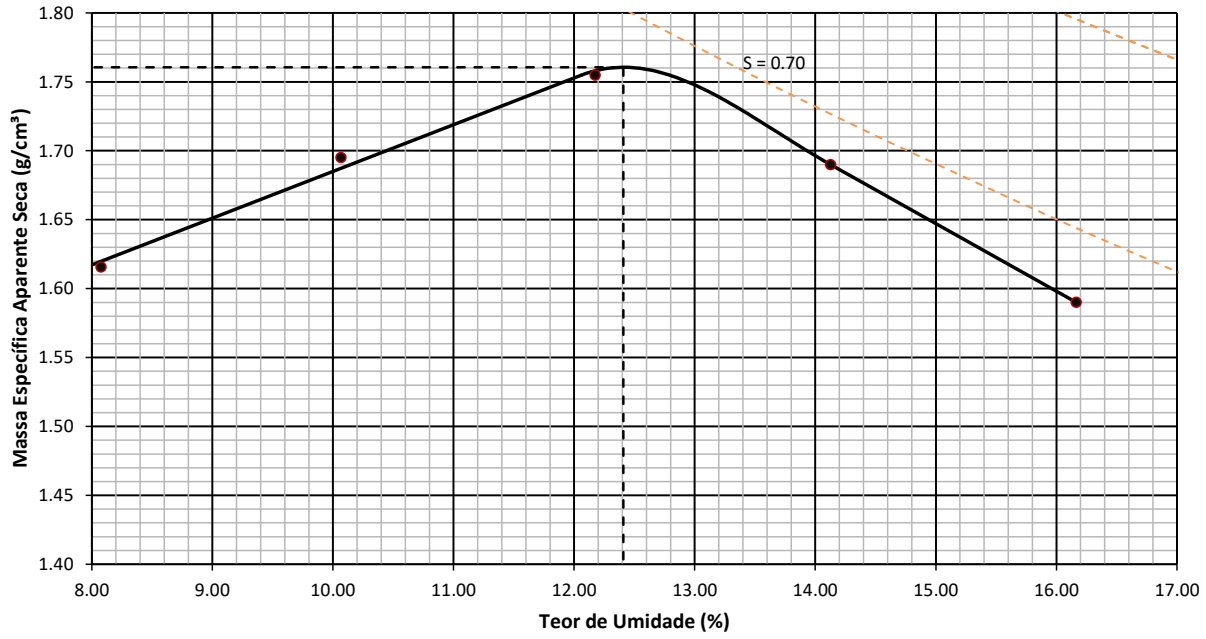
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	7883.00	9127.00	8288.00	8216.00	8929.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3613.00	3862.00	4073.00	4006.00	3829.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.87	1.97	1.93	1.85		
Cápsula:	44	36	164	141	94		
Peso da Cápsula (g):	9.25	9.56	11.74	10.73	11.61		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.93	24.43	20.77	30.12	32.38		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.31	23.07	19.79	27.72	29.49		
Teor de Umidade (%):	8.08	10.07	12.17	14.13	16.16		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	127	120	1	50	67		
Peso do Cilindro (g):	4270.00	5265.00	4215.00	4210.00	5100.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.00	2070.00	2069.00	2077.00	2073.00		
Teor de Umidade Médio (%)	8.1	10.1	12.2	14.1	16.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.70**	**1.75**	**1.69**	**1.59**		
Índice de Vazios	0.64	0.56	0.51	0.57	0.67		
Porosidade (%)	39.03%	36.04%	33.78%	36.23%	40.00%		
Grau de Saturação (%)	33.43%	47.35%	63.25%	65.90%	64.26%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.761	Umidade Ótima (%):	12.408	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

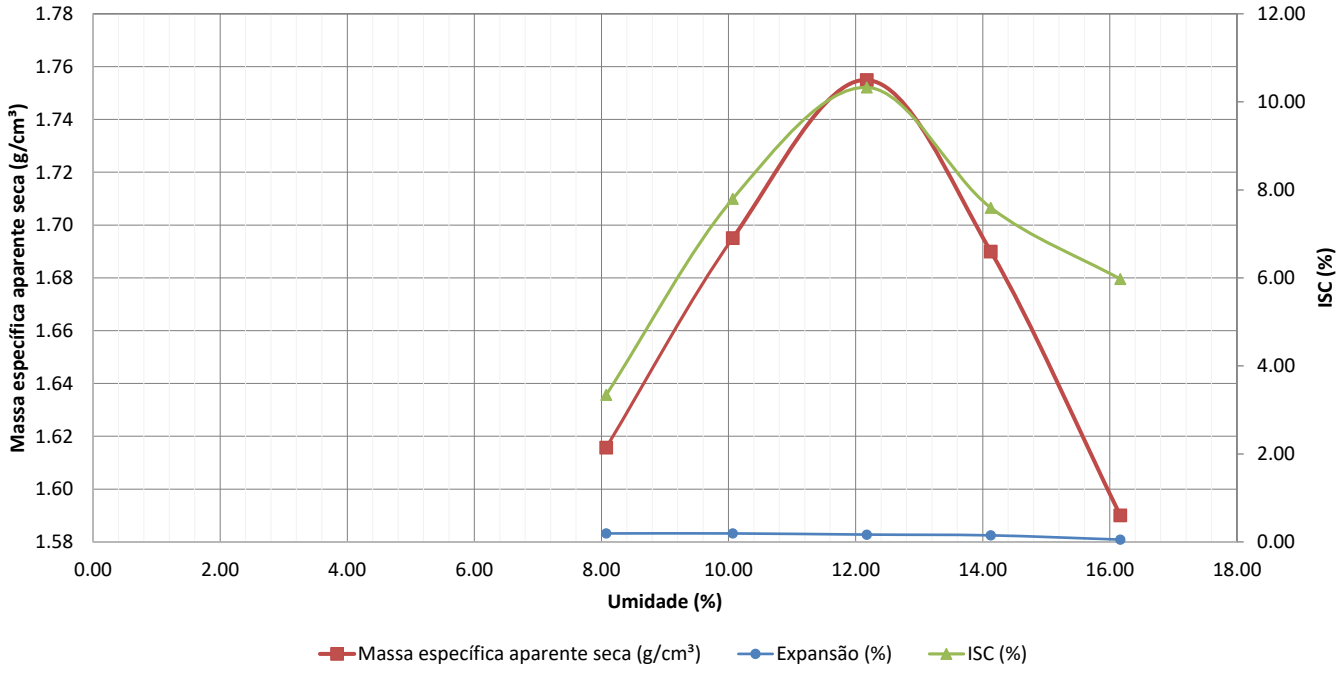
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	8.08	1.62	0.19	3.34
2	10.07	1.70	0.19	7.80
3	12.17	1.75	0.17	10.33
4	14.13	1.69	0.15	7.59
5	16.16	1.59	0.05	5.97

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.761
Umidade ótima:
12.408
ISC (%)
10.328

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

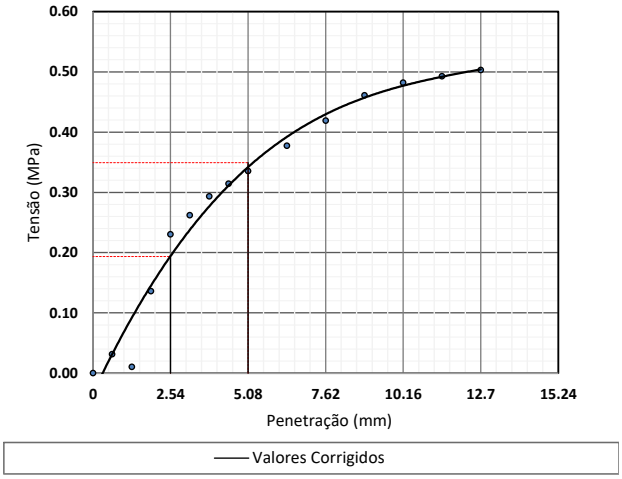
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	1.00	0.10	0.01
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	25.00	2.62	0.26
3.00	3.81	28.00	2.93	0.29
3.50	4.44	30.00	3.14	0.31
4.00	5.08	32.00	3.35	0.34
5.00	6.35	36.00	3.77	0.38
6.00	7.62	40.00	4.19	0.42
7.00	8.89	44.00	4.61	0.46
8.00	10.16	46.00	4.82	0.48
9.00	11.43	47.00	4.93	0.49
10.00	12.7	48.00	5.03	0.50

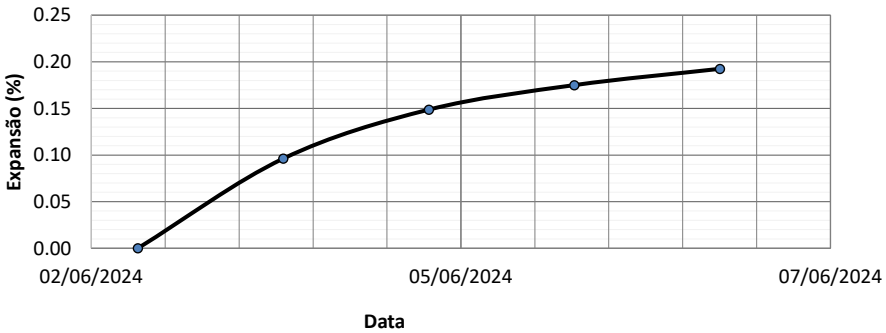


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:17	2.110		0.10
05/06/2024	10:17	2.170		0.15
06/06/2024	14:20	2.200		0.17
07/06/2024	16:22	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

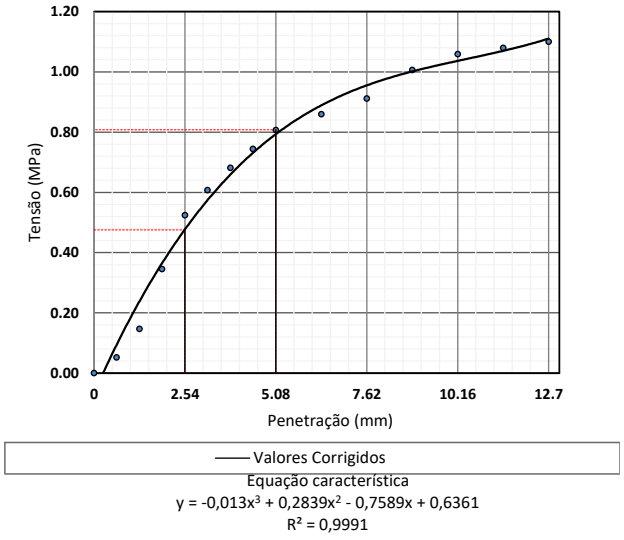
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

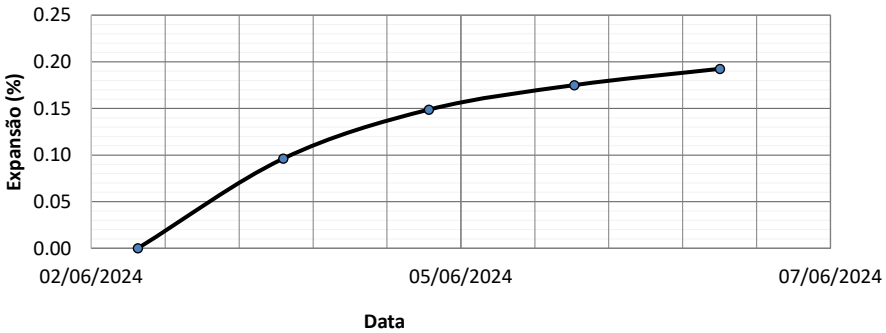
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	14.00	1.47	0.15
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	65.00	6.81	0.68
3.50	4.44	71.00	7.44	0.74
4.00	5.08	77.00	8.07	0.81
5.00	6.35	82.00	8.59	0.86
6.00	7.62	87.00	9.12	0.91
7.00	8.89	96.00	10.06	1.01
8.00	10.16	101.00	10.58	1.06
9.00	11.43	103.00	10.79	1.08
10.00	12.7	105.00	11.00	1.10



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	0.807	0.807	10.35	7.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:17	2.110		0.10
05/06/2024	10:17	2.170		0.15
06/06/2024	14:20	2.200		0.17
07/06/2024	16:22	2.220		0.19



Labotatorista de Solos

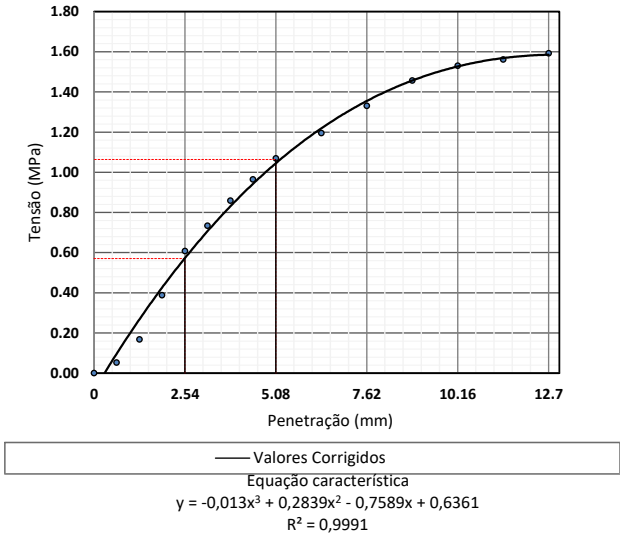
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

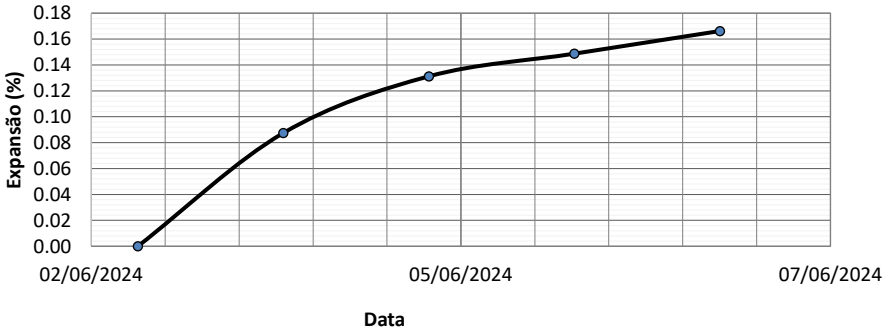
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	5.00	0.52	0.05
1.00	1.27	16.00	1.68	0.17
1.50	1.9	37.00	3.88	0.39
2.00	2.54	58.00	6.08	0.61
2.50	3.17	70.00	7.34	0.73
3.00	3.81	82.00	8.59	0.86
3.50	4.44	92.00	9.64	0.96
4.00	5.08	102.00	10.69	1.07
5.00	6.35	114.00	11.95	1.19
6.00	7.62	127.00	13.31	1.33
7.00	8.89	139.00	14.57	1.46
8.00	10.16	146.00	15.30	1.53
9.00	11.43	149.00	15.62	1.56
10.00	12.7	152.00	15.93	1.59



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	1.069	1.069	10.35	10.33

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:17	2.100		0.09
05/06/2024	10:17	2.150		0.13
06/06/2024	14:20	2.170		0.15
07/06/2024	16:22	2.190		0.17



Labotatorista de Solos

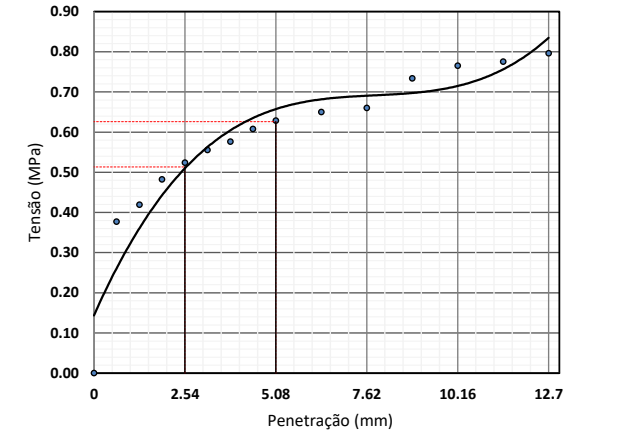
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

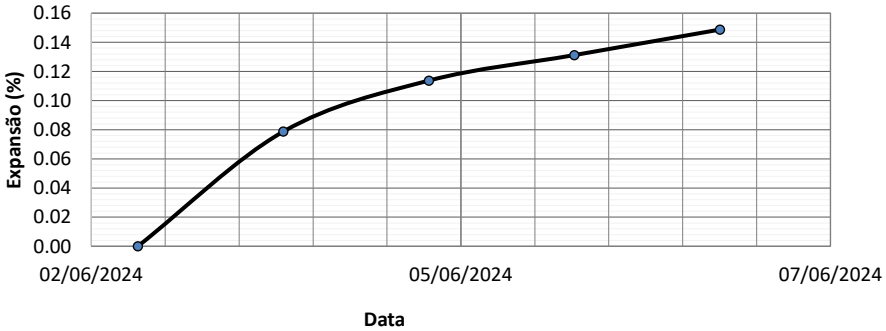
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	36.00	3.77	0.38
1.00	1.27	40.00	4.19	0.42
1.50	1.9	46.00	4.82	0.48
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	53.00	5.55	0.56
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
4.00	5.08	60.00	6.29	0.63
5.00	6.35	62.00	6.50	0.65
6.00	7.62	63.00	6.60	0.66
7.00	8.89	70.00	7.34	0.73
8.00	10.16	73.00	7.65	0.77
9.00	11.43	74.00	7.76	0.78
10.00	12.7	76.00	7.96	0.80



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	0.629	0.629	10.35	6.08

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:17	2.090		0.08
05/06/2024	10:17	2.130		0.11
06/06/2024	14:20	2.150		0.13
07/06/2024	16:22	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

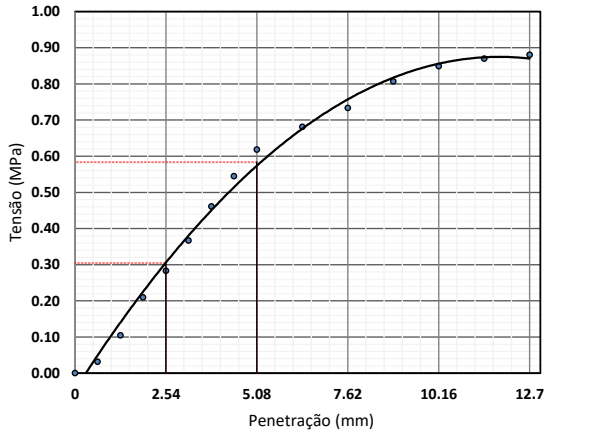
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	27.00	2.83	0.28
2.50	3.17	35.00	3.67	0.37
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	65.00	6.81	0.68
6.00	7.62	70.00	7.34	0.73
7.00	8.89	77.00	8.07	0.81
8.00	10.16	81.00	8.49	0.85
9.00	11.43	83.00	8.70	0.87
10.00	12.7	84.00	8.80	0.88

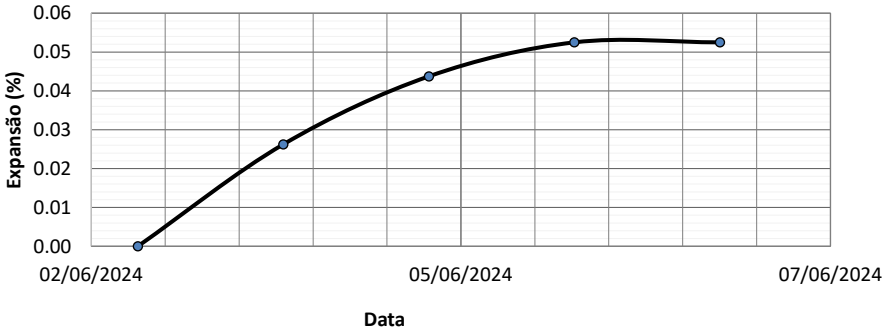


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.618	0.618	10.35	5.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	15:27	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	11:17	2.030		0.03
05/06/2024	10:17	2.050		0.04
06/06/2024	14:20	2.060		0.05
07/06/2024	16:22	2.060		0.05



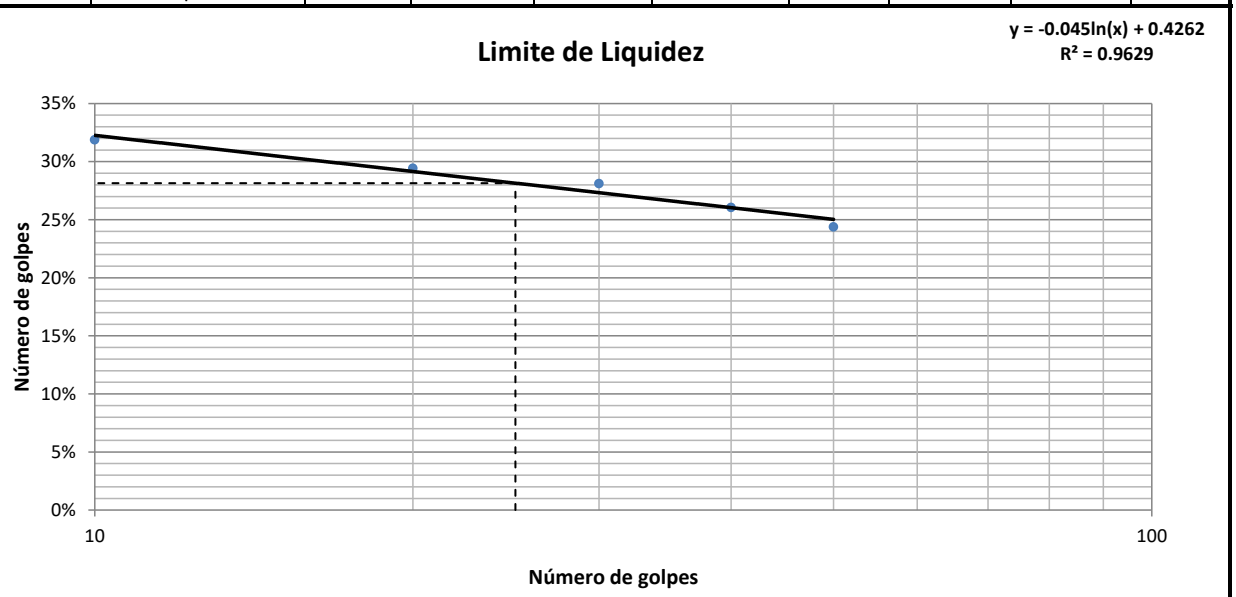
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	67	30	38	70	77			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	14.10	12.74	13.95	13.88	13.2			
4	Peso Bruto Seco	12.07	11.14	12.14	12.19	11.73			
5	Umidade	31.87%	29.41%	28.11%	26.04%	24.38%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	4	41	38	59	82			
2	Peso da Cápsula	3.83	4.33	4.33	4.33	4.33			
3	Peso Bruto Úmido	6.43	7.02	6.56	7.83	6.58			
4	Peso Bruto Seco	5.95	6.53	6.15	7.19	6.17			
5	Umidade	22.64%	22.27%	22.53%	22.38%	22.28%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.15%	Limite de Plasticidade:	22.42%	Índice de Plasticidade:	5.73%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2370-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	285		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	22.71	17.63		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	72.62	77.57		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	5.19%
Peso da Água		PBS	71.80	77.16		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	94.81%
Passado N° 10 Seca		w	1.67%	0.69%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.18%			Argila (<0,002mm)	0.00%

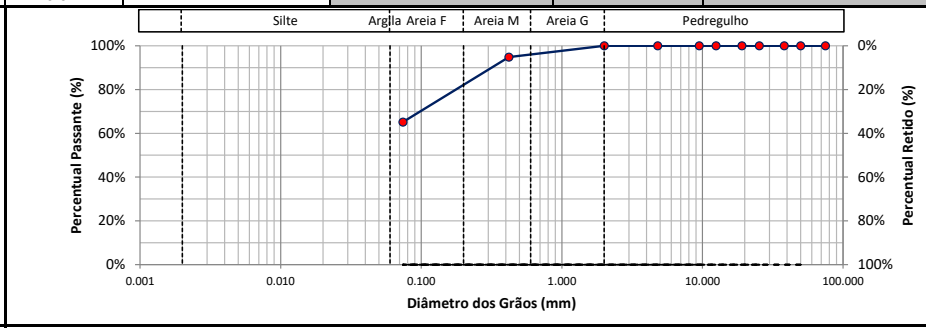
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.60
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	6.16	5.19%	5.19%	94.81%
200	0.074	35.17	29.65%	34.85%	65.15%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

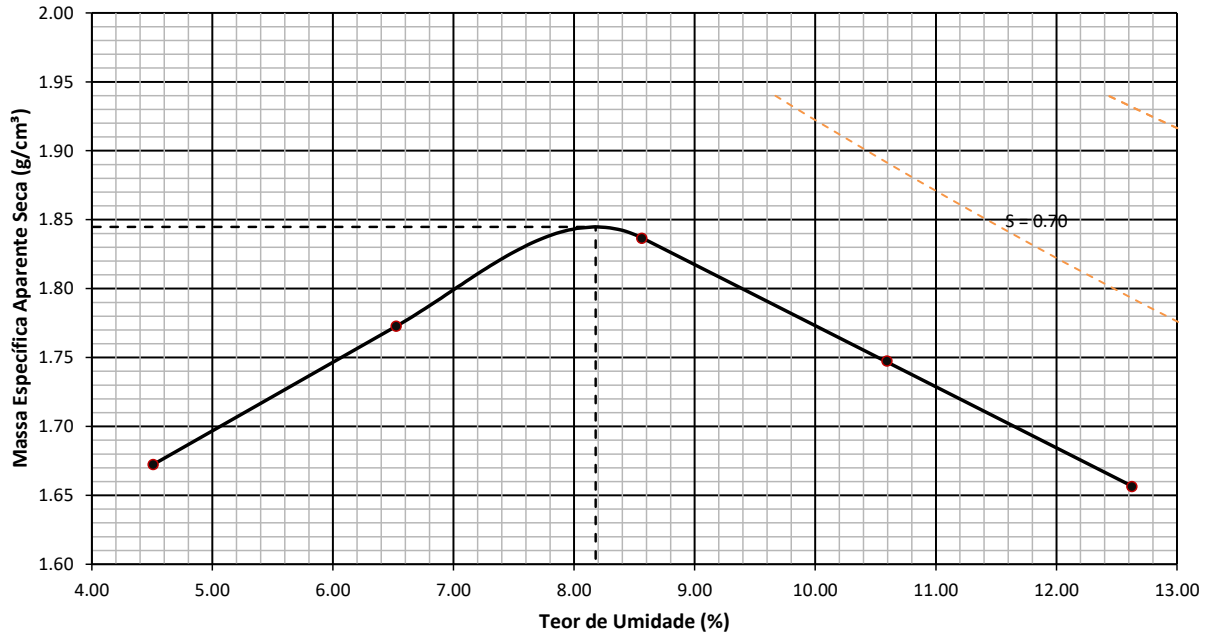
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9114.00	8215.00	9226.00	8928.00	9367.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3679.00	3890.00	4151.00	4068.00	3927.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.75	1.89	1.99	1.93	1.87		
Cápsula:	169	61	306	168	78		
Peso da Cápsula (g):	11.26	11.98	11.15	10.78	12.25		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	22.85	28.96	25.10	20.28	32.41		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	22.35	27.92	24.00	19.37	30.15		
Teor de Umidade (%):	4.51	6.52	8.56	10.59	12.63		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	46	28	103	25	78		
Peso do Cilindro (g):	5435.00	4325.00	5075.00	4860.00	5440.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2105.00	2060.00	2082.00	2105.00	2105.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.5	6.5	8.6	10.6	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.67**	**1.77**	**1.84**	**1.75**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.58	0.49	0.44	0.52	0.60		
Porosidade (%)	36.89%	33.11%	30.70%	34.06%	37.49%		
Grau de Saturação (%)	20.44%	34.94%	51.22%	54.35%	55.78%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.845	Umidade Ótima (%):	8.178	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

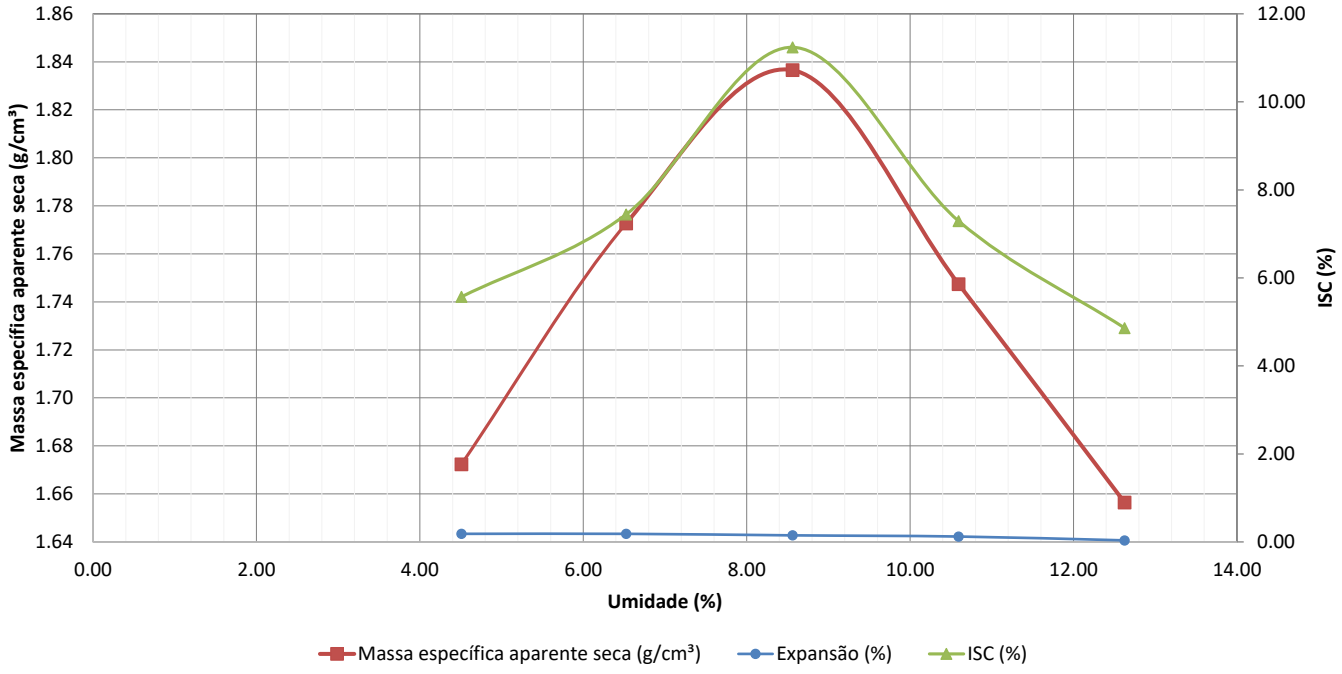
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.51	1.67	0.18	5.57
2	6.52	1.77	0.18	7.44
3	8.56	1.84	0.15	11.24
4	10.59	1.75	0.12	7.29
5	12.63	1.66	0.03	4.86

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.845
Umidade ótima:
8.178
ISC (%)
11.239

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

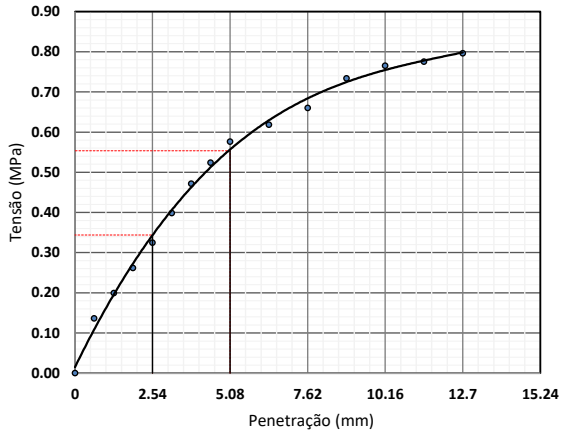
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

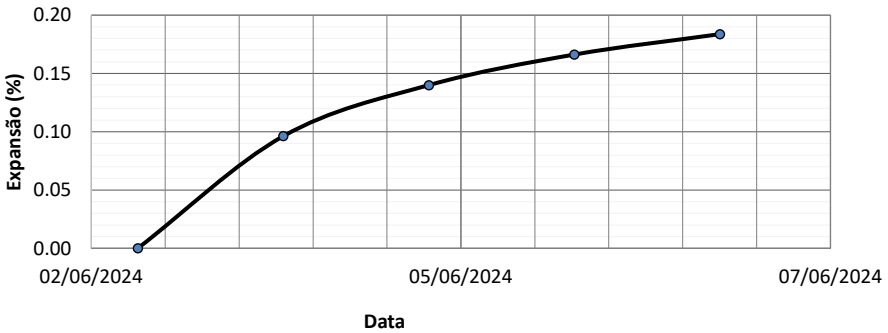
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	1.36	0.14
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	25.00	2.62	0.26
2.00	2.54	31.00	3.25	0.32
2.50	3.17	38.00	3.98	0.40
3.00	3.81	45.00	4.72	0.47
3.50	4.44	50.00	5.24	0.52
4.00	5.08	55.00	5.76	0.58
5.00	6.35	59.00	6.18	0.62
6.00	7.62	63.00	6.60	0.66
7.00	8.89	70.00	7.34	0.73
8.00	10.16	73.00	7.65	0.77
9.00	11.43	74.00	7.76	0.78
10.00	12.7	76.00	7.96	0.80



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	0.576	0.576	10.35	5.57

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:41	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.110		0.10
05/06/2024	11:47	2.160		0.14
06/06/2024	14:57	2.190		0.17
07/06/2024	13:17	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

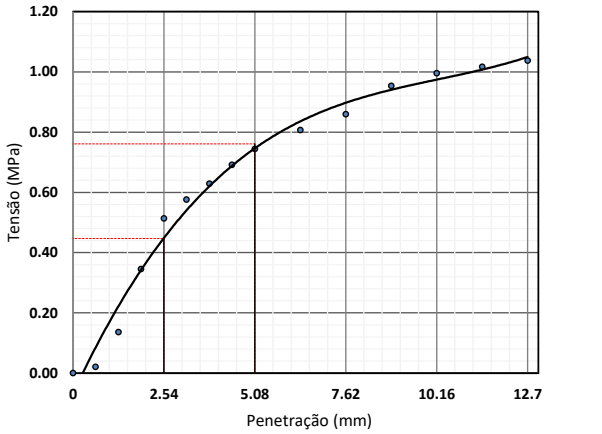
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

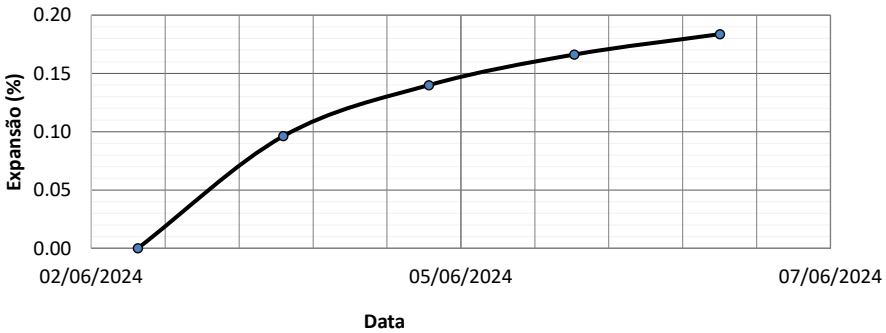
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	49.00	5.14	0.51
2.50	3.17	55.00	5.76	0.58
3.00	3.81	60.00	6.29	0.63
3.50	4.44	66.00	6.92	0.69
4.00	5.08	71.00	7.44	0.74
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
6.00	7.62	82.00	8.59	0.86
7.00	8.89	91.00	9.54	0.95
8.00	10.16	95.00	9.96	1.00
9.00	11.43	97.00	10.17	1.02
10.00	12.7	99.00	10.38	1.04



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	0.744	0.744	10.35	7.19

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:41	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.110		0.10
05/06/2024	11:47	2.160		0.14
06/06/2024	14:57	2.190		0.17
07/06/2024	13:17	2.210		0.18



Labotatorista de Solos

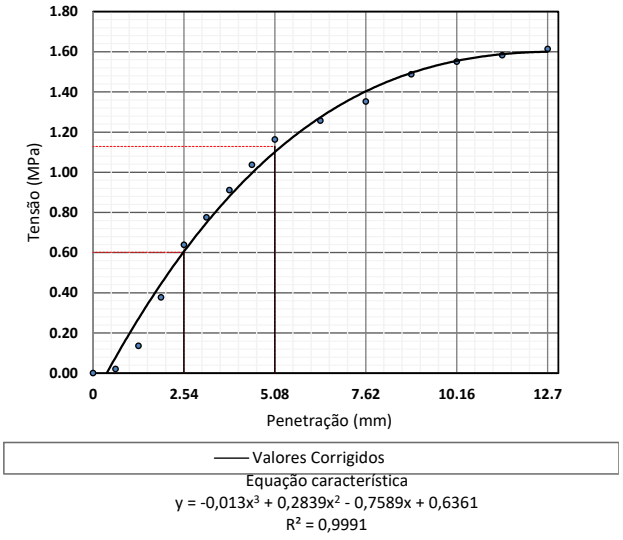
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

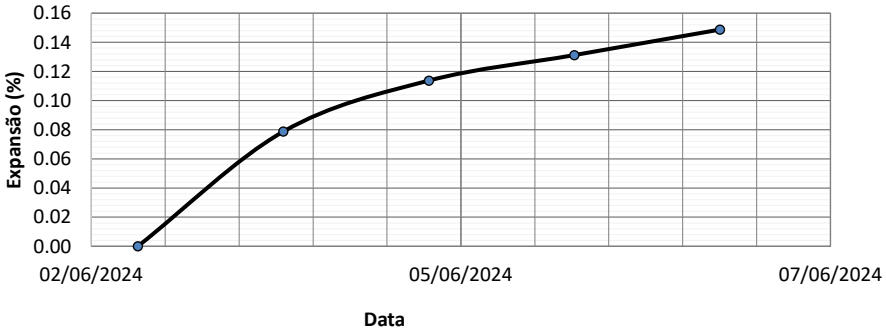
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	36.00	3.77	0.38
2.00	2.54	61.00	6.39	0.64
2.50	3.17	74.00	7.76	0.78
3.00	3.81	87.00	9.12	0.91
3.50	4.44	99.00	10.38	1.04
4.00	5.08	111.00	11.63	1.16
5.00	6.35	120.00	12.58	1.26
6.00	7.62	129.00	13.52	1.35
7.00	8.89	142.00	14.88	1.49
8.00	10.16	148.00	15.51	1.55
9.00	11.43	151.00	15.82	1.58
10.00	12.7	154.00	16.14	1.61



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	0.639	0.639	6.90	9.26
5.08	1.163	1.163	10.35	11.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:41	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.090		0.08
05/06/2024	11:47	2.130		0.11
06/06/2024	14:57	2.150		0.13
07/06/2024	13:17	2.170		0.15



Labotatorista de Solos

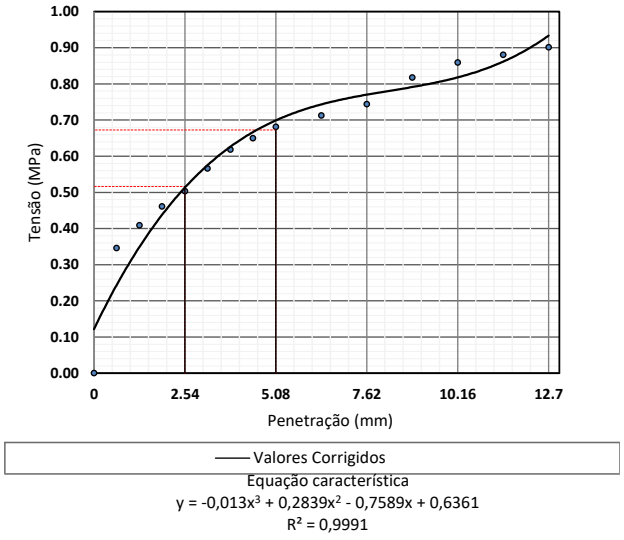
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

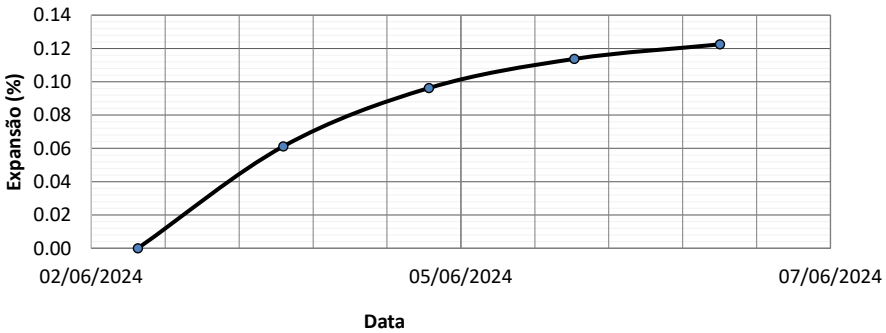
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	33.00	3.46	0.35
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	44.00	4.61	0.46
2.00	2.54	48.00	5.03	0.50
2.50	3.17	54.00	5.66	0.57
3.00	3.81	59.00	6.18	0.62
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	65.00	6.81	0.68
5.00	6.35	68.00	7.13	0.71
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	86.00	9.01	0.90



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	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:41	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.070		0.06
05/06/2024	11:47	2.110		0.10
06/06/2024	14:57	2.130		0.11
07/06/2024	13:17	2.140		0.12



Labotatorista de Solos

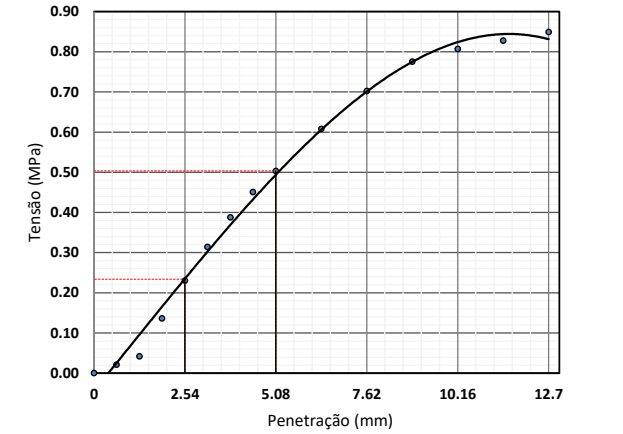
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

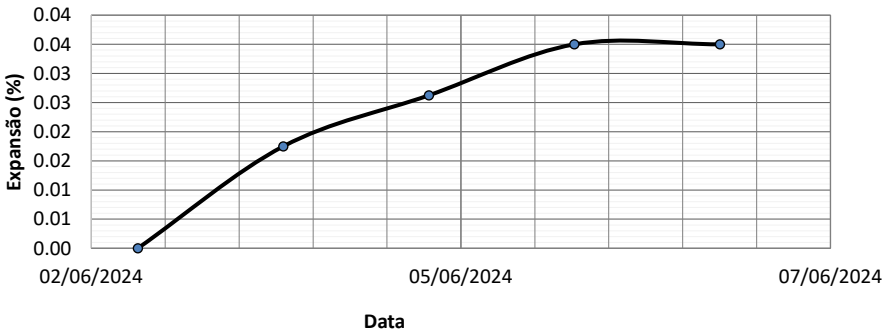
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	2.00	0.21	0.02
1.00	1.27	4.00	0.42	0.04
1.50	1.9	13.00	1.36	0.14
2.00	2.54	22.00	2.31	0.23
2.50	3.17	30.00	3.14	0.31
3.00	3.81	37.00	3.88	0.39
3.50	4.44	43.00	4.51	0.45
4.00	5.08	48.00	5.03	0.50
5.00	6.35	58.00	6.08	0.61
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	0.231	0.231	6.90	3.34
5.08	0.503	0.503	10.35	4.86

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:41	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.020		0.02
05/06/2024	11:47	2.030		0.03
06/06/2024	14:57	2.040		0.03
07/06/2024	13:17	2.040		0.03



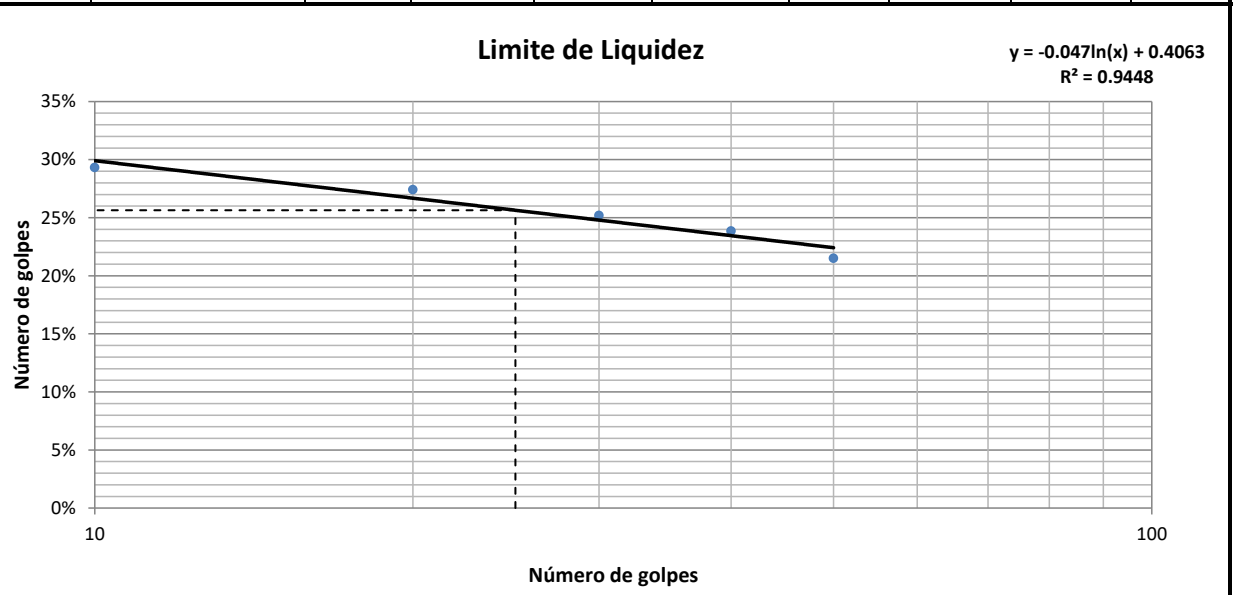
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	39	37	37	51	41			
2	Peso da Cápsula	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.42	14.81	13.95	14.27	13.67			
4	Peso Bruto Seco	11.67	12.85	12.29	12.62	12.26			
5	Umidade	29.31%	27.41%	25.19%	23.84%	21.49%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	13	32	14	13	14			
2	Peso da Cápsula	3.95	4.33	3.40	3.95	3.40			
3	Peso Bruto Úmido	6.71	6.32	6.8	5.96	5.92			
4	Peso Bruto Seco	6.25	5.99	6.24	5.63	5.49			
5	Umidade	20.00%	19.88%	19.72%	19.64%	20.57%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.64%	Limite de Plasticidade:	19.96%	Índice de Plasticidade:	5.68%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2375-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	128		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	16.15	16.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	66.50	73.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	6.78%
Peso da Água		PBS	65.86	72.44		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	93.22%
Passado N° 10 Seca		w	1.29%	1.67%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.48%			Argila (<0,002mm)	0.00%

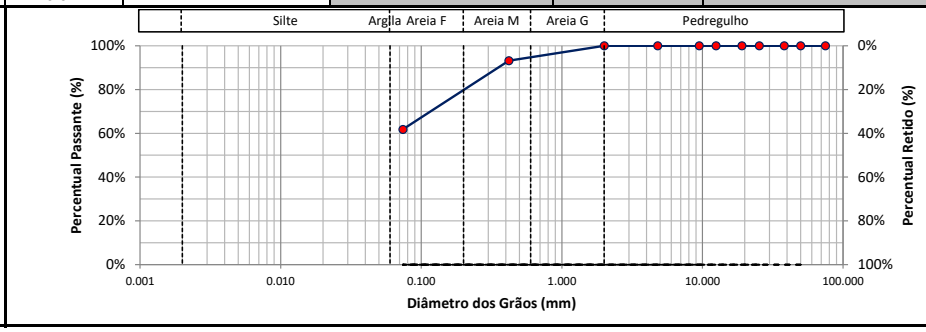
Peneiramento da Amostra Total

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):**	118.25
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	8.02	6.78%	6.78%	93.22%
200	0.074	37.12	31.39%	38.17%	61.83%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

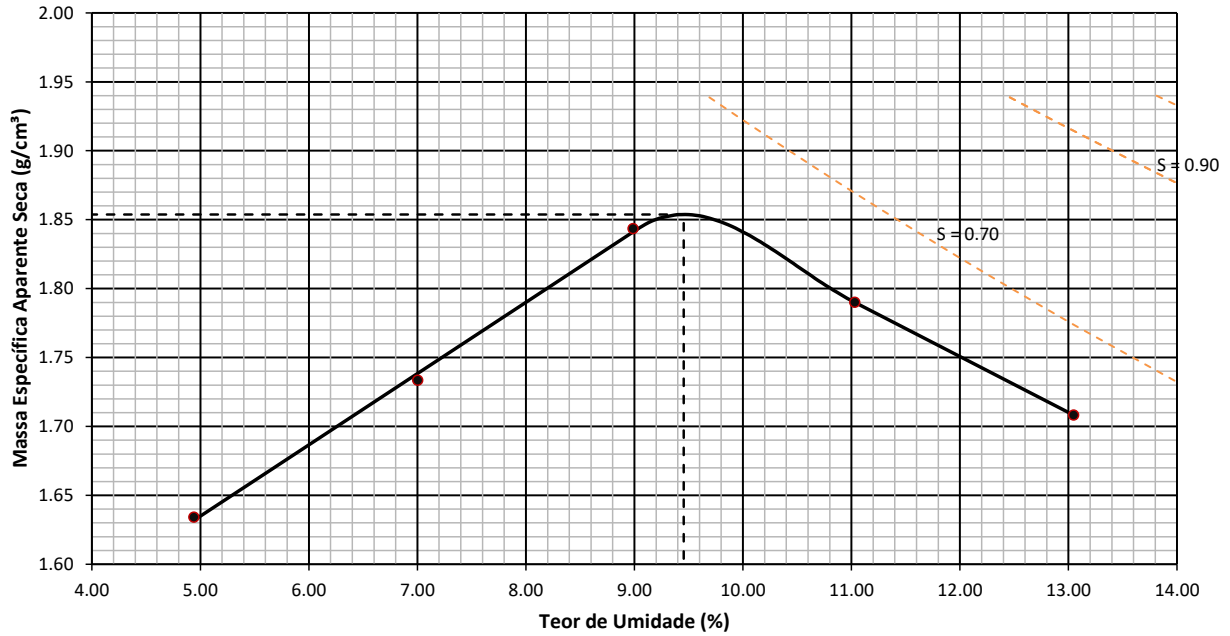
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8646.00	8093.00	8335.00	8490.00	8376.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3586.00	3838.00	4165.00	4130.00	3951.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.86	2.01	1.99	1.93		
Cápsula:	65	178	186	173	64		
Peso da Cápsula (g):	9.77	9.99	10.82	8.78	9.61		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.70	30.01	38.35	31.53	33.35		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.95	28.70	36.08	29.27	30.61		
Teor de Umidade (%):	4.94	7.00	8.99	11.03	13.05		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	97	90	21	56	30		
Peso do Cilindro (g):	5060.00	4255.00	4170.00	4360.00	4425.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2091.00	2069.00	2073.00	2078.00	2046.00		
Teor de Umidade Médio (%)	4.9	7.0	9.0	11.0	13.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.63**	**1.73**	**1.84**	**1.79**	**1.71**		
Índice de Vazios	0.62	0.53	0.44	0.48	0.55		
Porosidade (%)	38.33%	34.58%	30.43%	32.45%	35.54%		
Grau de Saturação (%)	21.06%	35.10%	54.43%	60.84%	62.71%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.854	Umidade Ótima (%):	9.454	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

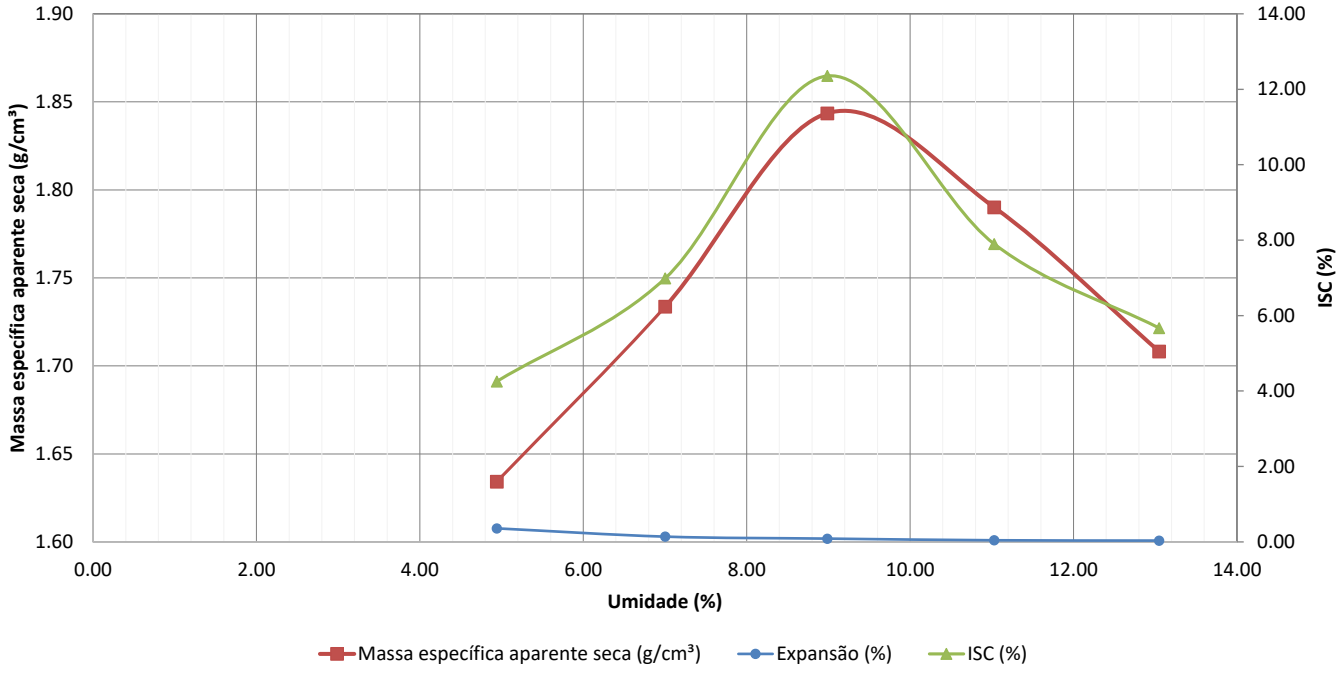
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.94	1.63	0.36	4.25
2	7.00	1.73	0.14	6.99
3	8.99	1.84	0.09	12.35
4	11.03	1.79	0.04	7.90
5	13.05	1.71	0.03	5.67

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.854
Umidade ótima:
9.454
ISC (%)
12.353

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

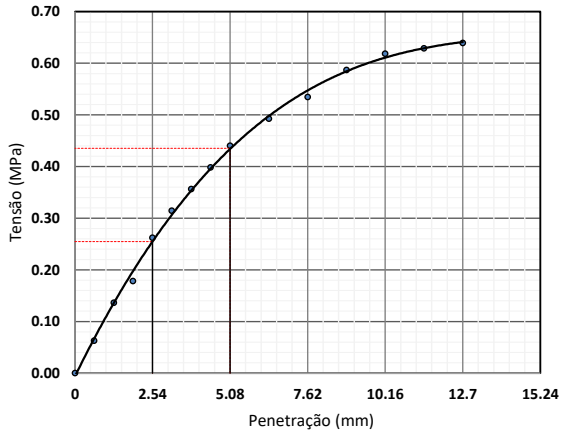
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	17.00	1.78	0.18
2.00	2.54	25.00	2.62	0.26
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	42.00	4.40	0.44
5.00	6.35	47.00	4.93	0.49
6.00	7.62	51.00	5.34	0.53
7.00	8.89	56.00	5.87	0.59
8.00	10.16	59.00	6.18	0.62
9.00	11.43	60.00	6.29	0.63
10.00	12.7	61.00	6.39	0.64

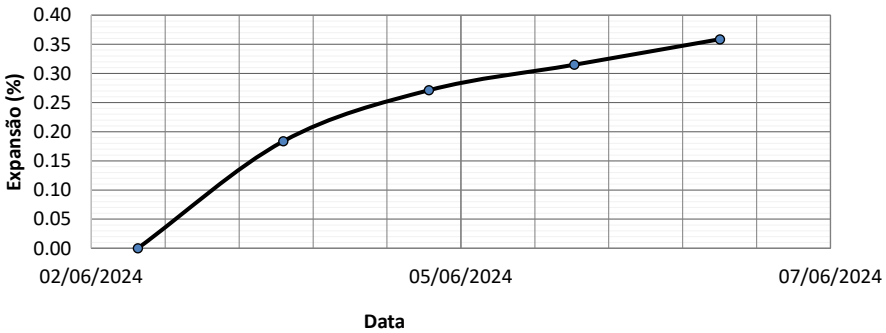


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.440	0.440	10.35	4.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:58	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:05	2.210		0.18
05/06/2024	09:32	2.310		0.27
06/06/2024	14:35	2.360		0.31
07/06/2024	15:14	2.410		0.36



Labotatorista de Solos

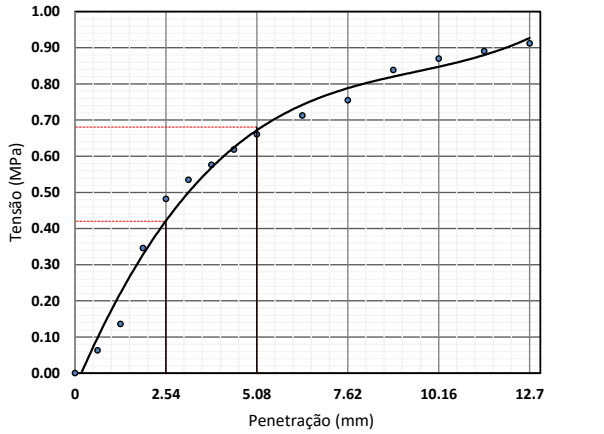
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

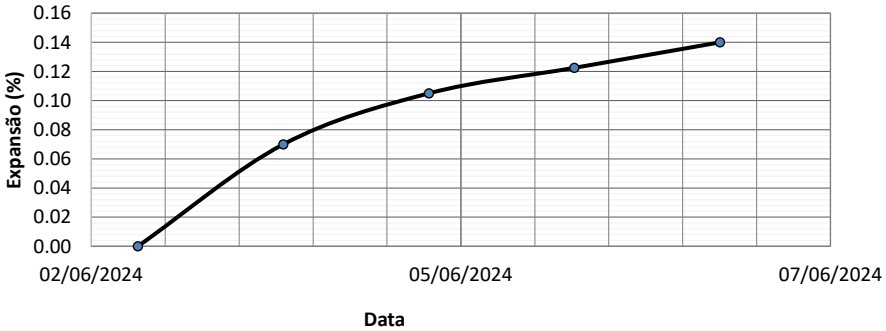
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.63	0.06
1.00	1.27	13.00	1.36	0.14
1.50	1.9	33.00	3.46	0.35
2.00	2.54	46.00	4.82	0.48
2.50	3.17	51.00	5.34	0.53
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
4.00	5.08	63.00	6.60	0.66
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	0.482	0.482	6.90	6.99
5.08	0.660	0.660	10.35	6.38

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:58	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:05	2.080		0.07
05/06/2024	09:32	2.120		0.10
06/06/2024	14:35	2.140		0.12
07/06/2024	15:14	2.160		0.14



Labotatorista de Solos

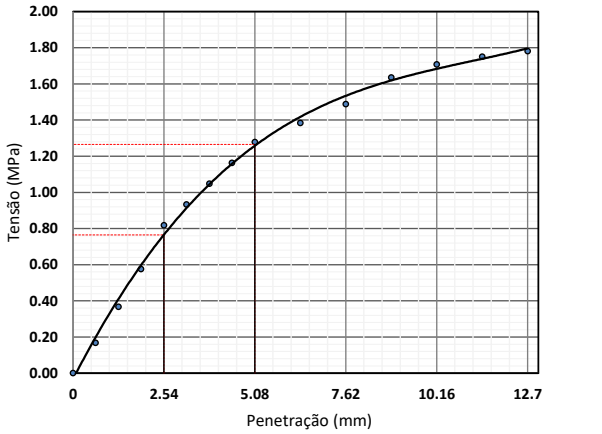
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

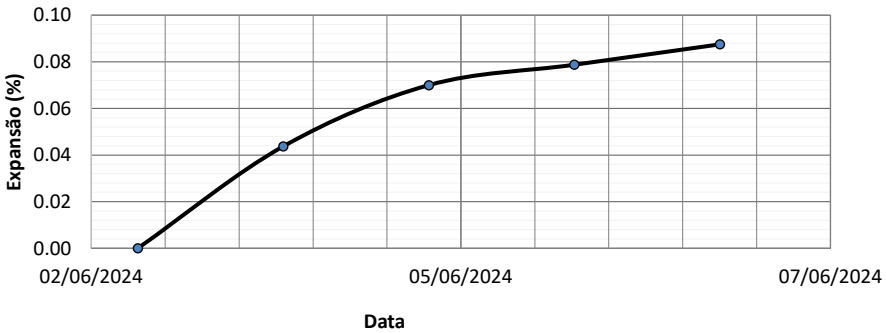
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	1.68	0.17
1.00	1.27	35.00	3.67	0.37
1.50	1.9	55.00	5.76	0.58
2.00	2.54	78.00	8.17	0.82
2.50	3.17	89.00	9.33	0.93
3.00	3.81	100.00	10.48	1.05
3.50	4.44	111.00	11.63	1.16
4.00	5.08	122.00	12.79	1.28
5.00	6.35	132.00	13.83	1.38
6.00	7.62	142.00	14.88	1.49
7.00	8.89	156.00	16.35	1.63
8.00	10.16	163.00	17.08	1.71
9.00	11.43	167.00	17.50	1.75
10.00	12.7	170.00	17.82	1.78



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	0.817	0.817	6.90	11.85
5.08	1.279	1.279	10.35	12.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:58	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:05	2.050		0.04
05/06/2024	09:32	2.080		0.07
06/06/2024	14:35	2.090		0.08
07/06/2024	15:14	2.100		0.09



Labotatorista de Solos

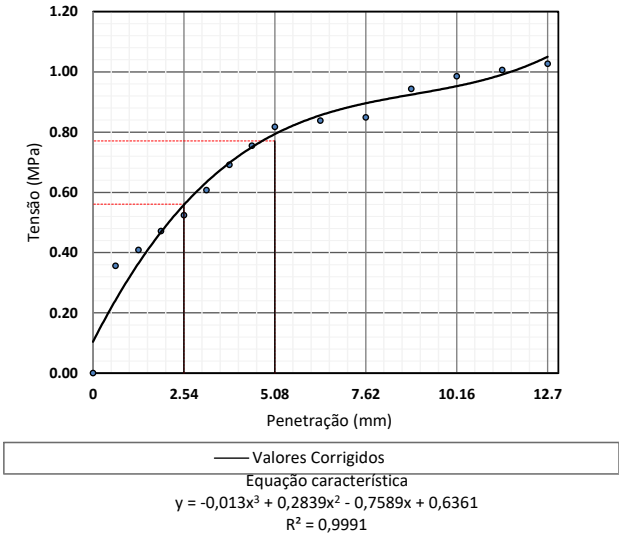
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

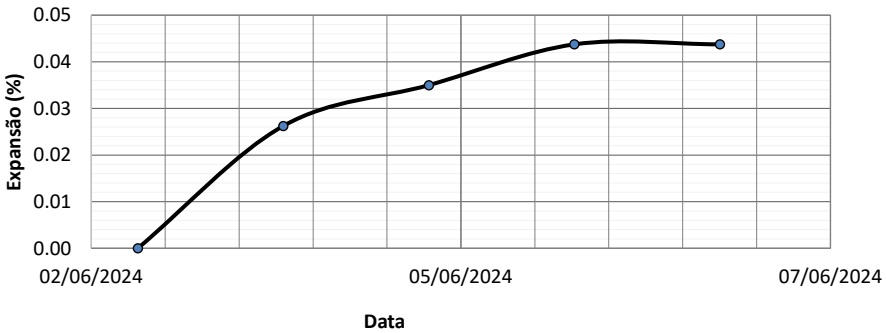
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	3.56	0.36
1.00	1.27	39.00	4.09	0.41
1.50	1.9	45.00	4.72	0.47
2.00	2.54	50.00	5.24	0.52
2.50	3.17	58.00	6.08	0.61
3.00	3.81	66.00	6.92	0.69
3.50	4.44	72.00	7.55	0.75
4.00	5.08	78.00	8.17	0.82
5.00	6.35	80.00	8.38	0.84
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	0.524	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 (%)
03/06/2024	10:58	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:05	2.030		0.03
05/06/2024	09:32	2.040		0.03
06/06/2024	14:35	2.050		0.04
07/06/2024	15:14	2.050		0.04



Labotatorista de Solos

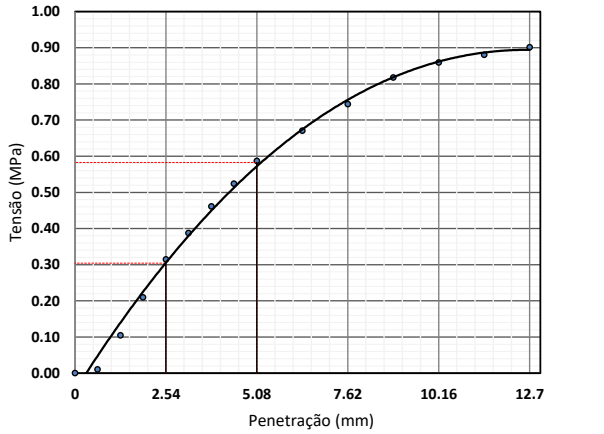
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

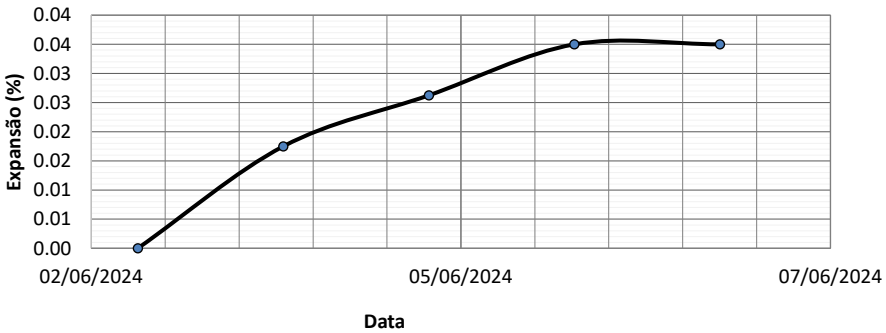
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	1.00	0.10	0.01
1.00	1.27	10.00	1.05	0.10
1.50	1.9	20.00	2.10	0.21
2.00	2.54	30.00	3.14	0.31
2.50	3.17	37.00	3.88	0.39
3.00	3.81	44.00	4.61	0.46
3.50	4.44	50.00	5.24	0.52
4.00	5.08	56.00	5.87	0.59
5.00	6.35	64.00	6.71	0.67
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	86.00	9.01	0.90



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 (%)
03/06/2024	10:58	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	16:05	2.020		0.02
05/06/2024	09:32	2.030		0.03
06/06/2024	14:35	2.040		0.03
07/06/2024	15:14	2.040		0.03



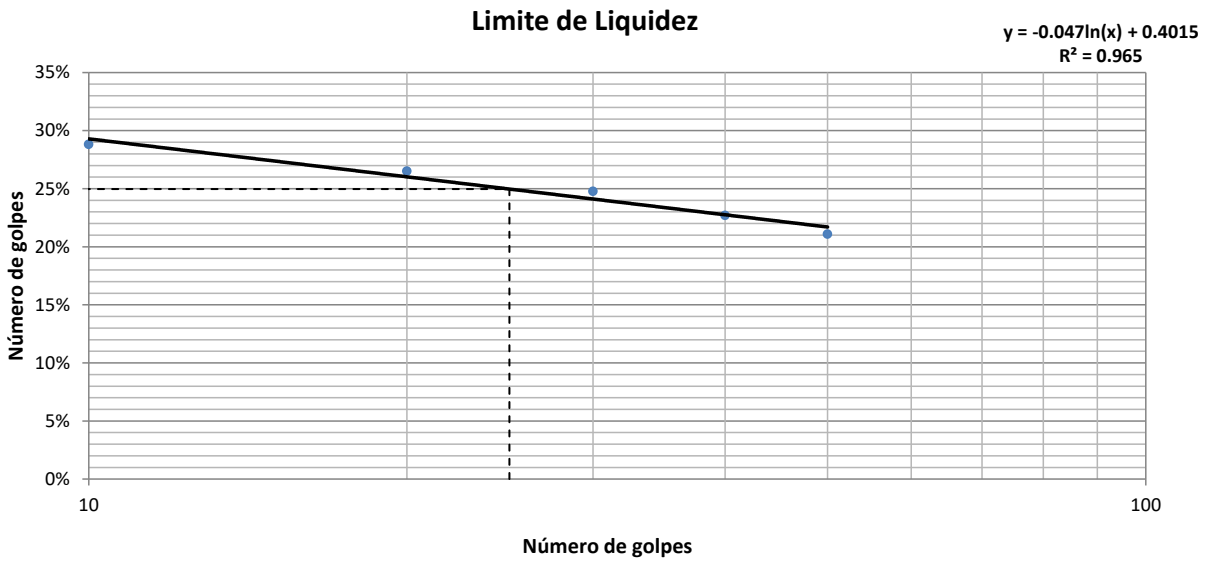
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	84	9	64	33	77			
2	Peso da Cápsula	5.70	6.14	5.70	5.70	5.70			
3	Peso Bruto Úmido	13.48	14.49	14.21	14.19	14.14			
4	Peso Bruto Seco	11.74	12.74	12.52	12.62	12.67			
5	Umidade	28.81%	26.52%	24.78%	22.69%	21.09%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	19	8	25	46	21			
2	Peso da Cápsula	3.99	4.20	4.05	4.33	4.22			
3	Peso Bruto Úmido	6.14	5.82	6.58	6.32	5.68			
4	Peso Bruto Seco	5.79	5.55	6.16	5.99	5.44			
5	Umidade	19.44%	20.00%	19.91%	19.88%	19.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	24.97%	Limite de Plasticidade:	19.78%	Índice de Plasticidade:	5.19%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2380-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Cx. de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-114
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	100		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	22.71	15.78		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	71.13	80.88		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.61%
Peso da Água		PBS	70.44	79.89		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	95.39%
Passado N° 10 Seca		w	1.45%	1.54%		Silte (0,002- 0,06mm)	0.00%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.49%			Argila (<0,002mm)	0.00%

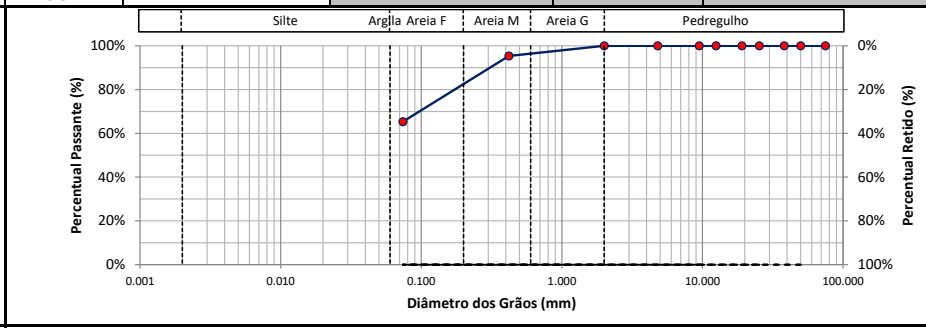
Peneiramento da Amostra Total

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		0.00%	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):**		118.23
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	5.45	4.61%	4.61%	95.39%
200	0.074	35.55	30.07%	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

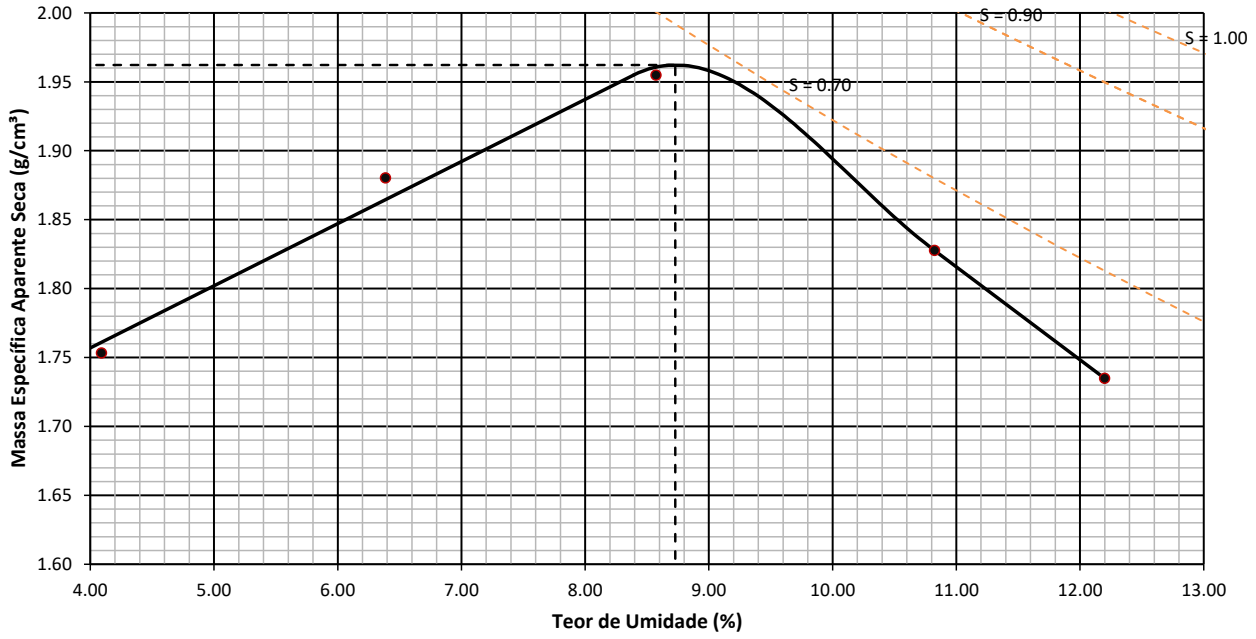
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8922.00	9191.00	9714.00	9299.00	9123.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3805.00	4220.00	4572.00	4297.00	4051.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.82	2.00	2.12	2.03	1.95		
Cápsula:	428	13	488	61	1		
Peso da Cápsula (g):	10.09	10.67	10.49	12.18	10.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	25.36	31.16	24.93	31.02	32.58		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	24.76	29.93	23.79	29.18	30.21		
Teor de Umidade (%):	4.09	6.39	8.57	10.82	12.20		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	113	126	135	105	76		
Peso do Cilindro (g):	5117.00	4971.00	5142.00	5002.00	5072.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2084.96	2109.49	2154.13	2121.47	2081.06		
Teor de Umidade Médio (%)	4.1	6.4	8.6	10.8	12.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.75**	**1.88**	**1.95**	**1.83**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.51	0.41	0.36	0.45	0.53		
Porosidade (%)	33.84%	29.04%	26.23%	31.03%	34.53%		
Grau de Saturação (%)	21.19%	41.35%	63.88%	63.75%	61.29%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.962	Umidade Ótima (%):	8.728	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

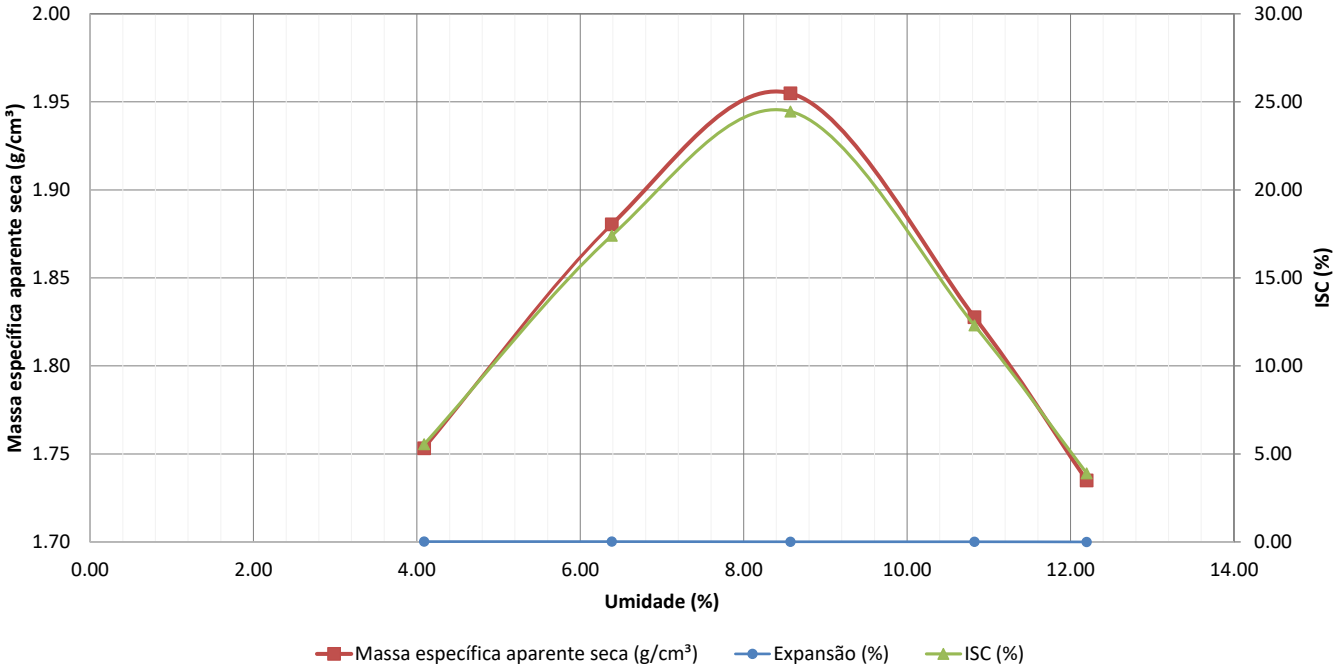
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.09	1.75	0.02	5.55
2	6.39	1.88	0.02	17.40
3	8.57	1.95	0.01	24.45
4	10.82	1.83	0.01	12.30
5	12.20	1.73	0.00	3.90

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.962
Umidade ótima:
8.728
ISC (%)
24.455

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

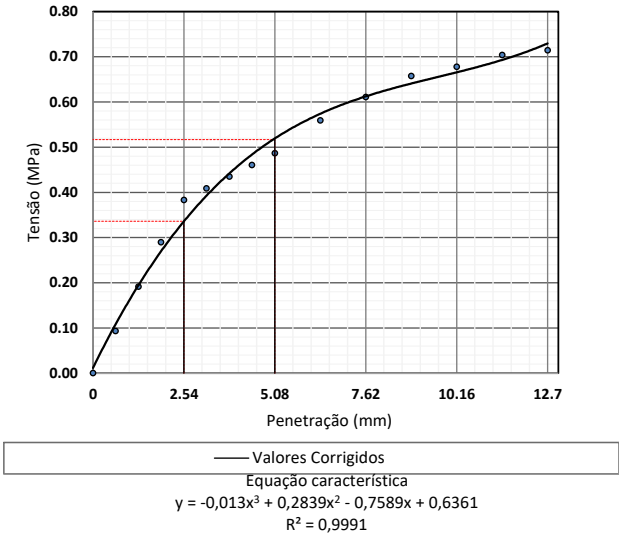
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

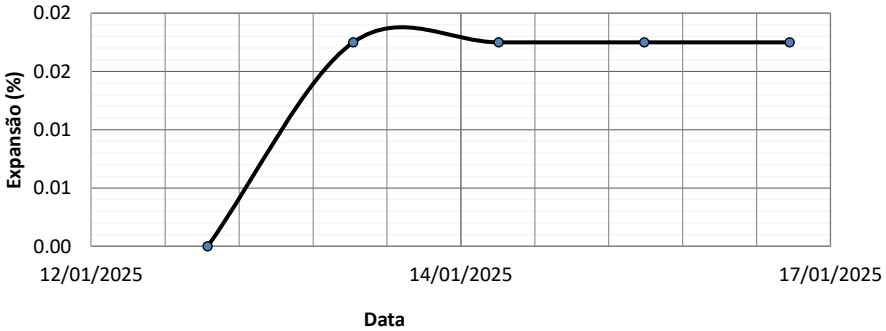
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	18.00	0.93	0.09
1.00	1.27	37.00	1.92	0.19
1.50	1.9	56.00	2.90	0.29
2.00	2.54	74.00	3.83	0.38
2.50	3.17	79.00	4.09	0.41
3.00	3.81	84.00	4.35	0.43
3.50	4.44	89.00	4.61	0.46
4.00	5.08	94.00	4.87	0.49
5.00	6.35	108.00	5.59	0.56
6.00	7.62	118.00	6.11	0.61
7.00	8.89	127.00	6.57	0.66
8.00	10.16	131.00	6.78	0.68
9.00	11.43	136.00	7.04	0.70
10.00	12.7	138.00	7.14	0.71



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.383	0.383	6.90	5.55
5.08	0.487	0.487	10.35	4.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.020		0.02
15/01/2025	08:23	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:27	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

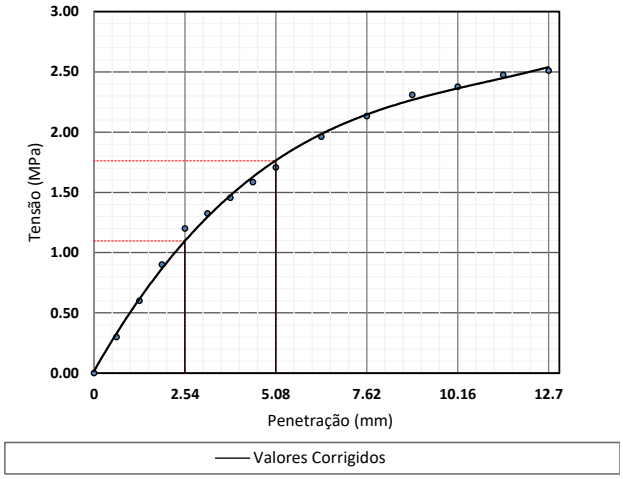
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	58.00	3.00	0.30
1.00	1.27	116.00	6.00	0.60
1.50	1.9	174.00	9.01	0.90
2.00	2.54	232.00	12.01	1.20
2.50	3.17	256.00	13.25	1.33
3.00	3.81	281.00	14.54	1.45
3.50	4.44	306.00	15.84	1.58
4.00	5.08	330.00	17.08	1.71
5.00	6.35	379.00	19.62	1.96
6.00	7.62	412.00	21.33	2.13
7.00	8.89	446.00	23.08	2.31
8.00	10.16	459.00	23.76	2.38
9.00	11.43	478.00	24.74	2.47
10.00	12.7	485.00	25.10	2.51

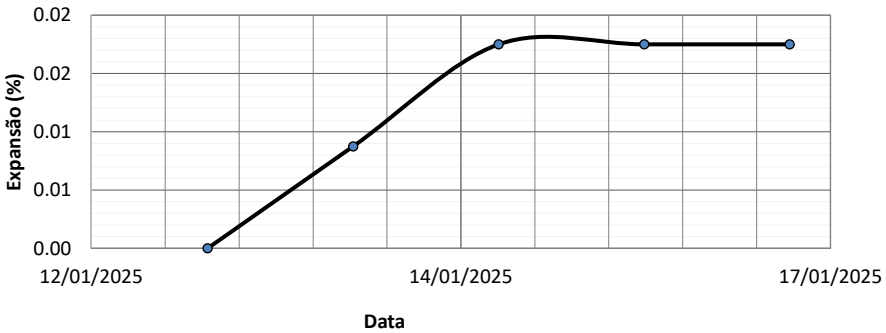


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.201	1.201	6.90	17.40
5.08	1.708	1.708	10.35	16.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:23	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:27	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

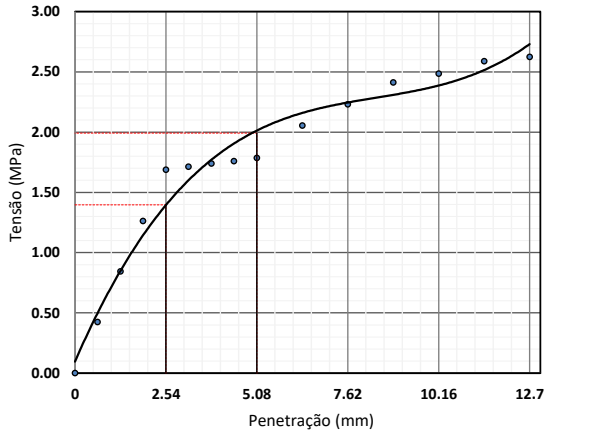
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

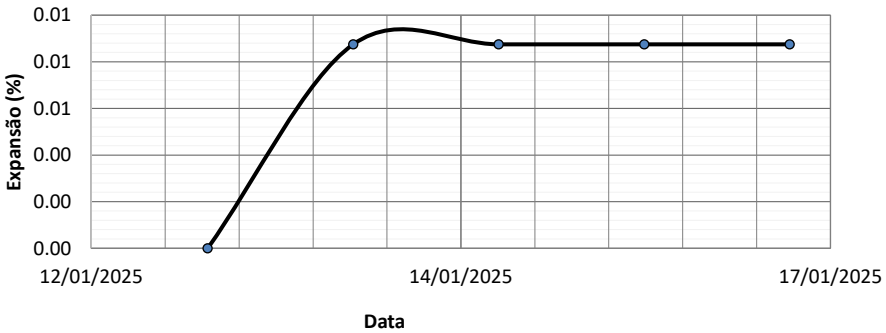
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	82.00	4.24	0.42
1.00	1.27	163.00	8.44	0.84
1.50	1.9	244.00	12.63	1.26
2.00	2.54	326.00	16.87	1.69
2.50	3.17	331.00	17.13	1.71
3.00	3.81	336.00	17.39	1.74
3.50	4.44	340.00	17.60	1.76
4.00	5.08	345.00	17.86	1.79
5.00	6.35	397.00	20.55	2.05
6.00	7.62	431.00	22.31	2.23
7.00	8.89	466.00	24.12	2.41
8.00	10.16	480.00	24.84	2.48
9.00	11.43	500.00	25.88	2.59
10.00	12.7	507.00	26.24	2.62



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	1.687	1.687	6.90	24.45
5.08	1.786	1.786	10.35	17.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:23	0.010		0.01
16/01/2025	08:07	0.010		0.01
17/01/2025	08:27	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

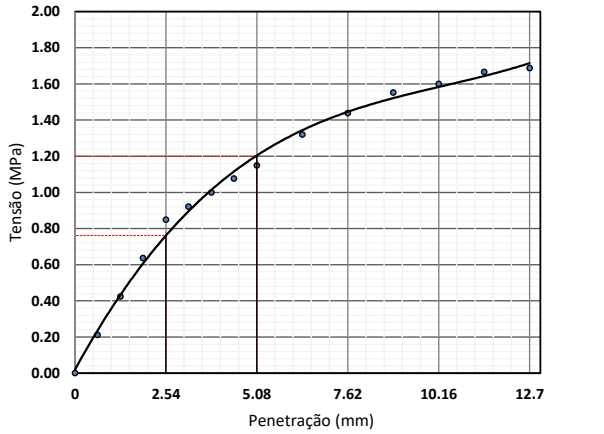
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	123.00	6.37	0.64
2.00	2.54	164.00	8.49	0.85
2.50	3.17	178.00	9.21	0.92
3.00	3.81	193.00	9.99	1.00
3.50	4.44	208.00	10.77	1.08
4.00	5.08	222.00	11.49	1.15
5.00	6.35	255.00	13.20	1.32
6.00	7.62	278.00	14.39	1.44
7.00	8.89	300.00	15.53	1.55
8.00	10.16	309.00	15.99	1.60
9.00	11.43	322.00	16.67	1.67
10.00	12.7	326.00	16.87	1.69

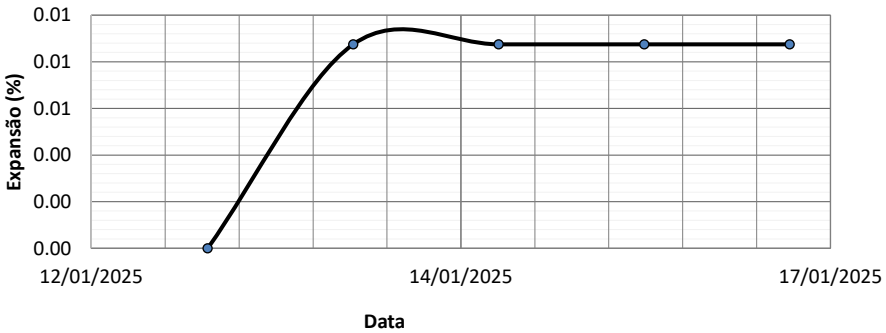


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.849	0.849	6.90	12.30
5.08	1.149	1.149	10.35	11.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:23	0.010		0.01
16/01/2025	08:07	0.010		0.01
17/01/2025	08:27	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

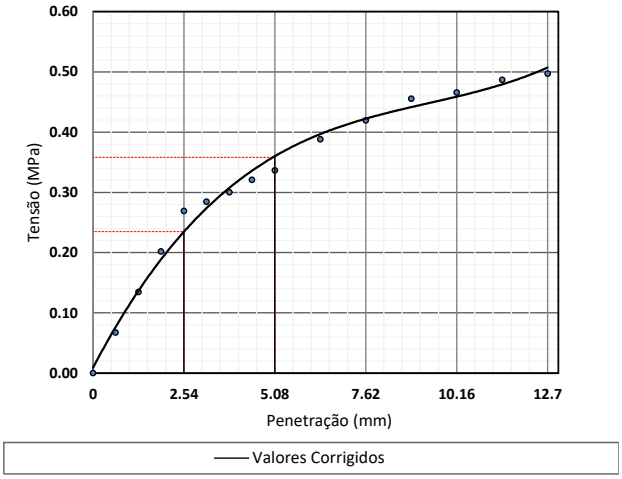
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
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	55.00	2.85	0.28
3.00	3.81	58.00	3.00	0.30
3.50	4.44	62.00	3.21	0.32
4.00	5.08	65.00	3.36	0.34
5.00	6.35	75.00	3.88	0.39
6.00	7.62	81.00	4.19	0.42
7.00	8.89	88.00	4.55	0.46
8.00	10.16	90.00	4.66	0.47
9.00	11.43	94.00	4.87	0.49
10.00	12.7	96.00	4.97	0.50

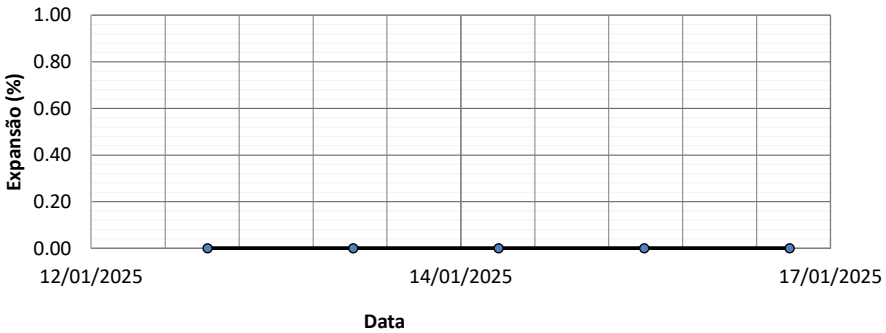


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.269	0.269	6.90	3.90
5.08	0.336	0.336	10.35	3.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:19	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.000		0.00
15/01/2025	08:23	0.000		0.00
16/01/2025	08:07	0.000		0.00
17/01/2025	08:27	0.000		0.00



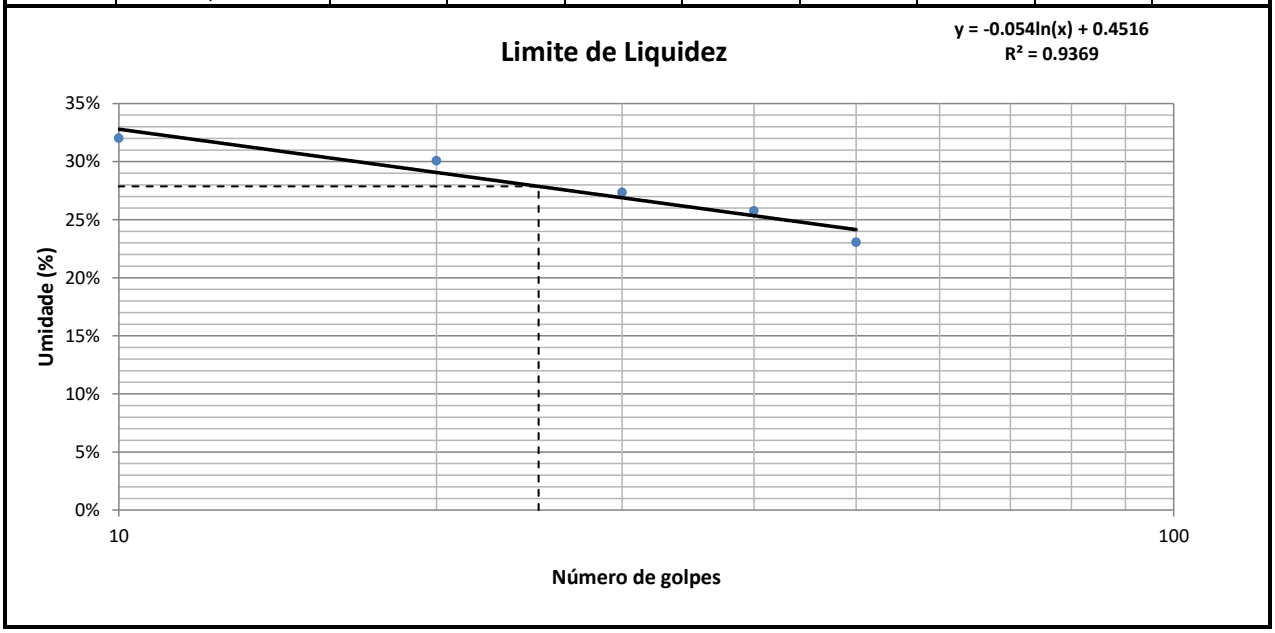
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	31	187	185	65	308			
2	Peso da Cápsula	9.46	11.97	10.95	9.77	10.59			
3	Peso Bruto Úmido	28.63	26.42	23.29	34.92	32.26			
4	Peso Bruto Seco	23.98	23.08	20.64	29.77	28.20			
5	Umidade	32.02%	30.06%	27.35%	25.75%	23.06%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	63	17	139	49	15			
2	Peso da Cápsula	9.76	10.98	10.92	9.38	10.79			
3	Peso Bruto Úmido	13.92	15.16	14.69	13.39	15.02			
4	Peso Bruto Seco	13.28	14.51	14.11	12.76	14.36			
5	Umidade	18.18%	18.41%	18.18%	18.64%	18.49%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.87%	Limite de Plasticidade:	18.38%	Índice de Plasticidade:	9.49%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2383-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
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.	86	74		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.34	10.90		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	21.90	28.97		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	69.63%
Peso da Água		PBS	21.72	28.79		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	17.73%
Passado N° 10 Seca		w	1.58%	1.01%		Silte (0,002- 0,06mm)	12.50%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.29%			Argila (<0,002mm)	0.14%

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%

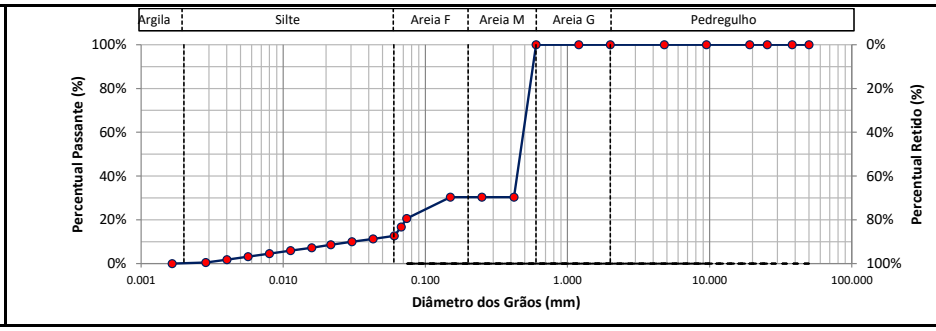
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.47
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	82.49	69.63%	69.63%	30.37%
60	0.250		0.00%	69.63%	30.37%
100	0.150		0.00%	69.63%	30.37%
200	0.074	11.55	9.75%	79.38%	20.62%

Sedimentação

Massa Esecífica Real (g/cm³)		2.65	Calibração do Densímetro: A+B.r(H)		A= -175.12		B= 199.03	
Tempo		Leitura Densímetro	Temperat. (°C)	Correção à Temperatura	Leitura Corrigida	Viscosidade (10^{-4}Pa.s)	Altura de Queda (cm)	Diâmetro (mm)	% da Amostra
mim	seg								
0.50	30.00	1.0150	26.00	0.0007	1.0157	8.9225	21.93	0.0677	16.74%
1.00	60.00	1.0120	26.00	0.0007	1.0127	8.9225	22.45	0.0604	12.67%
2.00	120.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0429	11.31%
4.00	240.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0304	9.96%
8.00	480.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0216	8.60%
15.00	900.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0158	7.24%
30.00	1800.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0112	5.88%
60.00	3600.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0080	4.53%
120.00	7200.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0057	3.17%
240.00	14400.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0040	1.81%
480.00	28800.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0029	0.45%
1440.00	86400.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.031	0.113	0.497	16.099	0.840	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

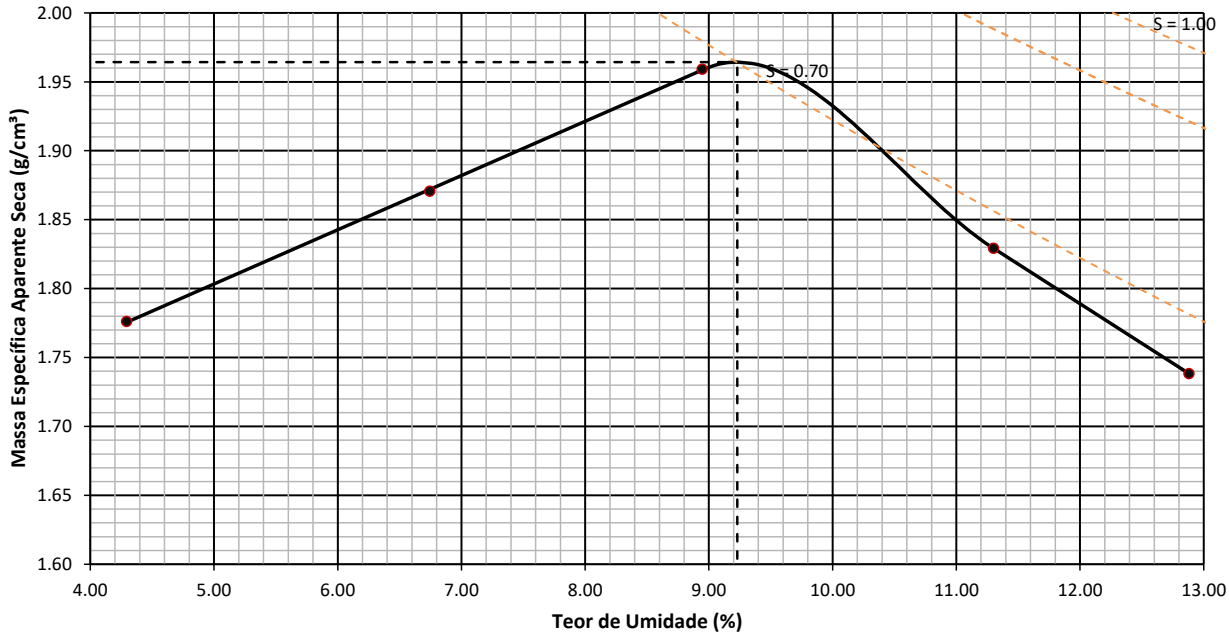
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8854.00	9176.00	9388.00	9208.00	9101.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3833.00	4192.00	4345.00	4237.00	4020.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	2.00	2.13	2.04	1.96		
Cápsula:	164	198	189	196	445		
Peso da Cápsula (g):	10.92	9.57	10.64	10.46	9.55		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	29.14	33.79	40.48	20.90	32.25		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	28.39	32.26	38.03	19.84	29.66		
Teor de Umidade (%):	4.29	6.74	8.94	11.30	12.88		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	61	43	136	96	85		
Peso do Cilindro (g):	5021.00	4984.00	5043.00	4971.00	5081.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2069.23	2099.38	2035.66	2081.06	2048.59		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.7	8.9	11.3	12.9		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.87**	**1.96**	**1.83**	**1.74**		
Índice de Vazios	0.49	0.42	0.35	0.45	0.52		
Porosidade (%)	32.98%	29.41%	26.07%	30.97%	34.40%		
Grau de Saturação (%)	23.12%	42.89%	67.23%	66.74%	65.09%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.964	Umidade Ótima (%):	9.230	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

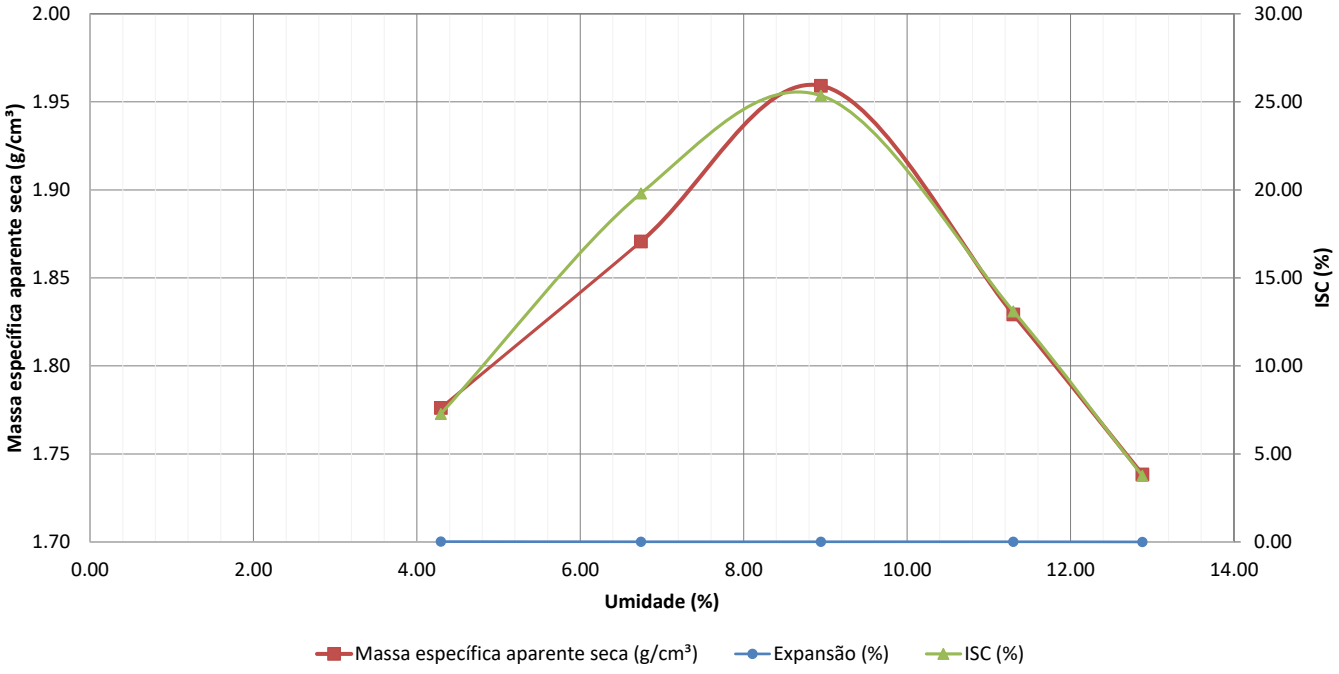
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.29	1.78	0.02	7.28
2	6.74	1.87	0.01	19.80
3	8.94	1.96	0.01	25.35
4	11.30	1.83	0.01	13.10
5	12.88	1.74	0.00	3.75

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.964
Umidade ótima:
9.230
ISC (%)
25.355

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

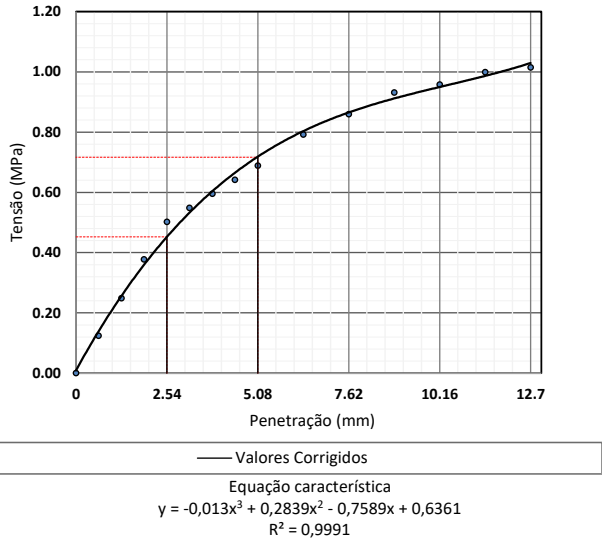
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	24.00	1.24	0.12
1.00	1.27	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	115.00	5.95	0.60
3.50	4.44	124.00	6.42	0.64
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

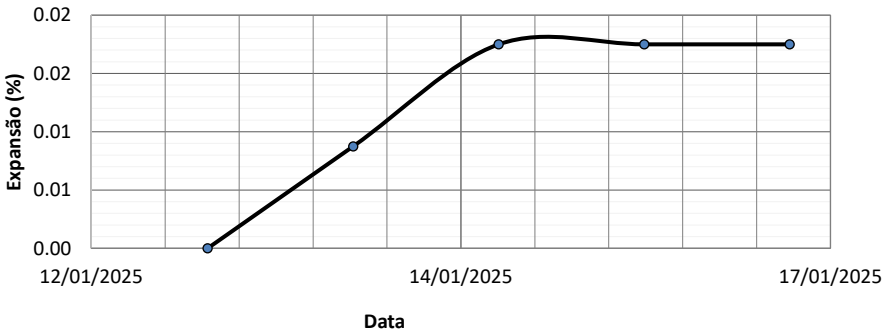


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.502	0.502	6.90	7.28
5.08	0.688	0.688	10.35	6.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.010		0.01
15/01/2025	08:16	0.020		0.02
16/01/2025	08:29	0.020		0.02
17/01/2025	08:28	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

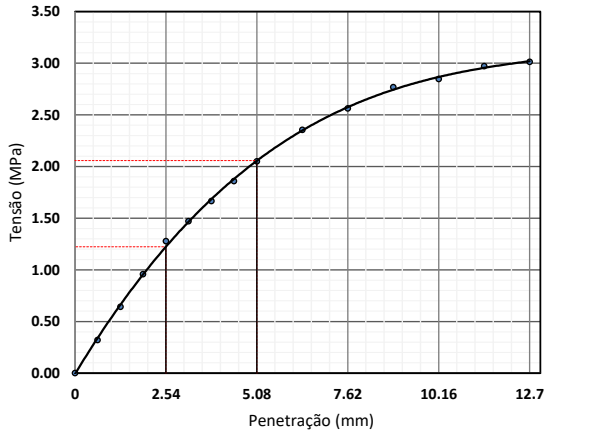
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
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	62.00	3.21	0.32
1.00	1.27	124.00	6.42	0.64
1.50	1.9	185.00	9.58	0.96
2.00	2.54	247.00	12.78	1.28
2.50	3.17	284.00	14.70	1.47
3.00	3.81	322.00	16.67	1.67
3.50	4.44	359.00	18.58	1.86
4.00	5.08	396.00	20.50	2.05
5.00	6.35	455.00	23.55	2.36
6.00	7.62	495.00	25.62	2.56
7.00	8.89	535.00	27.69	2.77
8.00	10.16	550.00	28.47	2.85
9.00	11.43	574.00	29.71	2.97
10.00	12.7	582.00	30.12	3.01

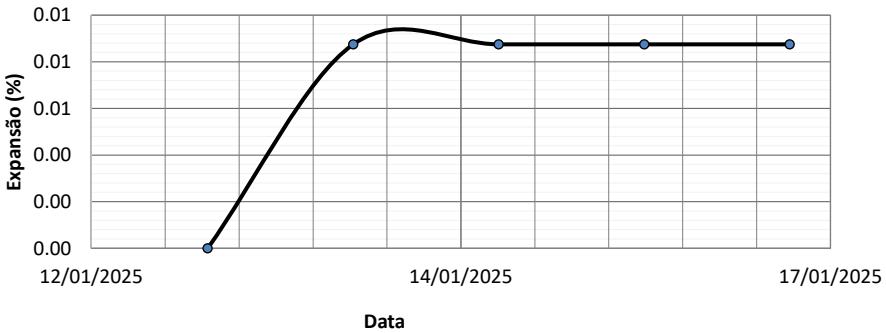


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.278	1.278	6.90	18.53
5.08	2.050	2.050	10.35	19.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.010		0.01
15/01/2025	08:16	0.010		0.01
16/01/2025	08:29	0.010		0.01
17/01/2025	08:28	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

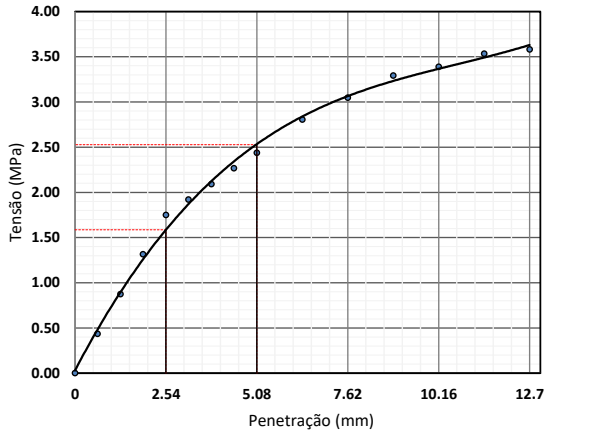
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

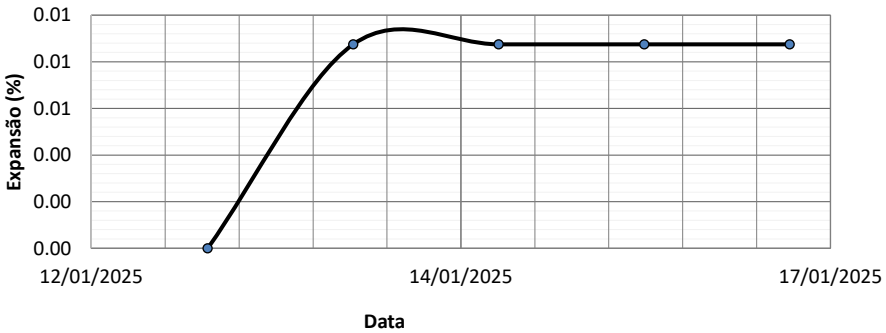
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	84.00	4.35	0.43
1.00	1.27	169.00	8.75	0.87
1.50	1.9	254.00	13.15	1.31
2.00	2.54	338.00	17.49	1.75
2.50	3.17	371.00	19.20	1.92
3.00	3.81	404.00	20.91	2.09
3.50	4.44	438.00	22.67	2.27
4.00	5.08	471.00	24.38	2.44
5.00	6.35	542.00	28.05	2.81
6.00	7.62	589.00	30.49	3.05
7.00	8.89	636.00	32.92	3.29
8.00	10.16	655.00	33.90	3.39
9.00	11.43	683.00	35.35	3.54
10.00	12.7	692.00	35.82	3.58



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.749	1.749	6.90	25.35
5.08	2.438	2.438	10.35	23.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.010		0.01
15/01/2025	08:16	0.010		0.01
16/01/2025	08:29	0.010		0.01
17/01/2025	08:28	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

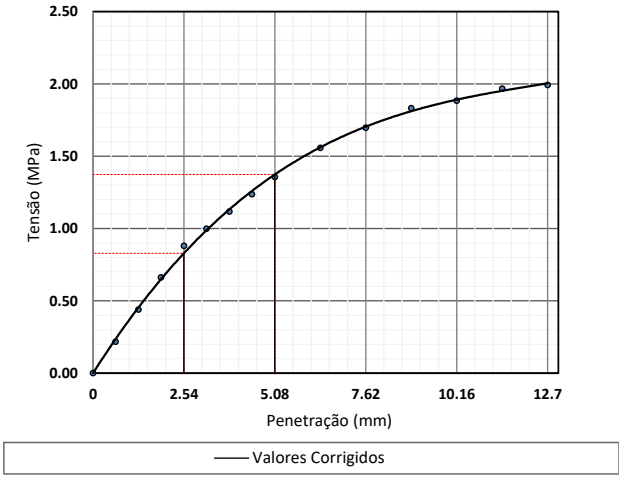
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
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	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	193.00	9.99	1.00
3.00	3.81	216.00	11.18	1.12
3.50	4.44	239.00	12.37	1.24
4.00	5.08	262.00	13.56	1.36
5.00	6.35	301.00	15.58	1.56
6.00	7.62	328.00	16.98	1.70
7.00	8.89	354.00	18.32	1.83
8.00	10.16	364.00	18.84	1.88
9.00	11.43	380.00	19.67	1.97
10.00	12.7	385.00	19.93	1.99

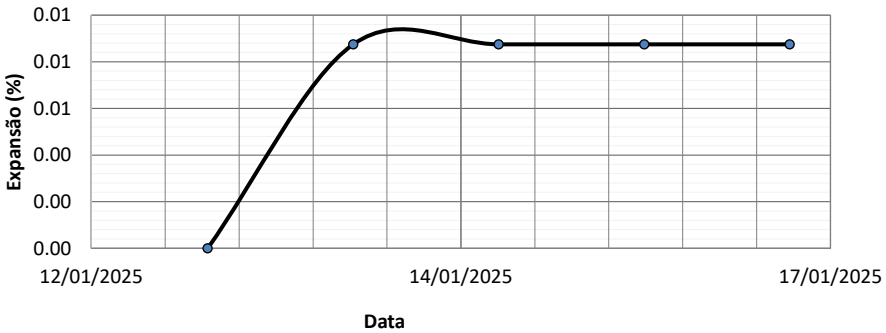


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.880	0.880	6.90	12.75
5.08	1.356	1.356	10.35	13.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.010		0.01
15/01/2025	08:16	0.010		0.01
16/01/2025	08:29	0.010		0.01
17/01/2025	08:28	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

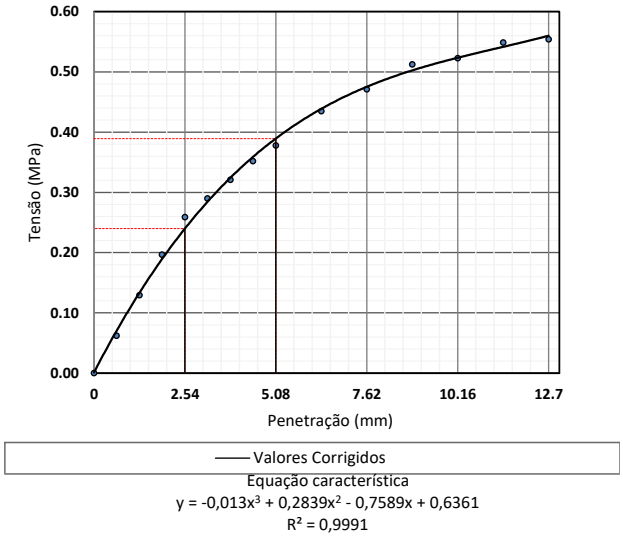
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

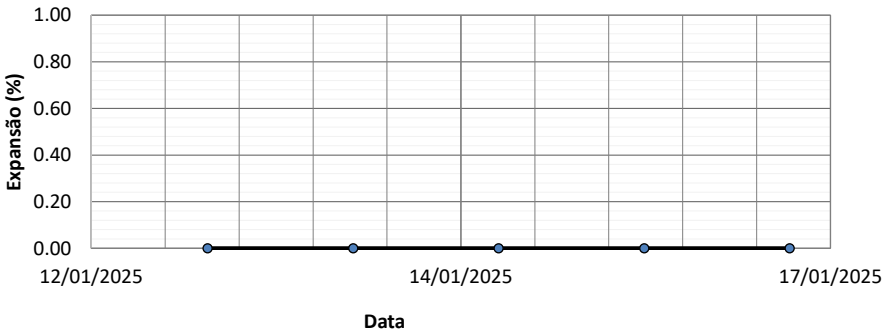
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	25.00	1.29	0.13
1.50	1.9	38.00	1.97	0.20
2.00	2.54	50.00	2.59	0.26
2.50	3.17	56.00	2.90	0.29
3.00	3.81	62.00	3.21	0.32
3.50	4.44	68.00	3.52	0.35
4.00	5.08	73.00	3.78	0.38
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	0.259	0.259	6.90	3.75
5.08	0.378	0.378	10.35	3.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:08	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:12	0.000		0.00
15/01/2025	08:16	0.000		0.00
16/01/2025	08:29	0.000		0.00
17/01/2025	08:28	0.000		0.00



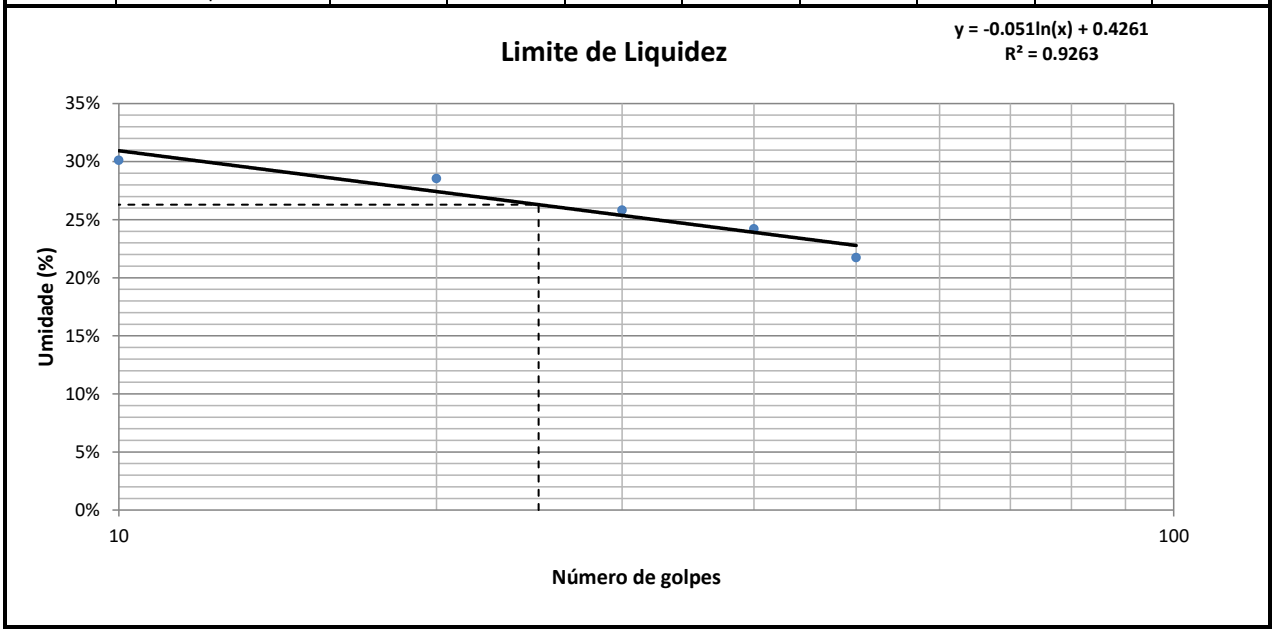
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	47	471	434	404	140			
2	Peso da Cápsula	9.02	9.52	10.68	12.16	10.71			
3	Peso Bruto Úmido	25.48	31.09	24.86	35.56	21.35			
4	Peso Bruto Seco	21.67	26.30	21.95	31.00	19.45			
5	Umidade	30.12%	28.55%	25.82%	24.20%	21.74%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	432	457	442	441	59			
2	Peso da Cápsula	10.44	10.68	10.02	10.28	11.50			
3	Peso Bruto Úmido	14.6	14.72	13.93	14.22	15.37			
4	Peso Bruto Seco	14.00	14.13	13.35	13.64	14.80			
5	Umidade	16.85%	17.10%	17.42%	17.26%	17.27%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.29%	Limite de Plasticidade:	17.18%	Índice de Plasticidade:	9.11%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2388-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
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.	316	182		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.80	11.86		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.00	27.98		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	68.76%
Peso da Água		PBS	33.67	27.83		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	19.99%
Passado N° 10 Seca		w	1.44%	0.94%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.24%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.19%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

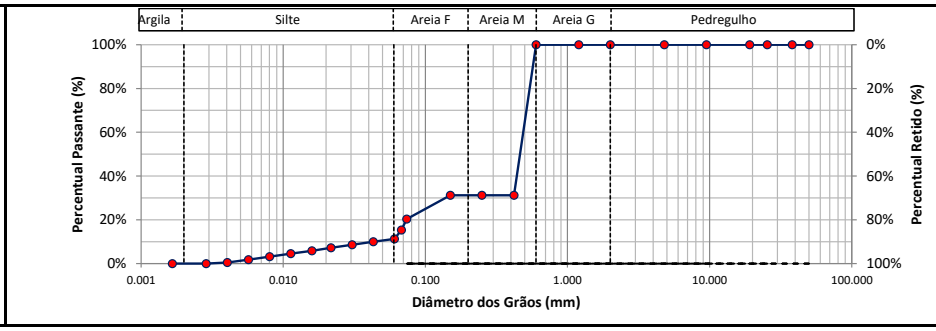
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.59
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	81.54	68.76%	68.76%	31.24%
60	0.250		0.00%	68.76%	31.24%
100	0.150		0.00%	68.76%	31.24%
200	0.074	12.92	10.89%	79.65%	20.35%

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	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0678	15.37%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.30%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.95%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.59%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.23%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.88%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.52%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.17%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.81%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.45%
480.00	28800.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.044	0.110	0.495	11.320	0.562	1	

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

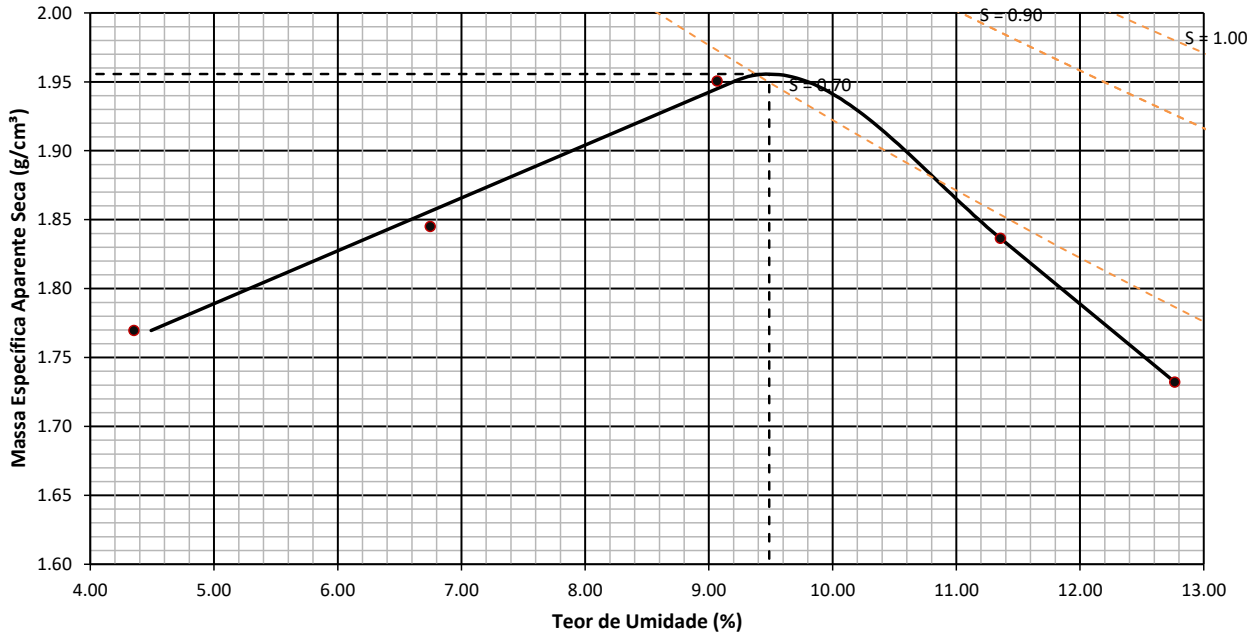
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	9061.00	9105.00	9493.00	9301.00	9274.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3982.00	4131.00	4517.00	4225.00	4180.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.97	2.13	2.05	1.95		
Cápsula:	402	491	5	111	75		
Peso da Cápsula (g):	10.20	11.85	8.99	9.07	10.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	21.47	35.74	24.87	30.74	28.46		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	21.00	34.23	23.55	28.53	26.42		
Teor de Umidade (%):	4.35	6.75	9.07	11.36	12.77		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	67	60	88	132	134		
Peso do Cilindro (g):	5079.00	4974.00	4976.00	5076.00	5094.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2156.41	2097.34	2123.29	2066.01	2139.96		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.7	9.1	11.4	12.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.85**	**1.95**	**1.84**	**1.73**		
Índice de Vazios	0.50	0.44	0.36	0.44	0.53		
Porosidade (%)	33.22%	30.37%	26.40%	30.70%	34.63%		
Grau de Saturação (%)	23.18%	40.99%	66.99%	67.93%	63.85%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.956	Umidade Ótima (%):	9.488	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

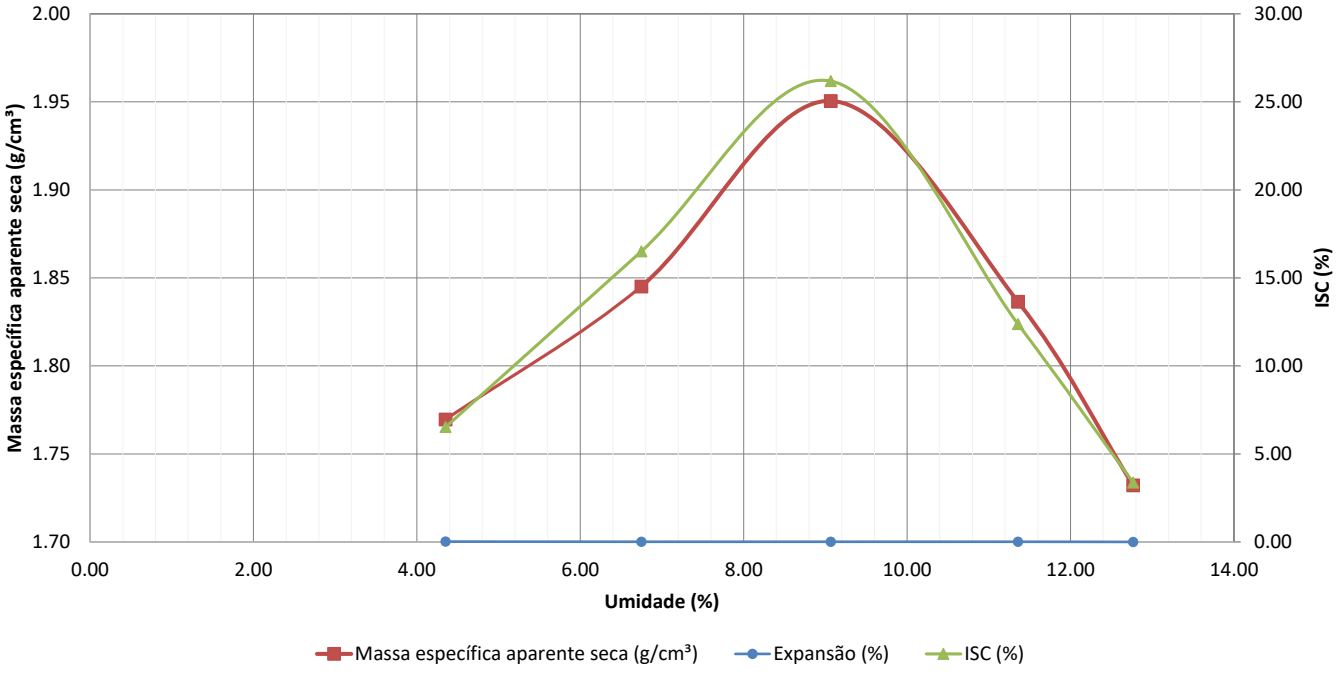
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.35	1.77	0.02	6.53
2	6.75	1.85	0.01	16.50
3	9.07	1.95	0.01	26.18
4	11.36	1.84	0.01	12.38
5	12.77	1.73	0.00	3.38

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.956
Umidade ótima:
9.488
ISC (%)
26.180

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

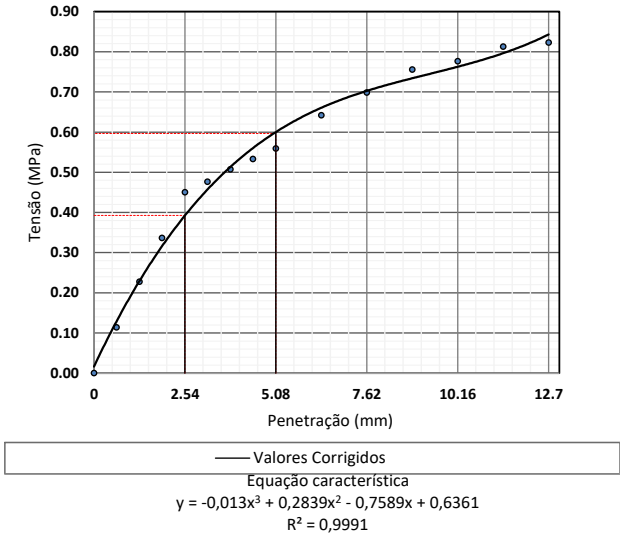
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

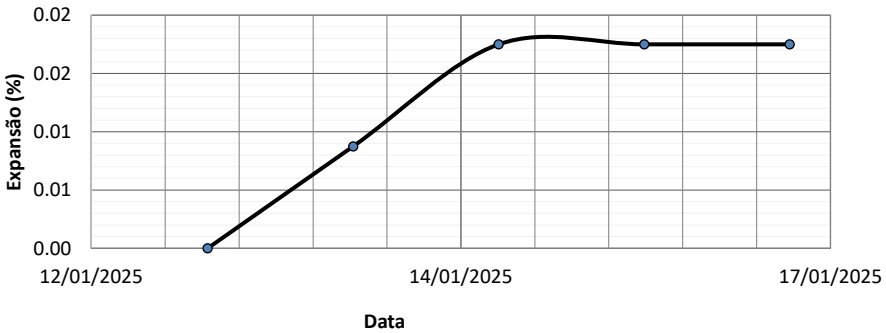
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	22.00	1.14	0.11
1.00	1.27	44.00	2.28	0.23
1.50	1.9	65.00	3.36	0.34
2.00	2.54	87.00	4.50	0.45
2.50	3.17	92.00	4.76	0.48
3.00	3.81	98.00	5.07	0.51
3.50	4.44	103.00	5.33	0.53
4.00	5.08	108.00	5.59	0.56
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	0.450	0.450	6.90	6.53
5.08	0.559	0.559	10.35	5.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:20	0.020		0.02
16/01/2025	08:19	0.020		0.02
17/01/2025	08:09	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

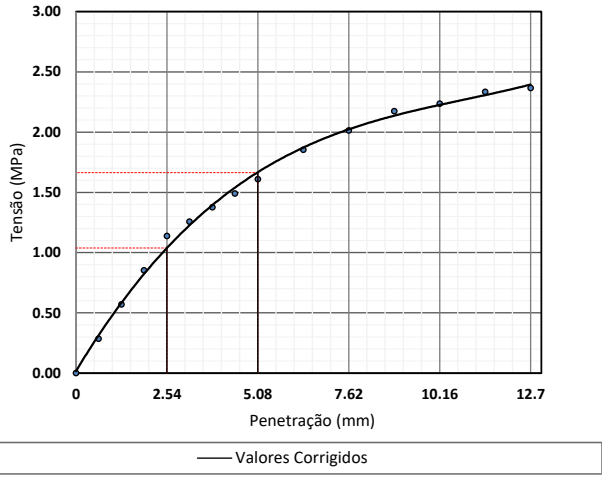
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
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	55.00	2.85	0.28
1.00	1.27	110.00	5.69	0.57
1.50	1.9	165.00	8.54	0.85
2.00	2.54	220.00	11.39	1.14
2.50	3.17	243.00	12.58	1.26
3.00	3.81	266.00	13.77	1.38
3.50	4.44	288.00	14.91	1.49
4.00	5.08	311.00	16.10	1.61
5.00	6.35	358.00	18.53	1.85
6.00	7.62	389.00	20.13	2.01
7.00	8.89	420.00	21.74	2.17
8.00	10.16	432.00	22.36	2.24
9.00	11.43	451.00	23.34	2.33
10.00	12.7	457.00	23.65	2.37

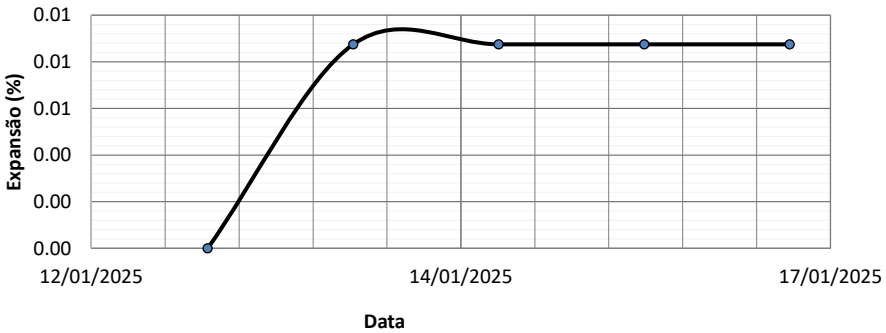


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.139	1.139	6.90	16.50
5.08	1.610	1.610	10.35	15.55

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:20	0.010		0.01
16/01/2025	08:19	0.010		0.01
17/01/2025	08:09	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

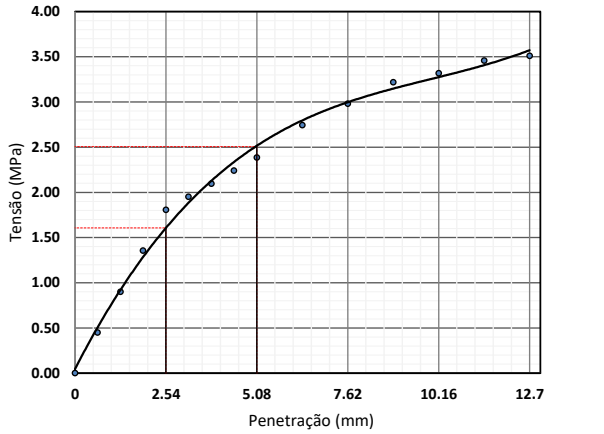
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

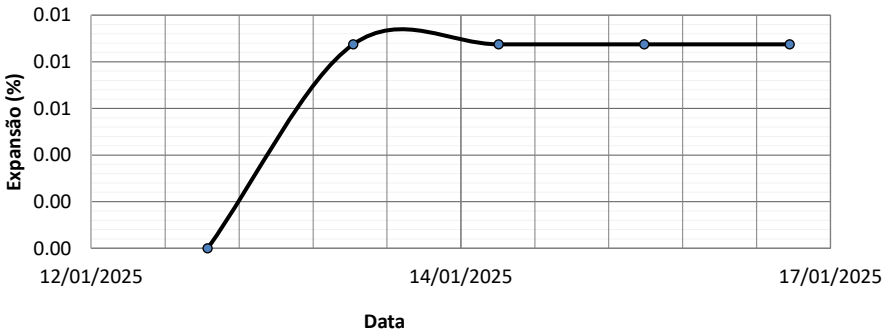
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	87.00	4.50	0.45
1.00	1.27	174.00	9.01	0.90
1.50	1.9	262.00	13.56	1.36
2.00	2.54	349.00	18.06	1.81
2.50	3.17	377.00	19.51	1.95
3.00	3.81	405.00	20.96	2.10
3.50	4.44	433.00	22.41	2.24
4.00	5.08	461.00	23.86	2.39
5.00	6.35	530.00	27.43	2.74
6.00	7.62	576.00	29.81	2.98
7.00	8.89	622.00	32.19	3.22
8.00	10.16	641.00	33.18	3.32
9.00	11.43	668.00	34.58	3.46
10.00	12.7	678.00	35.09	3.51



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.806	1.806	6.90	26.18
5.08	2.386	2.386	10.35	23.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:20	0.010		0.01
16/01/2025	08:19	0.010		0.01
17/01/2025	08:09	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

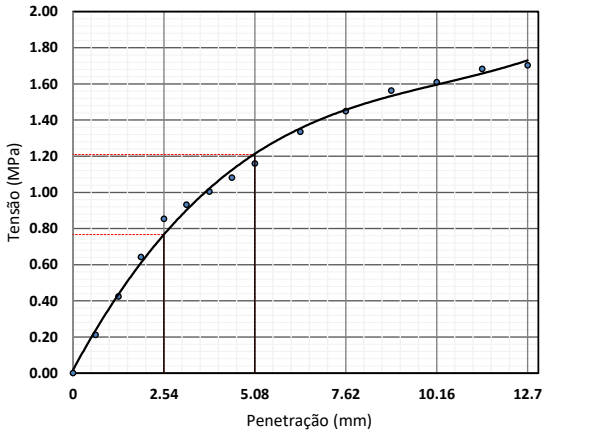
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	41.00	2.12	0.21
1.00	1.27	82.00	4.24	0.42
1.50	1.9	124.00	6.42	0.64
2.00	2.54	165.00	8.54	0.85
2.50	3.17	180.00	9.32	0.93
3.00	3.81	194.00	10.04	1.00
3.50	4.44	209.00	10.82	1.08
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

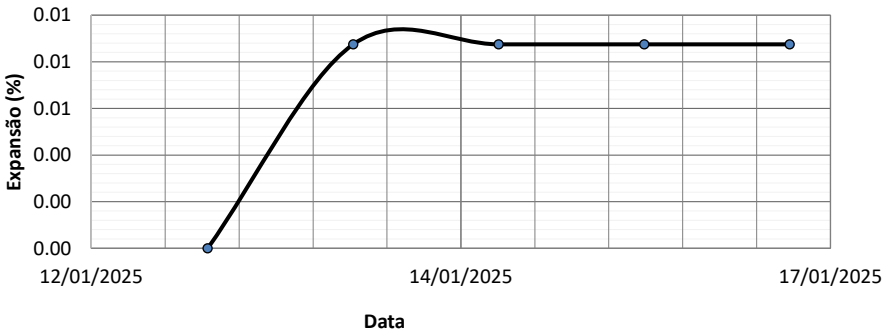


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.854	0.854	6.90	12.38
5.08	1.159	1.159	10.35	11.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:20	0.010		0.01
16/01/2025	08:19	0.010		0.01
17/01/2025	08:09	0.010		0.01



Labotatorista de Solos

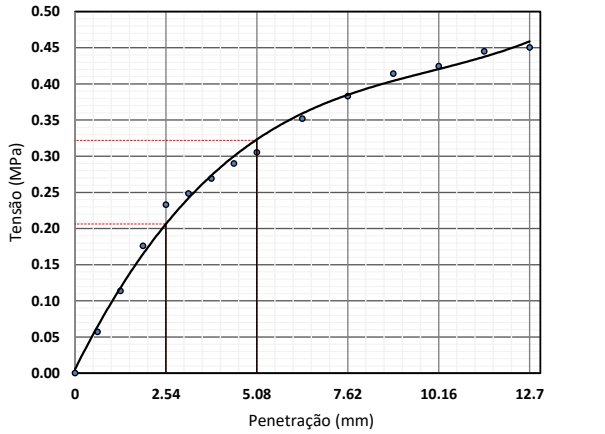
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

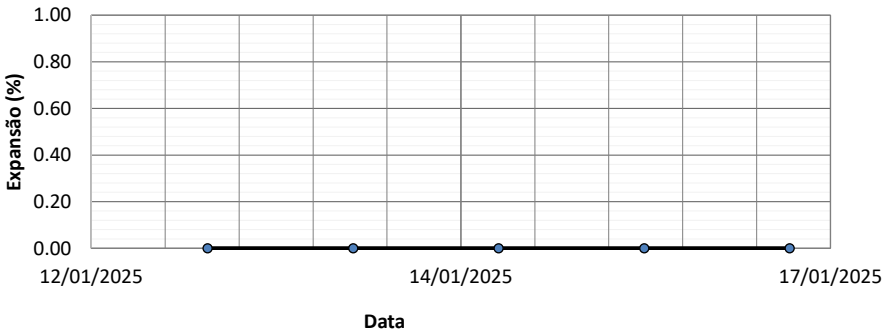
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	45.00	2.33	0.23
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	52.00	2.69	0.27
3.50	4.44	56.00	2.90	0.29
4.00	5.08	59.00	3.05	0.31
5.00	6.35	68.00	3.52	0.35
6.00	7.62	74.00	3.83	0.38
7.00	8.89	80.00	4.14	0.41
8.00	10.16	82.00	4.24	0.42
9.00	11.43	86.00	4.45	0.45
10.00	12.7	87.00	4.50	0.45



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.305	0.305	10.35	2.95

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:01	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.000		0.00
15/01/2025	08:20	0.000		0.00
16/01/2025	08:19	0.000		0.00
17/01/2025	08:09	0.000		0.00



Labotatorista de Solos

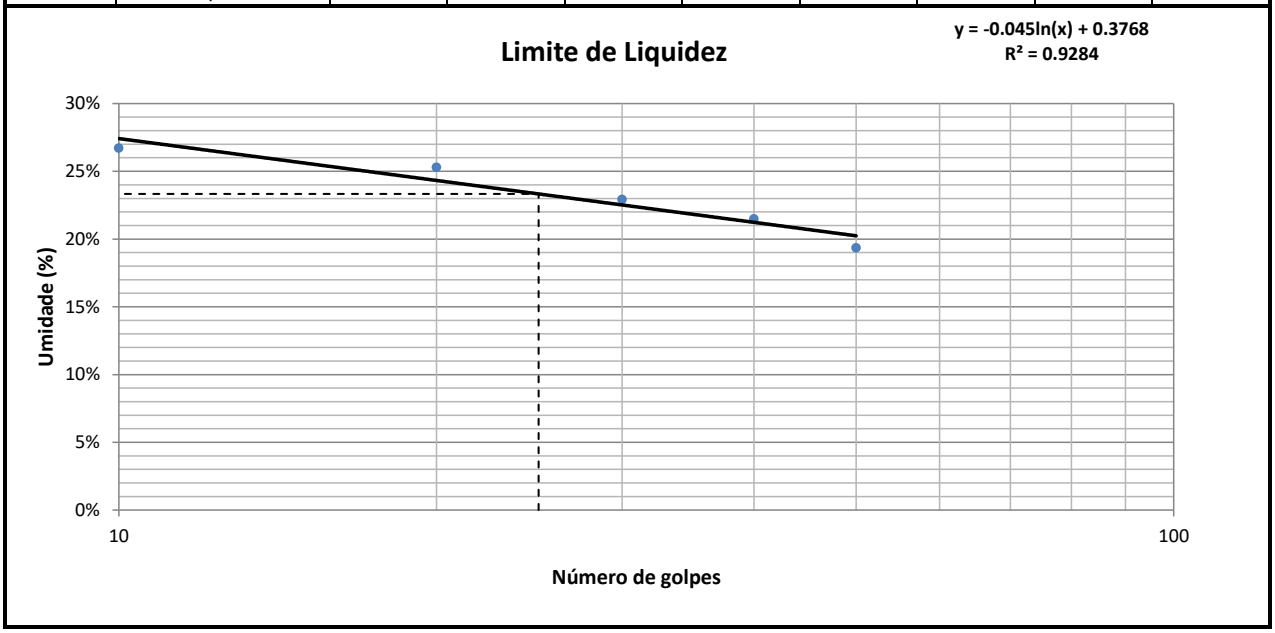
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez

1	Cápsula	94	85	32	48	480			
2	Peso da Cápsula	11.61	9.98	9.55	9.80	9.40			
3	Peso Bruto Úmido	31.68	25.93	30.52	33.61	31.06			
4	Peso Bruto Seco	27.45	22.71	26.61	29.40	27.55			
5	Umidade	26.70%	25.29%	22.92%	21.48%	19.34%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade

1	Cápsula	311	19	415	50	154			
2	Peso da Cápsula	11.19	10.67	9.18	9.85	11.88			
3	Peso Bruto Úmido	14.92	14.58	13.26	13.73	15.83			
4	Peso Bruto Seco	14.43	14.06	12.72	13.21	15.30			
5	Umidade	15.12%	15.34%	15.25%	15.48%	15.50%			

Resultados

Limite de Liquidez:	23.33%	Limite de Plasticidade:	15.34%	Índice de Plasticidade:	7.99%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2393-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
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	79		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.20	11.01		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.24	32.75		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	70.82%
Peso da Água		PBS	30.97	32.57		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	17.94%
Passado N° 10 Seca		w	1.30%	0.83%		Silte (0,002- 0,06mm)	11.23%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.07%			Argila (<0,002mm)	0.01%

Peneiramento da Amostra Total

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

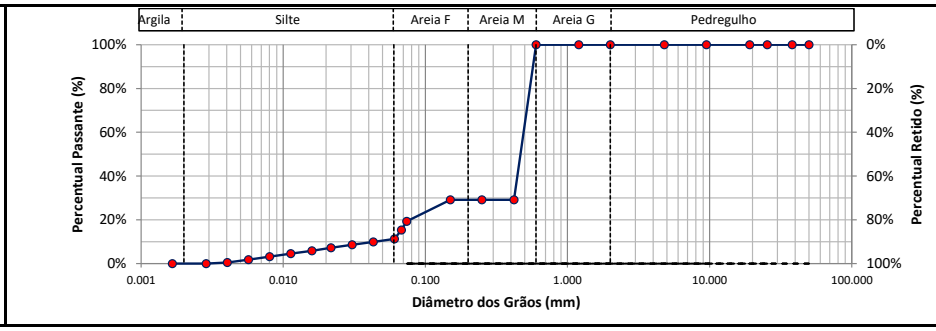
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.73
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	84.09	70.82%	70.82%	29.18%
60	0.250		0.00%	70.82%	29.18%
100	0.150		0.00%	70.82%	29.18%
200	0.074	11.75	9.90%	80.72%	19.28%

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	1.0140	26.00	0.0007	1.0147	8.9225	22.10	0.0678	15.35%
1.00	60.00	1.0110	26.00	0.0007	1.0117	8.9225	22.63	0.0606	11.29%
2.00	120.00	1.0100	26.00	0.0007	1.0107	8.9225	22.80	0.0430	9.93%
4.00	240.00	1.0090	26.00	0.0007	1.0097	8.9225	22.98	0.0306	8.58%
8.00	480.00	1.0080	26.00	0.0007	1.0087	8.9225	23.15	0.0217	7.22%
15.00	900.00	1.0070	26.00	0.0007	1.0077	8.9225	23.33	0.0159	5.87%
30.00	1800.00	1.0060	26.00	0.0007	1.0067	8.9225	23.50	0.0113	4.52%
60.00	3600.00	1.0050	26.00	0.0007	1.0057	8.9225	23.68	0.0080	3.16%
120.00	7200.00	1.0040	26.00	0.0007	1.0047	8.9225	23.85	0.0057	1.81%
240.00	14400.00	1.0030	26.00	0.0007	1.0037	8.9225	24.03	0.0040	0.45%
480.00	28800.00	1.0020	26.00	0.0007	1.0027	8.9225	24.20	0.0029	0.01%
1440.00	86400.00	1.0010	26.00	0.0007	1.0017	8.9225	24.38	0.0017	0.01%

Curva Granulométrica



d10	d30	d60	Coeficiente Uniformidade	Coeficiente de Curvatura	Densímetro	Altura da Proveta (cm)
0.044	0.422	0.498	11.348	8.141	1	

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

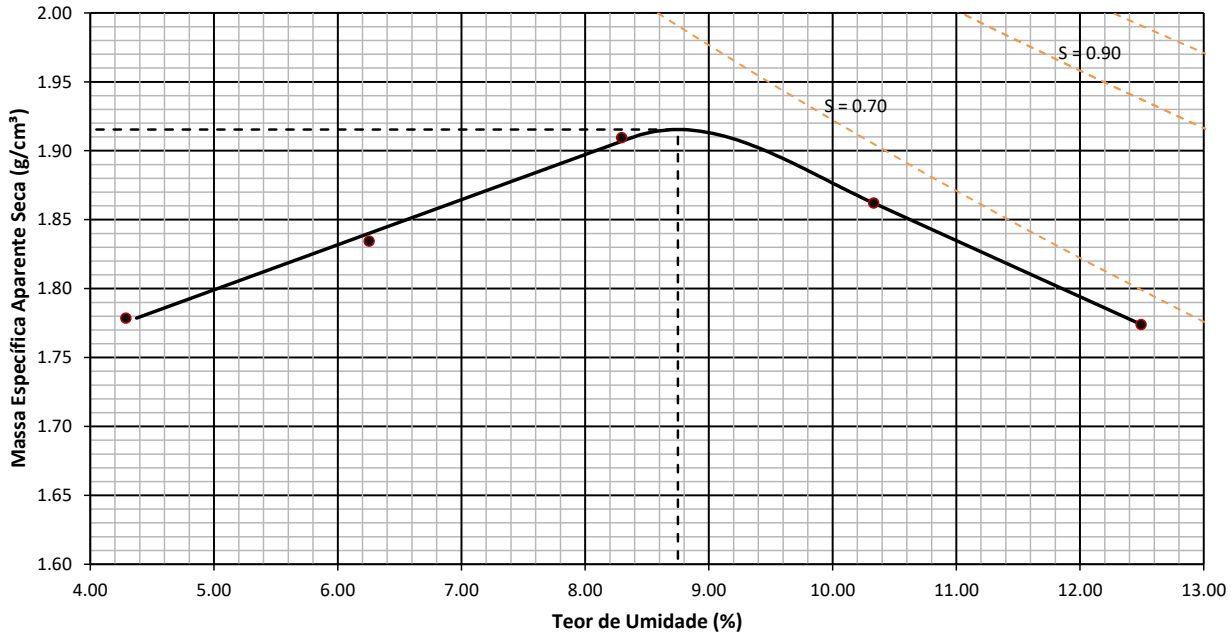
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8864.00	9141.00	9215.00	9384.00	9128.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3947.00	4069.00	4280.00	4339.00	4144.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.95	2.07	2.05	2.00		
Cápsula:	413	126	486	53	431		
Peso da Cápsula (g):	11.47	9.90	11.37	11.13	10.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	20.47	29.44	20.77	26.40	30.52		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	20.10	28.29	20.05	24.97	28.29		
Teor de Umidade (%):	4.29	6.25	8.29	10.33	12.49		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	118	34	100	71	83		
Peso do Cilindro (g):	4917.00	5072.00	4935.00	5045.00	4984.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2127.92	2087.51	2069.63	2112.02	2076.53		
Teor de Umidade Médio (%)	4.3	6.3	8.3	10.3	12.5		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.83**	**1.91**	**1.86**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.49	0.44	0.39	0.42	0.49		
Porosidade (%)	32.88%	30.77%	27.94%	29.73%	33.06%		
Grau de Saturação (%)	23.19%	37.28%	56.69%	64.70%	67.05%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.915	Umidade Ótima (%):	8.750	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

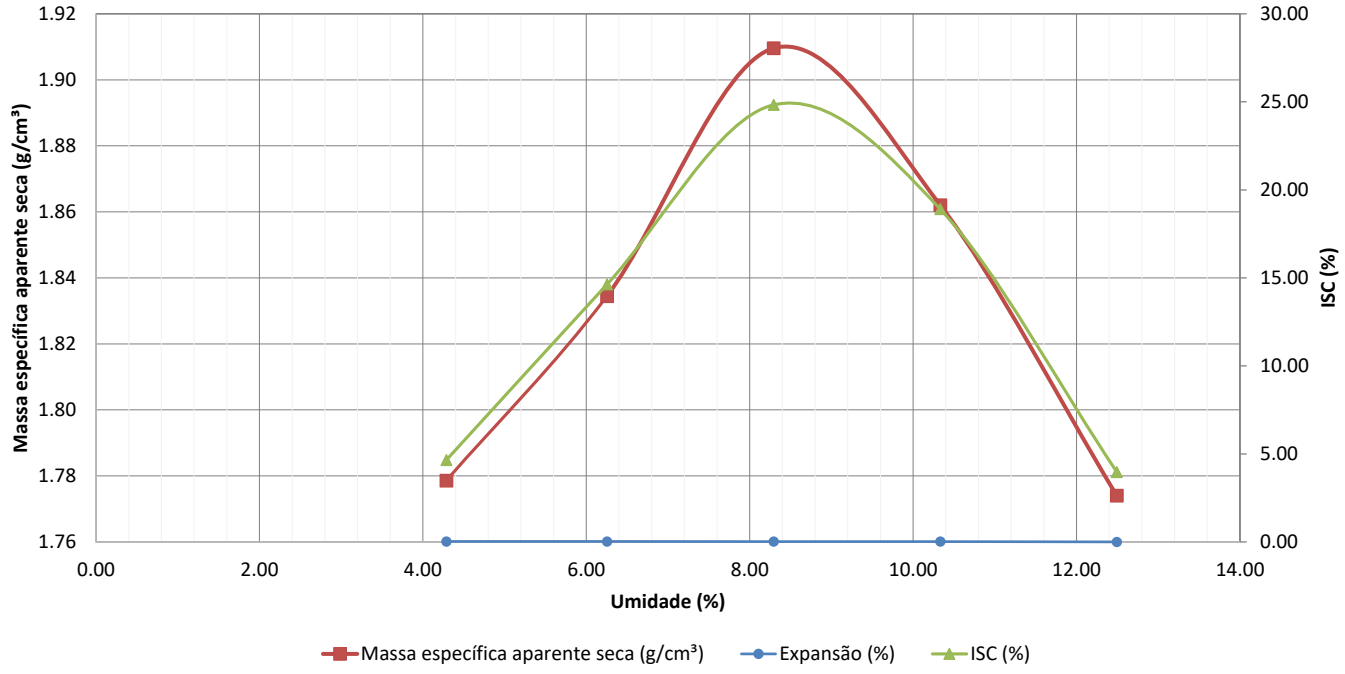
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.29	1.78	0.03	4.65
2	6.25	1.83	0.03	14.63
3	8.29	1.91	0.02	24.83
4	10.33	1.86	0.02	18.90
5	12.49	1.77	0.00	3.98

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.915
Umidade ótima:
8.750
ISC (%)
24.830

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

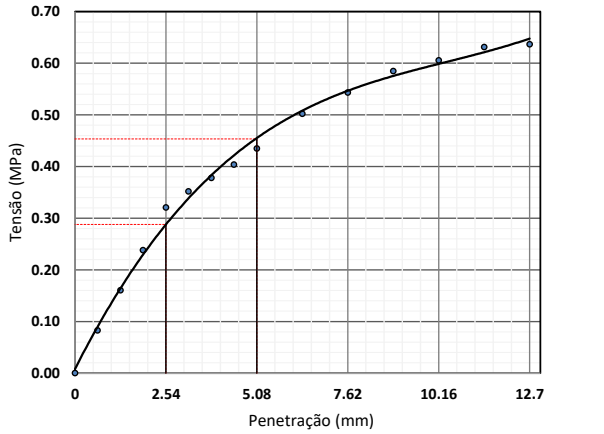
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

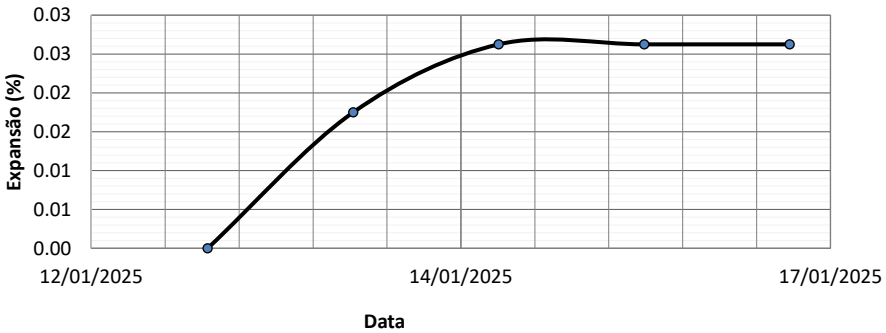
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	16.00	0.83	0.08
1.00	1.27	31.00	1.60	0.16
1.50	1.9	46.00	2.38	0.24
2.00	2.54	62.00	3.21	0.32
2.50	3.17	68.00	3.52	0.35
3.00	3.81	73.00	3.78	0.38
3.50	4.44	78.00	4.04	0.40
4.00	5.08	84.00	4.35	0.43
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	0.321	0.321	6.90	4.65
5.08	0.435	0.435	10.35	4.20

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.020		0.02
15/01/2025	08:02	0.030		0.03
16/01/2025	08:21	0.030		0.03
17/01/2025	08:02	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

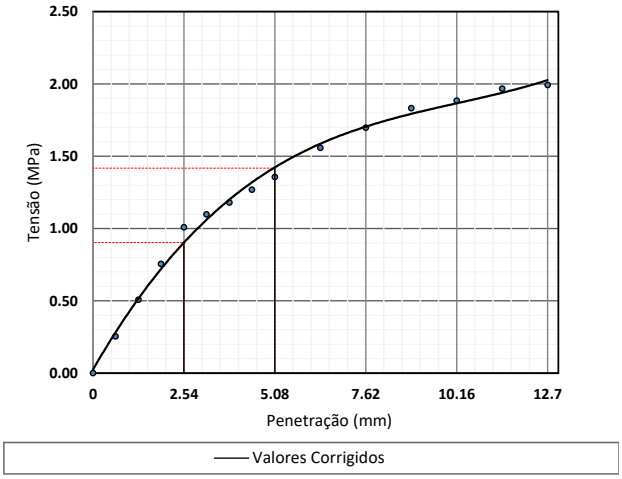
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	49.00	2.54	0.25
1.00	1.27	98.00	5.07	0.51
1.50	1.9	146.00	7.56	0.76
2.00	2.54	195.00	10.09	1.01
2.50	3.17	212.00	10.97	1.10
3.00	3.81	228.00	11.80	1.18
3.50	4.44	245.00	12.68	1.27
4.00	5.08	262.00	13.56	1.36
5.00	6.35	301.00	15.58	1.56
6.00	7.62	328.00	16.98	1.70
7.00	8.89	354.00	18.32	1.83
8.00	10.16	364.00	18.84	1.88
9.00	11.43	380.00	19.67	1.97
10.00	12.7	385.00	19.93	1.99

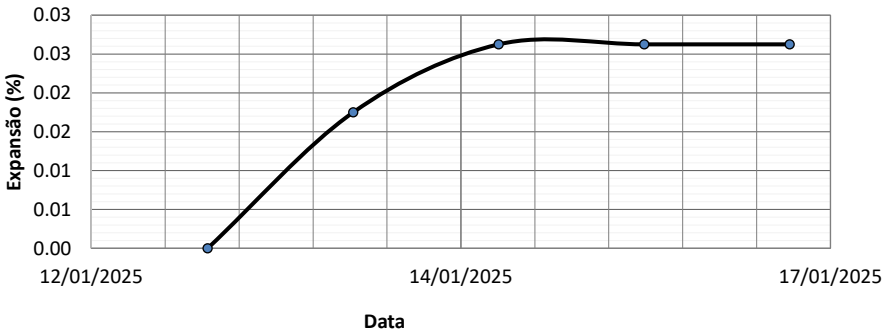


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.009	1.009	6.90	14.63
5.08	1.356	1.356	10.35	13.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.020		0.02
15/01/2025	08:02	0.030		0.03
16/01/2025	08:21	0.030		0.03
17/01/2025	08:02	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

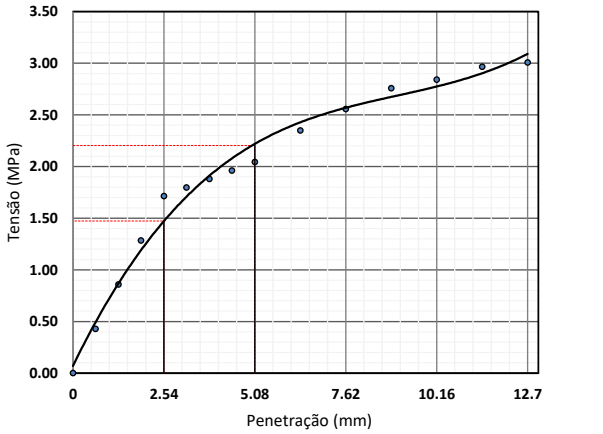
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

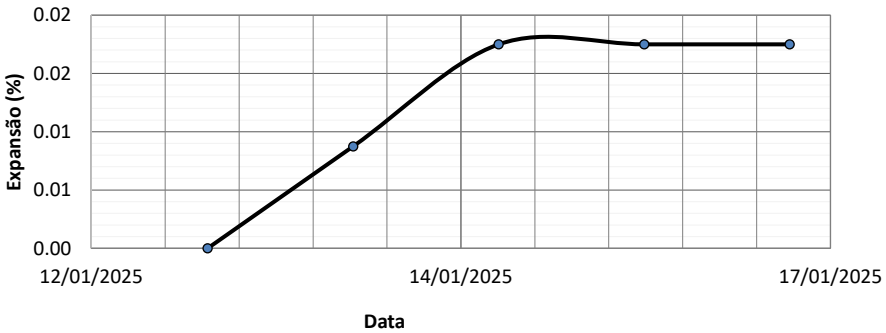
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	83.00	4.30	0.43
1.00	1.27	166.00	8.59	0.86
1.50	1.9	248.00	12.84	1.28
2.00	2.54	331.00	17.13	1.71
2.50	3.17	347.00	17.96	1.80
3.00	3.81	363.00	18.79	1.88
3.50	4.44	379.00	19.62	1.96
4.00	5.08	395.00	20.45	2.04
5.00	6.35	454.00	23.50	2.35
6.00	7.62	494.00	25.57	2.56
7.00	8.89	533.00	27.59	2.76
8.00	10.16	549.00	28.42	2.84
9.00	11.43	573.00	29.66	2.97
10.00	12.7	581.00	30.07	3.01



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	1.713	1.713	6.90	24.83
5.08	2.045	2.045	10.35	19.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:21	0.020		0.02
17/01/2025	08:02	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

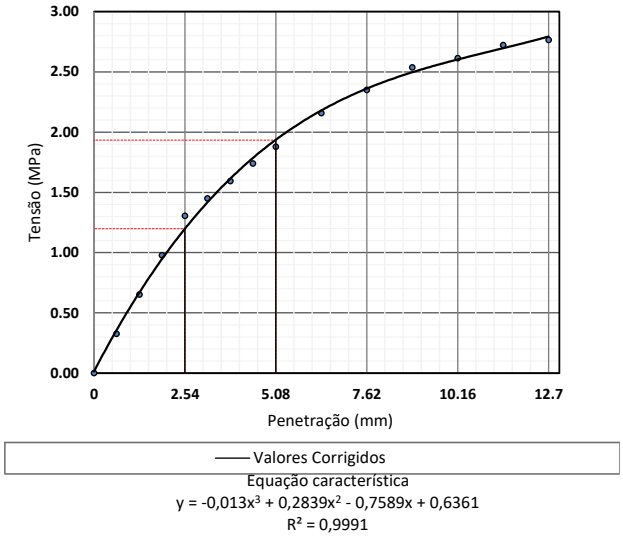
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

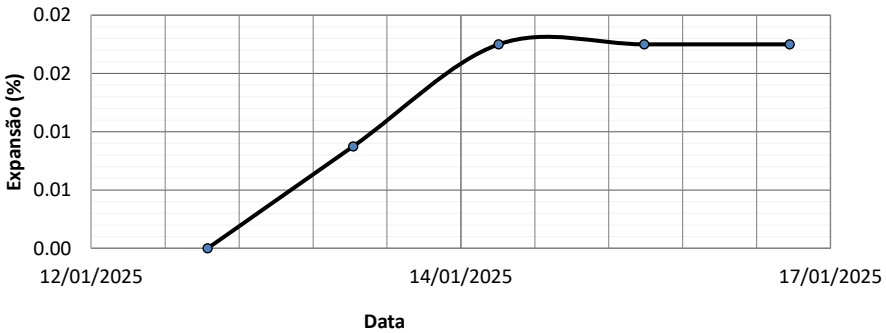
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	63.00	3.26	0.33
1.00	1.27	126.00	6.52	0.65
1.50	1.9	189.00	9.78	0.98
2.00	2.54	252.00	13.04	1.30
2.50	3.17	280.00	14.49	1.45
3.00	3.81	308.00	15.94	1.59
3.50	4.44	336.00	17.39	1.74
4.00	5.08	363.00	18.79	1.88
5.00	6.35	417.00	21.58	2.16
6.00	7.62	454.00	23.50	2.35
7.00	8.89	490.00	25.36	2.54
8.00	10.16	505.00	26.14	2.61
9.00	11.43	526.00	27.23	2.72
10.00	12.7	534.00	27.64	2.76



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.304	1.304	6.90	18.90
5.08	1.879	1.879	10.35	18.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.010		0.01
15/01/2025	08:02	0.020		0.02
16/01/2025	08:21	0.020		0.02
17/01/2025	08:02	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

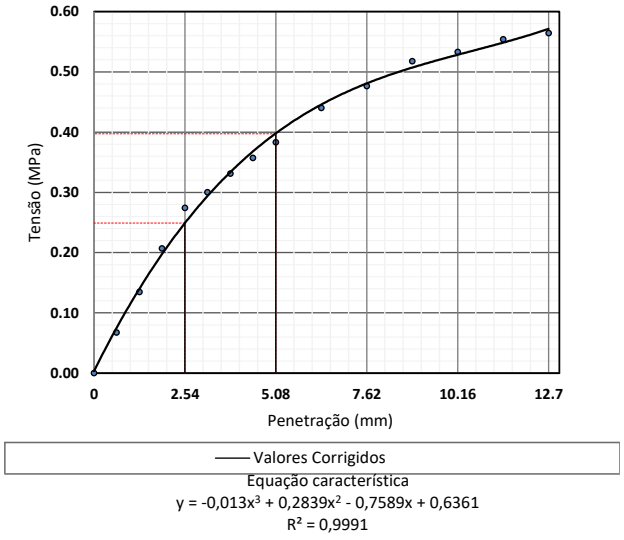
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

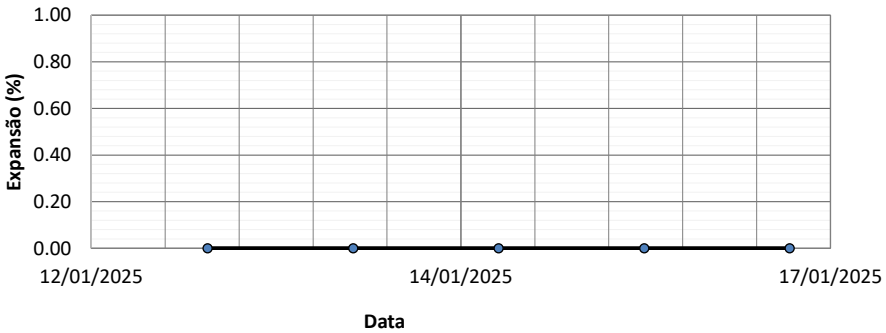
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	13.00	0.67	0.07
1.00	1.27	26.00	1.35	0.13
1.50	1.9	40.00	2.07	0.21
2.00	2.54	53.00	2.74	0.27
2.50	3.17	58.00	3.00	0.30
3.00	3.81	64.00	3.31	0.33
3.50	4.44	69.00	3.57	0.36
4.00	5.08	74.00	3.83	0.38
5.00	6.35	85.00	4.40	0.44
6.00	7.62	92.00	4.76	0.48
7.00	8.89	100.00	5.18	0.52
8.00	10.16	103.00	5.33	0.53
9.00	11.43	107.00	5.54	0.55
10.00	12.7	109.00	5.64	0.56



Coeficiente de correção da curva	0.000
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	0.383	0.383	10.35	3.70

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:00	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:19	0.000		0.00
15/01/2025	08:02	0.000		0.00
16/01/2025	08:21	0.000		0.00
17/01/2025	08:02	0.000		0.00



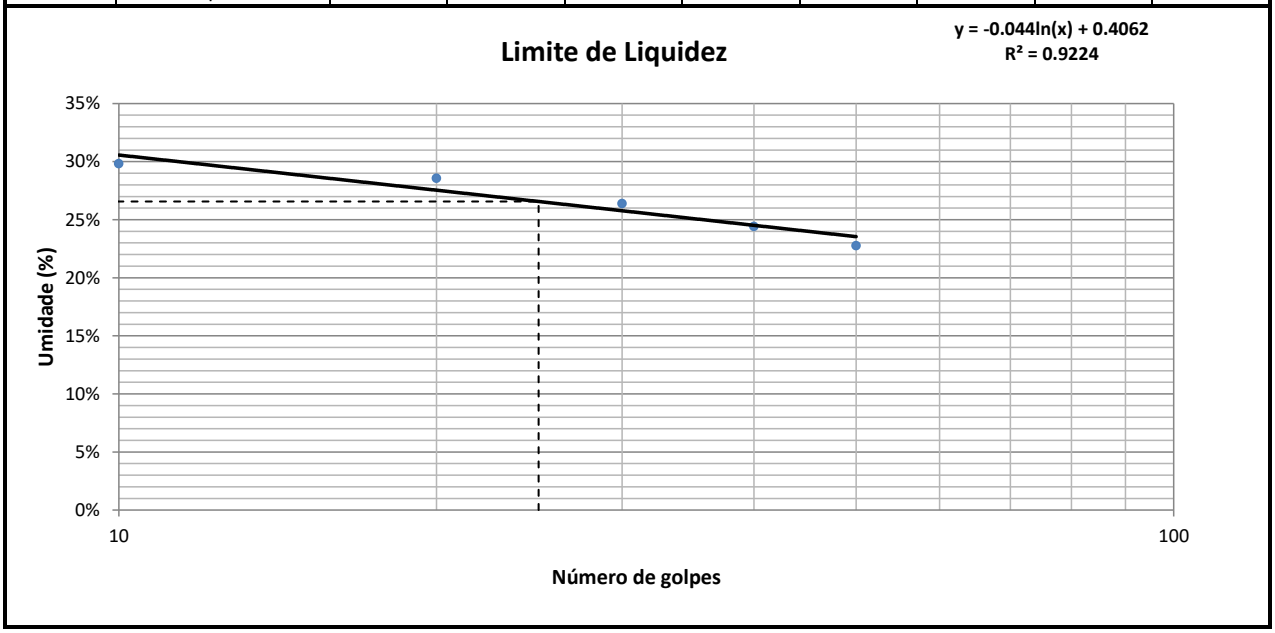
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-115
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	447	141	98	168	134			
2	Peso da Cápsula	10.39	10.73	11.44	10.78	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	38.39	30.99	24.37	31.06	31.77			
4	Peso Bruto Seco	31.96	26.49	21.67	27.08	27.92			
5	Umidade	29.81%	28.55%	26.39%	24.42%	22.77%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	159	499	412	112	188			
2	Peso da Cápsula	10.16	10.99	11.64	9.07	10.92			
3	Peso Bruto Úmido	14.05	14.74	15.19	13.26	15.06			
4	Peso Bruto Seco	13.43	14.13	14.61	12.57	14.37			
5	Umidade	18.96%	19.43%	19.53%	19.71%	20.00%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	26.57%	Limite de Plasticidade:	19.53%	Índice de Plasticidade:	7.04%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2398-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-115
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.	38	309		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.43	11.26		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	31.88	28.40		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.09%
Peso da Água		PBS	31.51	28.22		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	44.37%
Passado N° 10 Seca		w	1.68%	1.06%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.75%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.37%			Argila (<0,002mm)	37.80%

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%

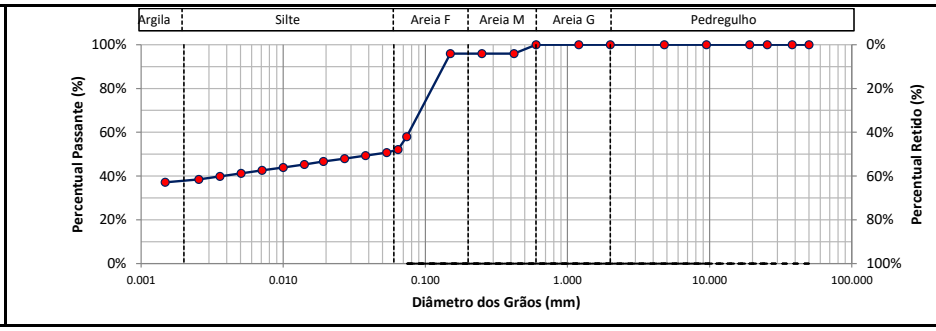
Peneiramento da Amostra Parcial

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	4.84	4.09%	4.09%	95.91%
60	0.250		0.00%	4.09%	95.91%
100	0.150		0.00%	4.09%	95.91%
200	0.074	44.90	37.93%	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	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0642	52.07%
1.00	60.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0534	50.71%
2.00	120.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0380	49.36%
4.00	240.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0270	48.00%
8.00	480.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0192	46.64%
15.00	900.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0141	45.28%
30.00	1800.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0100	43.92%
60.00	3600.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0071	42.56%
120.00	7200.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0050	41.21%
240.00	14400.00	1.0320	26.00	0.0007	1.0327	8.9225	18.95	0.0036	39.85%
480.00	28800.00	1.0310	26.00	0.0007	1.0317	8.9225	19.12	0.0025	38.49%
1440.00	86400.00	1.0300	26.00	0.0007	1.0307	8.9225	19.30	0.0015	37.13%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

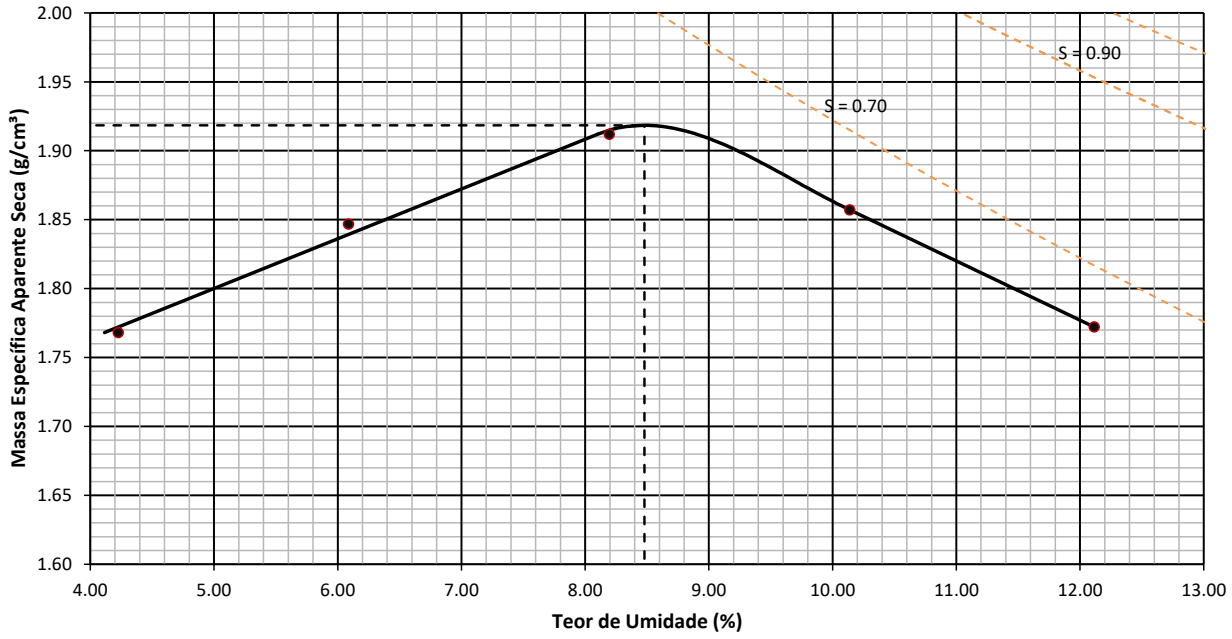
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8837.00	9140.00	9528.00	9320.00	9217.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3829.00	4152.00	4430.00	4198.00	4111.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.96	2.07	2.05	1.99		
Cápsula:	135	128	440	171	172		
Peso da Cápsula (g):	9.90	10.93	10.28	10.03	8.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.10	29.75	29.95	32.41	29.51		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.20	28.67	28.46	30.35	27.27		
Teor de Umidade (%):	4.23	6.09	8.20	10.14	12.11		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	109	72	65	98	59		
Peso do Cilindro (g):	5008.00	4988.00	5098.00	5122.00	5106.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2077.83	2119.15	2141.58	2052.40	2069.14		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.1	8.2	10.1	12.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.85**	**1.91**	**1.86**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.50	0.43	0.39	0.43	0.50		
Porosidade (%)	33.28%	30.31%	27.85%	29.92%	33.13%		
Grau de Saturação (%)	22.45%	37.10%	56.26%	62.93%	64.81%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.918	Umidade Ótima (%):	8.479	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

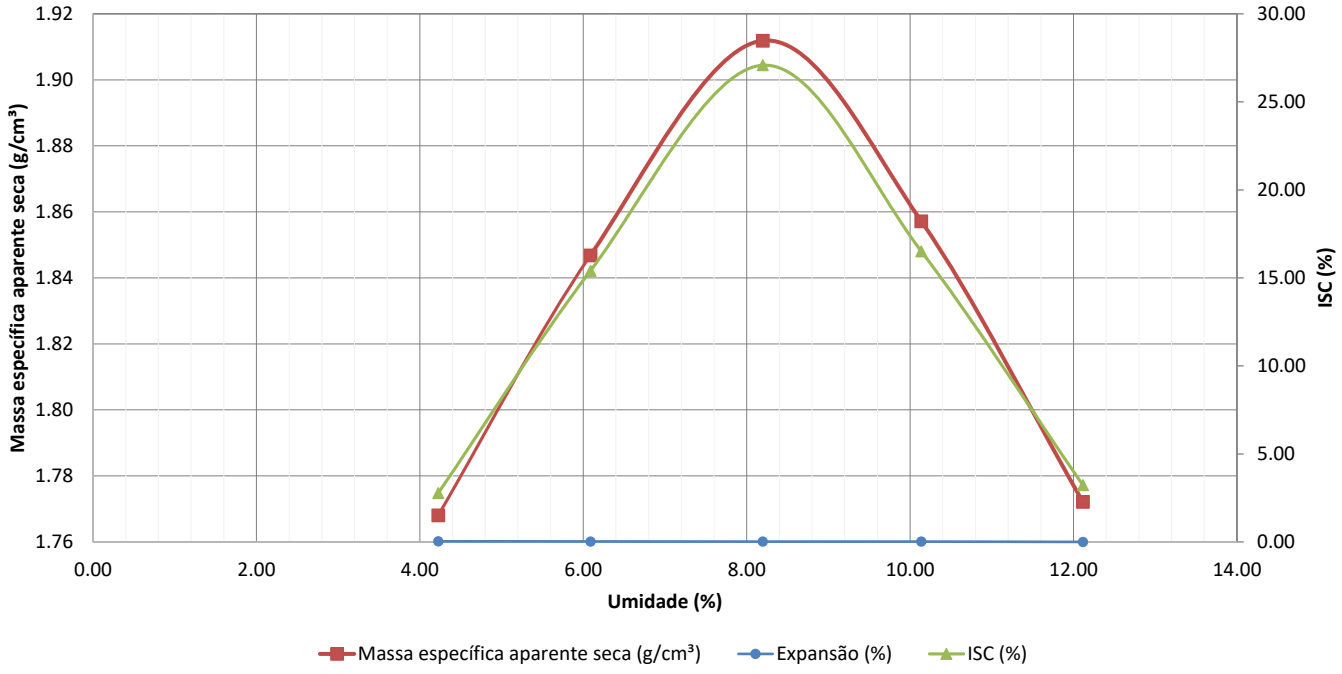
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.23	1.77	0.03	2.78
2	6.09	1.85	0.03	15.40
3	8.20	1.91	0.02	27.08
4	10.14	1.86	0.02	16.50
5	12.11	1.77	0.00	3.23

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.918
Umidade ótima:
8.479
ISC (%)
27.080

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

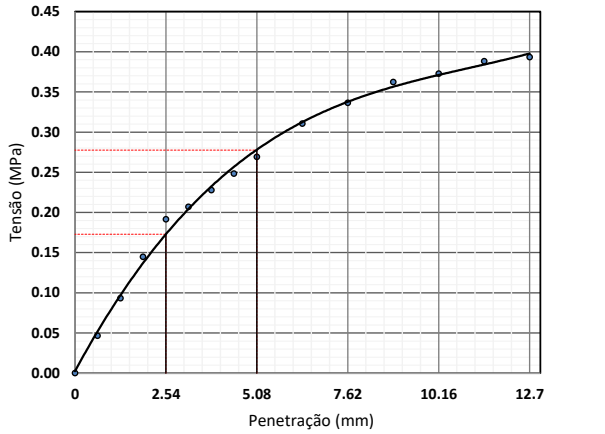
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

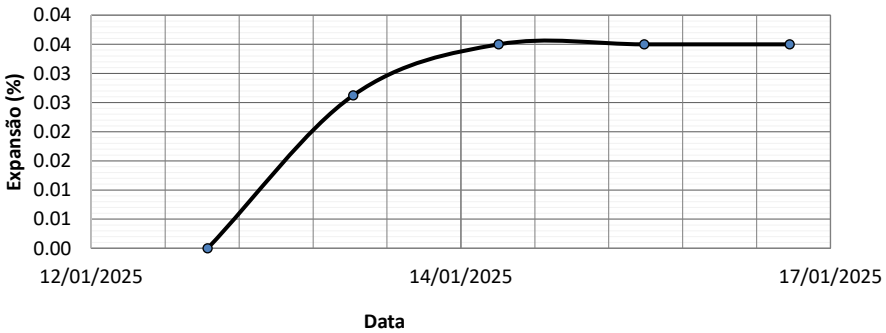
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	48.00	2.48	0.25
4.00	5.08	52.00	2.69	0.27
5.00	6.35	60.00	3.11	0.31
6.00	7.62	65.00	3.36	0.34
7.00	8.89	70.00	3.62	0.36
8.00	10.16	72.00	3.73	0.37
9.00	11.43	75.00	3.88	0.39
10.00	12.7	76.00	3.93	0.39



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.269	0.269	10.35	2.60

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:24	0.030		0.03
15/01/2025	08:17	0.040		0.03
16/01/2025	08:12	0.040		0.03
17/01/2025	08:12	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

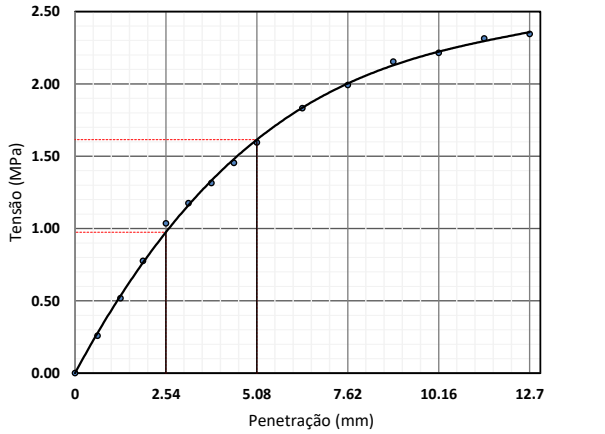
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

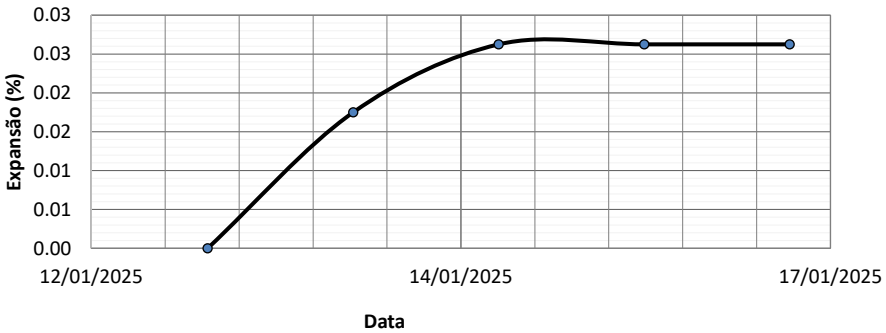
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	50.00	2.59	0.26
1.00	1.27	100.00	5.18	0.52
1.50	1.9	150.00	7.76	0.78
2.00	2.54	200.00	10.35	1.04
2.50	3.17	227.00	11.75	1.17
3.00	3.81	254.00	13.15	1.31
3.50	4.44	281.00	14.54	1.45
4.00	5.08	308.00	15.94	1.59
5.00	6.35	354.00	18.32	1.83
6.00	7.62	385.00	19.93	1.99
7.00	8.89	416.00	21.53	2.15
8.00	10.16	428.00	22.15	2.22
9.00	11.43	447.00	23.14	2.31
10.00	12.7	453.00	23.45	2.34



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	1.035	1.035	6.90	15.00
5.08	1.594	1.594	10.35	15.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:24	0.020		0.02
15/01/2025	08:17	0.030		0.03
16/01/2025	08:12	0.030		0.03
17/01/2025	08:12	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

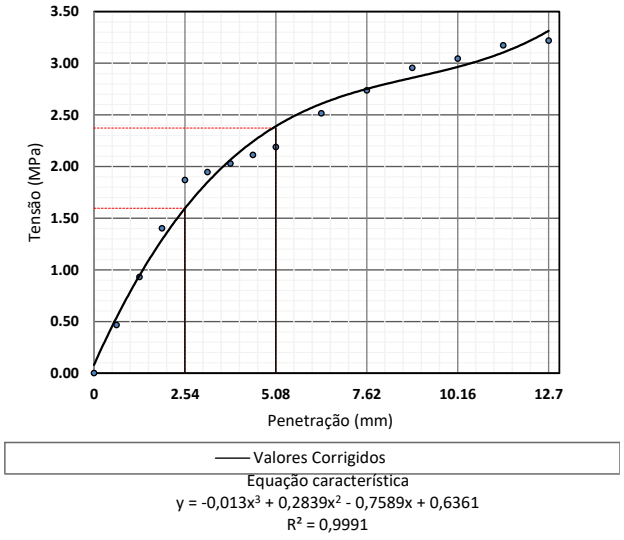
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

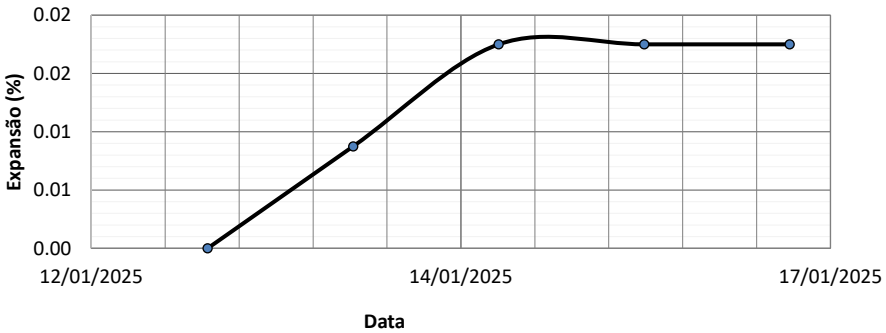
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	90.00	4.66	0.47
1.00	1.27	180.00	9.32	0.93
1.50	1.9	271.00	14.03	1.40
2.00	2.54	361.00	18.69	1.87
2.50	3.17	376.00	19.46	1.95
3.00	3.81	392.00	20.29	2.03
3.50	4.44	408.00	21.12	2.11
4.00	5.08	423.00	21.89	2.19
5.00	6.35	486.00	25.16	2.52
6.00	7.62	529.00	27.38	2.74
7.00	8.89	571.00	29.55	2.96
8.00	10.16	588.00	30.43	3.04
9.00	11.43	613.00	31.73	3.17
10.00	12.7	622.00	32.19	3.22



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	1.869	1.869	6.90	27.08
5.08	2.189	2.189	10.35	21.15

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:24	0.010		0.01
15/01/2025	08:17	0.020		0.02
16/01/2025	08:12	0.020		0.02
17/01/2025	08:12	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

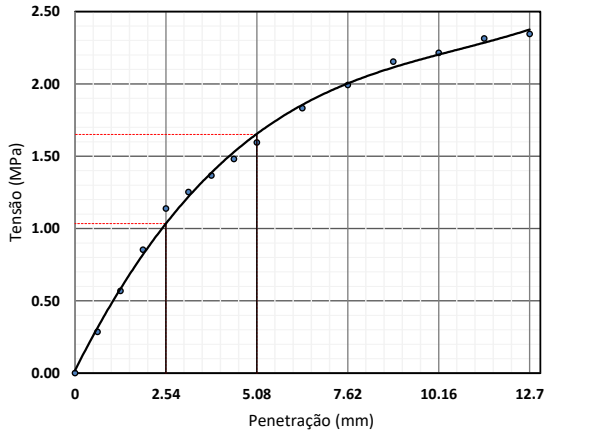
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

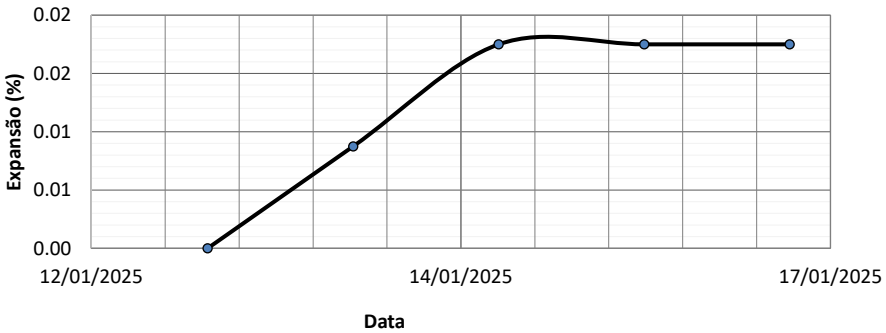
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	55.00	2.85	0.28
1.00	1.27	110.00	5.69	0.57
1.50	1.9	165.00	8.54	0.85
2.00	2.54	220.00	11.39	1.14
2.50	3.17	242.00	12.53	1.25
3.00	3.81	264.00	13.66	1.37
3.50	4.44	286.00	14.80	1.48
4.00	5.08	308.00	15.94	1.59
5.00	6.35	354.00	18.32	1.83
6.00	7.62	385.00	19.93	1.99
7.00	8.89	416.00	21.53	2.15
8.00	10.16	428.00	22.15	2.22
9.00	11.43	447.00	23.14	2.31
10.00	12.7	453.00	23.45	2.34



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	1.139	1.139	6.90	16.50
5.08	1.594	1.594	10.35	15.40

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:24	0.010		0.01
15/01/2025	08:17	0.020		0.02
16/01/2025	08:12	0.020		0.02
17/01/2025	08:12	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

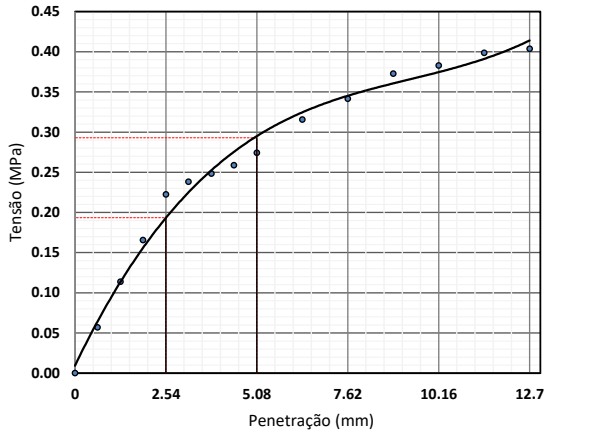
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

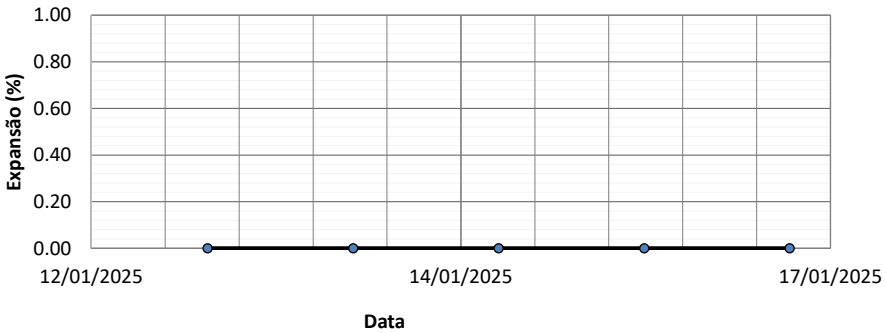
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	11.00	0.57	0.06
1.00	1.27	22.00	1.14	0.11
1.50	1.9	32.00	1.66	0.17
2.00	2.54	43.00	2.23	0.22
2.50	3.17	46.00	2.38	0.24
3.00	3.81	48.00	2.48	0.25
3.50	4.44	50.00	2.59	0.26
4.00	5.08	53.00	2.74	0.27
5.00	6.35	61.00	3.16	0.32
6.00	7.62	66.00	3.42	0.34
7.00	8.89	72.00	3.73	0.37
8.00	10.16	74.00	3.83	0.38
9.00	11.43	77.00	3.99	0.40
10.00	12.7	78.00	4.04	0.40



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.223	0.223	6.90	3.23
5.08	0.274	0.274	10.35	2.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:24	0.000		0.00
15/01/2025	08:17	0.000		0.00
16/01/2025	08:12	0.000		0.00
17/01/2025	08:12	0.000		0.00



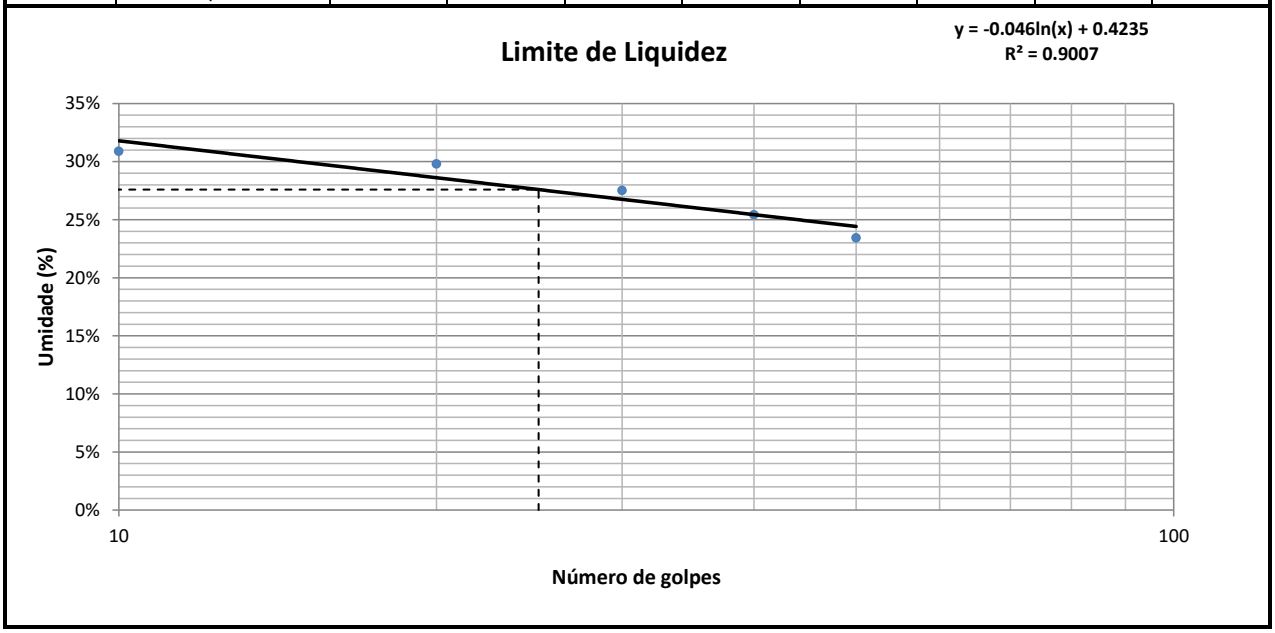
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	81	310	465	93	153			
2	Peso da Cápsula	9.83	11.04	10.56	9.65	9.26			
3	Peso Bruto Úmido	22.88	17.88	27.71	37.24	30.97			
4	Peso Bruto Seco	19.80	16.31	24.01	31.65	26.85			
5	Umidade	30.89%	29.79%	27.51%	25.41%	23.42%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	482	91	119	464	87			
2	Peso da Cápsula	11.88	10.77	9.89	10.36	9.93			
3	Peso Bruto Úmido	15.77	14.76	14.18	14.37	13.96			
4	Peso Bruto Seco	15.13	14.09	13.45	13.69	13.27			
5	Umidade	19.69%	20.18%	20.51%	20.42%	20.66%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.59%	Limite de Plasticidade:	20.29%	Índice de Plasticidade:	7.30%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2403-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
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.	484	2		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.87	9.51		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.70	41.07		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.03%
Peso da Água		PBS	25.44	40.72		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.28%
Passado N° 10 Seca		w	1.78%	1.12%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.37%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.45%			Argila (<0,002mm)	43.31%

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%

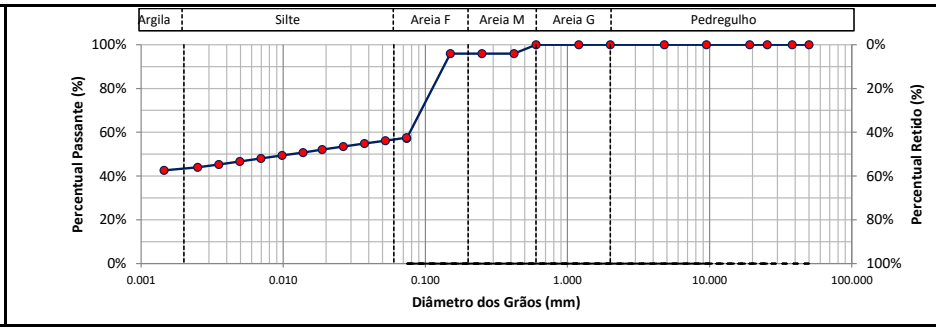
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.28
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	4.77	4.03%	4.03%	95.97%
60	0.250		0.00%	4.03%	95.97%
100	0.150		0.00%	4.03%	95.97%
200	0.074	45.89	38.80%	42.83%	57.17%

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	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0736	57.55%
1.00	60.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0523	56.19%
2.00	120.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0372	54.84%
4.00	240.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0264	53.48%
8.00	480.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0188	52.12%
15.00	900.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0138	50.76%
30.00	1800.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0098	49.40%
60.00	3600.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0070	48.04%
120.00	7200.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0049	46.68%
240.00	14400.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0035	45.32%
480.00	28800.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0025	43.96%
1440.00	86400.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0014	42.60%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

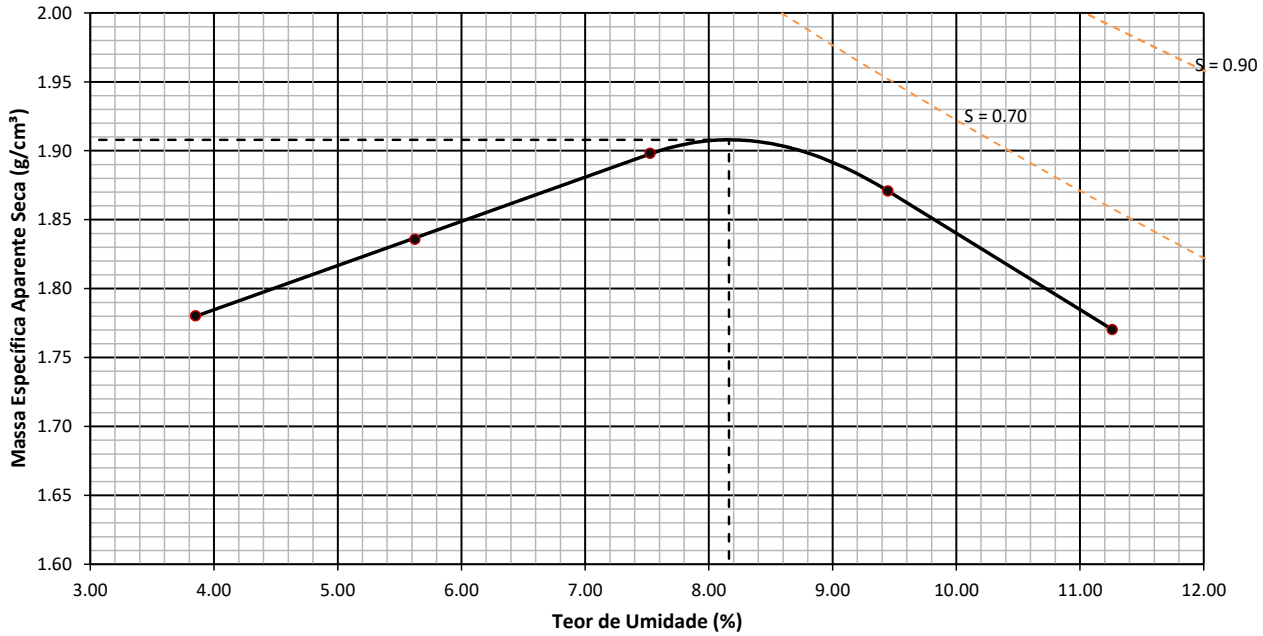
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8880.00	9000.00	9398.00	9295.00	9148.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3803.00	3991.00	4318.00	4242.00	4216.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.94	2.04	2.05	1.97		
Cápsula:	318	443	143	438	75		
Peso da Cápsula (g):	11.60	11.88	9.41	10.22	10.44		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	34.53	31.04	36.99	37.10	32.97		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	33.68	30.02	35.06	34.78	30.69		
Teor de Umidade (%):	3.85	5.62	7.52	9.45	11.26		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	82	51	78	92	69		
Peso do Cilindro (g):	5077.00	5009.00	5080.00	5053.00	4932.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2056.93	2058.29	2115.70	2071.73	2140.40		
Teor de Umidade Médio (%)	3.8	5.6	7.5	9.4	11.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.78**	**1.84**	**1.90**	**1.87**	**1.77**		
Índice de Vazios	0.49	0.44	0.40	0.42	0.50		
Porosidade (%)	32.82%	30.73%	28.37%	29.40%	33.19%		
Grau de Saturação (%)	20.88%	33.59%	50.34%	60.11%	60.05%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.908	Umidade Ótima (%):	8.162	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

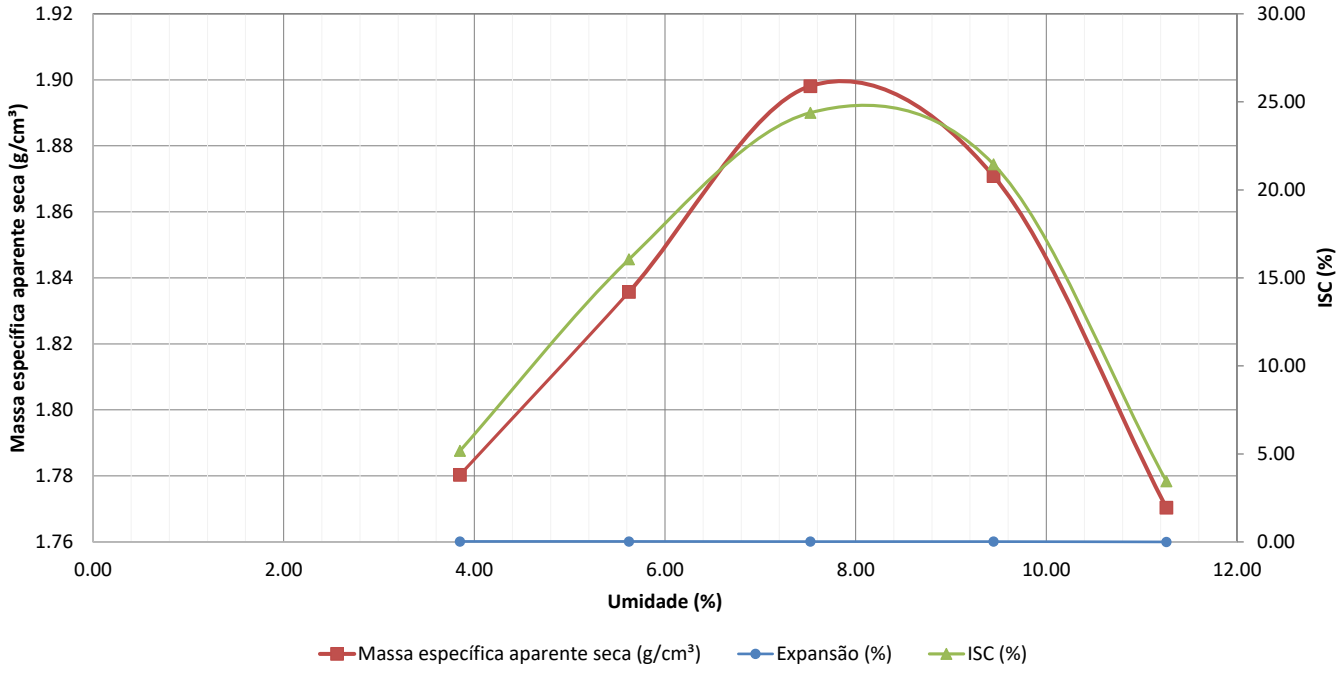
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	3.85	1.78	0.03	5.18
2	5.62	1.84	0.03	16.05
3	7.52	1.90	0.02	24.38
4	9.45	1.87	0.02	21.45
5	11.26	1.77	0.00	3.45

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.908
Umidade ótima:
8.162
ISC (%)
24.380

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

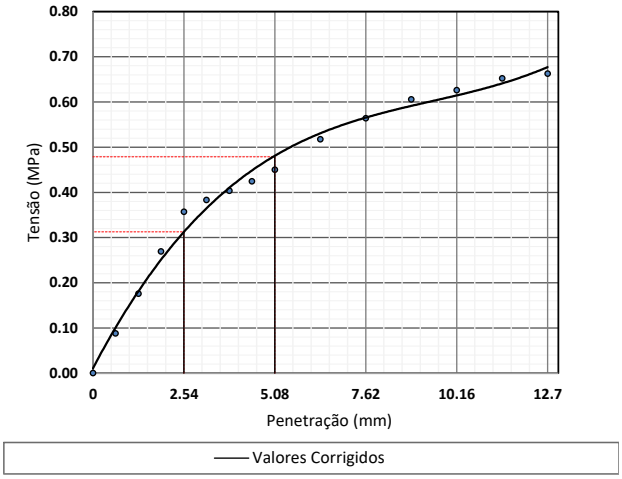
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
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	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	82.00	4.24	0.42
4.00	5.08	87.00	4.50	0.45
5.00	6.35	100.00	5.18	0.52
6.00	7.62	109.00	5.64	0.56
7.00	8.89	117.00	6.06	0.61
8.00	10.16	121.00	6.26	0.63
9.00	11.43	126.00	6.52	0.65
10.00	12.7	128.00	6.63	0.66

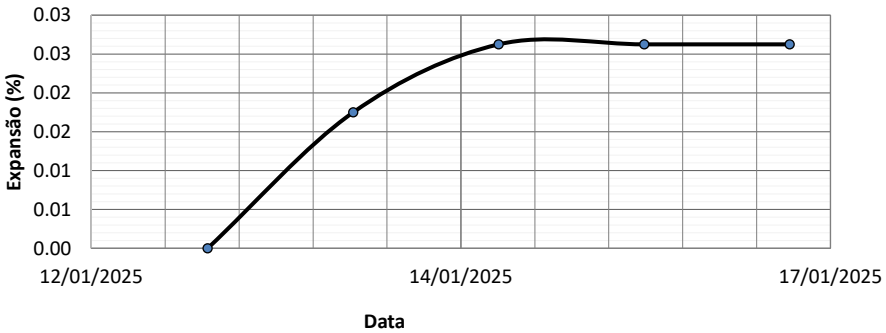


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.357	0.357	6.90	5.18
5.08	0.450	0.450	10.35	4.35

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:03	0.020		0.02
15/01/2025	08:04	0.030		0.03
16/01/2025	08:07	0.030		0.03
17/01/2025	08:17	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

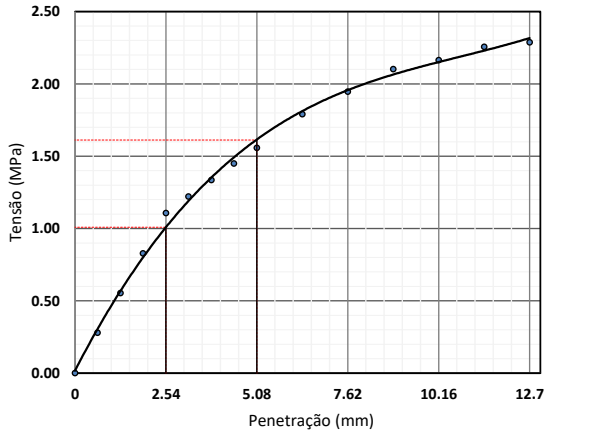
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

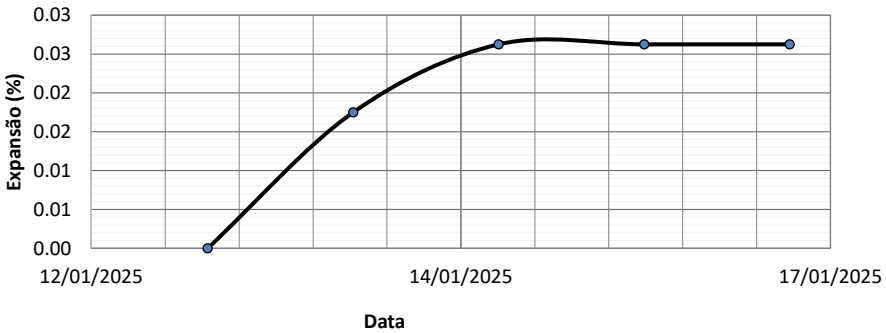
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	54.00	2.80	0.28
1.00	1.27	107.00	5.54	0.55
1.50	1.9	160.00	8.28	0.83
2.00	2.54	214.00	11.08	1.11
2.50	3.17	236.00	12.22	1.22
3.00	3.81	258.00	13.35	1.34
3.50	4.44	280.00	14.49	1.45
4.00	5.08	301.00	15.58	1.56
5.00	6.35	346.00	17.91	1.79
6.00	7.62	376.00	19.46	1.95
7.00	8.89	406.00	21.01	2.10
8.00	10.16	418.00	21.64	2.16
9.00	11.43	436.00	22.57	2.26
10.00	12.7	442.00	22.88	2.29



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	1.108	1.108	6.90	16.05
5.08	1.558	1.558	10.35	15.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:03	0.020		0.02
15/01/2025	08:04	0.030		0.03
16/01/2025	08:07	0.030		0.03
17/01/2025	08:17	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

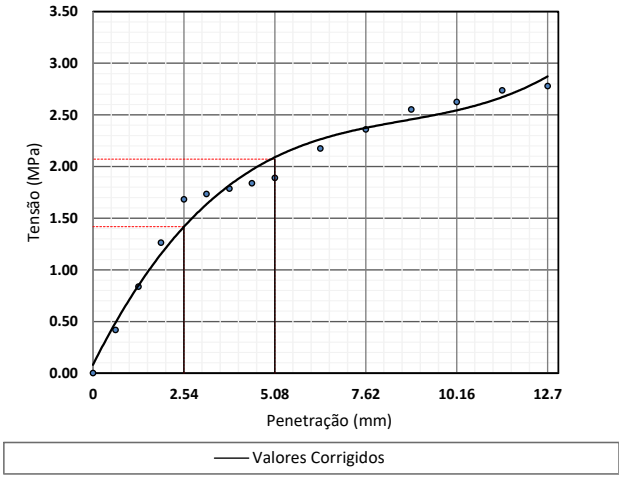
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	81.00	4.19	0.42
1.00	1.27	162.00	8.39	0.84
1.50	1.9	244.00	12.63	1.26
2.00	2.54	325.00	16.82	1.68
2.50	3.17	335.00	17.34	1.73
3.00	3.81	345.00	17.86	1.79
3.50	4.44	355.00	18.37	1.84
4.00	5.08	365.00	18.89	1.89
5.00	6.35	420.00	21.74	2.17
6.00	7.62	456.00	23.60	2.36
7.00	8.89	493.00	25.52	2.55
8.00	10.16	507.00	26.24	2.62
9.00	11.43	529.00	27.38	2.74
10.00	12.7	537.00	27.80	2.78

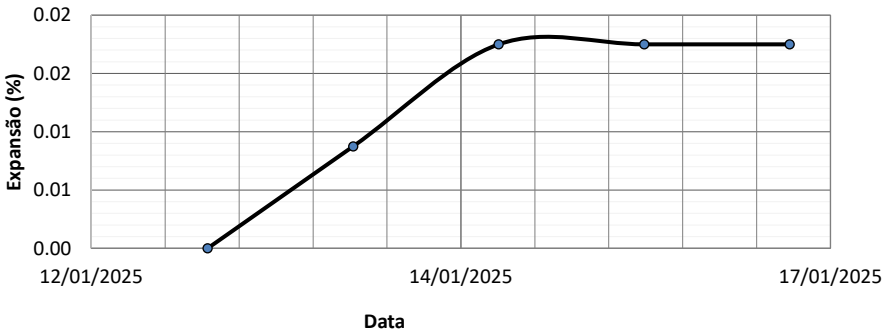


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.682	1.682	6.90	24.38
5.08	1.889	1.889	10.35	18.25

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:03	0.010		0.01
15/01/2025	08:04	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:17	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

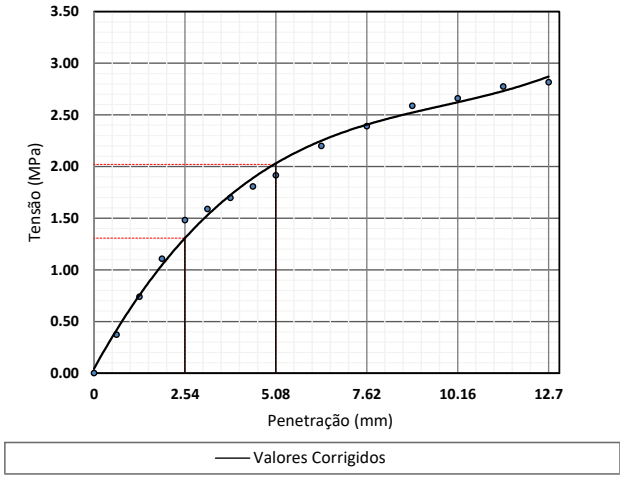
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
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	72.00	3.73	0.37
1.00	1.27	143.00	7.40	0.74
1.50	1.9	214.00	11.08	1.11
2.00	2.54	286.00	14.80	1.48
2.50	3.17	307.00	15.89	1.59
3.00	3.81	328.00	16.98	1.70
3.50	4.44	349.00	18.06	1.81
4.00	5.08	370.00	19.15	1.92
5.00	6.35	425.00	22.00	2.20
6.00	7.62	462.00	23.91	2.39
7.00	8.89	500.00	25.88	2.59
8.00	10.16	514.00	26.60	2.66
9.00	11.43	536.00	27.74	2.77
10.00	12.7	544.00	28.16	2.82

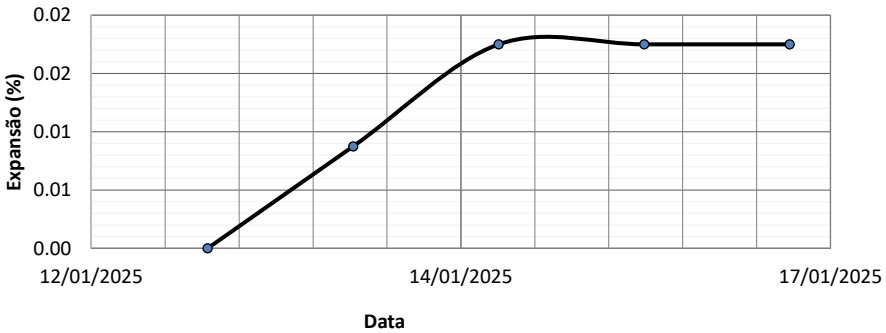


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.480	1.480	6.90	21.45
5.08	1.915	1.915	10.35	18.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:03	0.010		0.01
15/01/2025	08:04	0.020		0.02
16/01/2025	08:07	0.020		0.02
17/01/2025	08:17	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

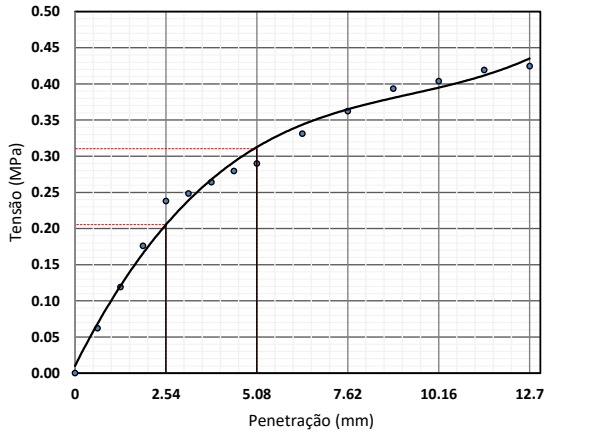
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

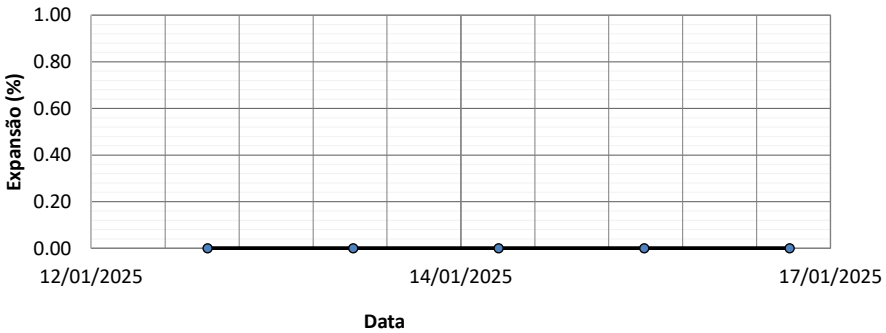
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	12.00	0.62	0.06
1.00	1.27	23.00	1.19	0.12
1.50	1.9	34.00	1.76	0.18
2.00	2.54	46.00	2.38	0.24
2.50	3.17	48.00	2.48	0.25
3.00	3.81	51.00	2.64	0.26
3.50	4.44	54.00	2.80	0.28
4.00	5.08	56.00	2.90	0.29
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	0.238	0.238	6.90	3.45
5.08	0.290	0.290	10.35	2.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:03	0.000		0.00
15/01/2025	08:04	0.000		0.00
16/01/2025	08:07	0.000		0.00
17/01/2025	08:17	0.000		0.00



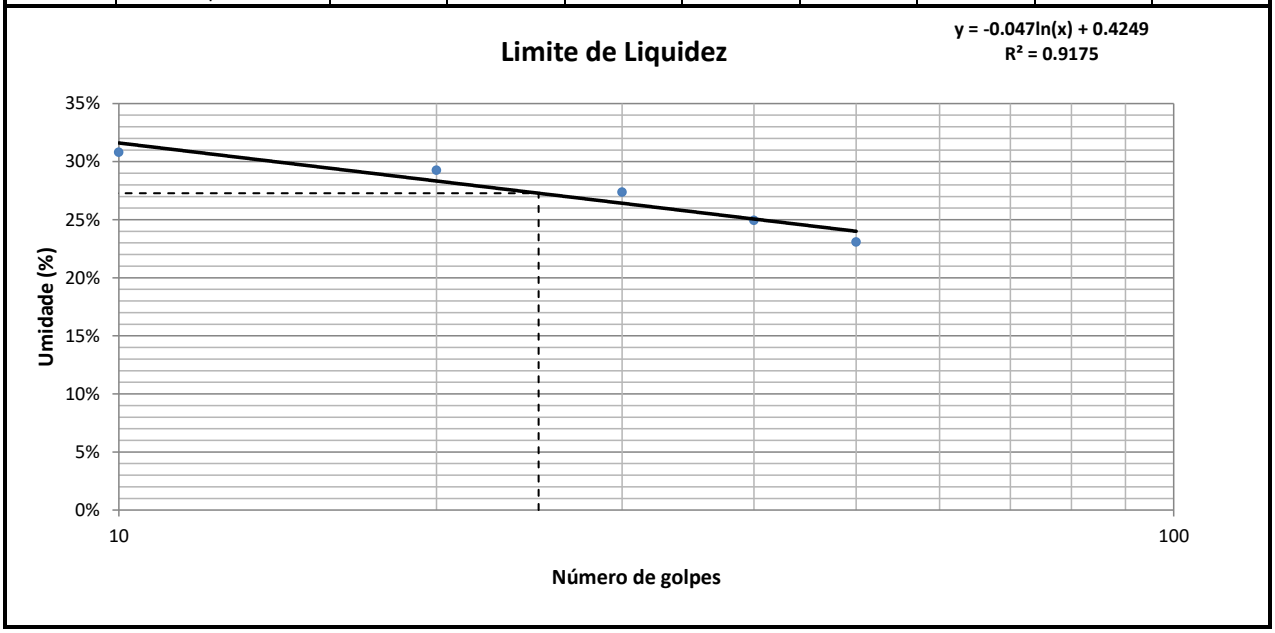
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	165	23	303	22	440			
2	Peso da Cápsula	10.92	9.07	11.07	9.49	12.11			
3	Peso Bruto Úmido	43.53	21.62	25.64	27.68	27.31			
4	Peso Bruto Seco	35.85	18.78	22.51	24.05	24.46			
5	Umidade	30.81%	29.25%	27.36%	24.93%	23.08%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	111	27	305	184	15			
2	Peso da Cápsula	9.16	9.42	11.49	10.92	10.79			
3	Peso Bruto Úmido	12.92	13.71	14.99	15.03	14.8			
4	Peso Bruto Seco	12.30	12.99	14.41	14.34	14.11			
5	Umidade	19.75%	20.17%	19.86%	20.18%	20.78%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.28%	Limite de Plasticidade:	20.15%	Índice de Plasticidade:	7.13%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2408-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
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.	186	444		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.82	11.88		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	32.91	34.26		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.03%
Peso da Água		PBS	32.53	34.02		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.68%
Passado N° 10 Seca		w	1.75%	1.08%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.36%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.42%			Argila (<0,002mm)	41.93%

Peneiramento da Amostra Total

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

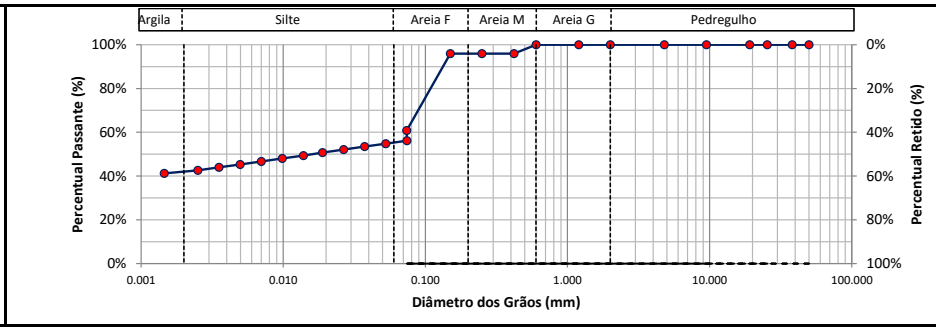
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.32
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
16	1.200		0.00%	0.00%	100.00%
30	0.600		0.00%	0.00%	100.00%
40	0.420	4.77	4.03%	4.03%	95.97%
60	0.250		0.00%	4.03%	95.97%
100	0.150		0.00%	4.03%	95.97%
200	0.074	41.59	35.15%	39.18%	60.82%

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	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0740	56.17%
1.00	60.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0526	54.82%
2.00	120.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0374	53.46%
4.00	240.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0266	52.10%
8.00	480.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0189	50.74%
15.00	900.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0139	49.38%
30.00	1800.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0098	48.02%
60.00	3600.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0070	46.66%
120.00	7200.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0050	45.30%
240.00	14400.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0035	43.94%
480.00	28800.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0025	42.58%
1440.00	86400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0015	41.23%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

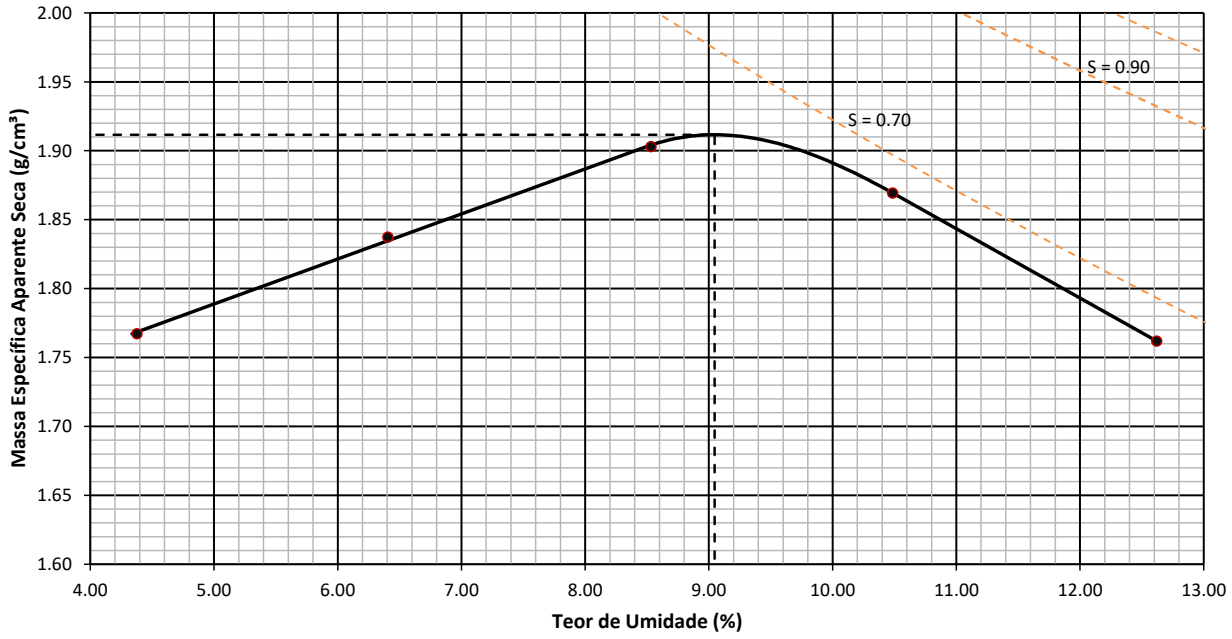
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8856.00	8867.00	9273.00	9349.00	9398.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3829.00	4011.00	4306.00	4365.00	4291.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.84	1.96	2.07	2.07	1.98		
Cápsula:	53	139	483	427	1		
Peso da Cápsula (g):	11.13	10.71	10.87	9.52	10.78		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.82	27.82	36.31	29.33	29.61		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.12	26.79	34.31	27.45	27.50		
Teor de Umidade (%):	4.38	6.41	8.53	10.49	12.62		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	139	33	52	104	121		
Peso do Cilindro (g):	5027.00	4856.00	4967.00	4984.00	5107.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2075.84	2051.65	2084.93	2113.40	2162.48		
Teor de Umidade Médio (%)	4.4	6.4	8.5	10.5	12.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.84**	**1.90**	**1.87**	**1.76**		
Índice de Vazios	0.50	0.44	0.39	0.42	0.50		
Porosidade (%)	33.31%	30.67%	28.19%	29.46%	33.51%		
Grau de Saturação (%)	23.22%	38.38%	57.59%	66.54%	66.35%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.912	Umidade Ótima (%):	9.046	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

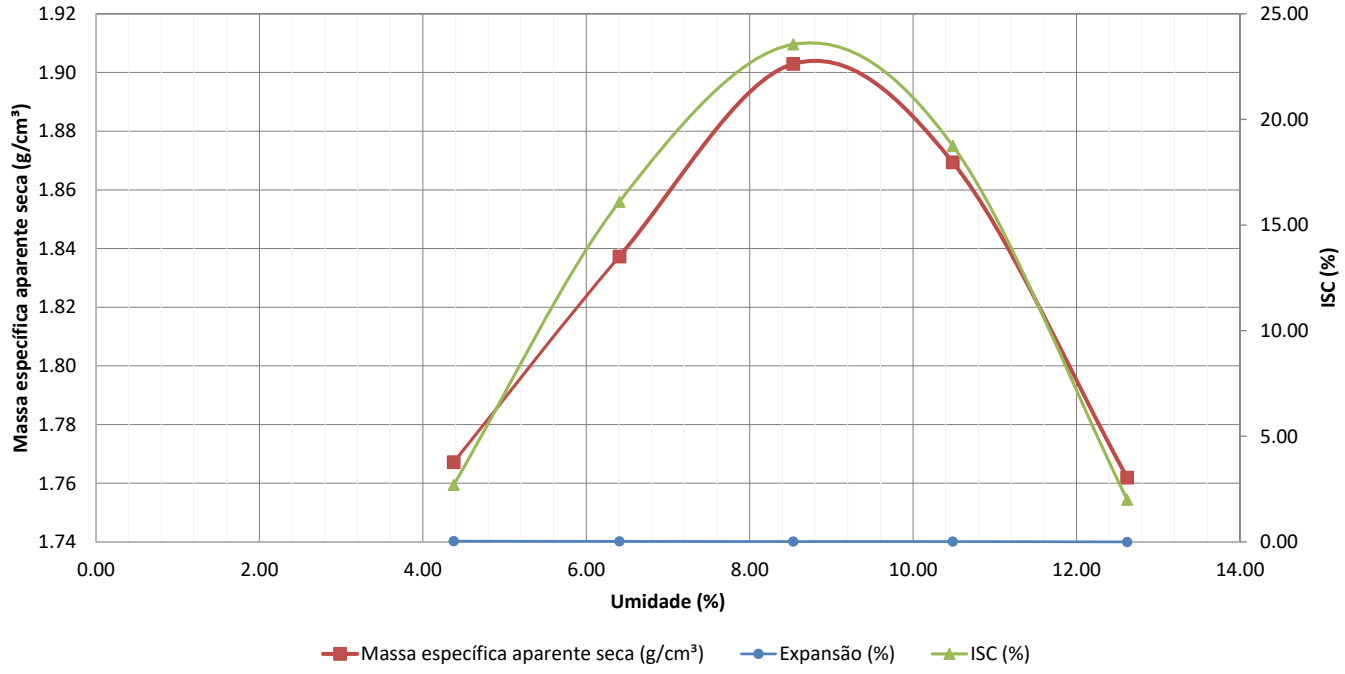
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.38	1.77	0.03	2.70
2	6.41	1.84	0.03	16.10
3	8.53	1.90	0.02	23.55
4	10.49	1.87	0.02	18.75
5	12.62	1.76	0.00	2.00

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.912
Umidade ótima:
9.046
ISC (%)
23.554

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

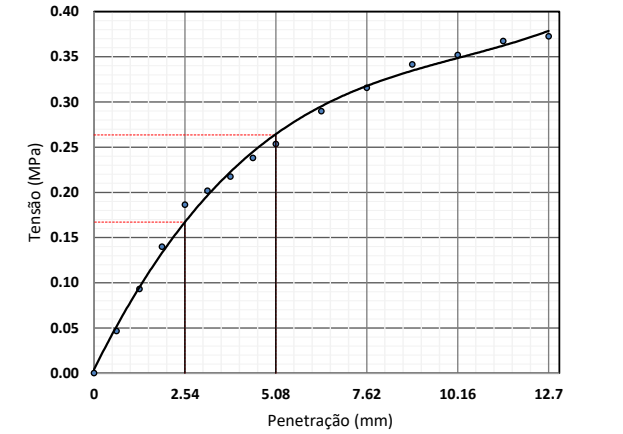
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

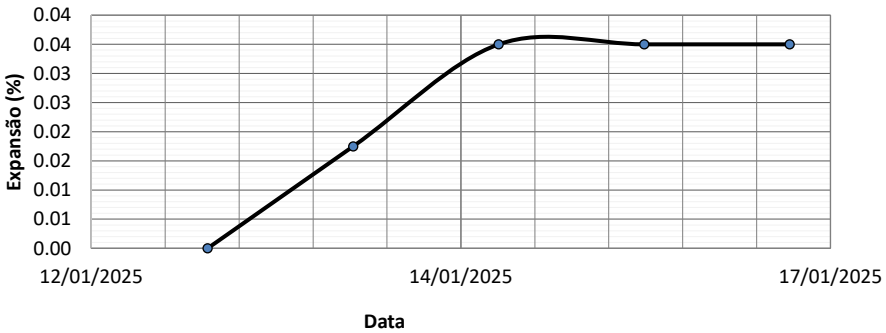
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	27.00	1.40	0.14
2.00	2.54	36.00	1.86	0.19
2.50	3.17	39.00	2.02	0.20
3.00	3.81	42.00	2.17	0.22
3.50	4.44	46.00	2.38	0.24
4.00	5.08	49.00	2.54	0.25
5.00	6.35	56.00	2.90	0.29
6.00	7.62	61.00	3.16	0.32
7.00	8.89	66.00	3.42	0.34
8.00	10.16	68.00	3.52	0.35
9.00	11.43	71.00	3.67	0.37
10.00	12.7	72.00	3.73	0.37



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.186	0.186	6.90	2.70
5.08	0.254	0.254	10.35	2.45

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.020		0.02
15/01/2025	08:11	0.040		0.03
16/01/2025	08:19	0.040		0.03
17/01/2025	08:08	0.040		0.03



Labotatorista de Solos

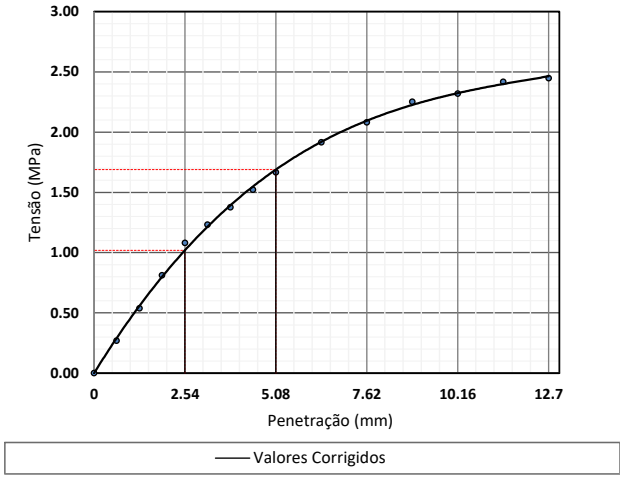
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	52.00	2.69	0.27
1.00	1.27	104.00	5.38	0.54
1.50	1.9	157.00	8.13	0.81
2.00	2.54	209.00	10.82	1.08
2.50	3.17	238.00	12.32	1.23
3.00	3.81	266.00	13.77	1.38
3.50	4.44	294.00	15.22	1.52
4.00	5.08	322.00	16.67	1.67
5.00	6.35	370.00	19.15	1.92
6.00	7.62	402.00	20.81	2.08
7.00	8.89	435.00	22.52	2.25
8.00	10.16	448.00	23.19	2.32
9.00	11.43	467.00	24.17	2.42
10.00	12.7	473.00	24.48	2.45

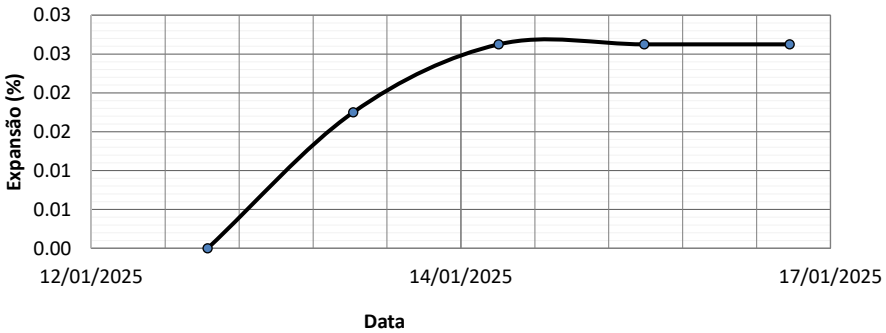


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.082	1.082	6.90	15.68
5.08	1.667	1.667	10.35	16.10

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.020		0.02
15/01/2025	08:11	0.030		0.03
16/01/2025	08:19	0.030		0.03
17/01/2025	08:08	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

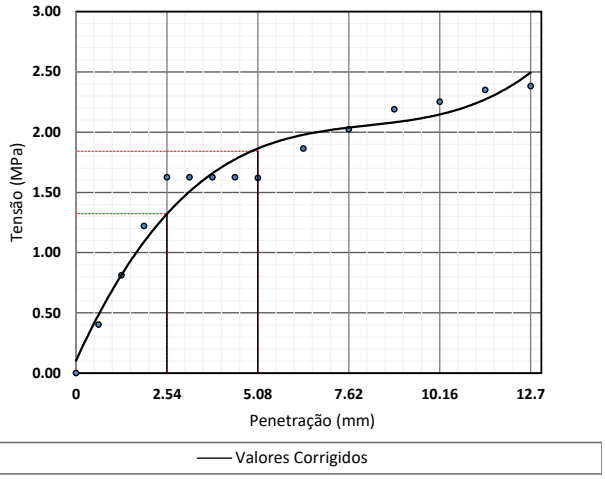
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
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	78.00	4.04	0.40
1.00	1.27	157.00	8.13	0.81
1.50	1.9	236.00	12.22	1.22
2.00	2.54	314.00	16.25	1.63
2.50	3.17	314.00	16.25	1.63
3.00	3.81	314.00	16.25	1.63
3.50	4.44	314.00	16.25	1.63
4.00	5.08	313.00	16.20	1.62
5.00	6.35	360.00	18.63	1.86
6.00	7.62	391.00	20.24	2.02
7.00	8.89	423.00	21.89	2.19
8.00	10.16	435.00	22.52	2.25
9.00	11.43	454.00	23.50	2.35
10.00	12.7	460.00	23.81	2.38

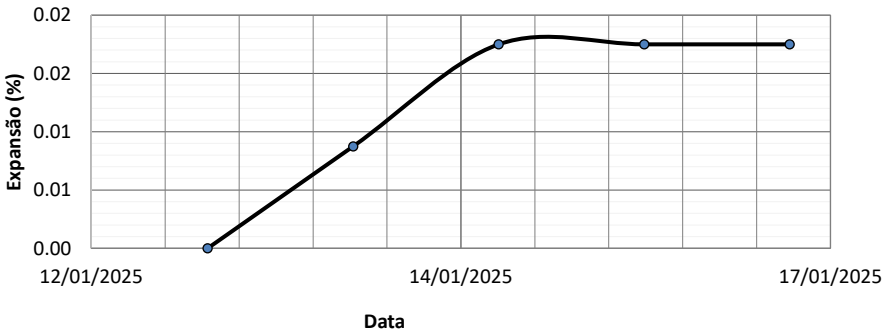


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	1.625	1.625	6.90	23.55
5.08	1.620	1.620	10.35	15.65

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:11	0.020		0.02
16/01/2025	08:19	0.020		0.02
17/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

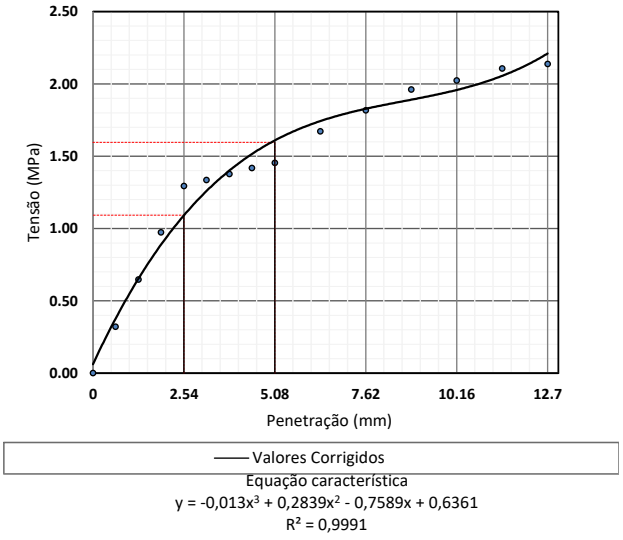
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

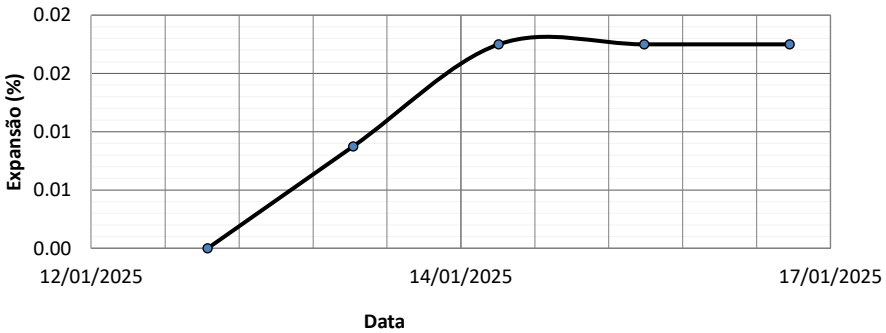
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	62.00	3.21	0.32
1.00	1.27	125.00	6.47	0.65
1.50	1.9	188.00	9.73	0.97
2.00	2.54	250.00	12.94	1.29
2.50	3.17	258.00	13.35	1.34
3.00	3.81	266.00	13.77	1.38
3.50	4.44	274.00	14.18	1.42
4.00	5.08	281.00	14.54	1.45
5.00	6.35	323.00	16.72	1.67
6.00	7.62	351.00	18.17	1.82
7.00	8.89	379.00	19.62	1.96
8.00	10.16	391.00	20.24	2.02
9.00	11.43	407.00	21.07	2.11
10.00	12.7	413.00	21.38	2.14



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	1.294	1.294	6.90	18.75
5.08	1.454	1.454	10.35	14.05

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.010		0.01
15/01/2025	08:11	0.020		0.02
16/01/2025	08:19	0.020		0.02
17/01/2025	08:08	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

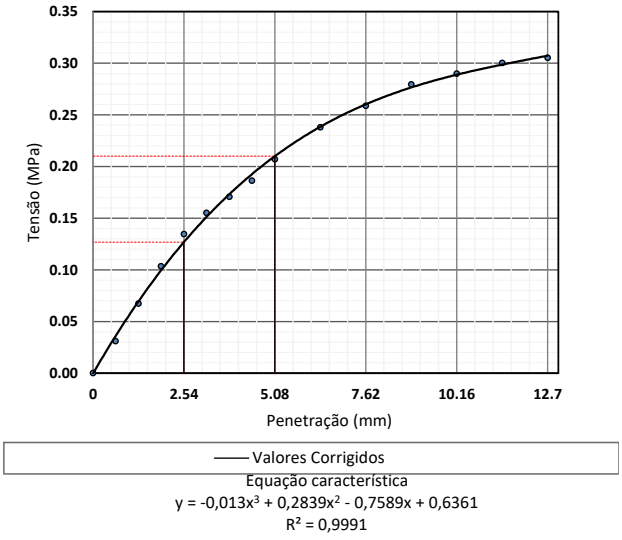
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

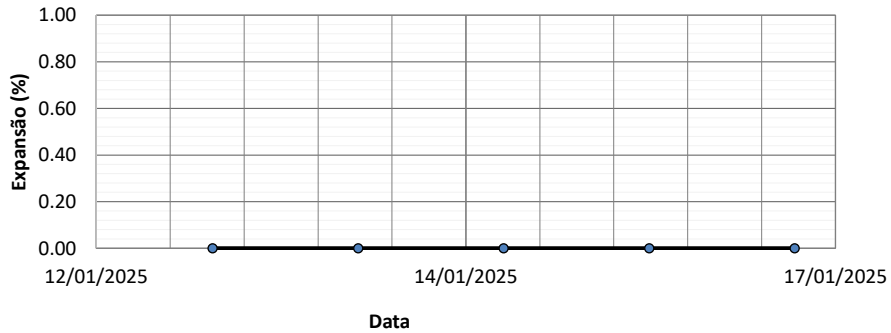
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	6.00	0.31	0.03
1.00	1.27	13.00	0.67	0.07
1.50	1.9	20.00	1.04	0.10
2.00	2.54	26.00	1.35	0.13
2.50	3.17	30.00	1.55	0.16
3.00	3.81	33.00	1.71	0.17
3.50	4.44	36.00	1.86	0.19
4.00	5.08	40.00	2.07	0.21
5.00	6.35	46.00	2.38	0.24
6.00	7.62	50.00	2.59	0.26
7.00	8.89	54.00	2.80	0.28
8.00	10.16	56.00	2.90	0.29
9.00	11.43	58.00	3.00	0.30
10.00	12.7	59.00	3.05	0.31



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.135	0.135	6.90	1.95
5.08	0.207	0.207	10.35	2.00

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:11	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:08	0.000		0.00
15/01/2025	08:11	0.000		0.00
16/01/2025	08:19	0.000		0.00
17/01/2025	08:08	0.000		0.00



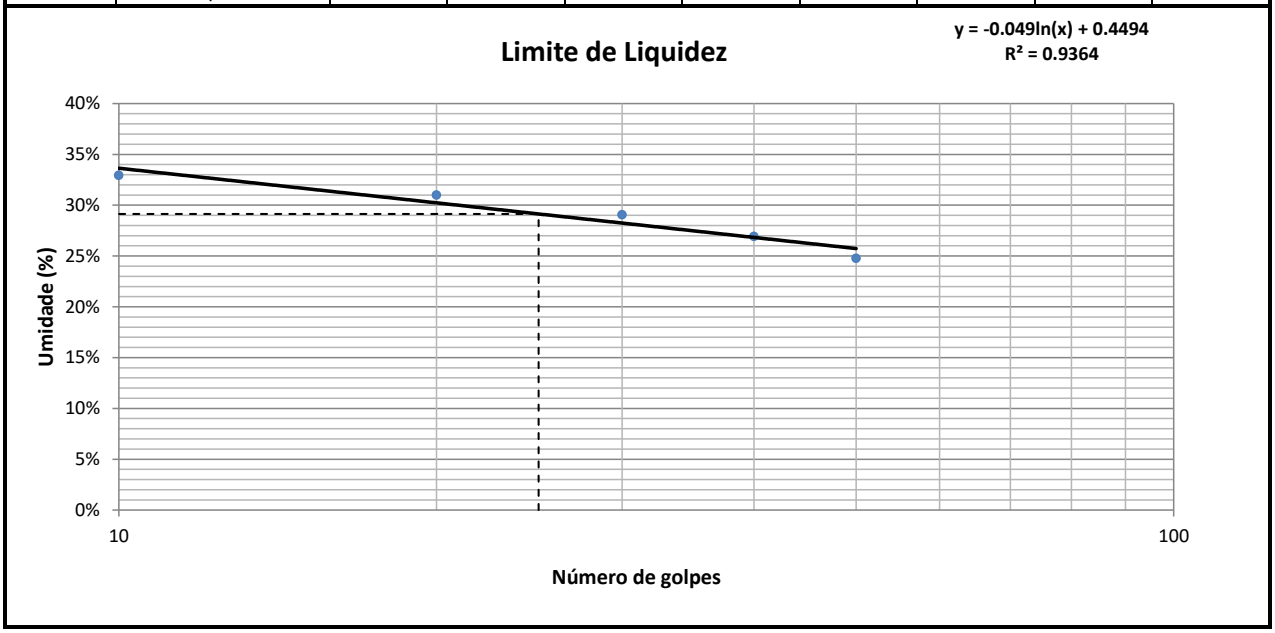
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	410	460	82	185	108			
2	Peso da Cápsula	10.45	10.72	9.85	10.95	10.91			
3	Peso Bruto Úmido	27.20	27.84	29.57	24.86	29.04			
4	Peso Bruto Seco	23.05	23.79	25.13	21.91	25.44			
5	Umidade	32.94%	30.99%	29.06%	26.92%	24.78%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	96	421	183	487	2			
2	Peso da Cápsula	11.01	9.89	9.06	11.37	9.51			
3	Peso Bruto Úmido	14.89	14.02	13.16	15.64	13.38			
4	Peso Bruto Seco	14.21	13.29	12.43	14.88	12.68			
5	Umidade	21.25%	21.47%	21.66%	21.65%	22.08%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.14%	Limite de Plasticidade:	21.62%	Índice de Plasticidade:	7.51%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2413-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
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.	414	471		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.47	9.52		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	35.50	34.39		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.03%
Peso da Água		PBS	35.05	34.10		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	39.24%
Passado N° 10 Seca		w	1.91%	1.18%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.38%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.54%			Argila (<0,002mm)	43.35%

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%

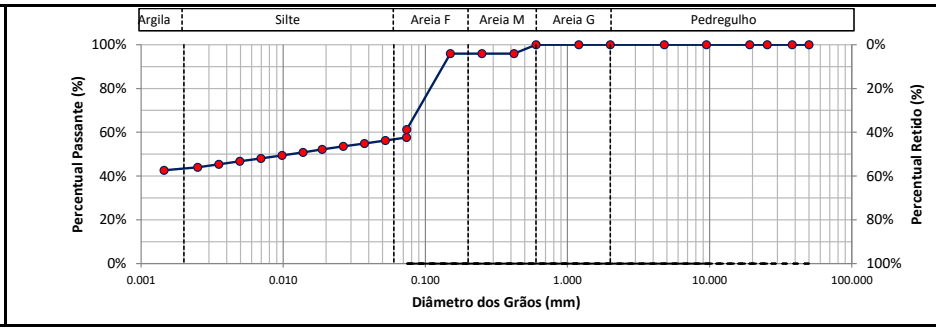
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.18
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	4.76	4.03%	4.03%	95.97%
60	0.250		0.00%	4.03%	95.97%
100	0.150		0.00%	4.03%	95.97%
200	0.074	41.04	34.73%	38.76%	61.24%

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	26.00	0.0007	1.0457	8.9225	16.67	0.0736	57.61%
1.00	60.00	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0523	56.25%
2.00	120.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0372	54.88%
4.00	240.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0264	53.52%
8.00	480.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0188	52.16%
15.00	900.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0138	50.80%
30.00	1800.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0098	49.44%
60.00	3600.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0070	48.08%
120.00	7200.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0049	46.72%
240.00	14400.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0035	45.36%
480.00	28800.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0025	44.00%
1440.00	86400.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0014	42.64%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

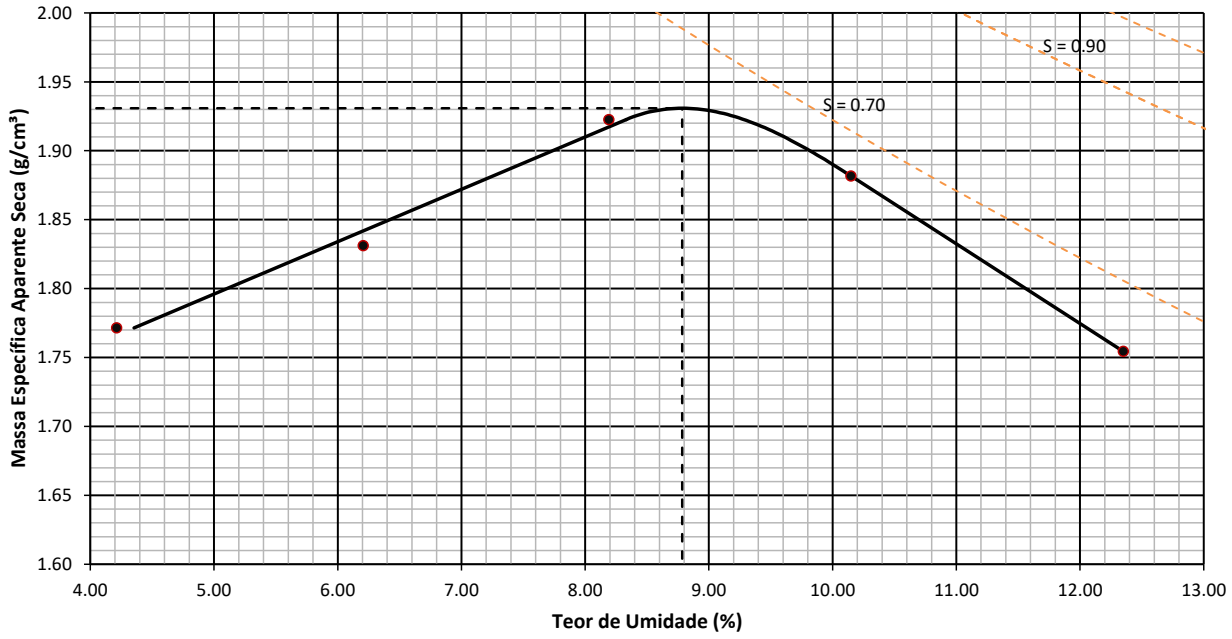
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8944.00	8972.00	9410.00	9312.00	9388.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3899.00	4014.00	4304.00	4320.00	4246.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.85	1.94	2.08	2.07	1.97		
Cápsula:	8	41	19	170	65		
Peso da Cápsula (g):	9.51	9.68	10.30	9.41	9.66		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	26.58	24.91	32.36	27.21	24.58		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	25.89	24.02	30.69	25.57	22.94		
Teor de Umidade (%):	4.21	6.21	8.19	10.15	12.35		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	71	150	59	54	135		
Peso do Cilindro (g):	5045.00	4958.00	5106.00	4992.00	5142.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2112.02	2064.00	2069.14	2084.27	2154.13		
Teor de Umidade Médio (%)	4.2	6.2	8.2	10.1	12.3		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.77**	**1.83**	**1.92**	**1.88**	**1.75**		
Índice de Vazios	0.50	0.45	0.38	0.41	0.51		
Porosidade (%)	33.15%	30.90%	27.45%	28.99%	33.80%		
Grau de Saturação (%)	22.51%	36.78%	57.37%	65.87%	64.11%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.931	Umidade Ótima (%):	8.784	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

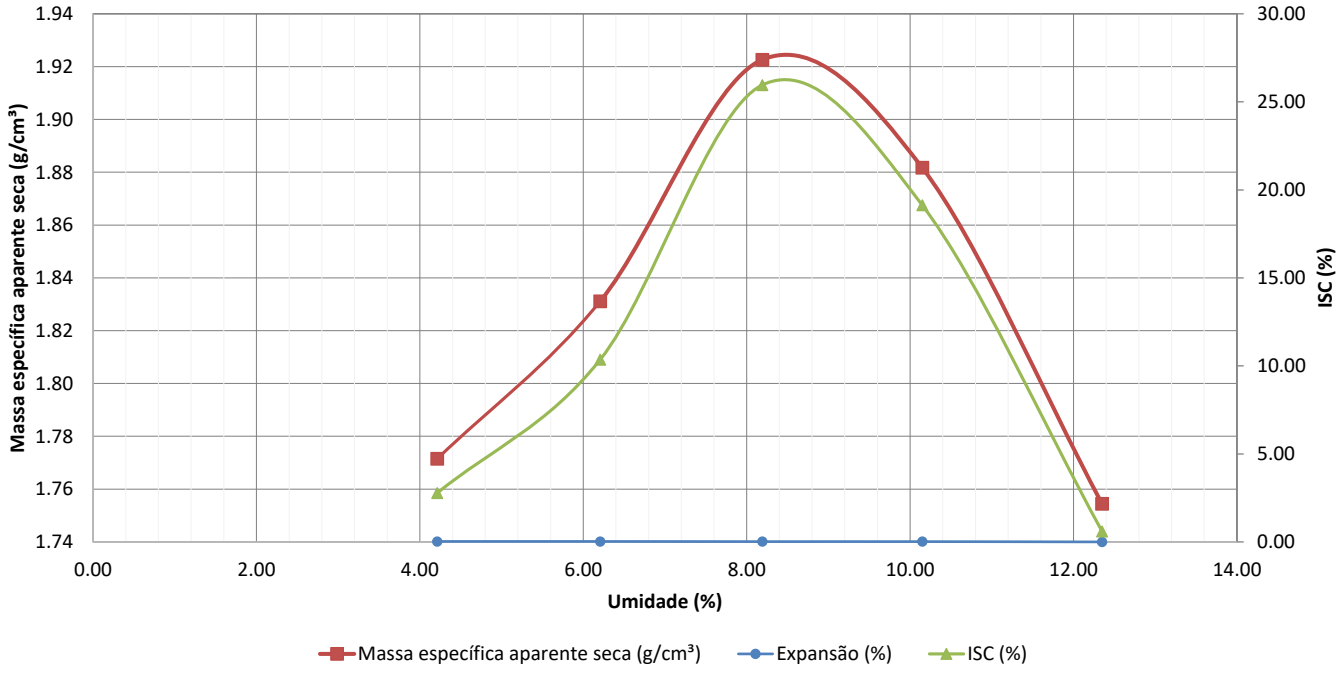
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	4.21	1.77	0.03	2.78
2	6.21	1.83	0.03	10.35
3	8.19	1.92	0.02	25.95
4	10.15	1.88	0.02	19.13
5	12.35	1.75	0.00	0.60

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.931
Umidade ótima:
8.784
ISC (%)
25.955

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

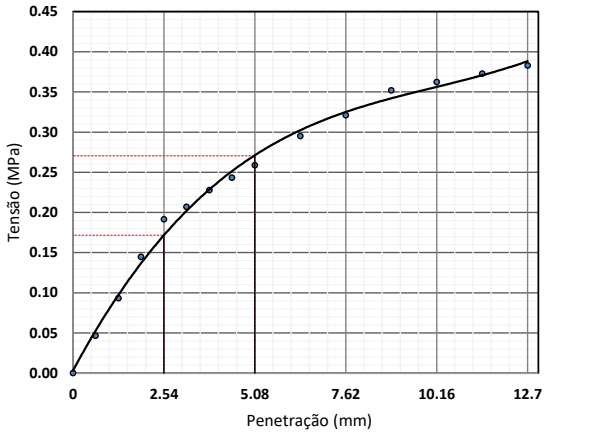
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 1

Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	9.00	0.47	0.05
1.00	1.27	18.00	0.93	0.09
1.50	1.9	28.00	1.45	0.14
2.00	2.54	37.00	1.92	0.19
2.50	3.17	40.00	2.07	0.21
3.00	3.81	44.00	2.28	0.23
3.50	4.44	47.00	2.43	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

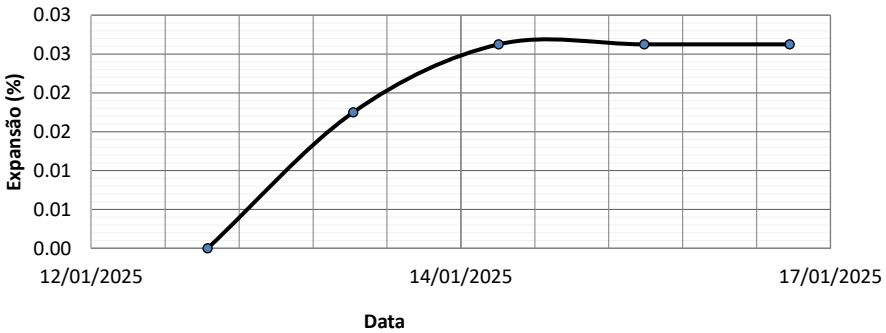


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.192	0.192	6.90	2.78
5.08	0.259	0.259	10.35	2.50

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.020		0.02
15/01/2025	08:14	0.030		0.03
16/01/2025	08:15	0.030		0.03
17/01/2025	08:14	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

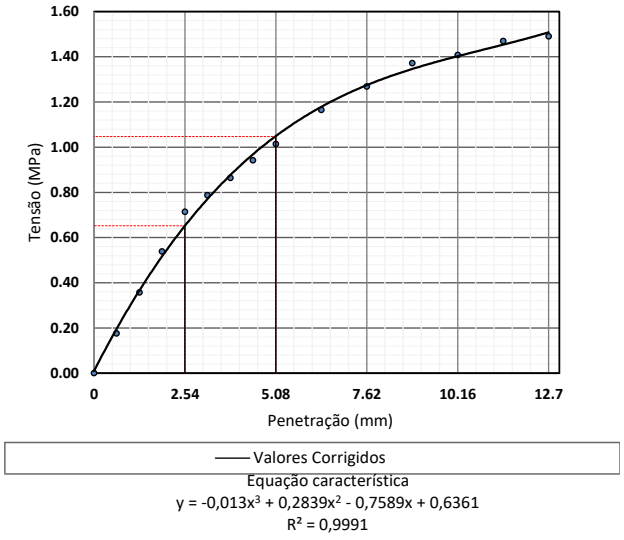
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 2

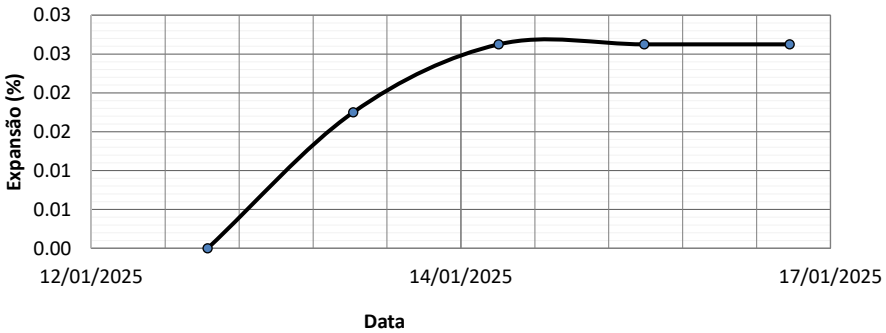
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	34.00	1.76	0.18
1.00	1.27	69.00	3.57	0.36
1.50	1.9	104.00	5.38	0.54
2.00	2.54	138.00	7.14	0.71
2.50	3.17	152.00	7.87	0.79
3.00	3.81	167.00	8.64	0.86
3.50	4.44	182.00	9.42	0.94
4.00	5.08	196.00	10.14	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	0.714	0.714	6.90	10.35
5.08	1.014	1.014	10.35	9.80

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.020		0.02
15/01/2025	08:14	0.030		0.03
16/01/2025	08:15	0.030		0.03
17/01/2025	08:14	0.030		0.03



Labotatorista de Solos

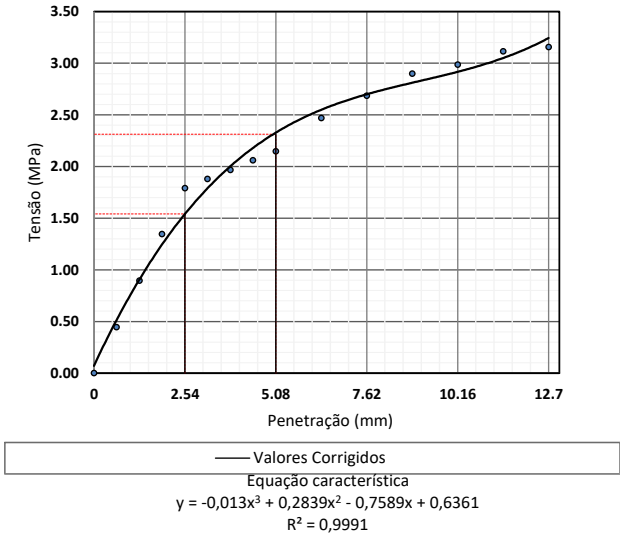
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 3

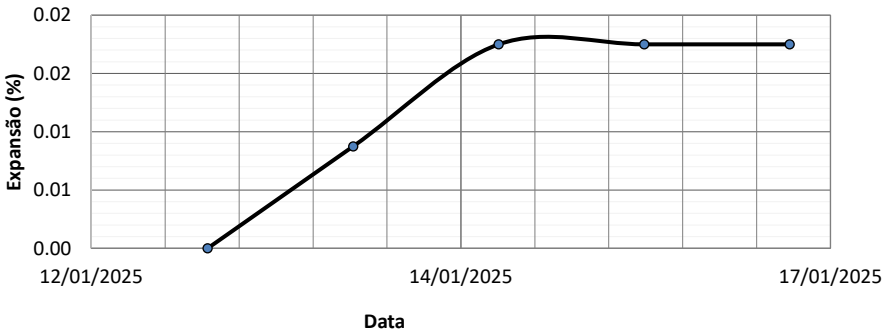
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	86.00	4.45	0.45
1.00	1.27	173.00	8.95	0.90
1.50	1.9	260.00	13.46	1.35
2.00	2.54	346.00	17.91	1.79
2.50	3.17	363.00	18.79	1.88
3.00	3.81	380.00	19.67	1.97
3.50	4.44	398.00	20.60	2.06
4.00	5.08	415.00	21.48	2.15
5.00	6.35	477.00	24.69	2.47
6.00	7.62	519.00	26.86	2.69
7.00	8.89	560.00	28.99	2.90
8.00	10.16	577.00	29.87	2.99
9.00	11.43	602.00	31.16	3.12
10.00	12.7	610.00	31.57	3.16



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

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	1.791	1.791	6.90	25.95
5.08	2.148	2.148	10.35	20.75

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:14	0.020		0.02
16/01/2025	08:15	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

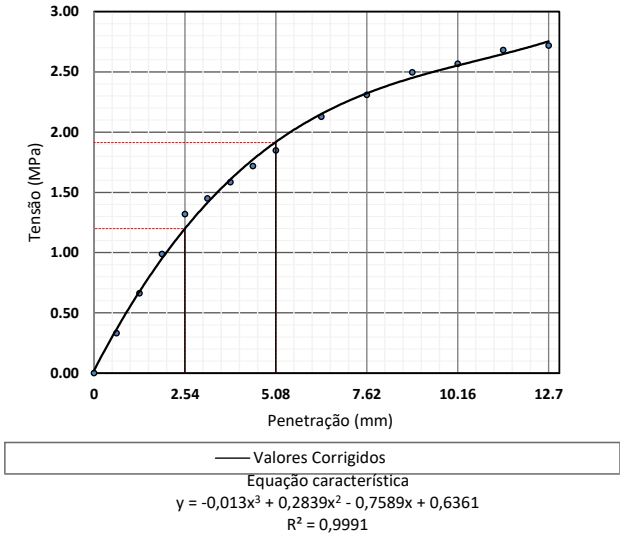
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

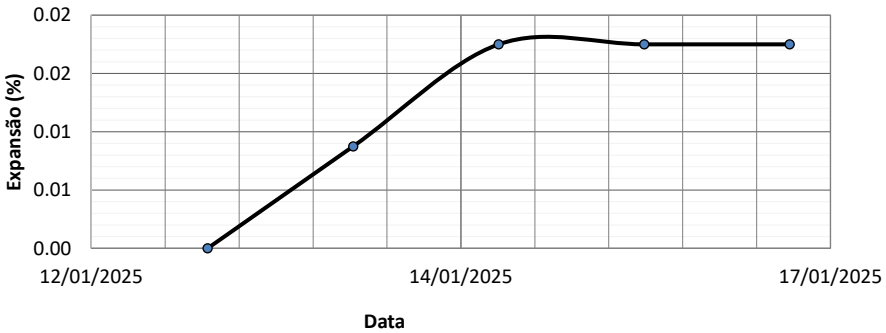
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (kgf)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	64.00	3.31	0.33
1.00	1.27	128.00	6.63	0.66
1.50	1.9	191.00	9.89	0.99
2.00	2.54	255.00	13.20	1.32
2.50	3.17	280.00	14.49	1.45
3.00	3.81	306.00	15.84	1.58
3.50	4.44	332.00	17.18	1.72
4.00	5.08	357.00	18.48	1.85
5.00	6.35	411.00	21.27	2.13
6.00	7.62	446.00	23.08	2.31
7.00	8.89	482.00	24.95	2.49
8.00	10.16	496.00	25.67	2.57
9.00	11.43	518.00	26.81	2.68
10.00	12.7	525.00	27.17	2.72



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	1.320	1.320	6.90	19.13
5.08	1.848	1.848	10.35	17.85

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.010		0.01
15/01/2025	08:14	0.020		0.02
16/01/2025	08:15	0.020		0.02
17/01/2025	08:14	0.020		0.02



Labotatorista de Solos

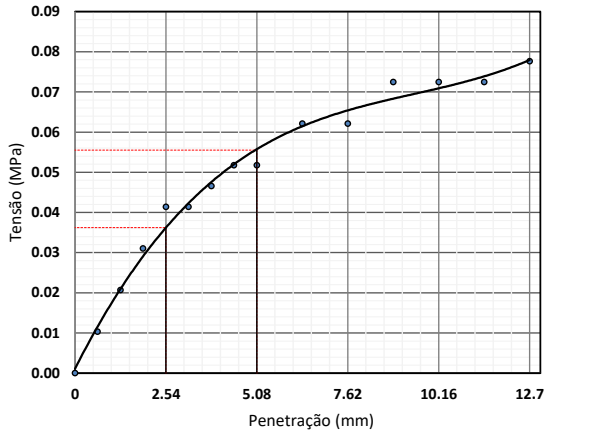
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

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

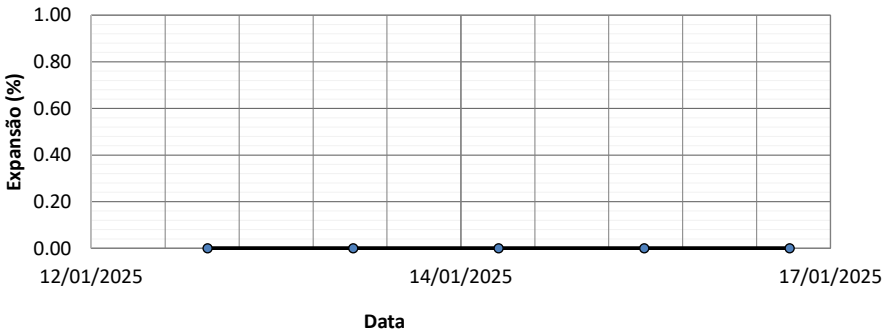


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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

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

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
13/01/2025	08:10	0.000	114.30	0.00
14/01/2025	08:18	0.000		0.00
15/01/2025	08:14	0.000		0.00
16/01/2025	08:15	0.000		0.00
17/01/2025	08:14	0.000		0.00



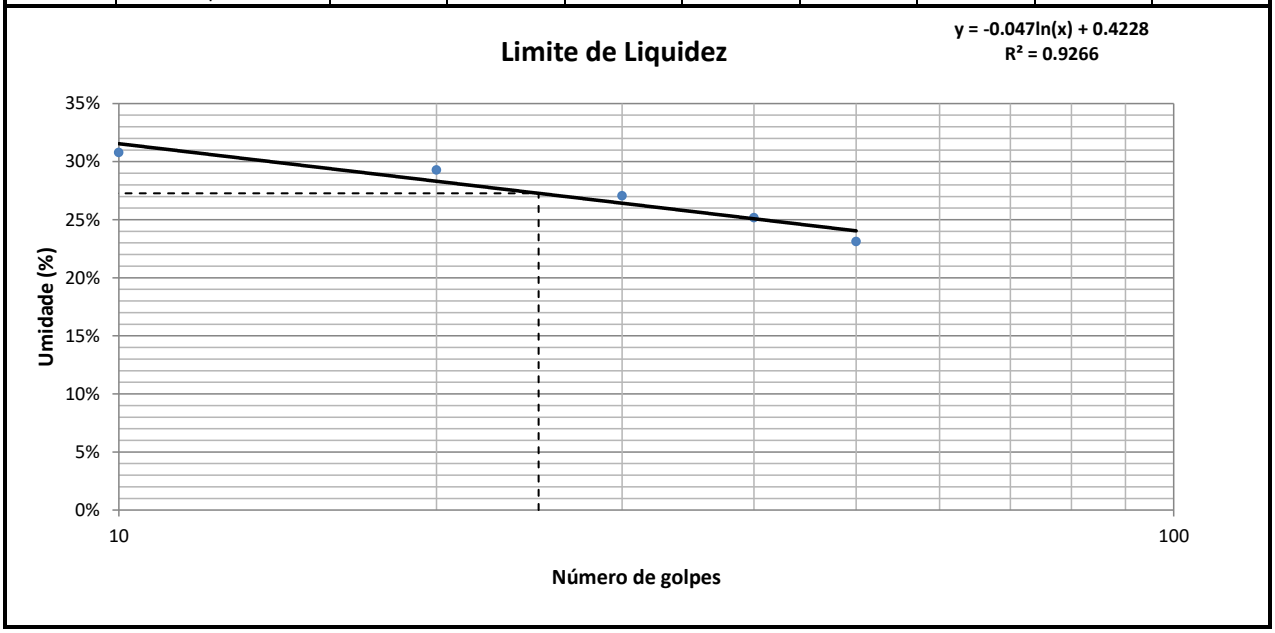
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	480	92	408	191	83			
2	Peso da Cápsula	9.40	10.07	11.85	10.16	9.74			
3	Peso Bruto Úmido	24.78	30.69	28.43	31.29	29.61			
4	Peso Bruto Seco	21.16	26.02	24.90	27.04	25.88			
5	Umidade	30.78%	29.28%	27.05%	25.18%	23.11%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	499	59	481	150	466			
2	Peso da Cápsula	10.99	11.50	11.11	9.50	10.35			
3	Peso Bruto Úmido	15.03	15.85	14.72	13.32	14.41			
4	Peso Bruto Seco	14.36	15.12	14.11	12.67	13.71			
5	Umidade	19.88%	20.17%	20.33%	20.50%	20.83%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.27%	Limite de Plasticidade:	20.34%	Índice de Plasticidade:	6.93%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2418-EN	**Data da coleta:**	21/12/2024
Responsável pela coleta:	Wellington	**Procedência:**	CX	**Jazida:**	ELD-116
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA - NBR 7181

Amostra Total Seca		**Umidade Higroscópica**				**Resumo da Granulometria**	
Amostra Total Úmida (g)	8000.00	Cap.	126	123		Pedregulho (>2,0mm)	0.00%
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.69	10.12		Areia Grossa (0,6 - 2mm)	0.00%
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	28.42	31.37		Areia Média (0,2 - 0,6mm)	4.17%
Peso da Água		PBS	28.12	31.14		Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	40.55%
Passado N° 10 Seca		w	1.72%	1.09%		Silte (0,002- 0,06mm)	13.36%
Amostra Total Seca		w_{med}	1.41%			Argila (<0,002mm)	41.92%

Peneiramento da Amostra Total

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

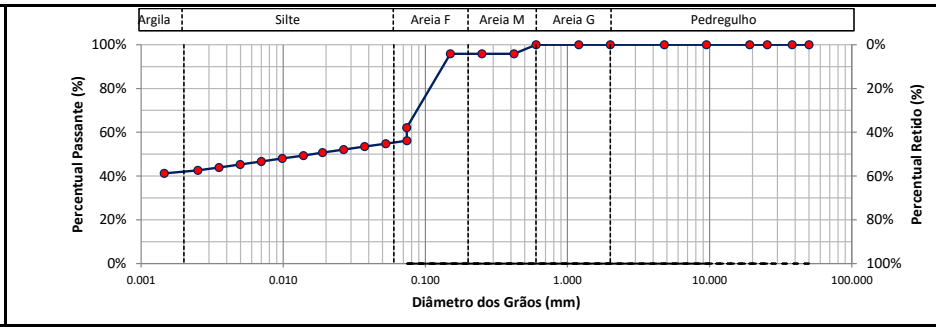
Peneiramento da Amostra Parcial

Peso Amostra Parcial Úmida (g):		120.00	**Amostra Parcial Seca (g):**		118.33
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	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	39.90	33.72%	37.89%	62.11%

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	1.0440	26.00	0.0007	1.0447	8.9225	16.85	0.0740	56.17%
1.00	60.00	1.0430	26.00	0.0007	1.0437	8.9225	17.02	0.0526	54.81%
2.00	120.00	1.0420	26.00	0.0007	1.0427	8.9225	17.20	0.0374	53.45%
4.00	240.00	1.0410	26.00	0.0007	1.0417	8.9225	17.37	0.0266	52.09%
8.00	480.00	1.0400	26.00	0.0007	1.0407	8.9225	17.55	0.0189	50.73%
15.00	900.00	1.0390	26.00	0.0007	1.0397	8.9225	17.72	0.0139	49.38%
30.00	1800.00	1.0380	26.00	0.0007	1.0387	8.9225	17.90	0.0098	48.02%
60.00	3600.00	1.0370	26.00	0.0007	1.0377	8.9225	18.07	0.0070	46.66%
120.00	7200.00	1.0360	26.00	0.0007	1.0367	8.9225	18.25	0.0050	45.30%
240.00	14400.00	1.0350	26.00	0.0007	1.0357	8.9225	18.42	0.0035	43.94%
480.00	28800.00	1.0340	26.00	0.0007	1.0347	8.9225	18.60	0.0025	42.58%
1440.00	86400.00	1.0330	26.00	0.0007	1.0337	8.9225	18.77	0.0015	41.22%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

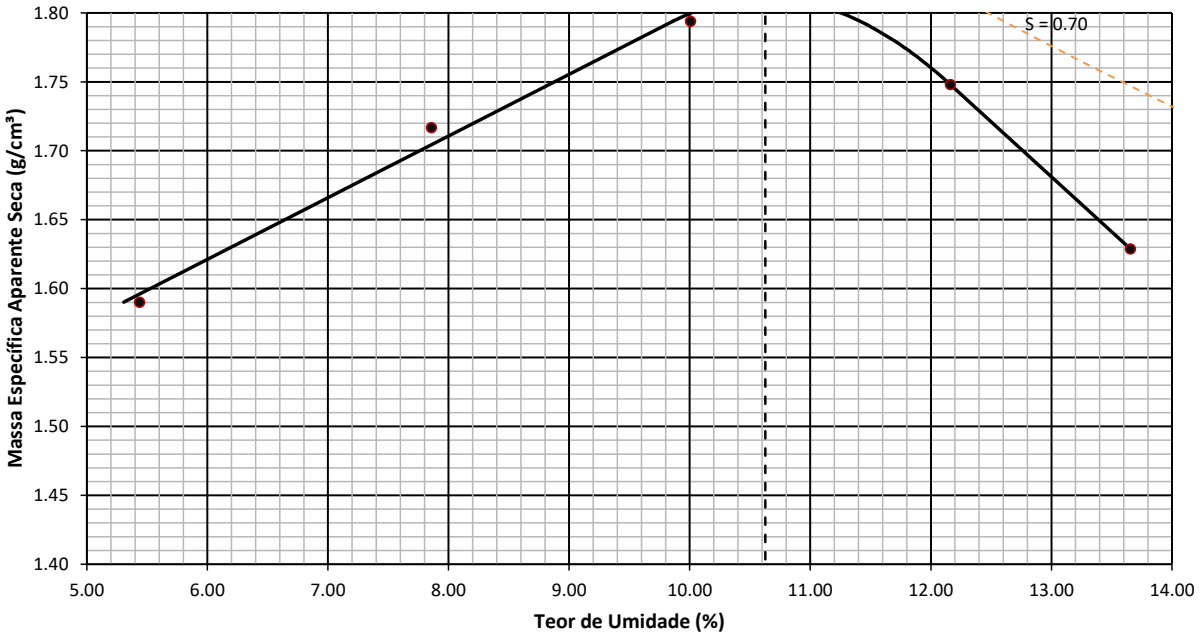
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8366.00	8823.00	9122.00	9235.00	8977.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3415.00	3857.00	4080.00	4187.00	3880.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.85	1.97	1.96	1.85		
Cápsula:	85	31	312	58	123		
Peso da Cápsula (g):	10.34	9.55	12.08	11.50	9.67		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	32.25	33.71	29.89	28.47	28.23		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	31.12	31.95	28.27	26.63	26.00		
Teor de Umidade (%):	5.44	7.86	10.01	12.16	13.66		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	57	148	147	83	54		
Peso do Cilindro (g):	4951.00	4966.00	5042.00	5048.00	5097.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2036.81	2082.92	2067.58	2135.56	2095.95		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.9	10.0	12.2	13.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.59**	**1.72**	**1.79**	**1.75**	**1.63**		
Índice de Vazios	0.67	0.54	0.48	0.52	0.63		
Porosidade (%)	39.99%	35.21%	32.31%	34.04%	38.54%		
Grau de Saturação (%)	21.62%	38.31%	55.56%	62.46%	57.72%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.811	Umidade Ótima (%):	10.627	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

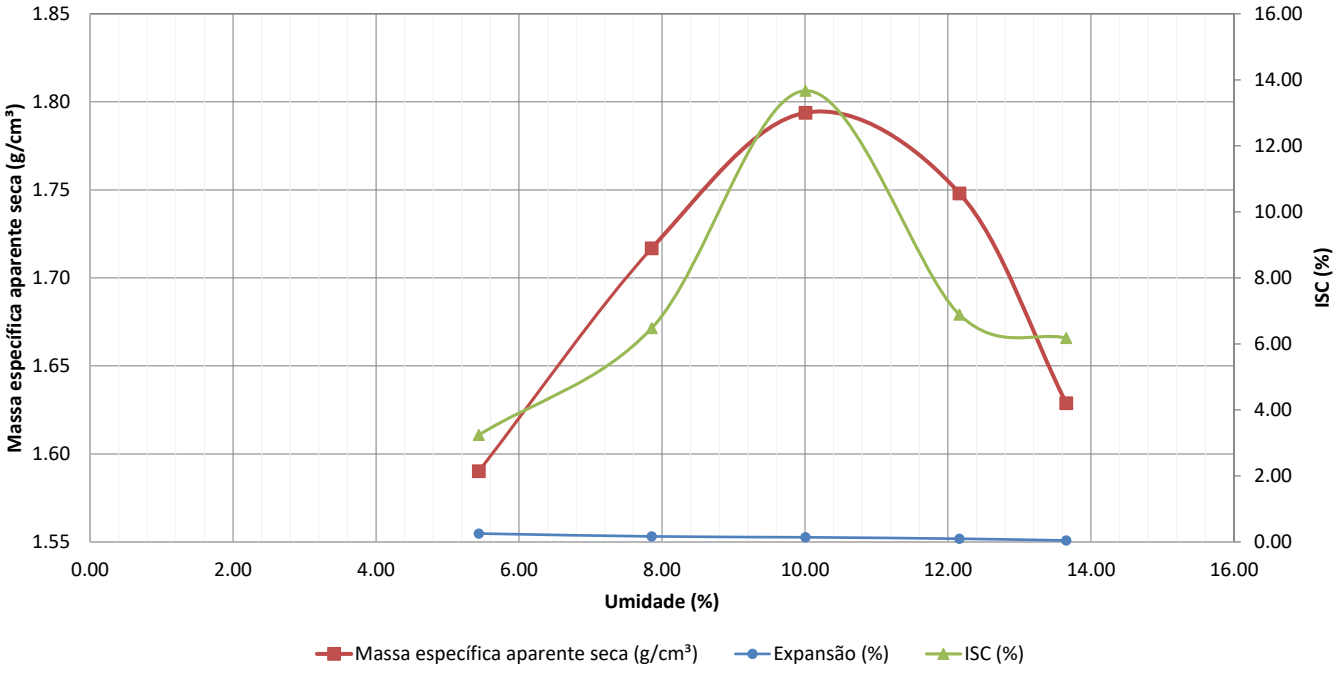
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.44	1.59	0.25	3.24
2	7.86	1.72	0.17	6.48
3	10.01	1.79	0.14	13.67
4	12.16	1.75	0.10	6.89
5	13.66	1.63	0.04	6.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.811
Umidade ótima:
10.627
ISC (%)
13.670

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

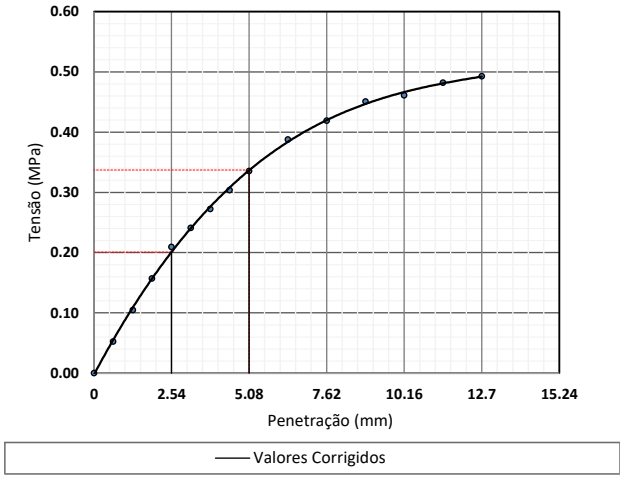
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	23.00	2.41	0.24
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

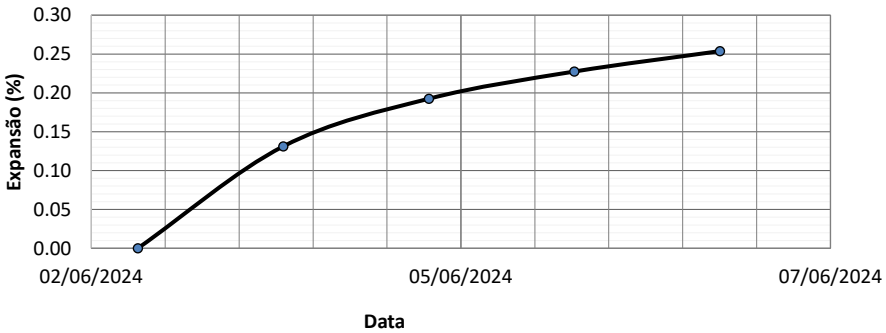


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:06	1.960	114.30	0.00
04/06/2024	13:37	2.110		0.13
05/06/2024	16:12	2.180		0.19
06/06/2024	14:01	2.220		0.23
07/06/2024	15:48	2.250		0.25



Labotatorista de Solos

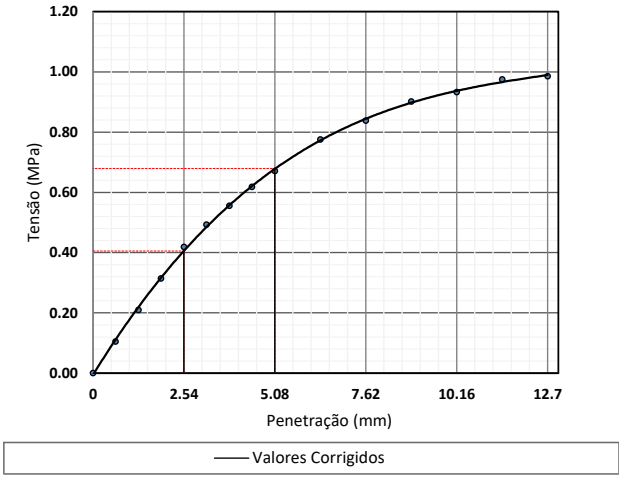
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
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

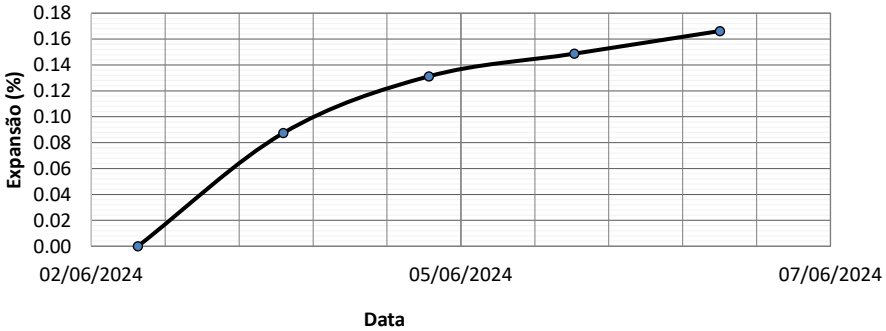


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:06	1.960	114.30	0.00
04/06/2024	13:37	2.060		0.09
05/06/2024	16:12	2.110		0.13
06/06/2024	14:01	2.130		0.15
07/06/2024	15:48	2.150		0.17



Labotatorista de Solos

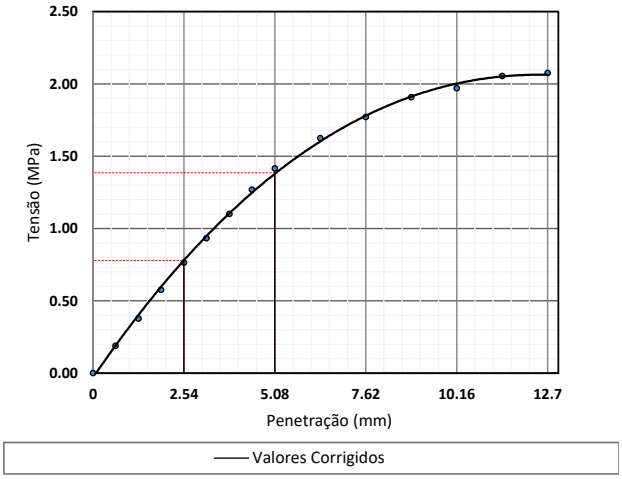
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	55.00	5.76	0.58
2.00	2.54	73.00	7.65	0.77
2.50	3.17	89.00	9.33	0.93
3.00	3.81	105.00	11.00	1.10
3.50	4.44	121.00	12.68	1.27
4.00	5.08	135.00	14.15	1.41
5.00	6.35	155.00	16.24	1.62
6.00	7.62	169.00	17.71	1.77
7.00	8.89	182.00	19.07	1.91
8.00	10.16	188.00	19.70	1.97
9.00	11.43	196.00	20.54	2.05
10.00	12.7	198.00	20.75	2.08

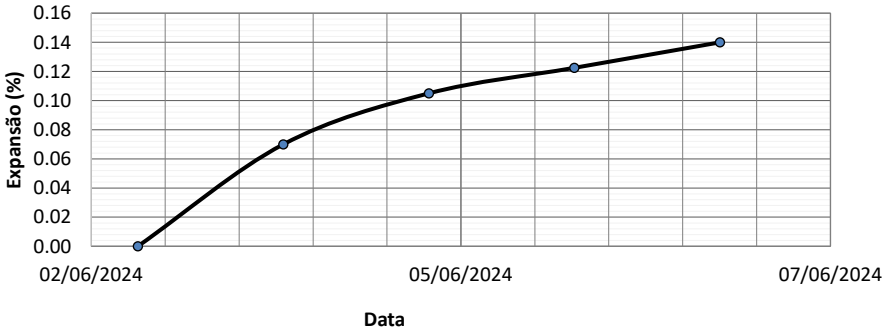


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.415	1.415	10.35	13.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:06	1.930	114.30	0.00
04/06/2024	13:37	2.010		0.07
05/06/2024	16:12	2.050		0.10
06/06/2024	14:01	2.070		0.12
07/06/2024	15:48	2.090		0.14



Labotatorista de Solos

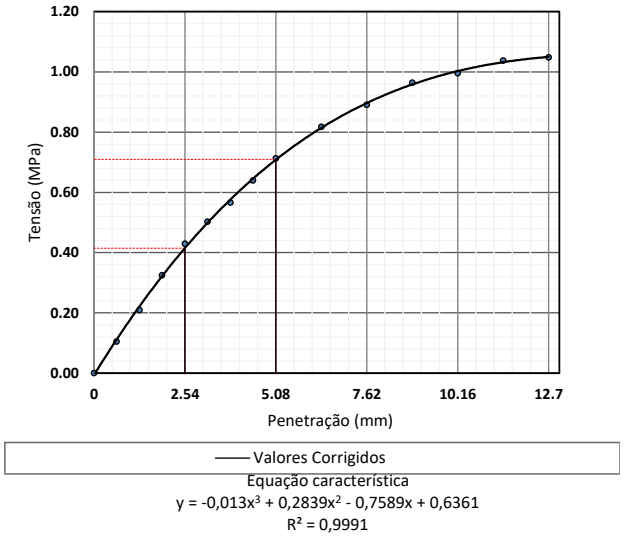
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

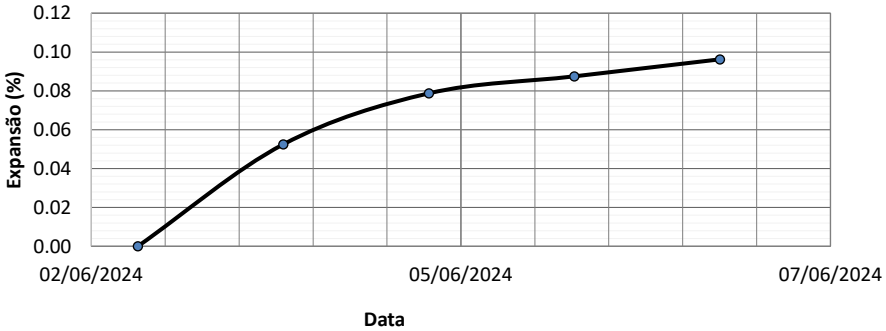
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
5.00	6.35	78.00	8.17	0.82
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	92.00	9.64	0.96
8.00	10.16	95.00	9.96	1.00
9.00	11.43	99.00	10.38	1.04
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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.713	0.713	10.35	6.89

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:06	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	13:37	2.050		0.05
05/06/2024	16:12	2.080		0.08
06/06/2024	14:01	2.090		0.09
07/06/2024	15:48	2.100		0.10



Labotatorista de Solos

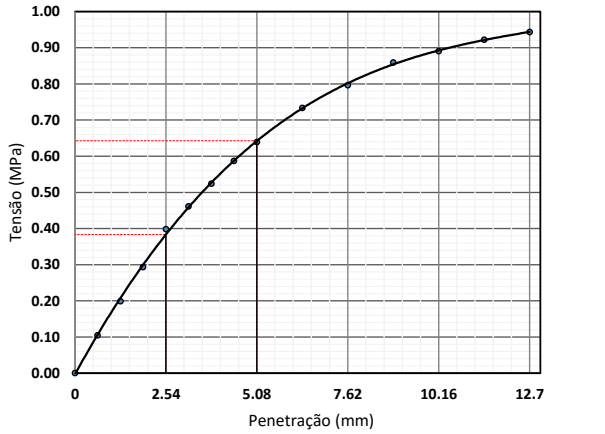
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

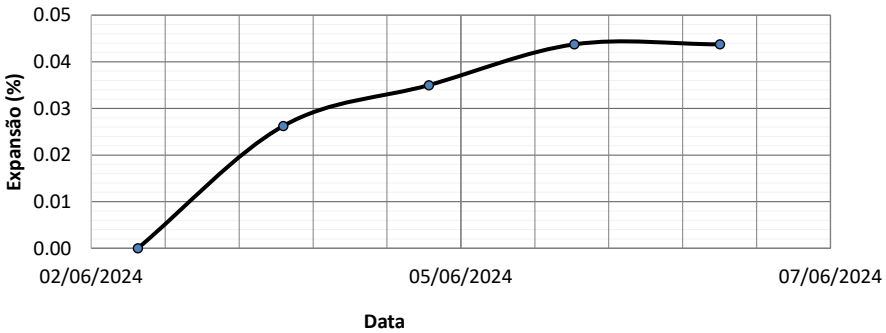
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	44.00	4.61	0.46
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
5.00	6.35	70.00	7.34	0.73
6.00	7.62	76.00	7.96	0.80
7.00	8.89	82.00	8.59	0.86
8.00	10.16	85.00	8.91	0.89
9.00	11.43	88.00	9.22	0.92
10.00	12.7	90.00	9.43	0.94



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	0.398	0.398	6.90	5.77
5.08	0.639	0.639	10.35	6.18

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:06	2.050	114.30	0.00
04/06/2024	13:37	2.080		0.03
05/06/2024	16:12	2.090		0.03
06/06/2024	14:01	2.100		0.04
07/06/2024	15:48	2.100		0.04



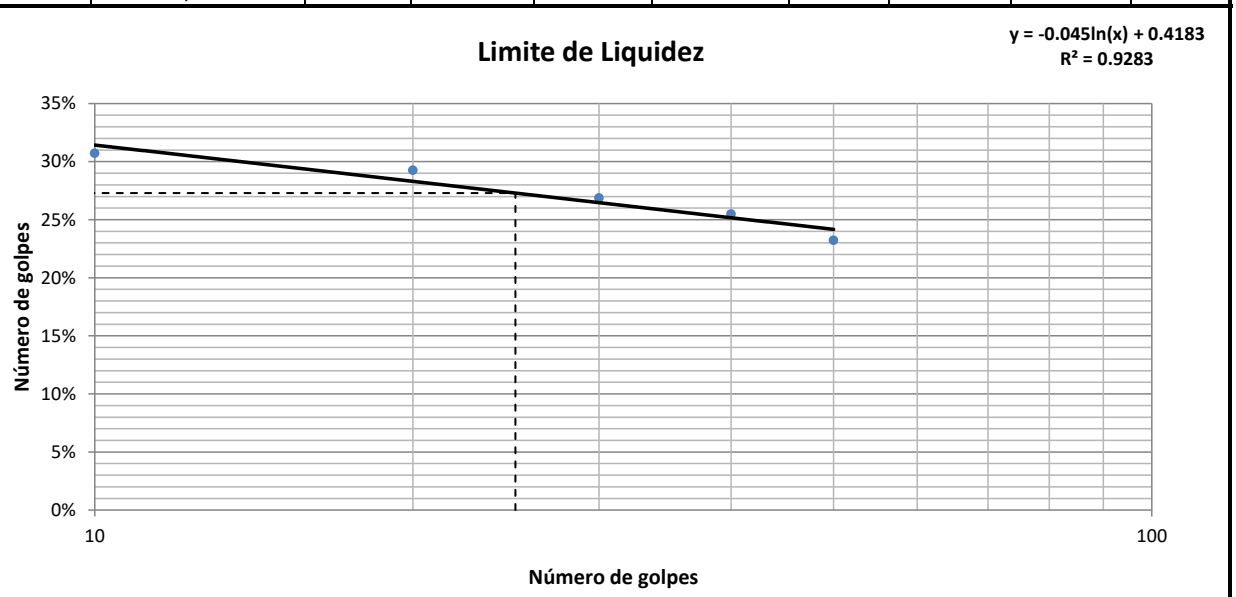
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	92	100	54	20	62			
2	Peso da Cápsula	10.07	10.93	11.13	10.30	12.18			
3	Peso Bruto Úmido	33.43	27.72	34.79	20.84	27.78			
4	Peso Bruto Seco	27.94	23.92	29.78	18.70	24.84			
5	Umidade	30.72%	29.25%	26.86%	25.48%	23.22%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	26	68	115	308	175			
2	Peso da Cápsula	8.81	9.96	9.13	10.59	9.03			
3	Peso Bruto Úmido	11.89	13.13	12.49	13.64	12.35			
4	Peso Bruto Seco	11.36	12.59	11.91	13.12	11.77			
5	Umidade	20.78%	20.53%	20.86%	20.55%	21.17%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.29%	Limite de Plasticidade:	20.78%	Índice de Plasticidade:	6.51%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2430-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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.	165	7	87	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.92	9.83	9.93	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	34.29	32.29	25.71	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	33.97	32.09	25.71	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.39%	0.90%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.76%			Argila (<0,002mm)	

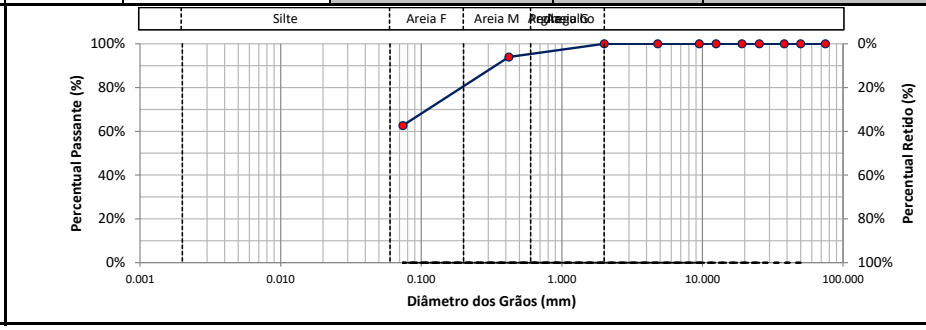
Peneiramento da Amostra Total

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	7.17	6.02%	6.02%	93.98%
200	0.074	37.28	31.30%	37.32%	62.68%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

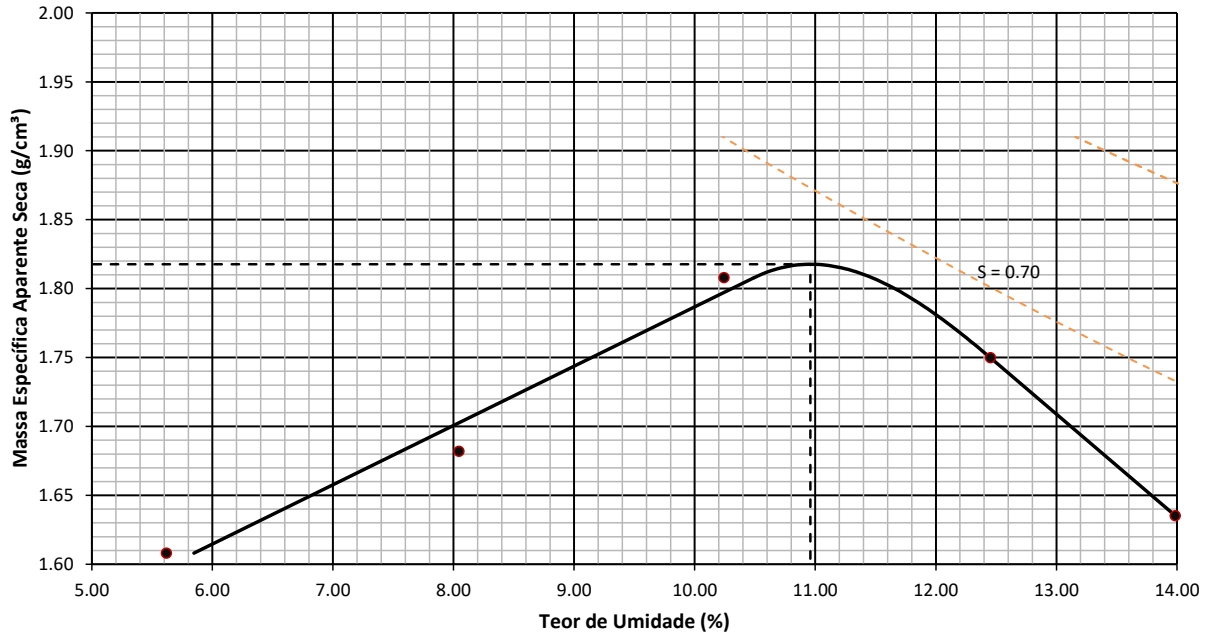
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8537.00	8982.00	9238.00	9158.00	9120.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3529.00	3904.00	4179.00	4170.00	3988.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.70	1.82	1.99	1.97	1.86		
Cápsula:	131	200	2	44	178		
Peso da Cápsula (g):	10.86	11.16	9.74	9.62	9.09		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.72	22.98	23.84	33.01	28.08		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.77	22.10	22.53	30.42	25.75		
Teor de Umidade (%):	5.62	8.04	10.24	12.45	13.99		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	108	110	101	71	105		
Peso do Cilindro (g):	5008.00	5078.00	5059.00	4988.00	5132.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2077.83	2148.31	2096.62	2119.15	2139.49		
Teor de Umidade Médio (%)	5.6	8.0	10.2	12.5	14.0		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.61**	**1.68**	**1.81**	**1.75**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.65	0.58	0.47	0.51	0.62		
Porosidade (%)	39.32%	36.53%	31.77%	33.97%	38.29%		
Grau de Saturação (%)	22.98%	37.04%	58.28%	64.15%	59.73%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.818	Umidade Ótima (%):	10.959	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

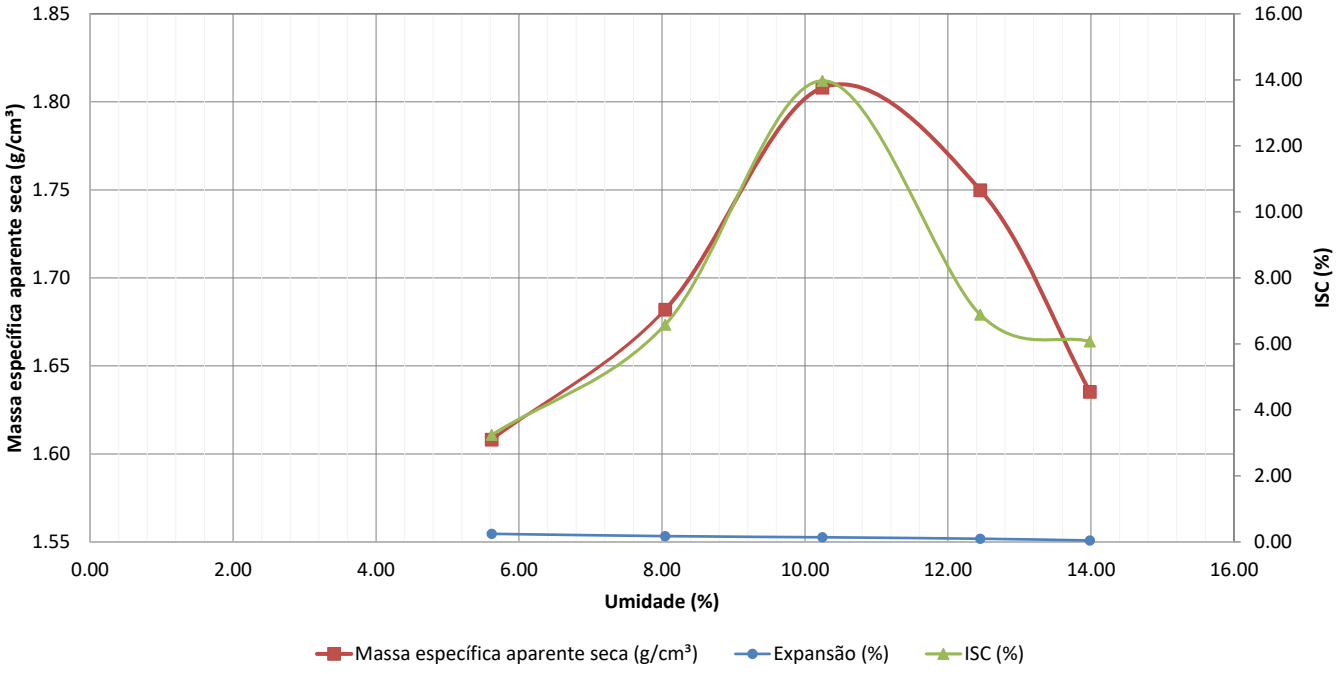
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.62	1.61	0.24	3.24
2	8.04	1.68	0.17	6.58
3	10.24	1.81	0.14	13.97
4	12.45	1.75	0.10	6.89
5	13.99	1.64	0.04	6.08

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.818
Umidade ótima:
10.959
ISC (%)
13.973

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

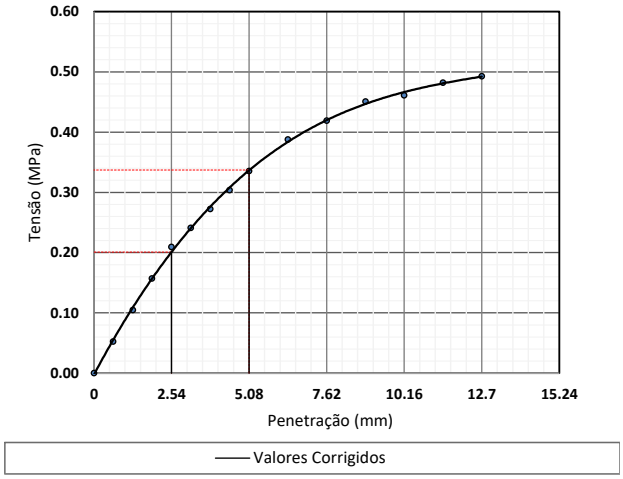
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	23.00	2.41	0.24
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

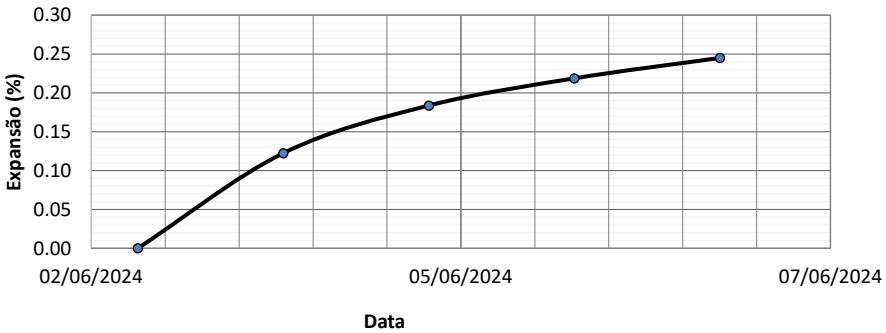


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:14	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	08:51	2.130		0.12
05/06/2024	10:08	2.200		0.18
06/06/2024	11:10	2.240		0.22
07/06/2024	10:58	2.270		0.24



Labotatorista de Solos

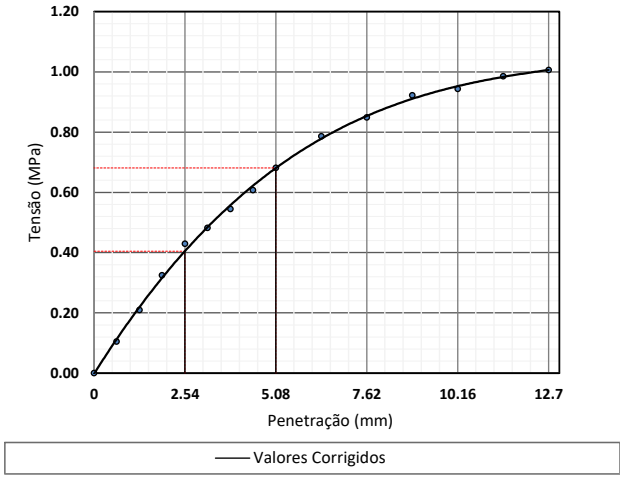
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	52.00	5.45	0.54
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
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

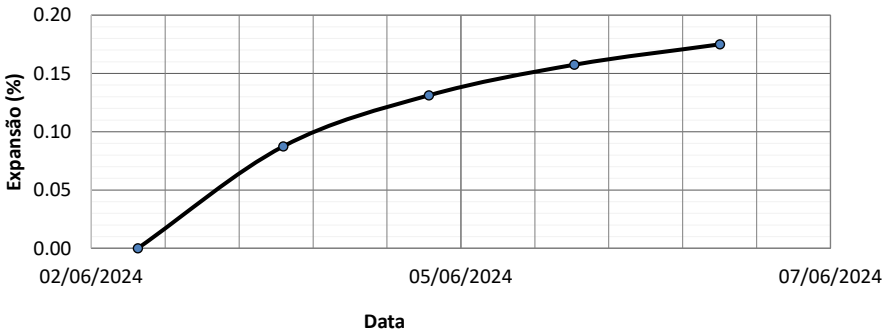


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:14	1.940	114.30	0.00
04/06/2024	08:51	2.040		0.09
05/06/2024	10:08	2.090		0.13
06/06/2024	11:10	2.120		0.16
07/06/2024	10:58	2.140		0.17



Labotatorista de Solos

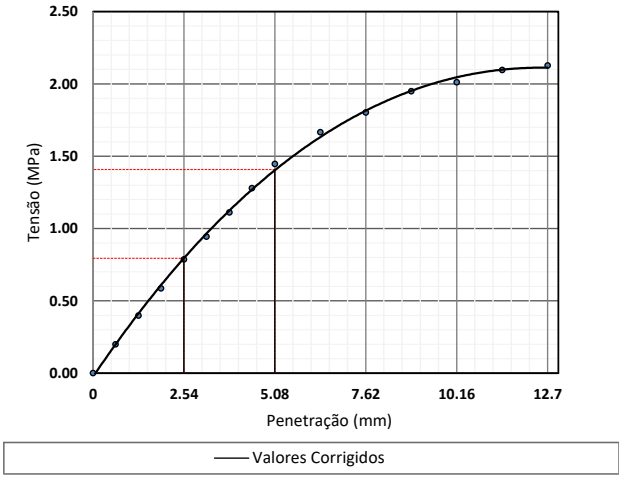
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	75.00	7.86	0.79
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
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

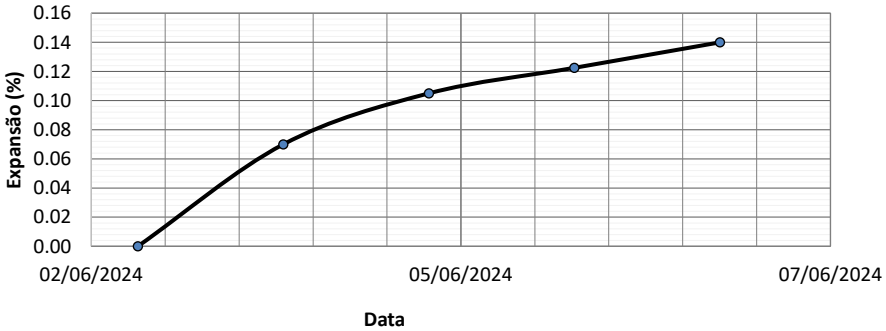


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.786	0.786	6.90	11.39
5.08	1.446	1.446	10.35	13.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:14	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	08:51	2.070		0.07
05/06/2024	10:08	2.110		0.10
06/06/2024	11:10	2.130		0.12
07/06/2024	10:58	2.150		0.14



Labotatorista de Solos

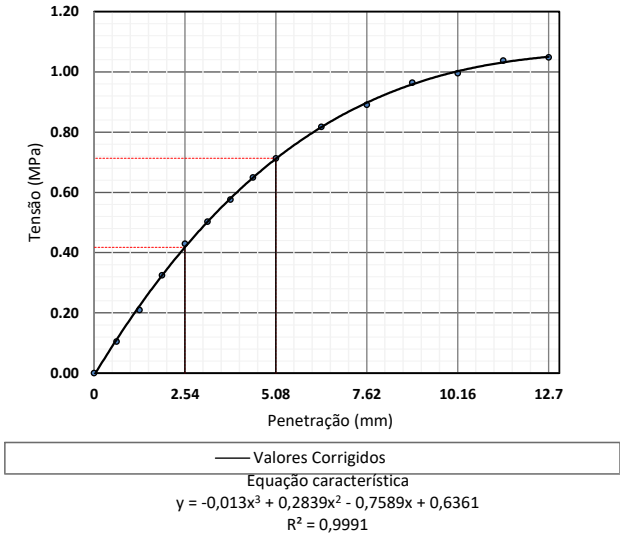
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

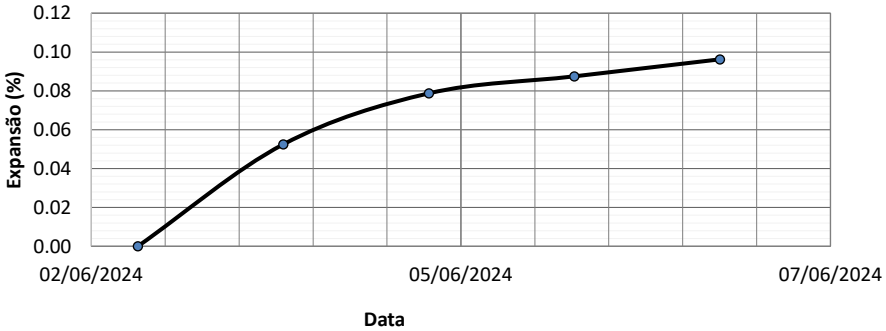
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
5.00	6.35	78.00	8.17	0.82
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	92.00	9.64	0.96
8.00	10.16	95.00	9.96	1.00
9.00	11.43	99.00	10.38	1.04
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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.713	0.713	10.35	6.89

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	14:14	2.040	114.30	0.00
04/06/2024	08:51	2.100		0.05
05/06/2024	10:08	2.130		0.08
06/06/2024	11:10	2.140		0.09
07/06/2024	10:58	2.150		0.10



Labotatorista de Solos

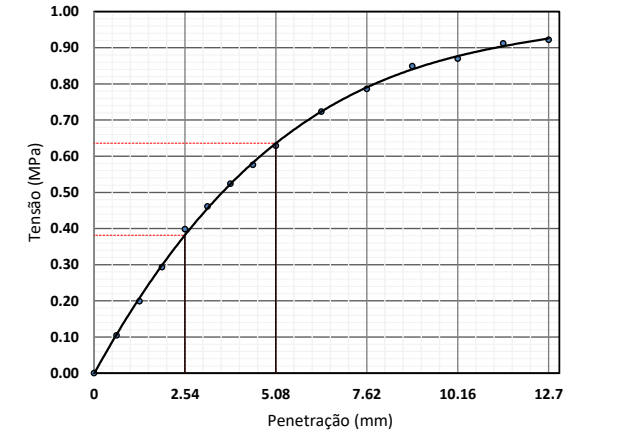
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

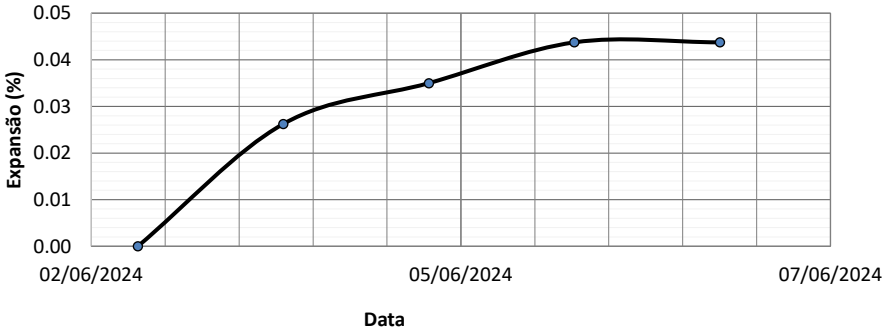
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	44.00	4.61	0.46
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	55.00	5.76	0.58
4.00	5.08	60.00	6.29	0.63
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	0.398	0.398	6.90	5.77
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	14:14	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	08:51	2.030		0.03
05/06/2024	10:08	2.040		0.03
06/06/2024	11:10	2.050		0.04
07/06/2024	10:58	2.050		0.04



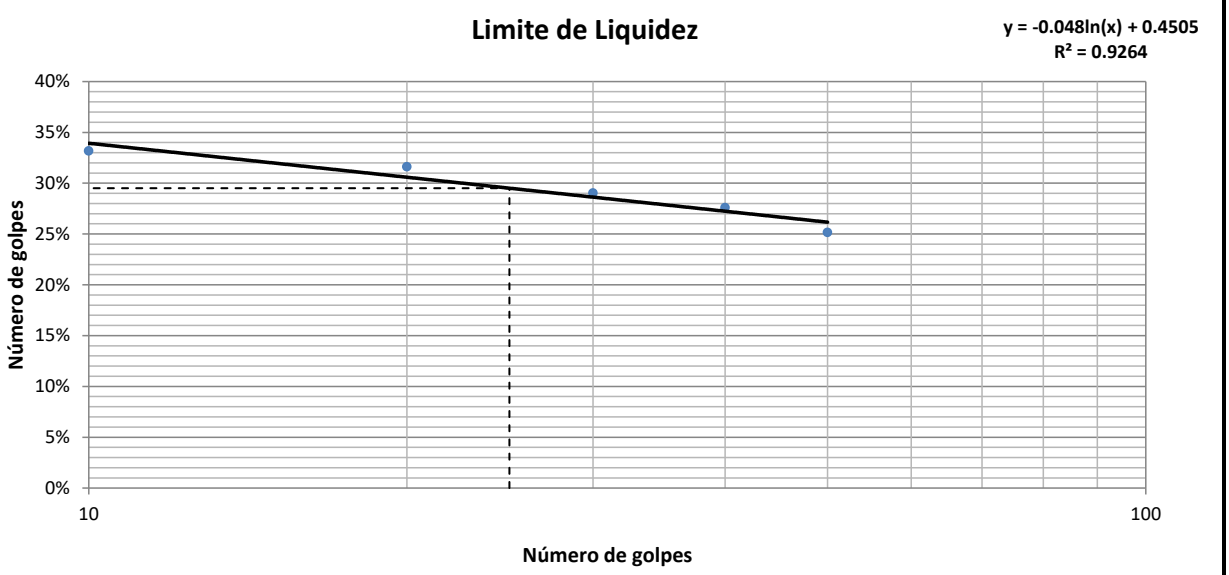
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	99	8	27	153	5			
2	Peso da Cápsula	11.54	9.22	9.42	9.26	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	24.83	38.23	33.25	33.95	29.62			
4	Peso Bruto Seco	21.52	31.26	27.89	28.61	25.59			
5	Umidade	33.17%	31.62%	29.02%	27.60%	25.14%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	148	38	302	167	195			
2	Peso da Cápsula	10.16	9.43	11.12	11.01	10.98			
3	Peso Bruto Úmido	13.15	12.59	14.17	13.99	13.46			
4	Peso Bruto Seco	12.60	12.01	13.61	13.44	13.00			
5	Umidade	22.54%	22.48%	22.49%	22.63%	22.77%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.51%	Limite de Plasticidade:	22.58%	Índice de Plasticidade:	6.92%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2435-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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.	311	67	164	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	11.19	10.02	11.74	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	27.40	29.59	28.72	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	27.15	29.39	28.70	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.57%	1.03%	0.12%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.91%			Argila (<0,002mm)	

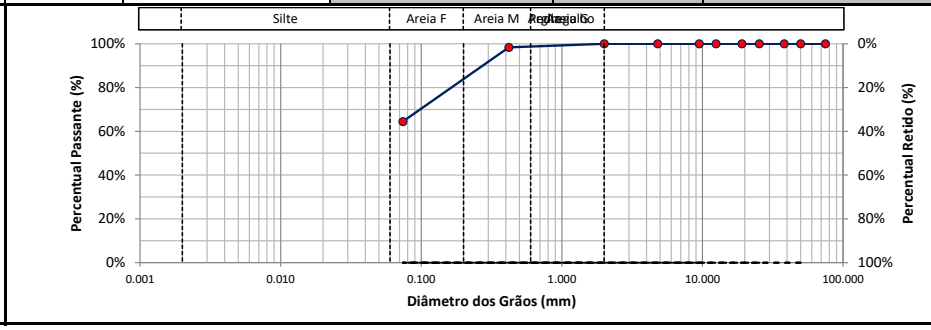
Peneiramento da Amostra Total

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):**		118.92
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	1.95	1.64%	1.64%	98.36%
200	0.074	40.27	33.86%	35.50%	64.50%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

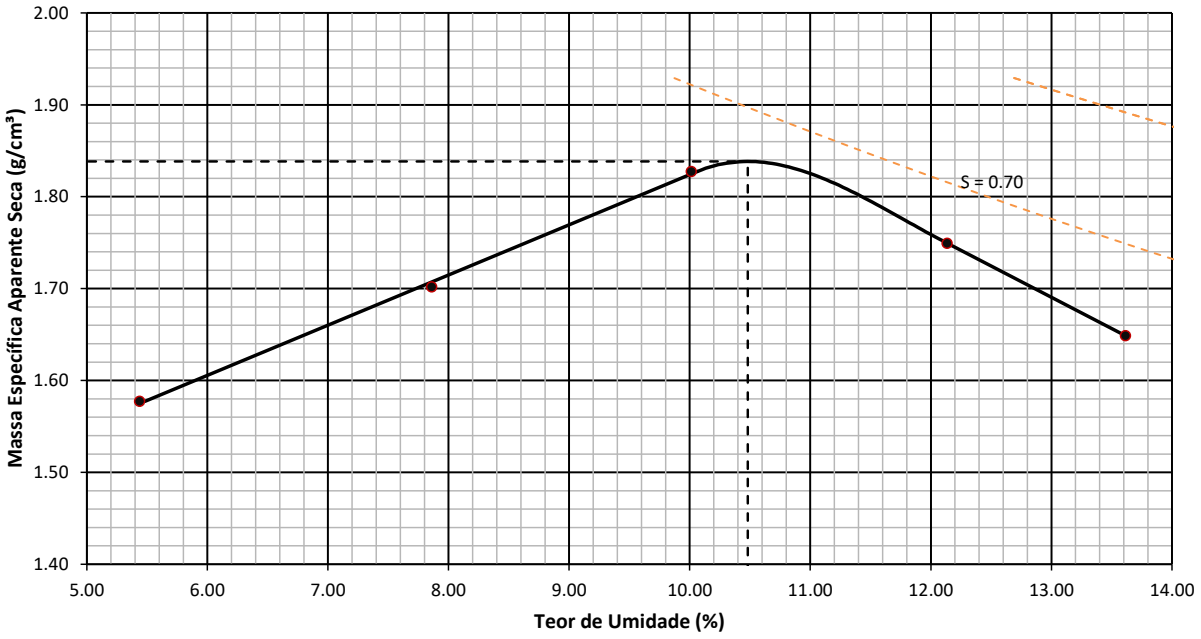
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8667.00	8979.00	9256.00	9183.00	8903.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3464.00	3901.00	4184.00	4049.00	3986.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.66	1.84	2.01	1.96	1.87		
Cápsula:	93	40	94	41	320		
Peso da Cápsula (g):	11.61	9.76	10.16	9.68	0.00		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	35.85	41.46	26.75	34.26	29.96		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	34.60	39.15	25.24	31.60	26.37		
Teor de Umidade (%):	5.44	7.86	10.01	12.14	13.61		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	92	115	75	127	117		
Peso do Cilindro (g):	5203.00	5078.00	5072.00	5134.00	4917.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2082.83	2125.15	2081.06	2064.00	2127.92		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.9	10.0	12.1	13.6		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.58**	**1.70**	**1.83**	**1.75**	**1.65**		
Índice de Vazios	0.68	0.56	0.45	0.51	0.61		
Porosidade (%)	40.48%	35.78%	31.04%	33.98%	37.78%		
Grau de Saturação (%)	21.19%	37.39%	58.96%	62.47%	59.41%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.838	Umidade Ótima (%):	10.482	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

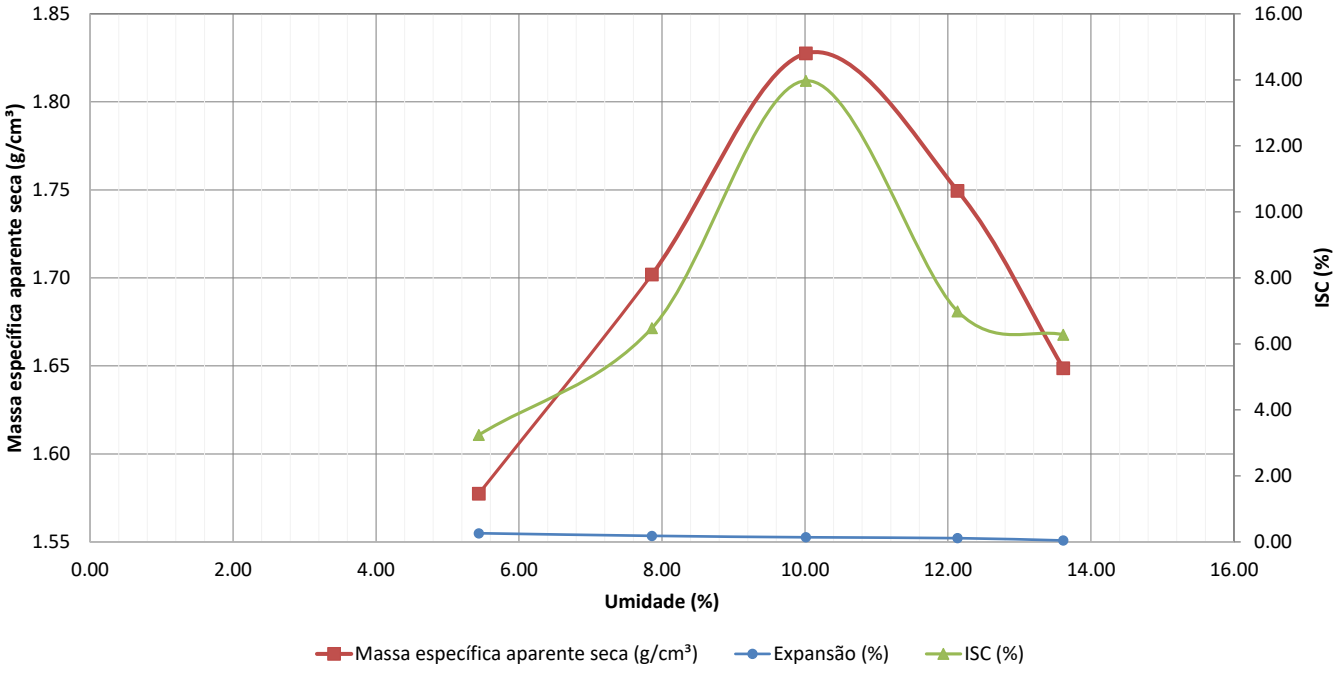
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.44	1.58	0.26	3.24
2	7.86	1.70	0.18	6.48
3	10.01	1.83	0.14	13.97
4	12.14	1.75	0.11	6.99
5	13.61	1.65	0.04	6.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.838
Umidade ótima:
10.482
ISC (%)
13.973

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

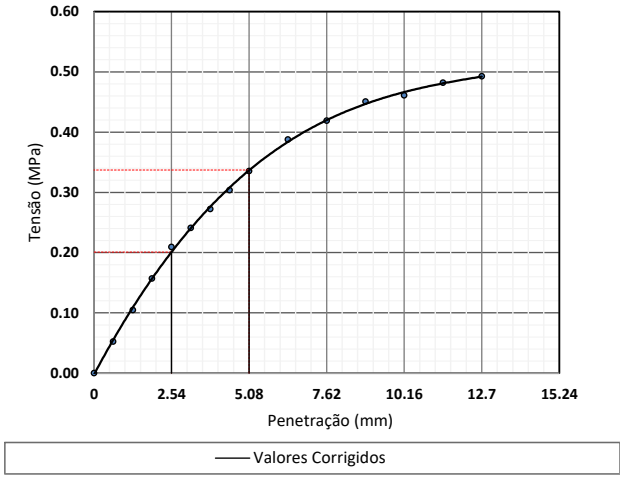
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	23.00	2.41	0.24
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

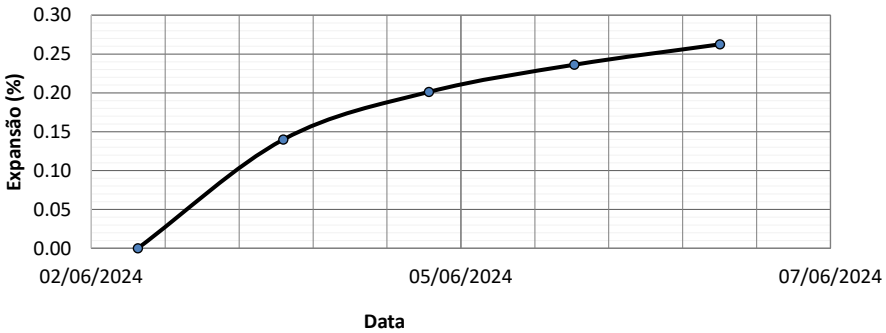


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	08:14	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.180		0.14
05/06/2024	11:15	2.250		0.20
06/06/2024	10:17	2.290		0.24
07/06/2024	10:10	2.320		0.26



Labotatorista de Solos

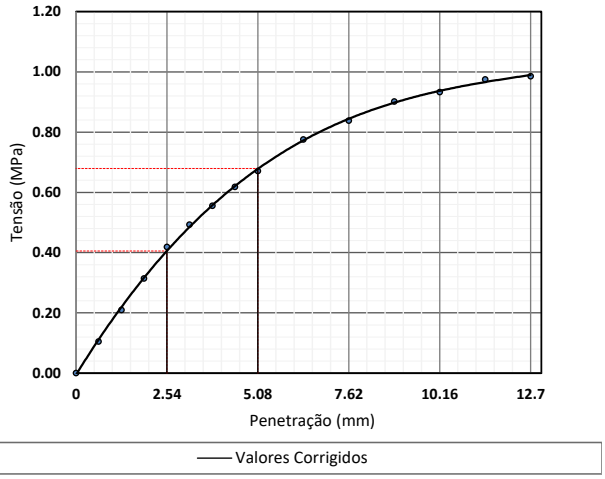
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
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

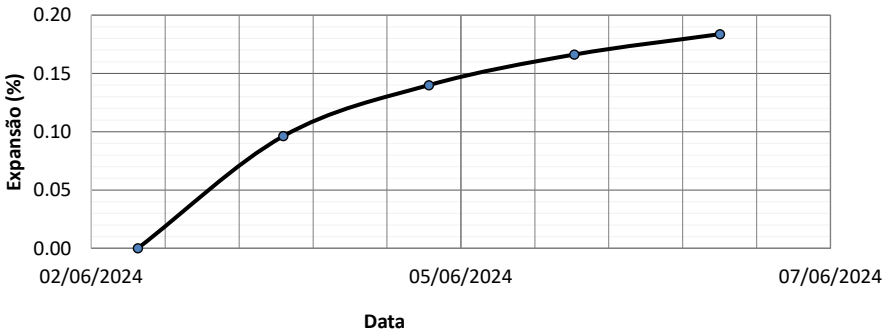


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	08:14	1.960	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.070		0.10
05/06/2024	11:15	2.120		0.14
06/06/2024	10:17	2.150		0.17
07/06/2024	10:10	2.170		0.18



Labotatorista de Solos

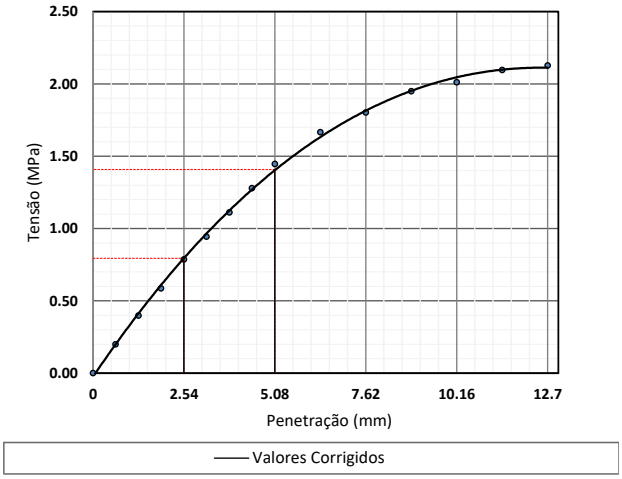
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	75.00	7.86	0.79
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
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

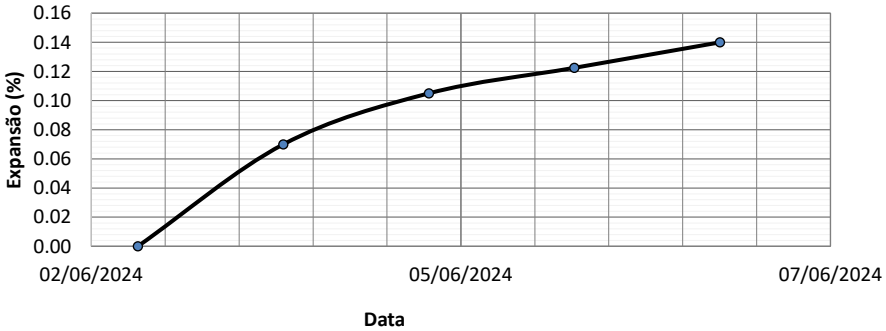


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.786	0.786	6.90	11.39
5.08	1.446	1.446	10.35	13.97

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	08:14	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.060		0.07
05/06/2024	11:15	2.100		0.10
06/06/2024	10:17	2.120		0.12
07/06/2024	10:10	2.140		0.14



Labotatorista de Solos

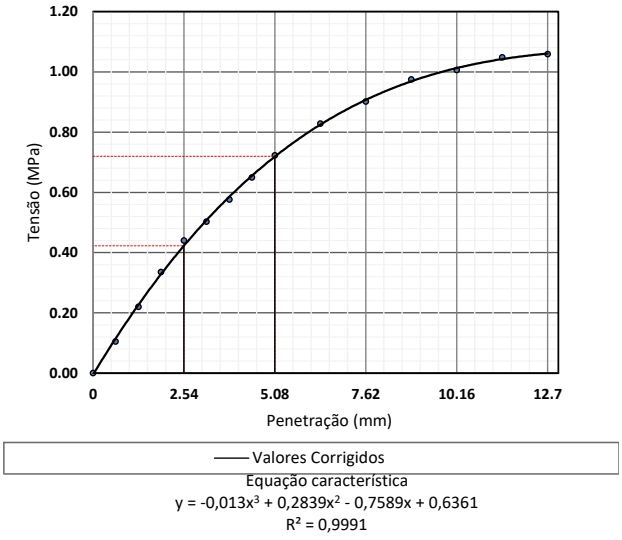
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

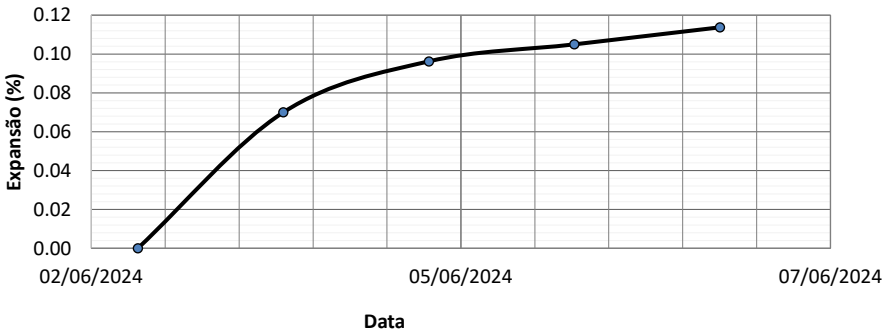
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
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 (%)
03/06/2024	08:14	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.060		0.07
05/06/2024	11:15	2.090		0.10
06/06/2024	10:17	2.100		0.10
07/06/2024	10:10	2.110		0.11



Labotatorista de Solos

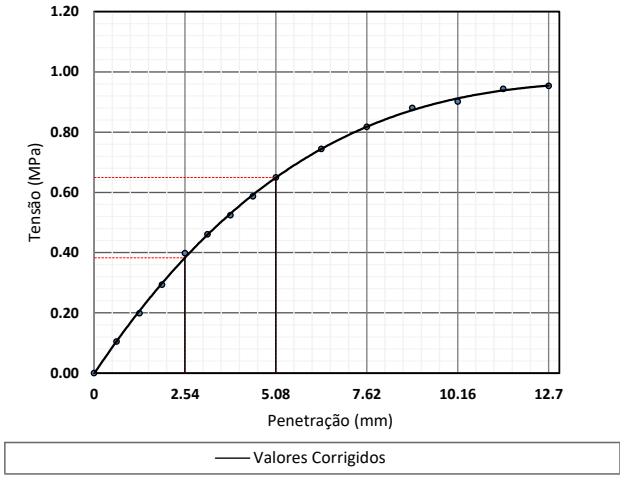
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	44.00	4.61	0.46
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
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

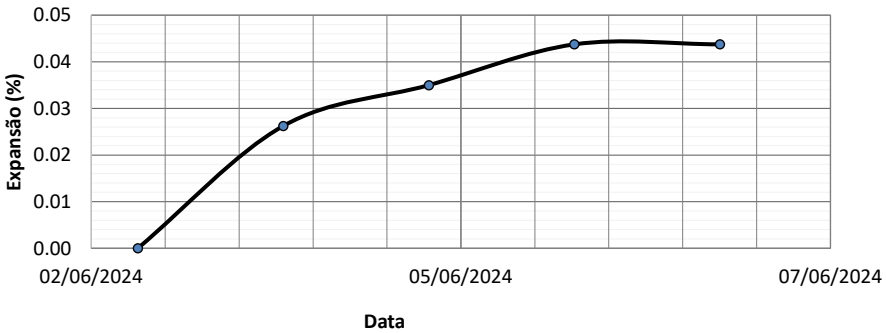


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.398	0.398	6.90	5.77
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	08:14	2.030	114.30	0.00
04/06/2024	15:43	2.060		0.03
05/06/2024	11:15	2.070		0.03
06/06/2024	10:17	2.080		0.04
07/06/2024	10:10	2.080		0.04



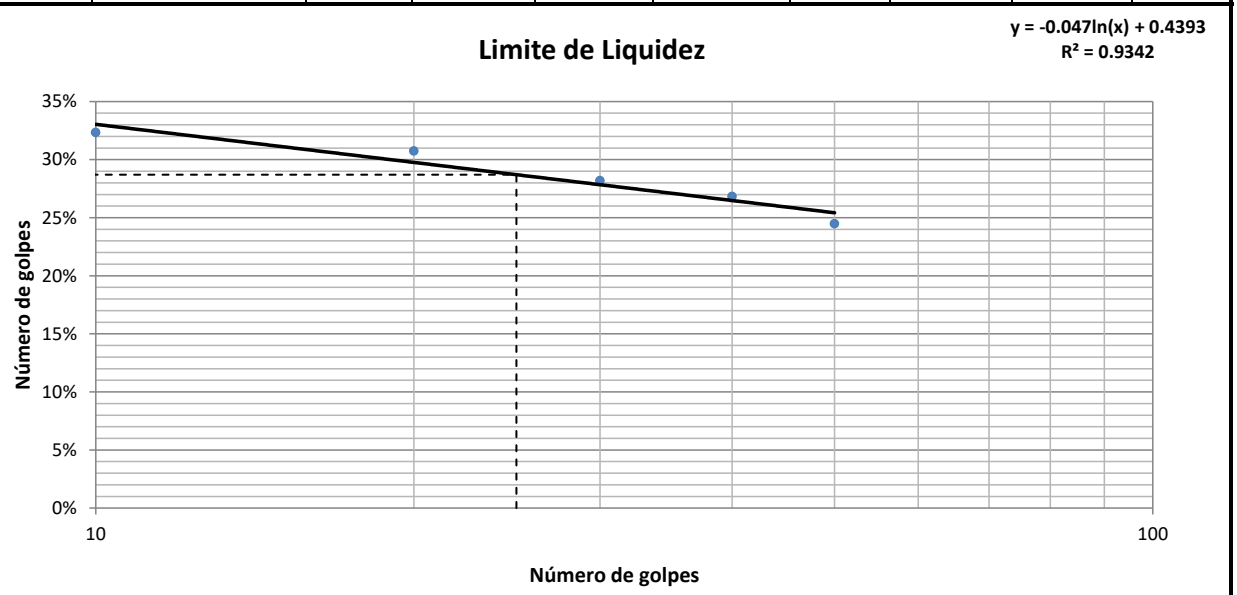
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	80	316	159	51	179			
2	Peso da Cápsula	9.87	10.80	10.16	12.57	9.09			
3	Peso Bruto Úmido	23.99	24.20	23.58	28.79	28.51			
4	Peso Bruto Seco	20.54	21.05	20.63	25.36	24.69			
5	Umidade	32.33%	30.73%	28.18%	26.82%	24.49%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	194	111	122	171	155			
2	Peso da Cápsula	9.67	9.16	11.10	9.41	11.01			
3	Peso Bruto Úmido	12.66	12.49	14.42	12.7	14.04			
4	Peso Bruto Seco	12.12	11.90	13.83	12.11	13.49			
5	Umidade	22.04%	21.53%	21.61%	21.85%	22.18%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.70%	Limite de Plasticidade:	21.84%	Índice de Plasticidade:	6.86%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2440-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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.	35	189	307	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.18	12.41	11.49	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	40.77	29.42	31.09	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	40.31	29.27	31.09	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.48%	0.89%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.79%			Argila (<0,002mm)	

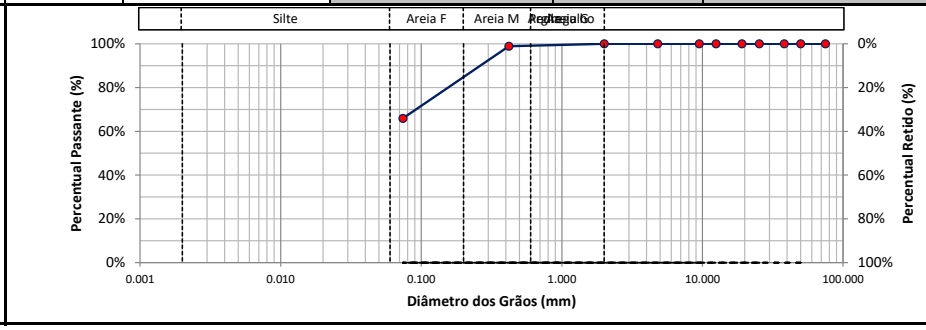
Peneiramento da Amostra Total

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	1.35	1.13%	1.13%	98.87%
200	0.074	39.21	32.93%	34.07%	65.93%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

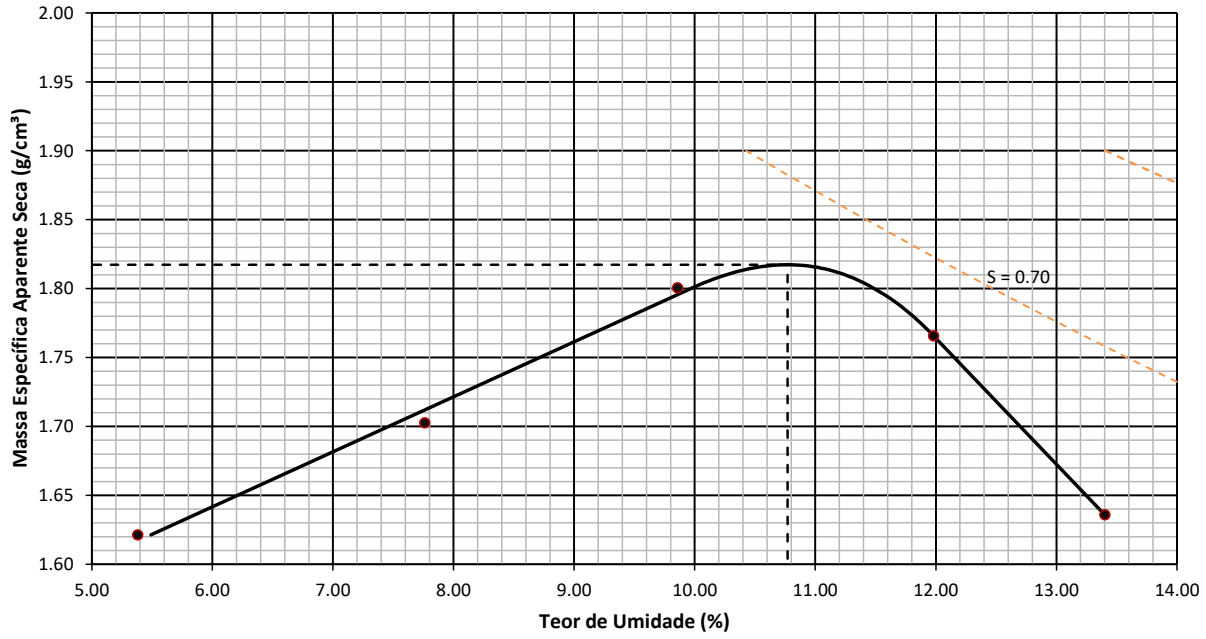
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8606.00	8801.00	9133.00	9068.00	8885.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3530.00	3762.00	4106.00	4025.00	3892.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.83	1.98	1.98	1.86		
Cápsula:	129	318	60	144	138		
Peso da Cápsula (g):	10.94	11.60	11.98	10.60	10.92		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	27.39	29.65	31.15	33.50	31.06		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	26.55	28.35	29.43	31.05	28.68		
Teor de Umidade (%):	5.38	7.76	9.86	11.98	13.40		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	31	46	138	135	39		
Peso do Cilindro (g):	5076.00	5039.00	5027.00	5043.00	4993.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2066.01	2050.31	2075.84	2035.66	2097.99		
Teor de Umidade Médio (%)	5.4	7.8	9.9	12.0	13.4		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.70**	**1.80**	**1.77**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.63	0.56	0.47	0.50	0.62		
Porosidade (%)	38.82%	35.75%	32.06%	33.37%	38.27%		
Grau de Saturação (%)	22.48%	36.97%	55.36%	63.39%	57.29%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.817	Umidade Ótima (%):	10.770	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

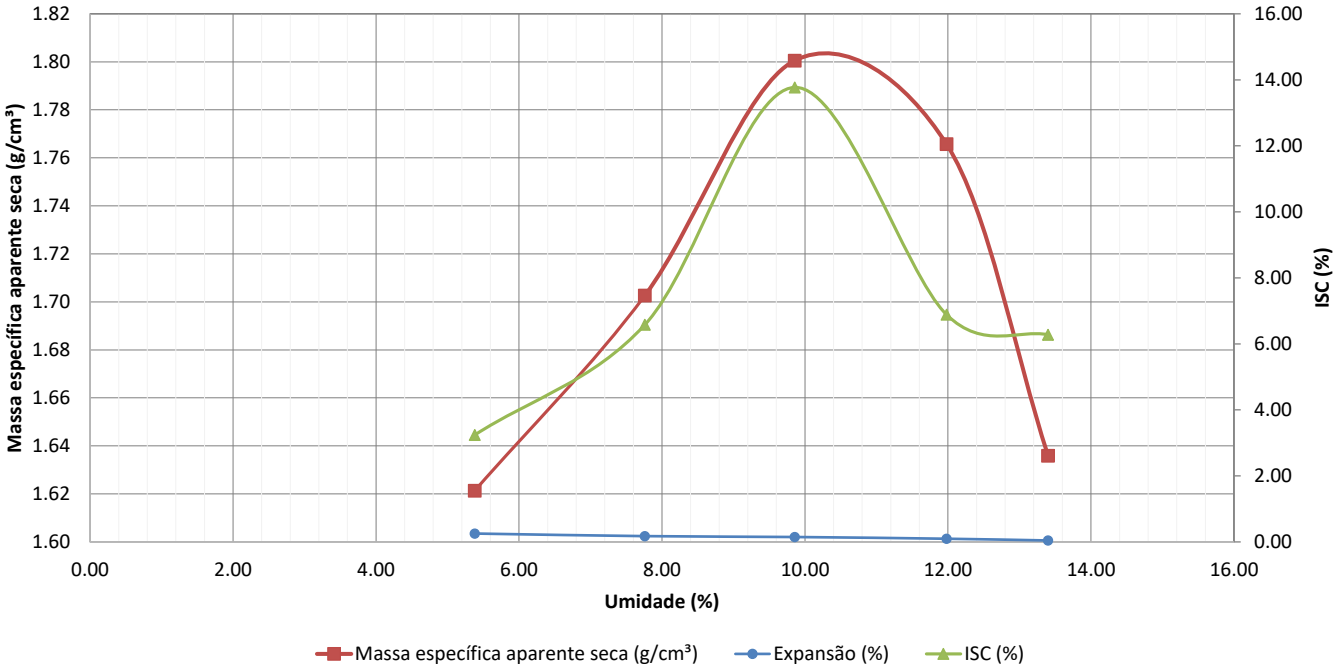
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.38	1.62	0.25	3.24
2	7.76	1.70	0.17	6.58
3	9.86	1.80	0.15	13.77
4	11.98	1.77	0.10	6.89
5	13.40	1.64	0.04	6.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.817
Umidade ótima:
10.770
ISC (%)
13.771

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

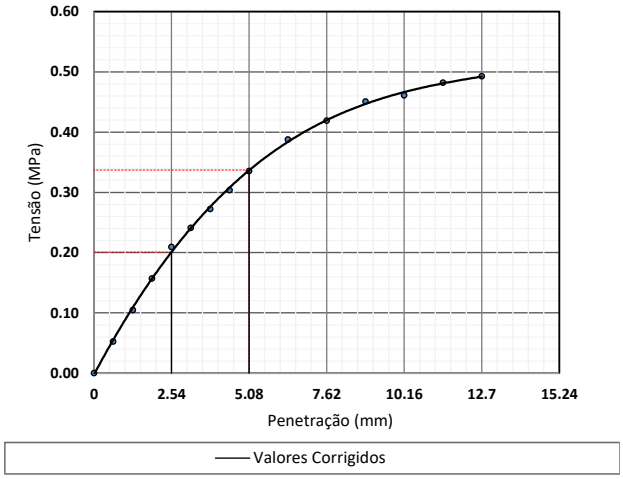
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	23.00	2.41	0.24
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

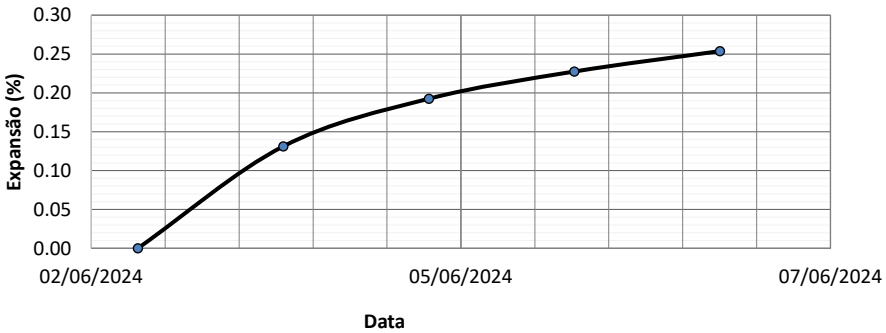


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:41	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	09:37	2.140		0.13
05/06/2024	10:58	2.210		0.19
06/06/2024	14:59	2.250		0.23
07/06/2024	15:53	2.280		0.25



Labotatorista de Solos

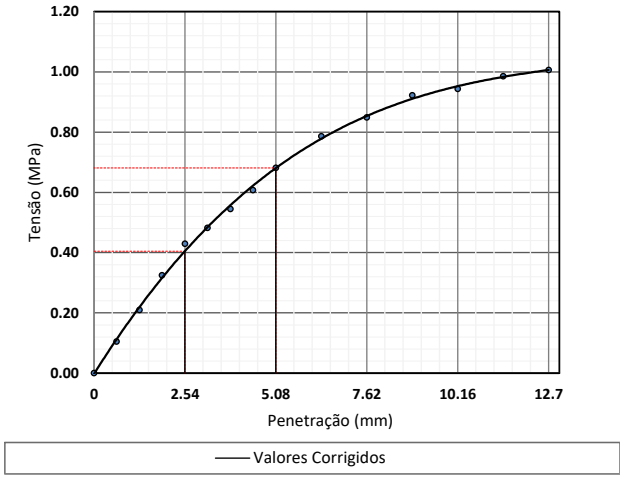
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	46.00	4.82	0.48
3.00	3.81	52.00	5.45	0.54
3.50	4.44	58.00	6.08	0.61
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

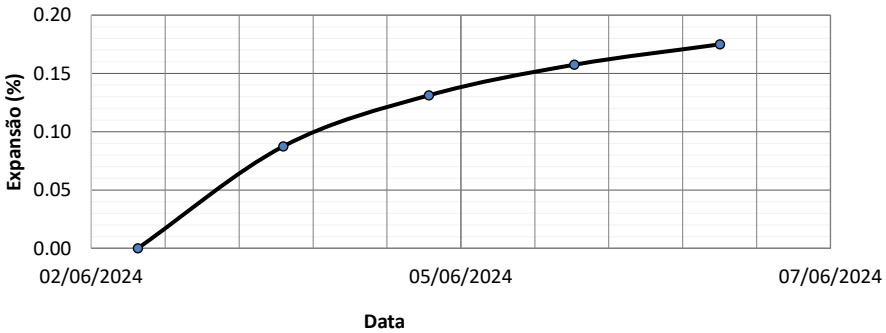


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:41	1.960	114.30	0.00
04/06/2024	09:37	2.060		0.09
05/06/2024	10:58	2.110		0.13
06/06/2024	14:59	2.140		0.16
07/06/2024	15:53	2.160		0.17



Labotatorista de Solos

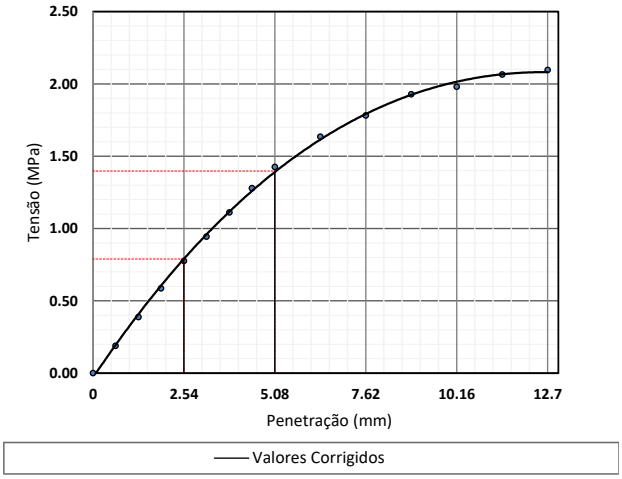
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	74.00	7.76	0.78
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	122.00	12.79	1.28
4.00	5.08	136.00	14.25	1.43
5.00	6.35	156.00	16.35	1.63
6.00	7.62	170.00	17.82	1.78
7.00	8.89	184.00	19.28	1.93
8.00	10.16	189.00	19.81	1.98
9.00	11.43	197.00	20.65	2.06
10.00	12.7	200.00	20.96	2.10

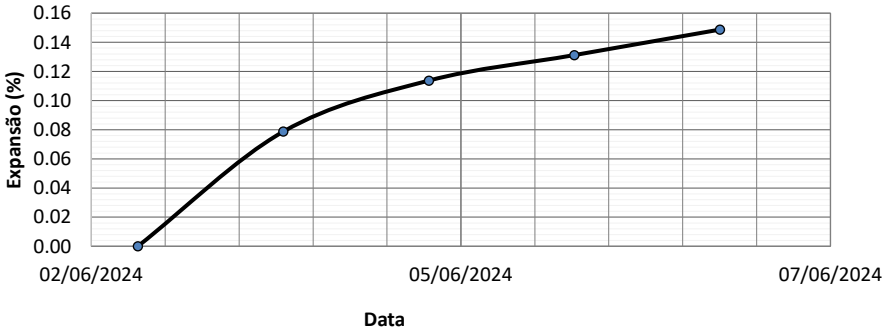


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.24
5.08	1.425	1.425	10.35	13.77

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:41	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	09:37	2.070		0.08
05/06/2024	10:58	2.110		0.11
06/06/2024	14:59	2.130		0.13
07/06/2024	15:53	2.150		0.15



Labotatorista de Solos

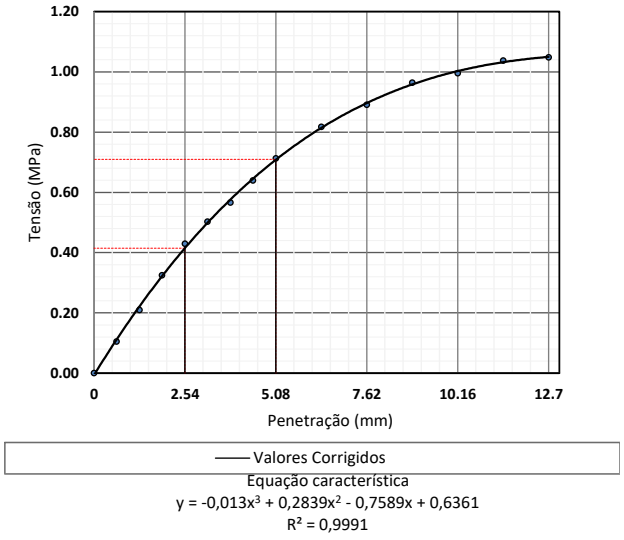
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

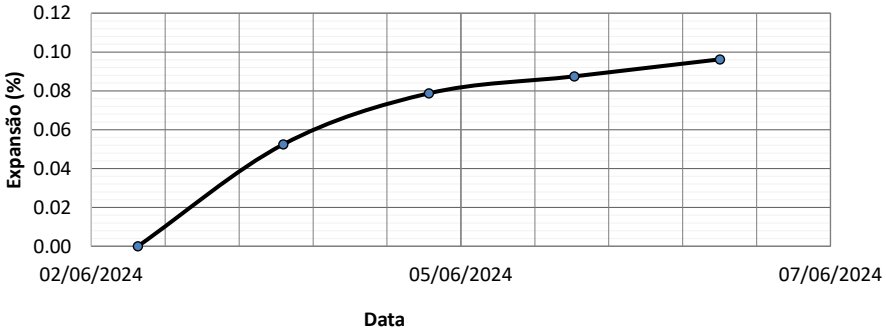
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
5.00	6.35	78.00	8.17	0.82
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	92.00	9.64	0.96
8.00	10.16	95.00	9.96	1.00
9.00	11.43	99.00	10.38	1.04
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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.713	0.713	10.35	6.89

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:41	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	09:37	2.080		0.05
05/06/2024	10:58	2.110		0.08
06/06/2024	14:59	2.120		0.09
07/06/2024	15:53	2.130		0.10



Labotatorista de Solos

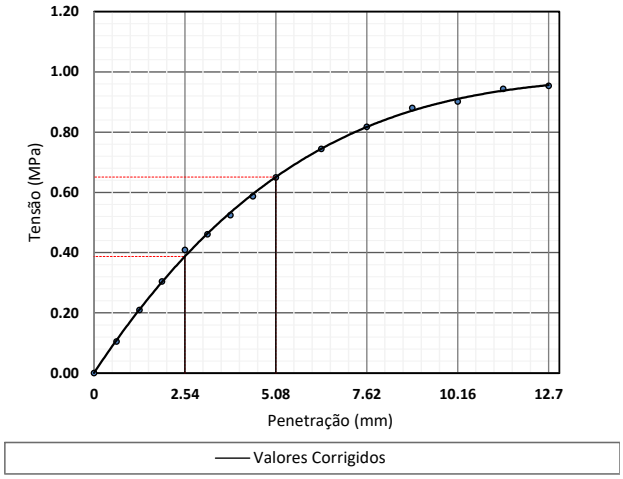
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	44.00	4.61	0.46
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
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

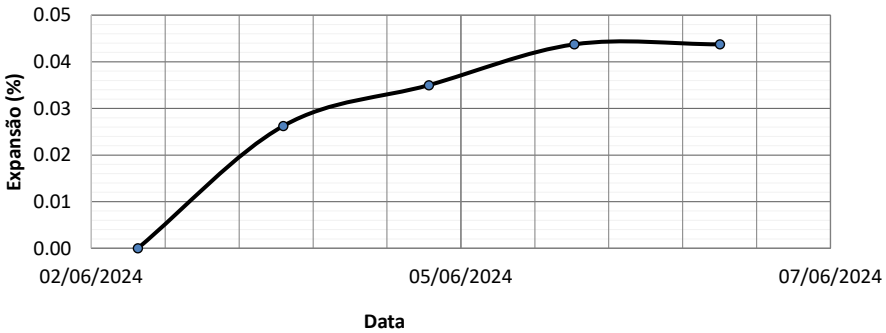


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.409	0.409	6.90	5.92
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	13:41	2.030	114.30	0.00
04/06/2024	09:37	2.060		0.03
05/06/2024	10:58	2.070		0.03
06/06/2024	14:59	2.080		0.04
07/06/2024	15:53	2.080		0.04



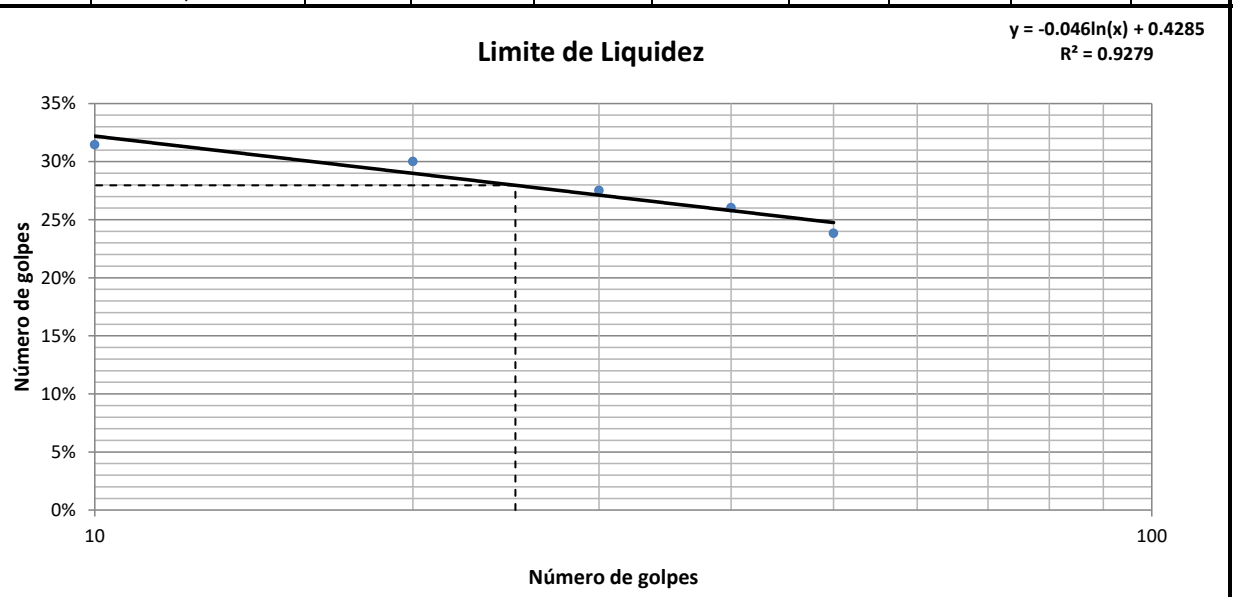
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	25	146	183	24	174			
2	Peso da Cápsula	9.43	9.48	9.06	9.53	9.36			
3	Peso Bruto Úmido	29.49	42.49	29.91	30.88	38.26			
4	Peso Bruto Seco	24.69	34.87	25.41	26.47	32.70			
5	Umidade	31.45%	30.01%	27.52%	26.03%	23.82%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	86	172	128	88	110			
2	Peso da Cápsula	10.34	10.03	10.89	9.80	10.73			
3	Peso Bruto Úmido	13.38	12.8	13.93	12.82	13.71			
4	Peso Bruto Seco	12.84	12.32	13.40	12.29	13.18			
5	Umidade	21.60%	20.96%	21.12%	21.29%	21.63%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.96%	Limite de Plasticidade:	21.32%	Índice de Plasticidade:	6.64%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2445-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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.	132	81	184	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.86	9.83	10.92	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	38.85	34.73	41.78	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	38.44	34.50	41.78	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.49%	0.93%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.81%			Argila (<0,002mm)	

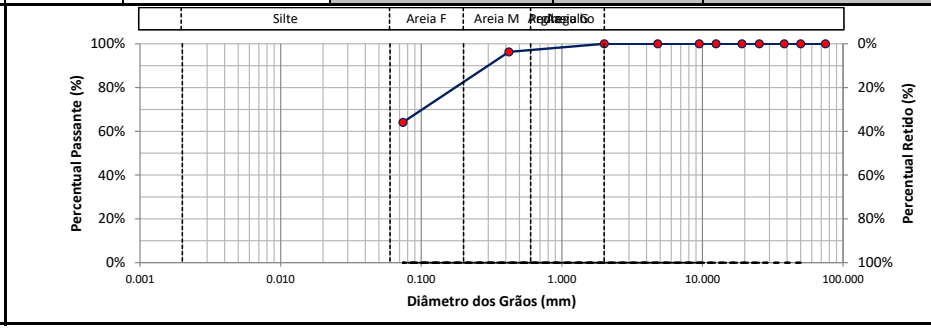
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.04
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	4.40	3.70%	3.70%	96.30%
200	0.074	38.31	32.18%	35.88%	64.12%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

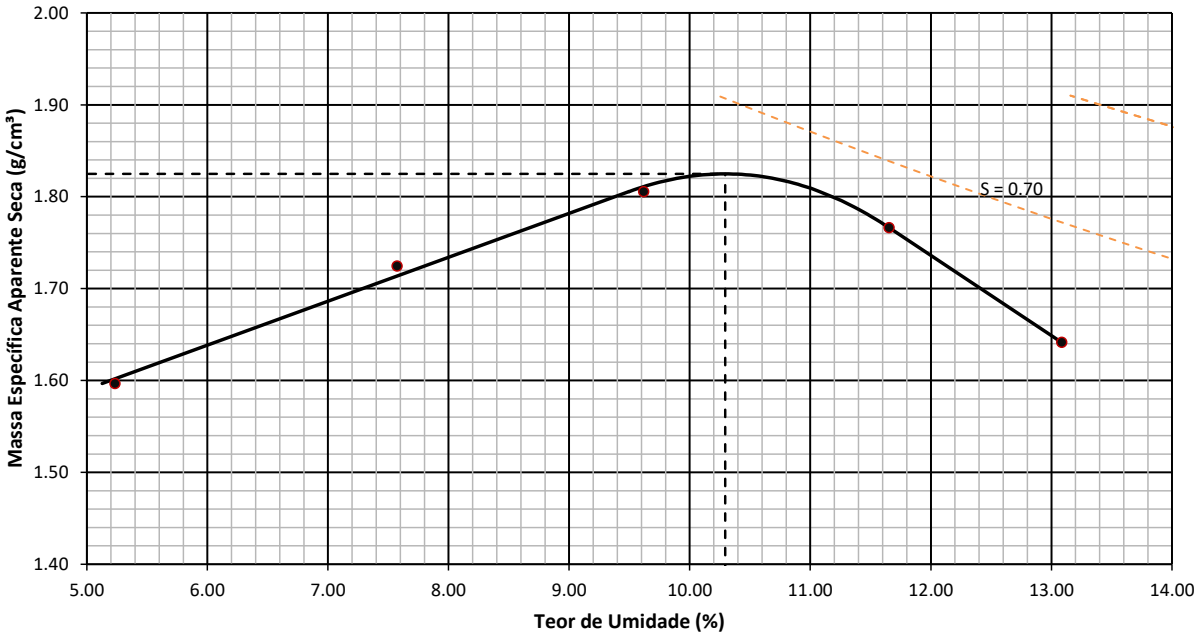
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8432.00	8862.00	9193.00	9139.00	8862.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3393.00	3906.00	4163.00	4086.00	3841.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.86	1.98	1.97	1.86		
Cápsula:	78	166	143	124	121		
Peso da Cápsula (g):	11.01	11.01	9.41	9.75	11.10		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.72	38.85	32.66	42.52	32.62		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.74	36.89	30.62	39.10	30.13		
Teor de Umidade (%):	5.23	7.57	9.62	11.65	13.08		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	141	40	136	91	60		
Peso do Cilindro (g):	5039.00	4956.00	5030.00	5053.00	5021.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2019.28	2105.59	2103.25	2071.73	2069.23		
Teor de Umidade Médio (%)	5.2	7.6	9.6	11.7	13.1		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.72**	**1.81**	**1.77**	**1.64**		
Índice de Vazios	0.66	0.54	0.47	0.50	0.61		
Porosidade (%)	39.75%	34.93%	31.86%	33.34%	38.06%		
Grau de Saturação (%)	21.02%	37.39%	54.51%	61.73%	56.44%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.825	Umidade Ótima (%):	10.294	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

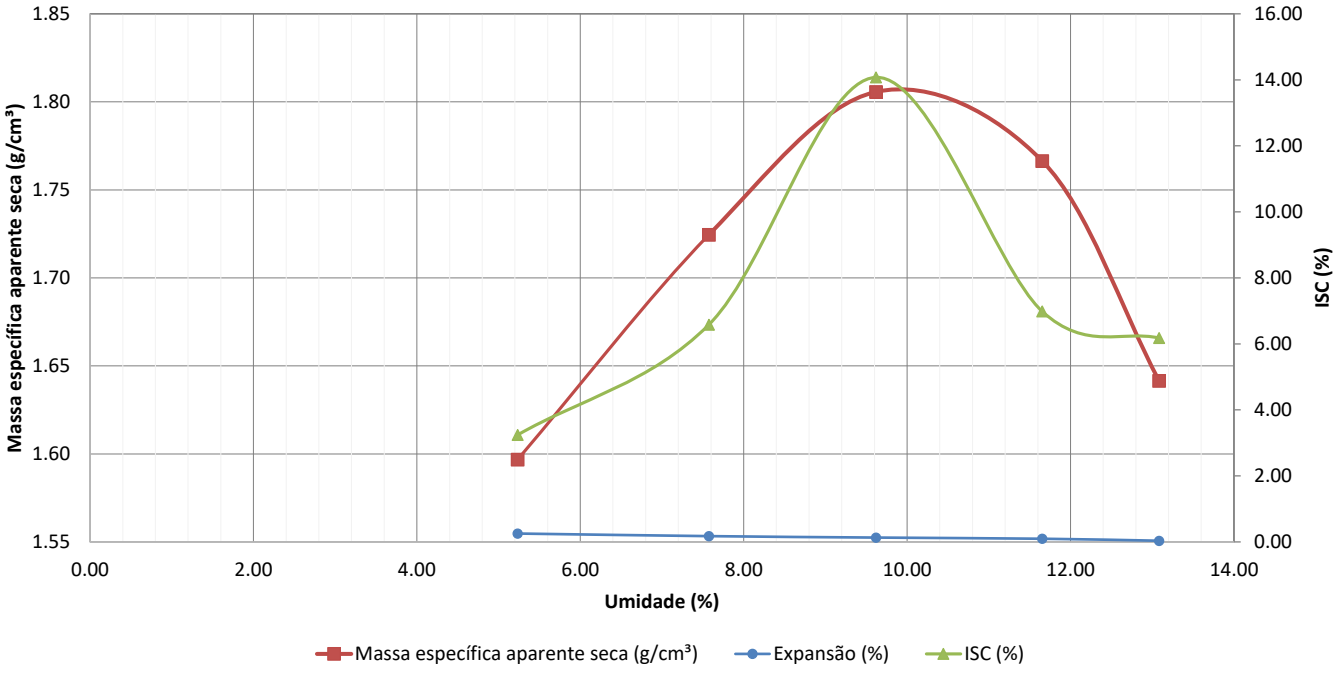
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.23	1.60	0.25	3.24
2	7.57	1.72	0.17	6.58
3	9.62	1.81	0.13	14.07
4	11.65	1.77	0.10	6.99
5	13.08	1.64	0.03	6.18

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.825
Umidade ótima:
10.294
ISC (%)
14.075

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

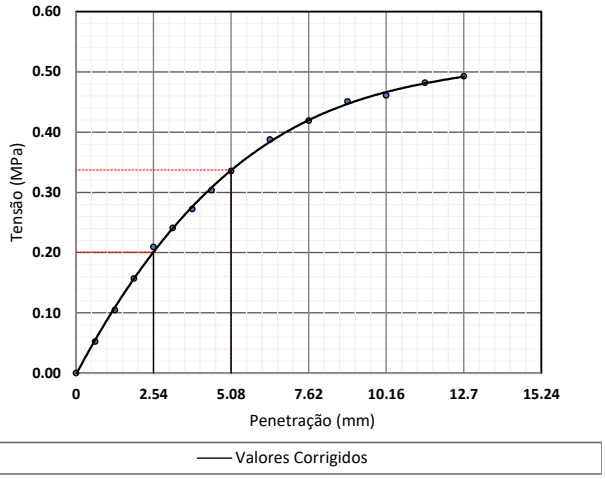
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	23.00	2.41	0.24
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

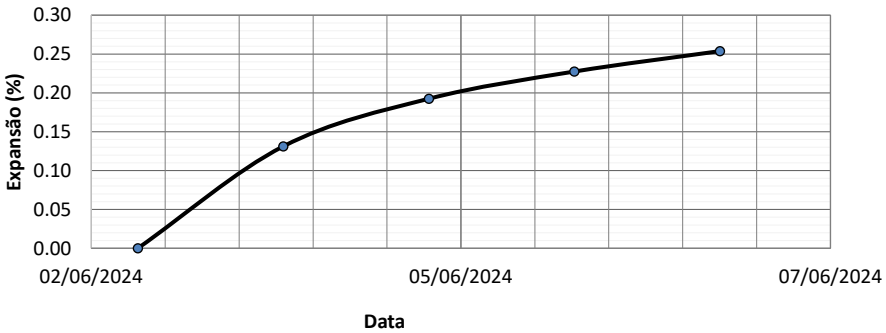


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:27	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	15:44	2.160		0.13
05/06/2024	10:40	2.230		0.19
06/06/2024	09:05	2.270		0.23
07/06/2024	14:30	2.300		0.25



Labotatorista de Solos

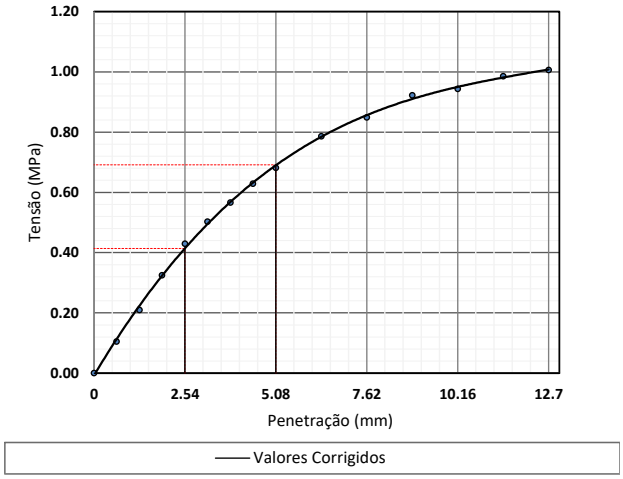
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	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

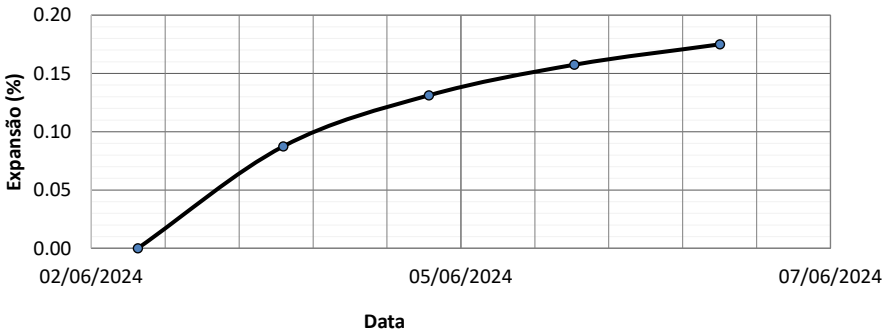


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:27	2.020	114.30	0.00
04/06/2024	15:44	2.120		0.09
05/06/2024	10:40	2.170		0.13
06/06/2024	09:05	2.200		0.16
07/06/2024	14:30	2.220		0.17



Labotatorista de Solos

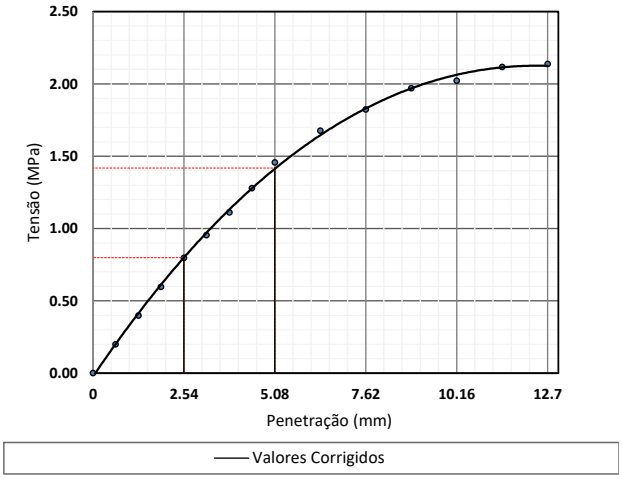
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	91.00	9.54	0.95
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	122.00	12.79	1.28
4.00	5.08	139.00	14.57	1.46
5.00	6.35	160.00	16.77	1.68
6.00	7.62	174.00	18.24	1.82
7.00	8.89	188.00	19.70	1.97
8.00	10.16	193.00	20.23	2.02
9.00	11.43	202.00	21.17	2.12
10.00	12.7	204.00	21.38	2.14

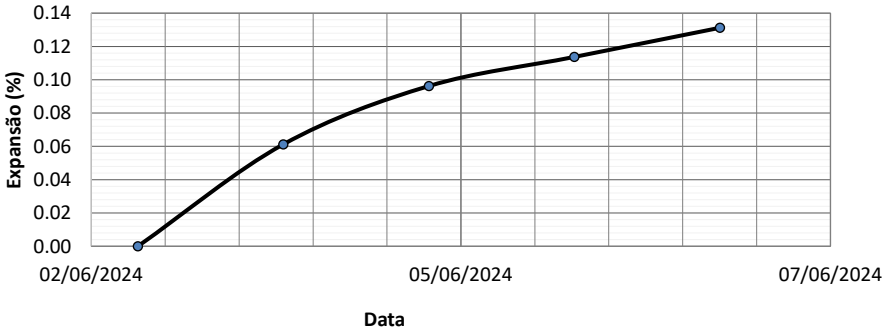


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.796	0.796	6.90	11.54
5.08	1.457	1.457	10.35	14.07

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:27	1.970	114.30	0.00
04/06/2024	15:44	2.040		0.06
05/06/2024	10:40	2.080		0.10
06/06/2024	09:05	2.100		0.11
07/06/2024	14:30	2.120		0.13



Labotatorista de Solos

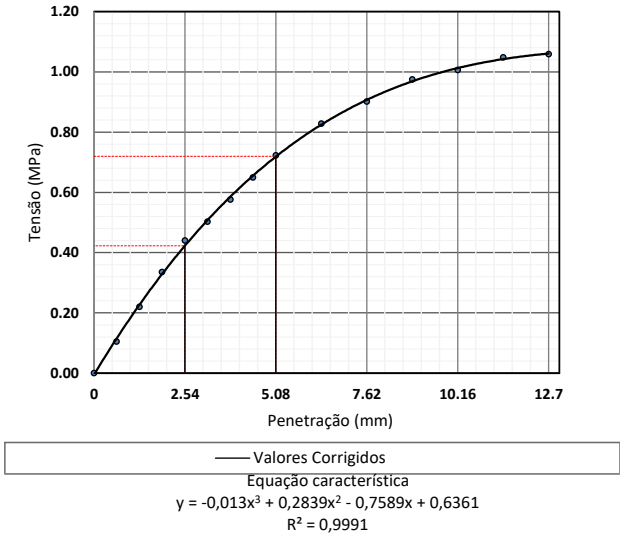
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

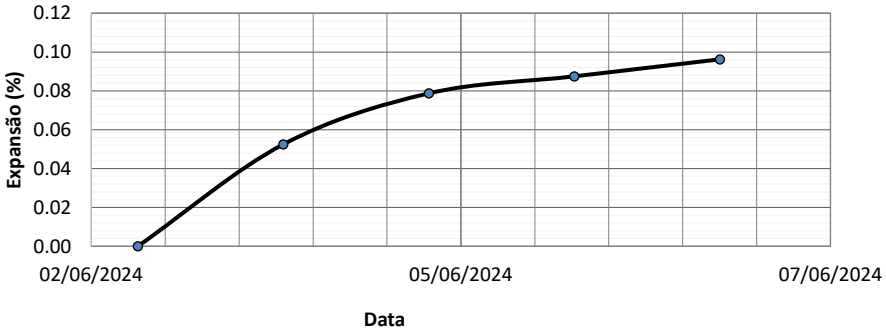
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	21.00	2.20	0.22
1.50	1.9	32.00	3.35	0.34
2.00	2.54	42.00	4.40	0.44
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	55.00	5.76	0.58
3.50	4.44	62.00	6.50	0.65
4.00	5.08	69.00	7.23	0.72
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 (%)
03/06/2024	09:27	2.000	114.30	0.00
04/06/2024	15:44	2.060		0.05
05/06/2024	10:40	2.090		0.08
06/06/2024	09:05	2.100		0.09
07/06/2024	14:30	2.110		0.10



Labotatorista de Solos

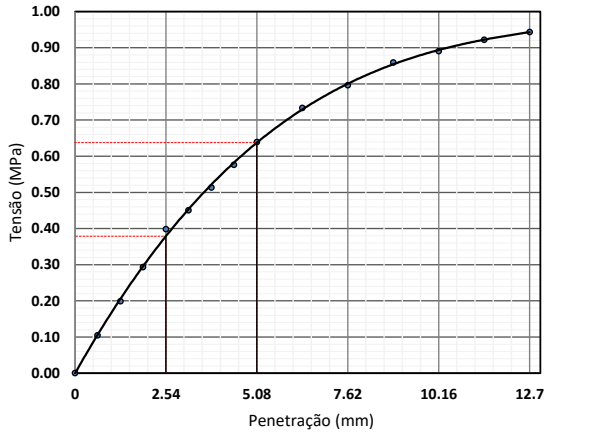
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

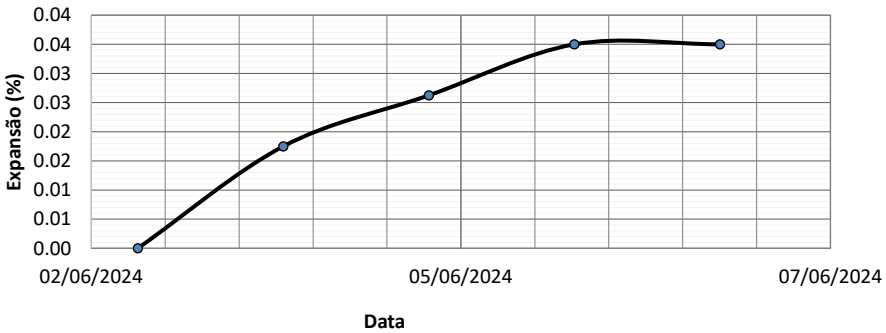
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	43.00	4.51	0.45
3.00	3.81	49.00	5.14	0.51
3.50	4.44	55.00	5.76	0.58
4.00	5.08	61.00	6.39	0.64
5.00	6.35	70.00	7.34	0.73
6.00	7.62	76.00	7.96	0.80
7.00	8.89	82.00	8.59	0.86
8.00	10.16	85.00	8.91	0.89
9.00	11.43	88.00	9.22	0.92
10.00	12.7	90.00	9.43	0.94



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	0.398	0.398	6.90	5.77
5.08	0.639	0.639	10.35	6.18

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	09:27	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	15:44	2.030		0.02
05/06/2024	10:40	2.040		0.03
06/06/2024	09:05	2.050		0.03
07/06/2024	14:30	2.050		0.03



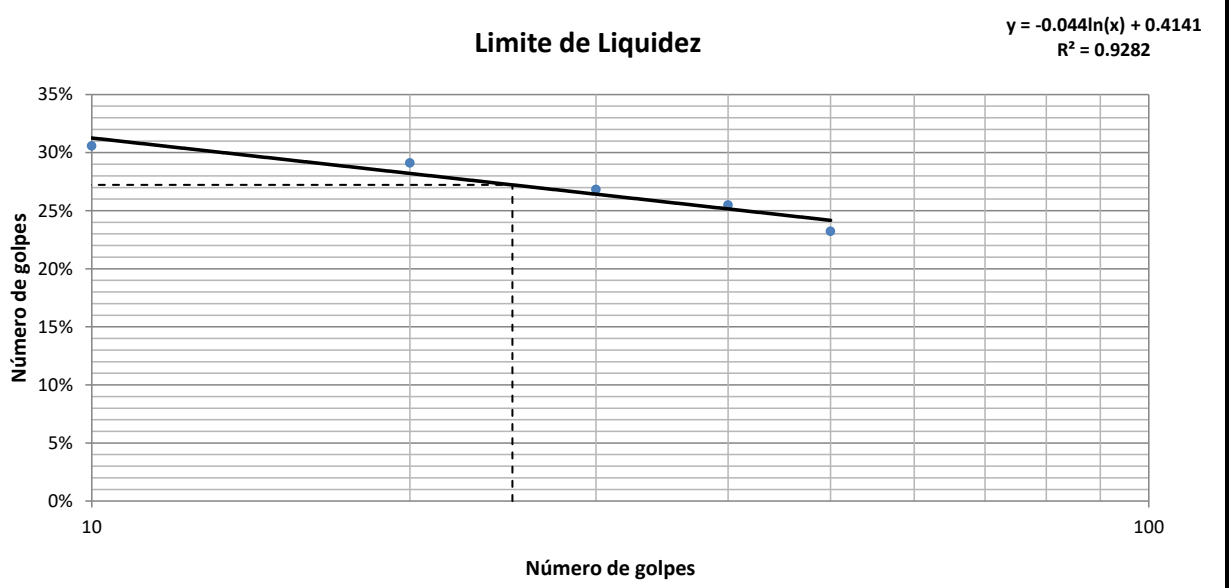
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	55	120	126	46	140			
2	Peso da Cápsula	11.04	9.29	10.69	9.73	10.71			
3	Peso Bruto Úmido	25.90	27.30	22.04	32.18	34.85			
4	Peso Bruto Seco	22.42	23.24	19.64	27.62	30.30			
5	Umidade	30.58%	29.10%	26.82%	25.49%	23.23%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	147	12	105	180	193			
2	Peso da Cápsula	11.44	12.27	11.81	9.21	12.09			
3	Peso Bruto Úmido	14.73	15.72	14.75	11.86	14.96			
4	Peso Bruto Seco	14.16	15.13	14.25	11.41	14.46			
5	Umidade	20.96%	20.63%	20.49%	20.45%	21.10%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	27.22%	Limite de Plasticidade:	20.73%	Índice de Plasticidade:	6.50%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2450-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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.	149	1	154	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.83	10.90	11.88	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	24.77	34.50	16.92	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	24.56	34.29	16.92	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.43%	0.90%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.77%			Argila (<0,002mm)	

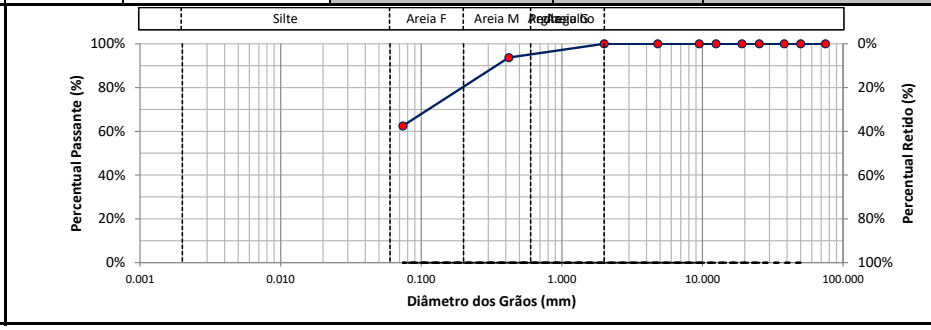
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.08
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	7.46	6.26%	6.26%	93.74%
200	0.074	37.18	31.22%	37.49%	62.51%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

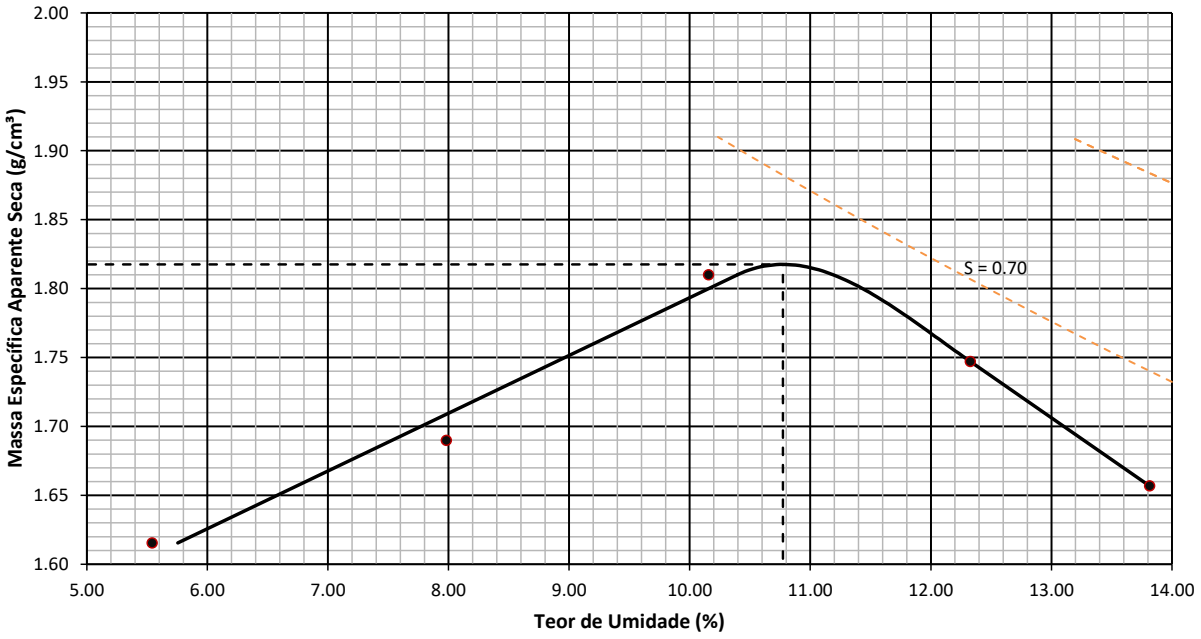
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8780.00	8765.00	9193.00	9080.00	9136.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3674.00	3756.00	4238.00	4086.00	4038.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.82	1.99	1.96	1.89		
Cápsula:	17	112	114	75	66		
Peso da Cápsula (g):	11.10	8.88	9.13	10.44	10.02		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	40.05	37.29	29.52	38.78	31.03		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	38.53	35.19	27.64	35.67	28.48		
Teor de Umidade (%):	5.54	7.98	10.16	12.33	13.81		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	98	50	144	146	137		
Peso do Cilindro (g):	5106.00	5009.00	4955.00	4994.00	5098.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2154.81	2058.29	2125.59	2082.03	2141.36		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	8.0	10.2	12.3	13.8		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.69**	**1.81**	**1.75**	**1.66**		
Índice de Vazios	0.64	0.57	0.46	0.52	0.60		
Porosidade (%)	39.04%	36.23%	31.70%	34.07%	37.48%		
Grau de Saturação (%)	22.93%	37.23%	57.99%	63.21%	61.07%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.818	Umidade Ótima (%):	10.773	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

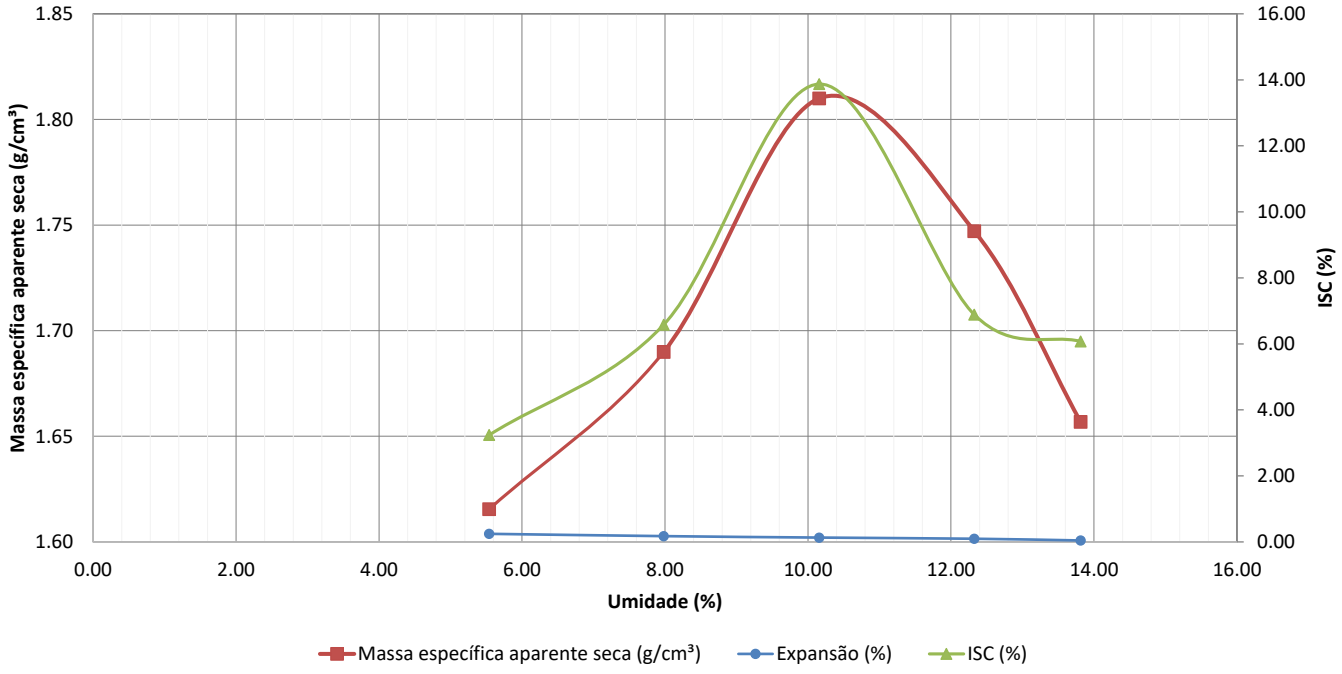
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.54	1.62	0.24	3.24
2	7.98	1.69	0.17	6.58
3	10.16	1.81	0.13	13.87
4	12.33	1.75	0.10	6.89
5	13.81	1.66	0.04	6.08

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.818
Umidade ótima:
10.773
ISC (%)
13.872

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

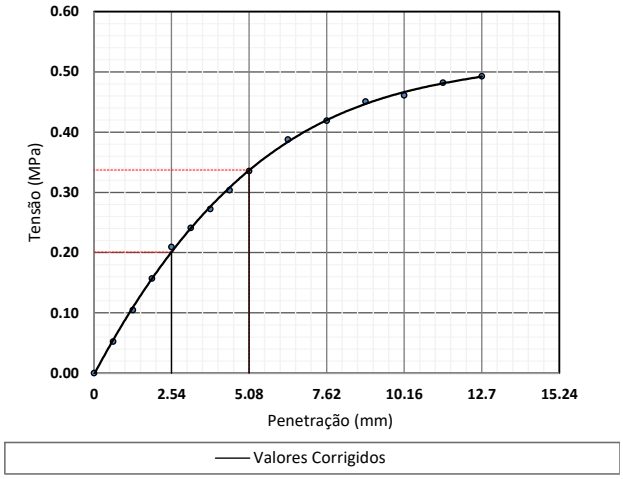
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	23.00	2.41	0.24
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

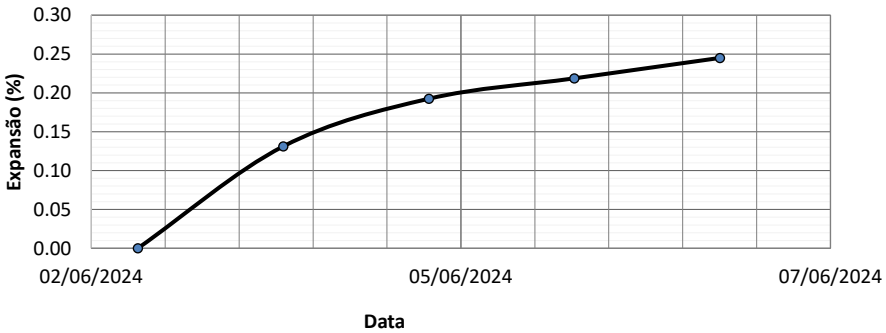


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:37	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	09:11	2.160		0.13
05/06/2024	14:48	2.230		0.19
06/06/2024	08:58	2.260		0.22
07/06/2024	16:30	2.290		0.24



Labotatorista de Solos

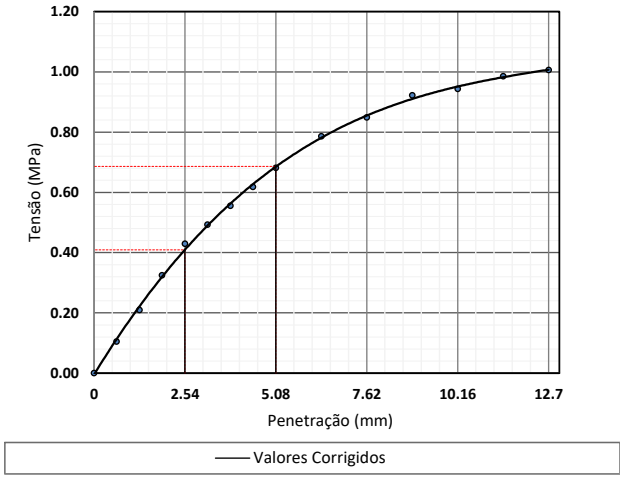
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
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

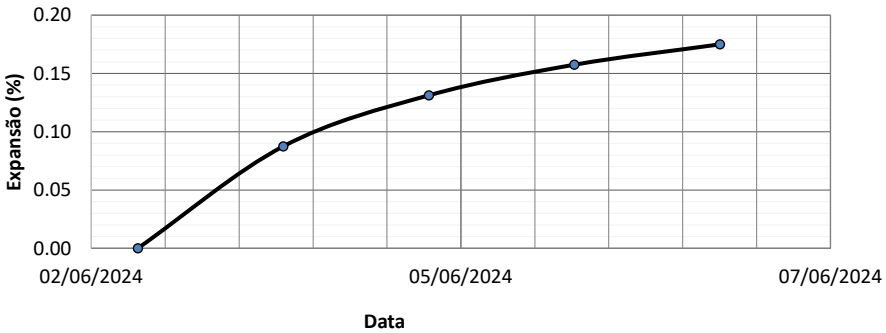


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:37	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	09:11	2.110		0.09
05/06/2024	14:48	2.160		0.13
06/06/2024	08:58	2.190		0.16
07/06/2024	16:30	2.210		0.17



Labotatorista de Solos

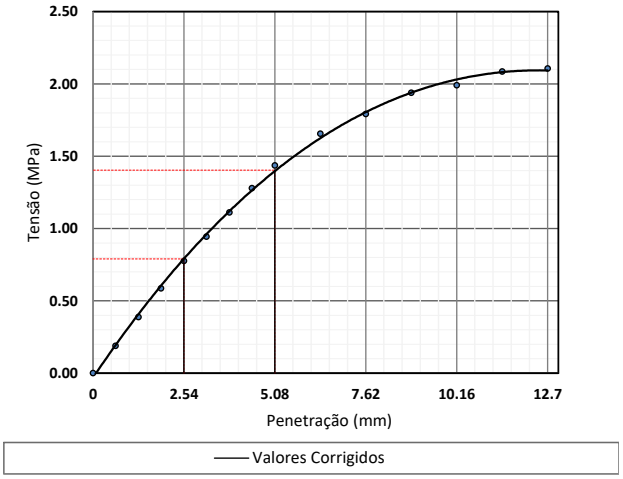
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	74.00	7.76	0.78
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	122.00	12.79	1.28
4.00	5.08	137.00	14.36	1.44
5.00	6.35	158.00	16.56	1.66
6.00	7.62	171.00	17.92	1.79
7.00	8.89	185.00	19.39	1.94
8.00	10.16	190.00	19.91	1.99
9.00	11.43	199.00	20.86	2.09
10.00	12.7	201.00	21.06	2.11

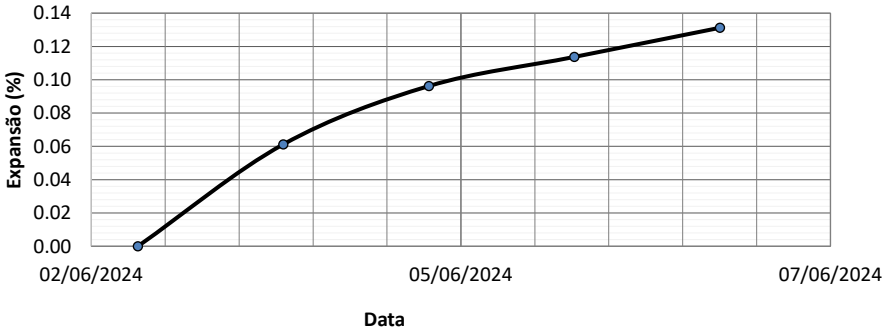


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.24
5.08	1.436	1.436	10.35	13.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:37	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	09:11	2.050		0.06
05/06/2024	14:48	2.090		0.10
06/06/2024	08:58	2.110		0.11
07/06/2024	16:30	2.130		0.13



Labotatorista de Solos

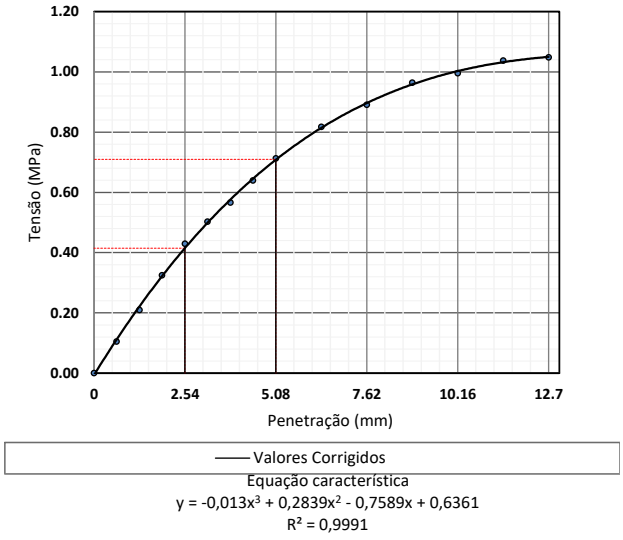
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

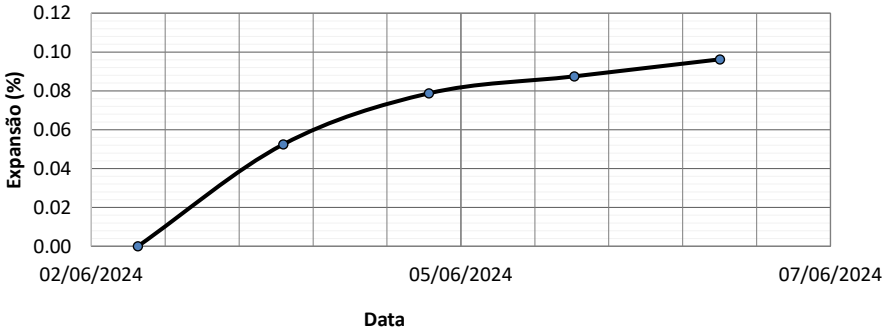
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
5.00	6.35	78.00	8.17	0.82
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	92.00	9.64	0.96
8.00	10.16	95.00	9.96	1.00
9.00	11.43	99.00	10.38	1.04
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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.713	0.713	10.35	6.89

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:37	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	09:11	2.040		0.05
05/06/2024	14:48	2.070		0.08
06/06/2024	08:58	2.080		0.09
07/06/2024	16:30	2.090		0.10



Labotatorista de Solos

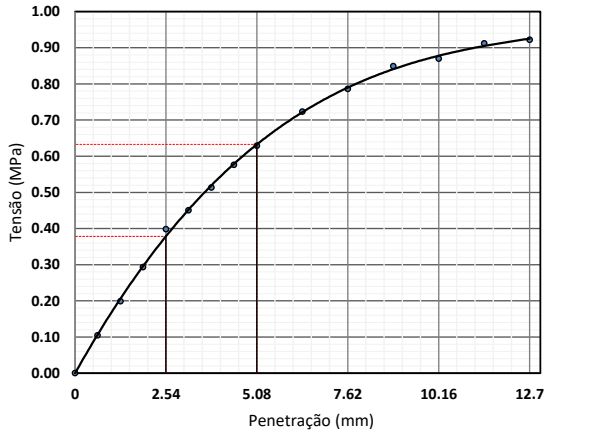
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 5

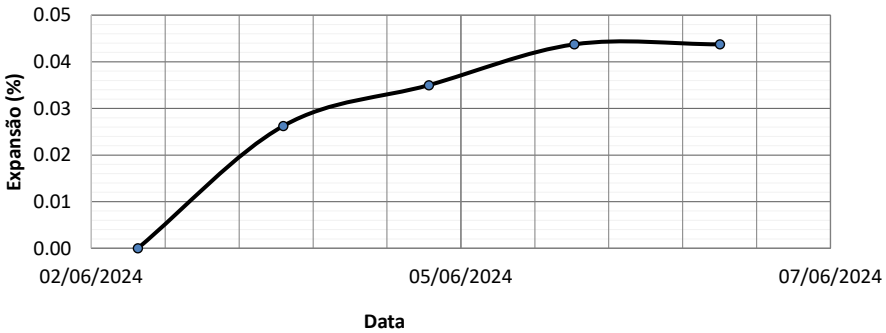
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	43.00	4.51	0.45
3.00	3.81	49.00	5.14	0.51
3.50	4.44	55.00	5.76	0.58
4.00	5.08	60.00	6.29	0.63
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	0.398	0.398	6.90	5.77
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	11:37	1.920	114.30	0.00
04/06/2024	09:11	1.950		0.03
05/06/2024	14:48	1.960		0.03
06/06/2024	08:58	1.970		0.04
07/06/2024	16:30	1.970		0.04



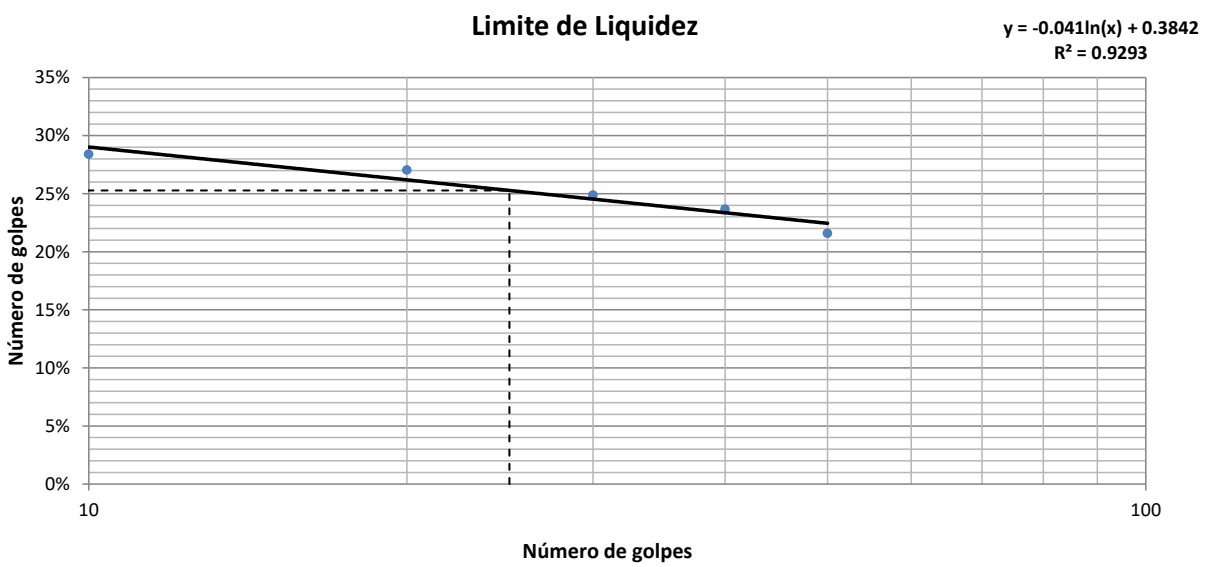
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	61	160	73	315	19			
2	Peso da Cápsula	11.98	9.72	10.58	10.96	10.67			
3	Peso Bruto Úmido	29.03	28.61	30.91	34.74	27.9			
4	Peso Bruto Seco	25.26	24.59	26.86	30.19	24.84			
5	Umidade	28.39%	27.03%	24.88%	23.66%	21.59%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	133	136	190	39	10			
2	Peso da Cápsula	10.97	9.90	10.64	9.12	10.90			
3	Peso Bruto Úmido	13.93	12.87	13.76	12.6	13.88			
4	Peso Bruto Seco	13.45	12.39	13.26	12.04	13.39			
5	Umidade	19.35%	19.28%	19.08%	19.18%	19.68%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	25.28%	Limite de Plasticidade:	19.31%	Índice de Plasticidade:	5.96%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2455-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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.	158	76	56	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	9.74	10.44	10.91	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	25.45	31.61	29.87	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	25.26	31.42	29.87	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.22%	0.91%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.71%			Argila (<0,002mm)	

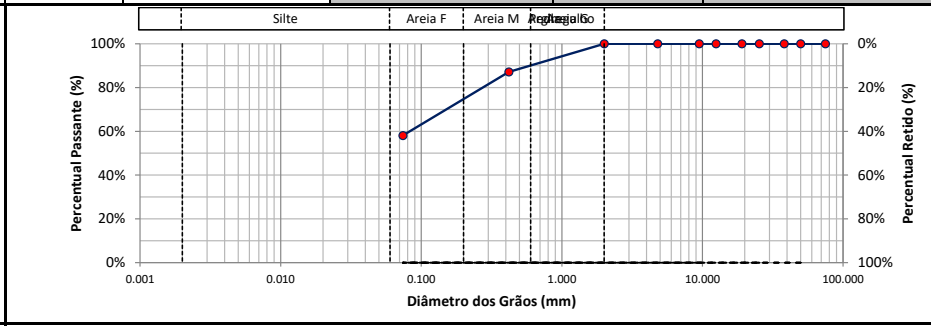
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.15
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	15.32	12.86%	12.86%	87.14%
200	0.074	34.59	29.03%	41.89%	58.11%

Curva Granulométrica



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

Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

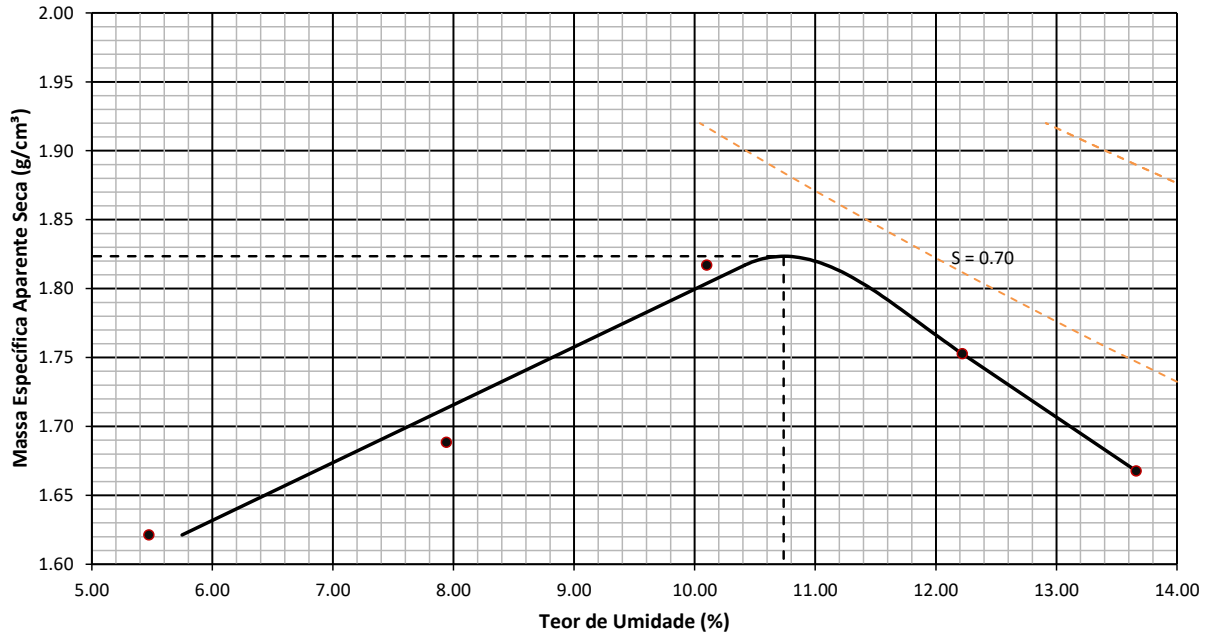
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Ensaio de Compactação dos solos - NBR 7182:2016

Peso do Cilindro + Solo Úmido (g):	8688.00	8930.00	9246.00	9116.00	9064.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3657.00	3861.00	4244.00	4037.00	4010.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.71	1.82	2.00	1.97	1.90		
Cápsula:	173	15	125	30	18		
Peso da Cápsula (g):	9.36	10.85	10.69	9.46	10.67		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	28.44	18.87	21.70	29.39	31.22		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	27.45	18.28	20.69	27.22	28.75		
Teor de Umidade (%):	5.47	7.94	10.10	12.22	13.66		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	114	35	104	119	126		
Peso do Cilindro (g):	5031.00	5069.00	5002.00	5079.00	5054.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2138.58	2118.47	2121.47	2052.40	2115.47		
Teor de Umidade Médio (%)	5.5	7.9	10.1	12.2	13.7		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.62**	**1.69**	**1.82**	**1.75**	**1.67**		
Índice de Vazios	0.63	0.57	0.46	0.51	0.59		
Porosidade (%)	38.82%	36.28%	31.43%	33.86%	37.07%		
Grau de Saturação (%)	22.86%	36.95%	58.38%	63.26%	61.47%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.823	Umidade Ótima (%):	10.738	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

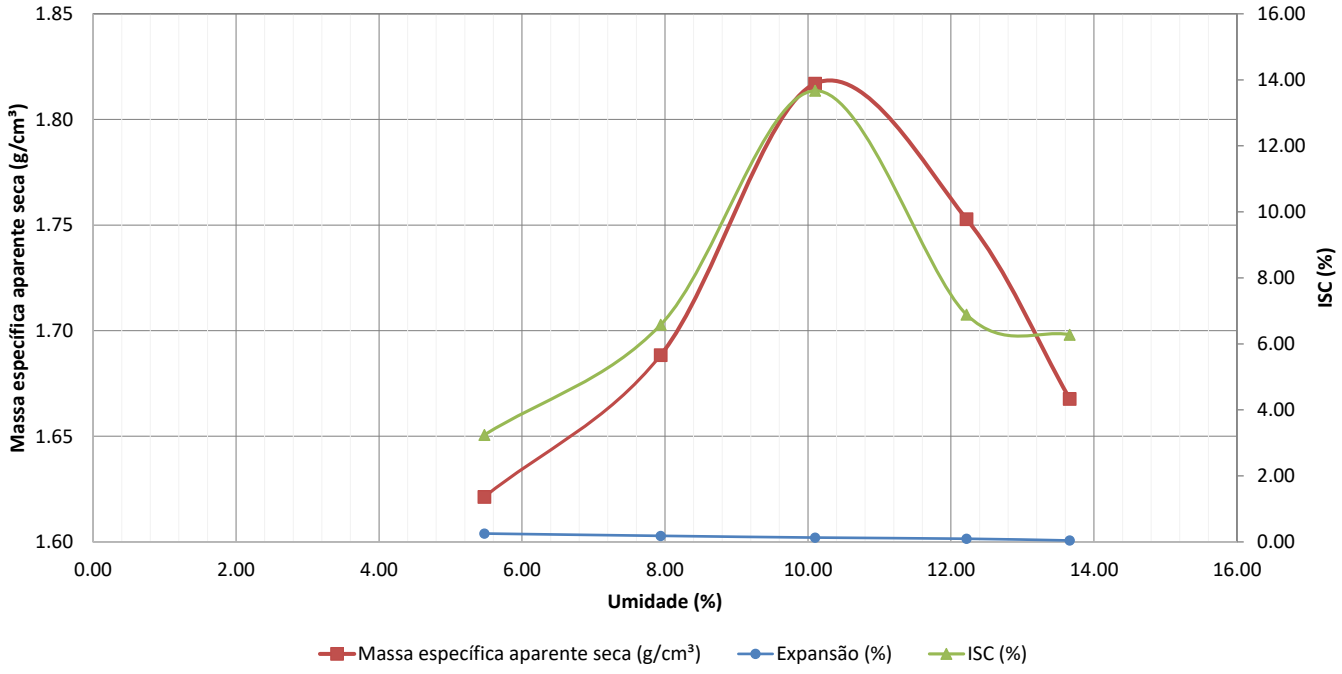
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.47	1.62	0.25	3.24
2	7.94	1.69	0.18	6.58
3	10.10	1.82	0.13	13.67
4	12.22	1.75	0.10	6.89
5	13.66	1.67	0.04	6.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.823
Umidade ótima:
10.738
ISC (%)
13.670

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γs, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

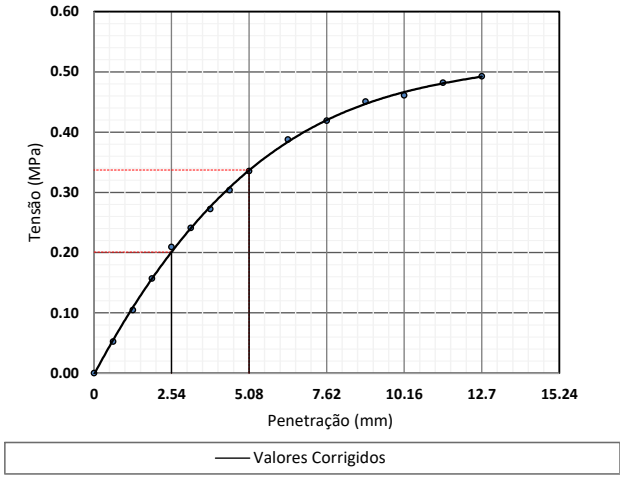
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	23.00	2.41	0.24
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

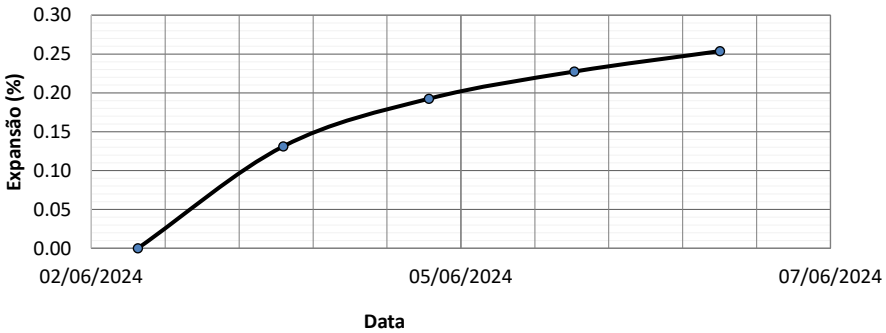


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:33	2.040	114.30	0.00
04/06/2024	10:41	2.190		0.13
05/06/2024	11:15	2.260		0.19
06/06/2024	15:45	2.300		0.23
07/06/2024	15:38	2.330		0.25



Labotatorista de Solos

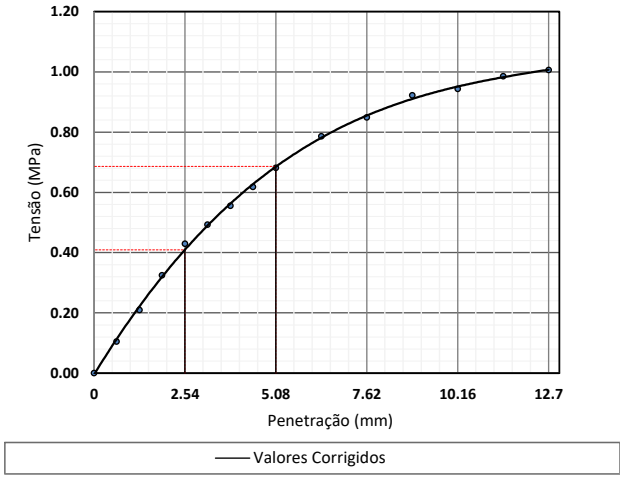
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
3.50	4.44	59.00	6.18	0.62
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

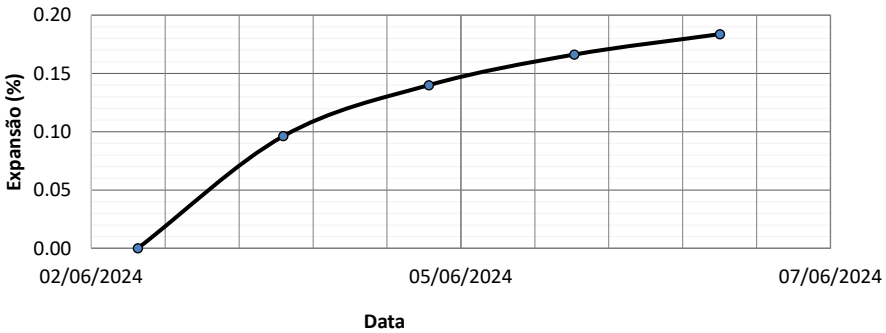


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.681	0.681	10.35	6.58

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:33	2.030	114.30	0.00
04/06/2024	10:41	2.140		0.10
05/06/2024	11:15	2.190		0.14
06/06/2024	15:45	2.220		0.17
07/06/2024	15:38	2.240		0.18



Labotatorista de Solos

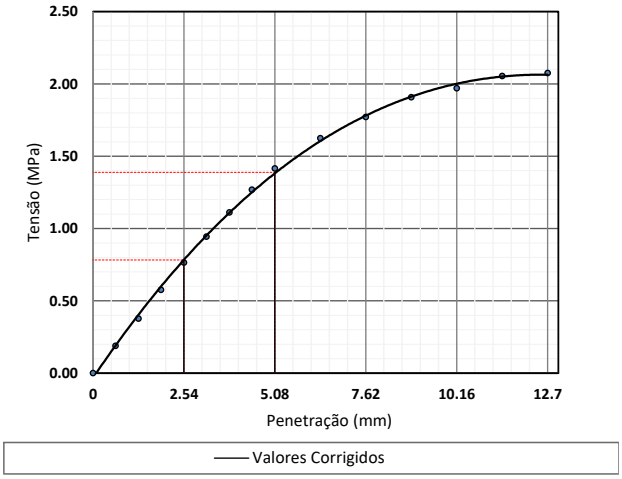
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	36.00	3.77	0.38
1.50	1.9	55.00	5.76	0.58
2.00	2.54	73.00	7.65	0.77
2.50	3.17	90.00	9.43	0.94
3.00	3.81	106.00	11.11	1.11
3.50	4.44	121.00	12.68	1.27
4.00	5.08	135.00	14.15	1.41
5.00	6.35	155.00	16.24	1.62
6.00	7.62	169.00	17.71	1.77
7.00	8.89	182.00	19.07	1.91
8.00	10.16	188.00	19.70	1.97
9.00	11.43	196.00	20.54	2.05
10.00	12.7	198.00	20.75	2.08

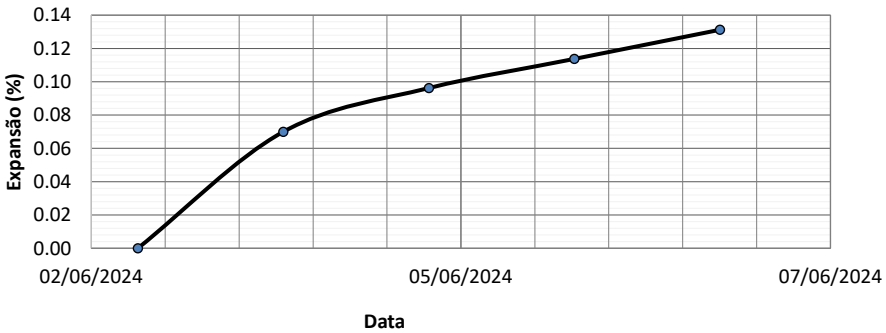


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	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	1.415	1.415	10.35	13.67

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:33	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	10:41	2.060		0.07
05/06/2024	11:15	2.090		0.10
06/06/2024	15:45	2.110		0.11
07/06/2024	15:38	2.130		0.13



Labotatorista de Solos

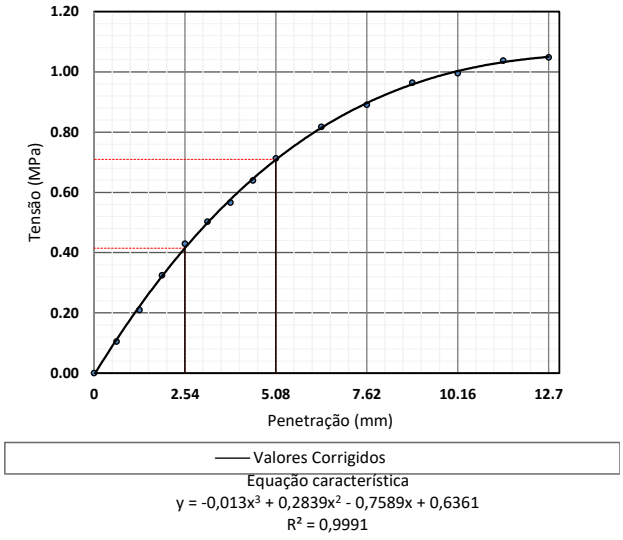
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

CORPO DE PROVA 4

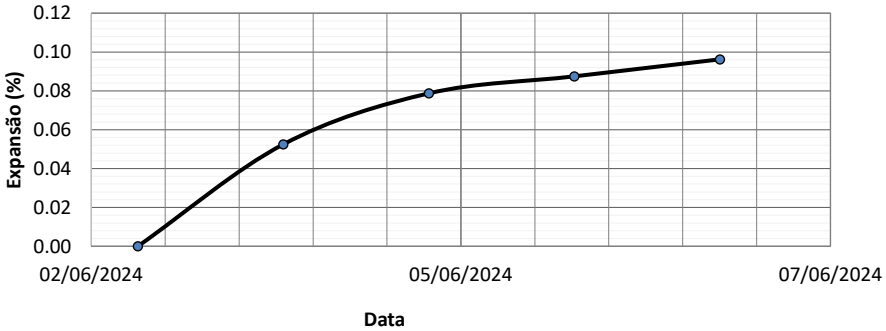
Tempo (min)	Penetração (mm)	Leitura (µm)	Pressão (kgf/cm²)	Pressão (MPa)
0.00	0	0.00	0.00	0.00
0.50	0.63	10.00	1.05	0.10
1.00	1.27	20.00	2.10	0.21
1.50	1.9	31.00	3.25	0.32
2.00	2.54	41.00	4.30	0.43
2.50	3.17	48.00	5.03	0.50
3.00	3.81	54.00	5.66	0.57
3.50	4.44	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	68.00	7.13	0.71
5.00	6.35	78.00	8.17	0.82
6.00	7.62	85.00	8.91	0.89
7.00	8.89	92.00	9.64	0.96
8.00	10.16	95.00	9.96	1.00
9.00	11.43	99.00	10.38	1.04
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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.713	0.713	10.35	6.89

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:33	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	10:41	2.070		0.05
05/06/2024	11:15	2.100		0.08
06/06/2024	15:45	2.110		0.09
07/06/2024	15:38	2.120		0.10



Labotatorista de Solos

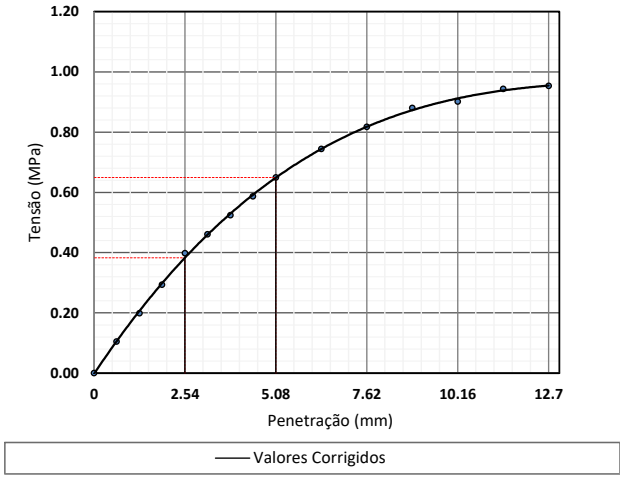
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	19.00	1.99	0.20
1.50	1.9	28.00	2.93	0.29
2.00	2.54	38.00	3.98	0.40
2.50	3.17	44.00	4.61	0.46
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
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

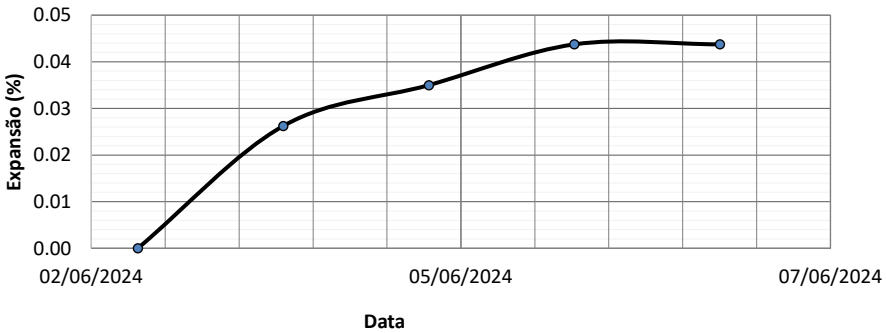


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.398	0.398	6.90	5.77
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	10:33	2.040	114.30	0.00
04/06/2024	10:41	2.070		0.03
05/06/2024	11:15	2.080		0.03
06/06/2024	15:45	2.090		0.04
07/06/2024	15:38	2.090		0.04



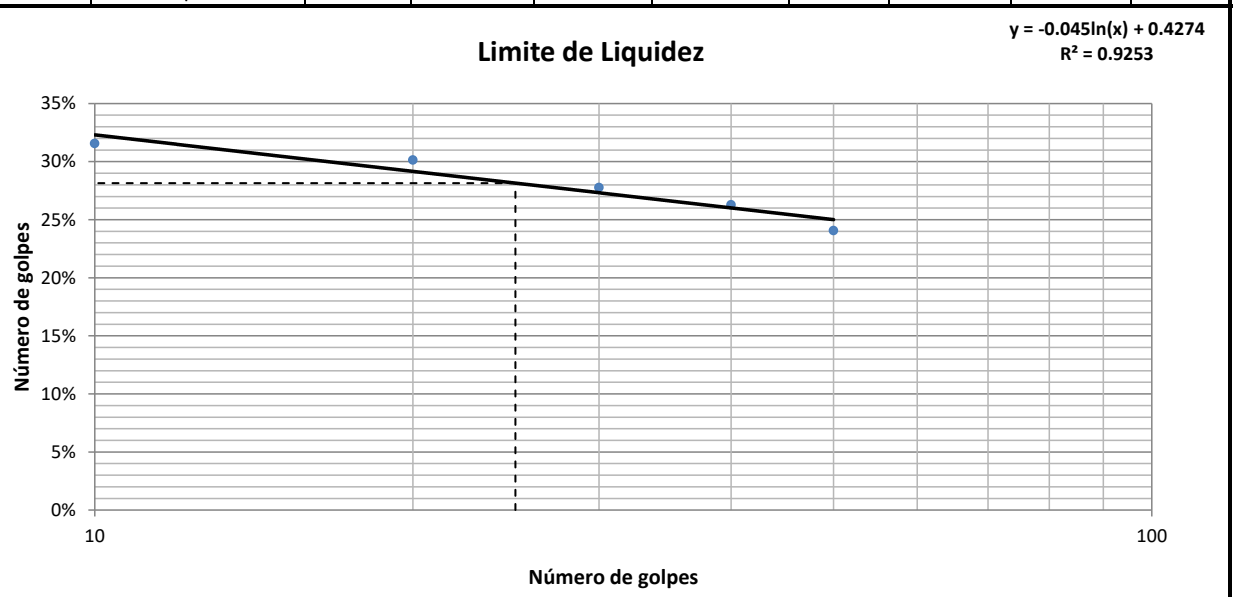
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA		**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**		30/04/2024
Responsável pela coleta:		-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**		ELD-117
Obra:	GO-236		**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS			

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	135	163	47	106	95			
2	Peso da Cápsula	10.65	10.57	9.02	10.03	10.16			
3	Peso Bruto Úmido	23.07	30.26	26.92	33.86	25.17			
4	Peso Bruto Seco	20.09	25.70	23.03	28.90	22.26			
5	Umidade	31.57%	30.14%	27.77%	26.29%	24.05%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	162	197	3	48	301			
2	Peso da Cápsula	10.65	10.46	9.74	9.80	11.16			
3	Peso Bruto Úmido	13.84	13.3	12.42	13.07	14.08			
4	Peso Bruto Seco	13.28	12.80	11.95	12.50	13.56			
5	Umidade	21.29%	21.37%	21.27%	21.11%	21.67%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	28.15%	Limite de Plasticidade:	21.34%	Índice de Plasticidade:	6.81%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2460-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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.	71	181	36	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	10.94	10.68	9.56	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	30.15	26.12	21.47	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	29.86	25.98	21.47	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.53%	0.92%	0.00%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.82%			Argila (<0,002mm)	

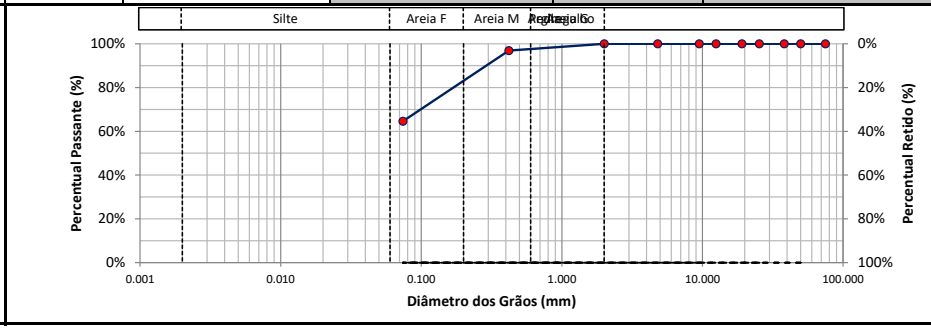
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.03
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	3.71	3.12%	3.12%	96.88%
200	0.074	38.42	32.28%	35.39%	64.61%

Curva Granulométrica



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

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

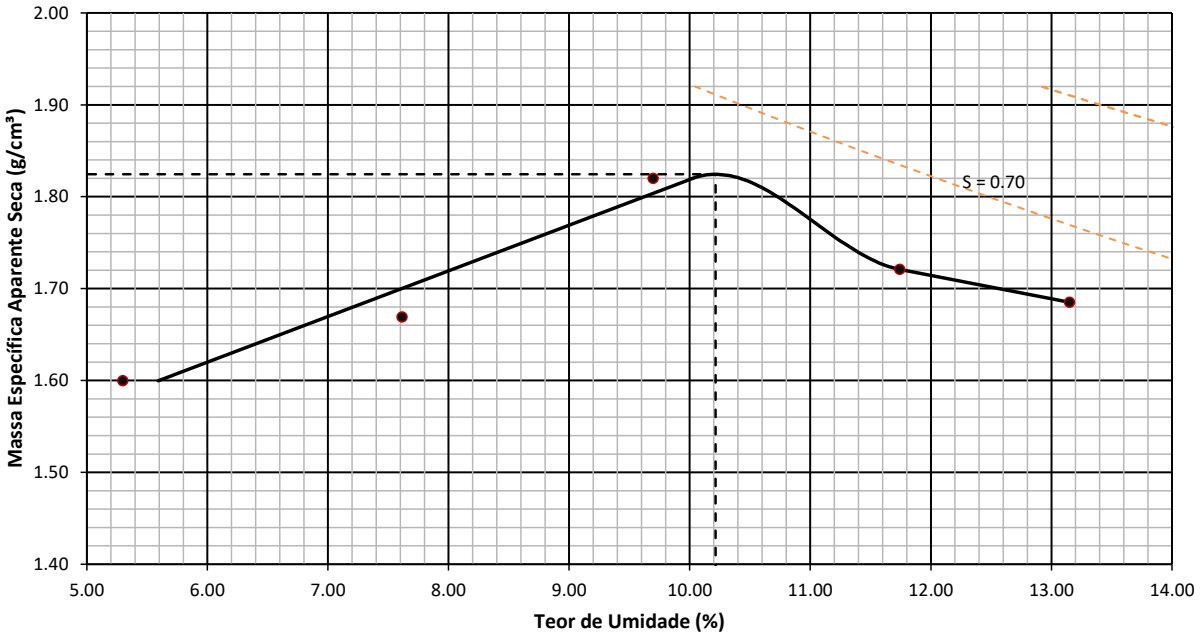
OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	8761.00	9159.00	9036.00	9114.00		
Peso do Solo Úmido (g):	3582.00	3680.00	4144.00	4019.00	4034.00		
Massa Específica Aparente Úmida (g/cm³):	1.68	1.80	2.00	1.92	1.91		
Cápsula:	70	113	69	32	317		
Peso da Cápsula (g):	10.94	9.74	9.50	9.47	11.28		
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):	30.22	23.59	38.35	26.22	32.36		
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):	29.25	22.61	35.80	24.46	29.91		
Teor de Umidade (%):	5.30	7.61	9.70	11.74	13.15		
Cápsula:							
Peso da Cápsula (g):							
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g):							
Peso da Cápsula + Solo Seco (g):							
Teor de Umidade (%):							
Cilindro:	44	84	102	67	77		
Peso do Cilindro (g):	5021.00	5081.00	5015.00	5017.00	5080.00		
Volume do Cilindro (cm³):	2126.54	2048.59	2075.84	2089.98	2115.70		
Teor de Umidade Médio (%)	5.3	7.6	9.7	11.7	13.2		
Massa Específica Aparente Seca (g/cm³):	**1.60**	**1.67**	**1.82**	**1.72**	**1.69**		
Índice de Vazios	0.66	0.59	0.46	0.54	0.57		
Porosidade (%)	39.63%	37.01%	31.33%	35.06%	36.41%		
Grau de Saturação (%)	21.38%	34.34%	56.33%	57.63%	60.86%		

Curva de Compactação



Resumo do Ensaio

Massa Espec. Aparente Seca Máxima (g/cm³):	1.824	Umidade Ótima (%):	10.215	Energia:	Normal

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

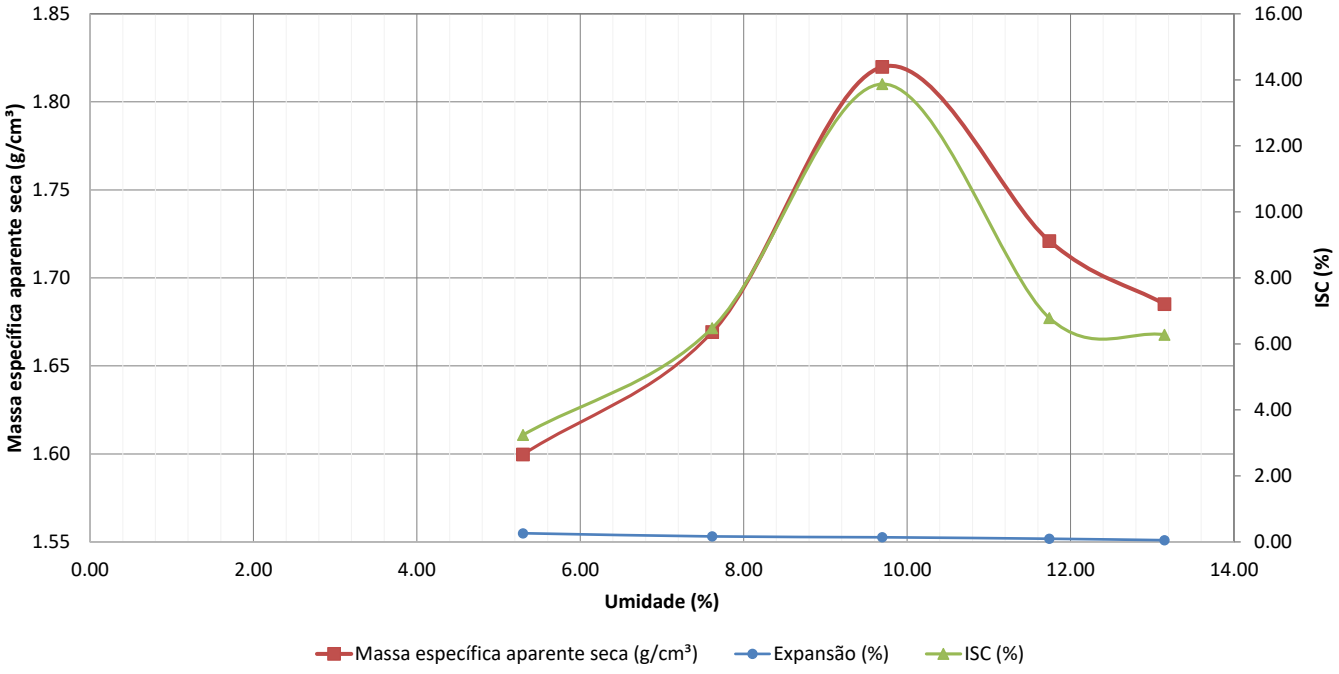
Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

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

Ponto	Umidade (%)	Massa específica aparente seca (g/cm³)	Expansão (%)	ISC (%)
1	5.30	1.60	0.26	3.24
2	7.61	1.67	0.17	6.48
3	9.70	1.82	0.14	13.87
4	11.74	1.72	0.10	6.78
5	13.15	1.69	0.05	6.28

Energia de compactação:
Normal
Massa Espec. Seca Máxima (g/cm³):
1.824
Umidade ótima:
10.215
ISC (%)
13.872

GRÁFICO DE CORRELAÇÃO ENTRE OS PARAMETROS γ_s, CBR E EXPANSÃO



Labotatorista de Solos

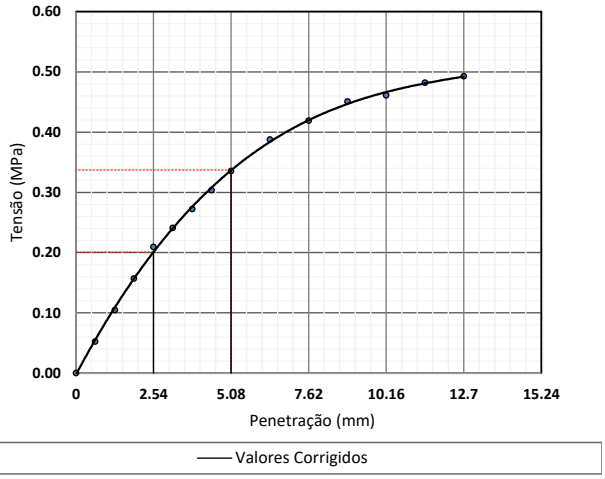
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	15.00	1.57	0.16
2.00	2.54	20.00	2.10	0.21
2.50	3.17	23.00	2.41	0.24
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

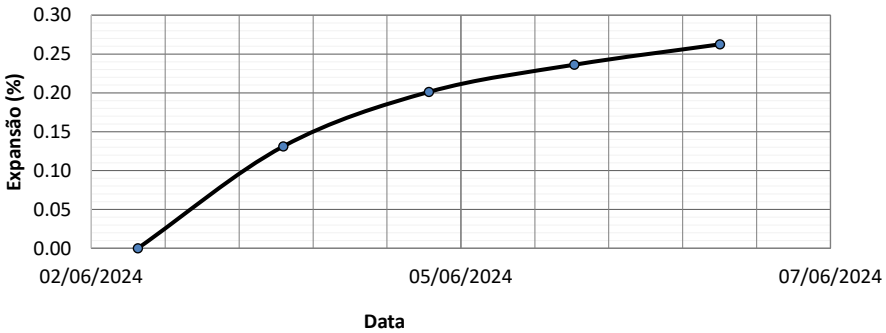


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.210	0.210	6.90	3.04
5.08	0.335	0.335	10.35	3.24

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:15	1.980	114.30	0.00
04/06/2024	15:38	2.130		0.13
05/06/2024	08:50	2.210		0.20
06/06/2024	08:17	2.250		0.24
07/06/2024	16:12	2.280		0.26



Labotatorista de Solos

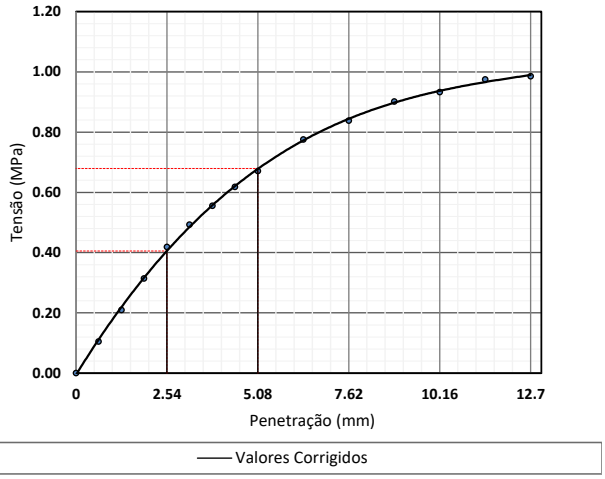
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	30.00	3.14	0.31
2.00	2.54	40.00	4.19	0.42
2.50	3.17	47.00	4.93	0.49
3.00	3.81	53.00	5.55	0.56
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

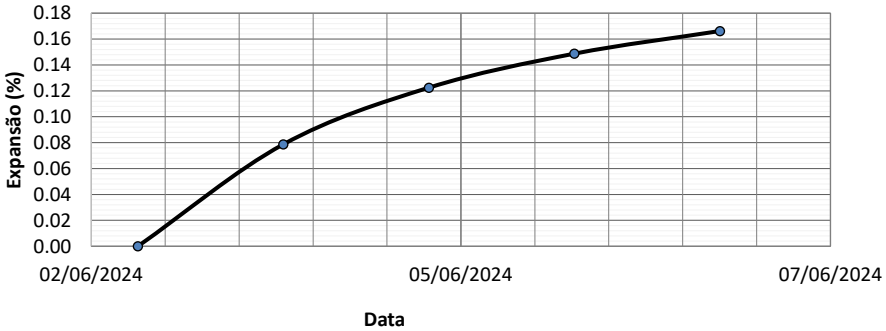


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.419	0.419	6.90	6.08
5.08	0.671	0.671	10.35	6.48

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:15	1.960	114.30	0.00
04/06/2024	15:38	2.050		0.08
05/06/2024	08:50	2.100		0.12
06/06/2024	08:17	2.130		0.15
07/06/2024	16:12	2.150		0.17



Labotatorista de Solos

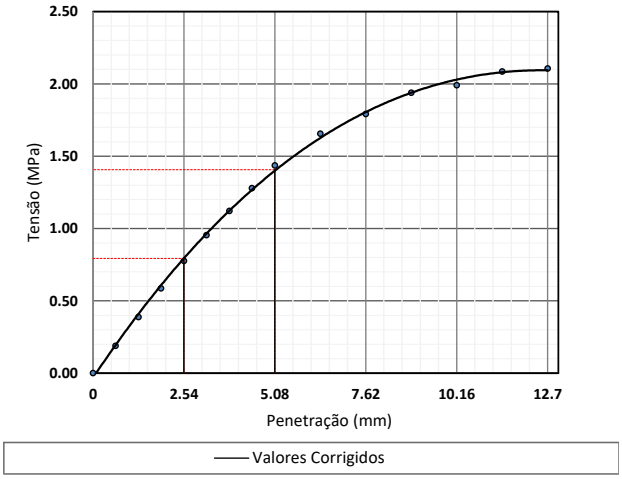
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	37.00	3.88	0.39
1.50	1.9	56.00	5.87	0.59
2.00	2.54	74.00	7.76	0.78
2.50	3.17	91.00	9.54	0.95
3.00	3.81	107.00	11.21	1.12
3.50	4.44	122.00	12.79	1.28
4.00	5.08	137.00	14.36	1.44
5.00	6.35	158.00	16.56	1.66
6.00	7.62	171.00	17.92	1.79
7.00	8.89	185.00	19.39	1.94
8.00	10.16	190.00	19.91	1.99
9.00	11.43	199.00	20.86	2.09
10.00	12.7	201.00	21.06	2.11

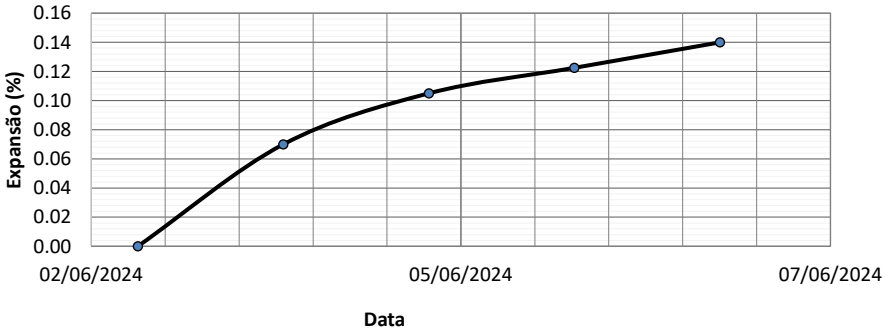


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

Coeficiente de correção da curva	0.000
Costante do anel (kgf/mm.cm²)	104.80
Área do pistão (mm²)	1 932.00

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC (%)
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2.54	0.776	0.776	6.90	11.24
5.08	1.436	1.436	10.35	13.87

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:15	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	15:38	2.090		0.07
05/06/2024	08:50	2.130		0.10
06/06/2024	08:17	2.150		0.12
07/06/2024	16:12	2.170		0.14



Labotatorista de Solos

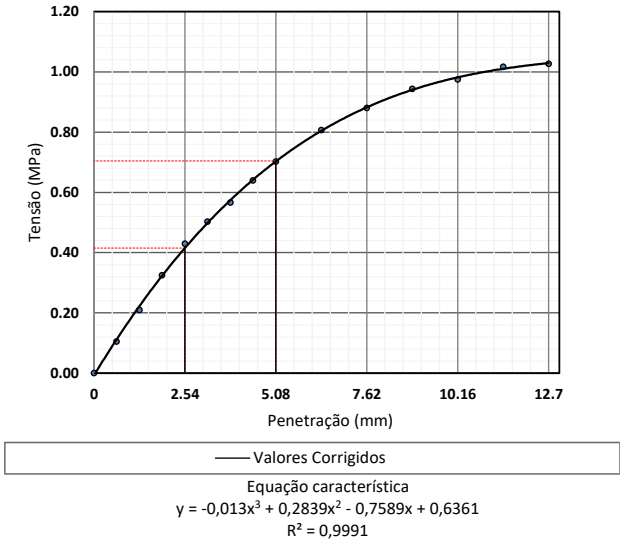
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	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	61.00	6.39	0.64
4.00	5.08	67.00	7.02	0.70
5.00	6.35	77.00	8.07	0.81
6.00	7.62	84.00	8.80	0.88
7.00	8.89	90.00	9.43	0.94
8.00	10.16	93.00	9.75	0.97
9.00	11.43	97.00	10.17	1.02
10.00	12.7	98.00	10.27	1.03

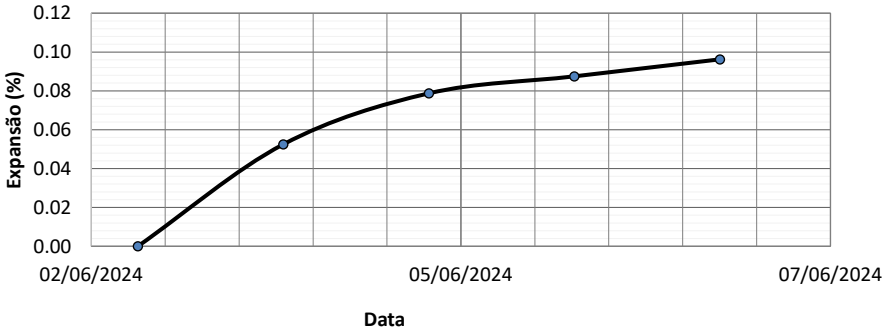


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.430	0.430	6.90	6.23
5.08	0.702	0.702	10.35	6.78

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:15	1.990	114.30	0.00
04/06/2024	15:38	2.050		0.05
05/06/2024	08:50	2.080		0.08
06/06/2024	08:17	2.090		0.09
07/06/2024	16:12	2.100		0.10



Labotatorista de Solos

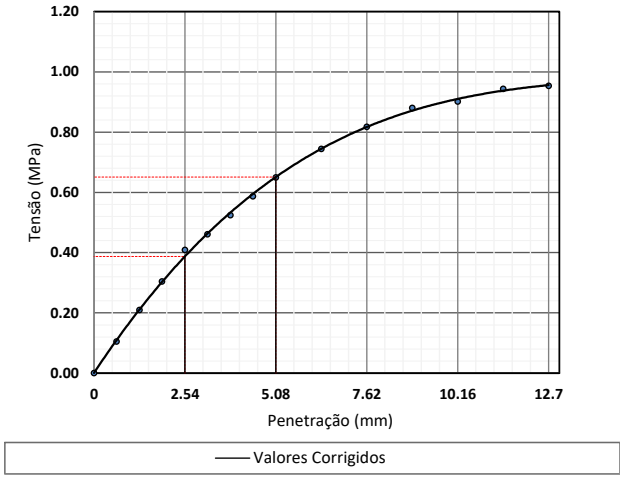
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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	44.00	4.61	0.46
3.00	3.81	50.00	5.24	0.52
3.50	4.44	56.00	5.87	0.59
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

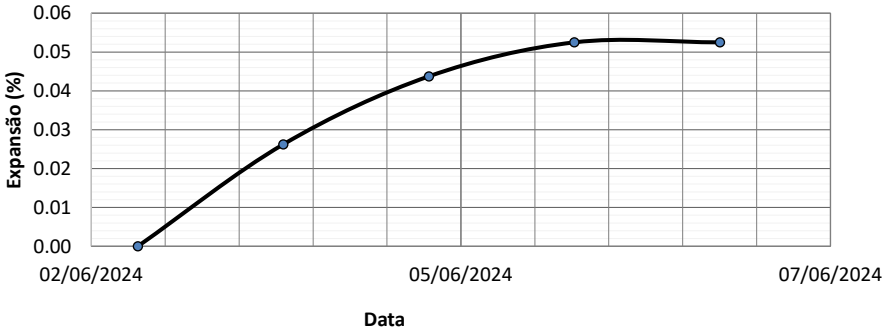


Equação característica
$y = -0{,}013x^3 + 0{,}2839x^2 - 0{,}7589x + 0{,}6361$
$R^2 = 0{,}9991$

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	0.409	0.409	6.90	5.92
5.08	0.650	0.650	10.35	6.28

Data	Hora	Leitura do relógio (mm)	Altura inicial do corpo de prova (mm)	Expansão (%)
03/06/2024	11:15	2.010	114.30	0.00
04/06/2024	15:38	2.040		0.03
05/06/2024	08:50	2.060		0.04
06/06/2024	08:17	2.070		0.05
07/06/2024	16:12	2.070		0.05



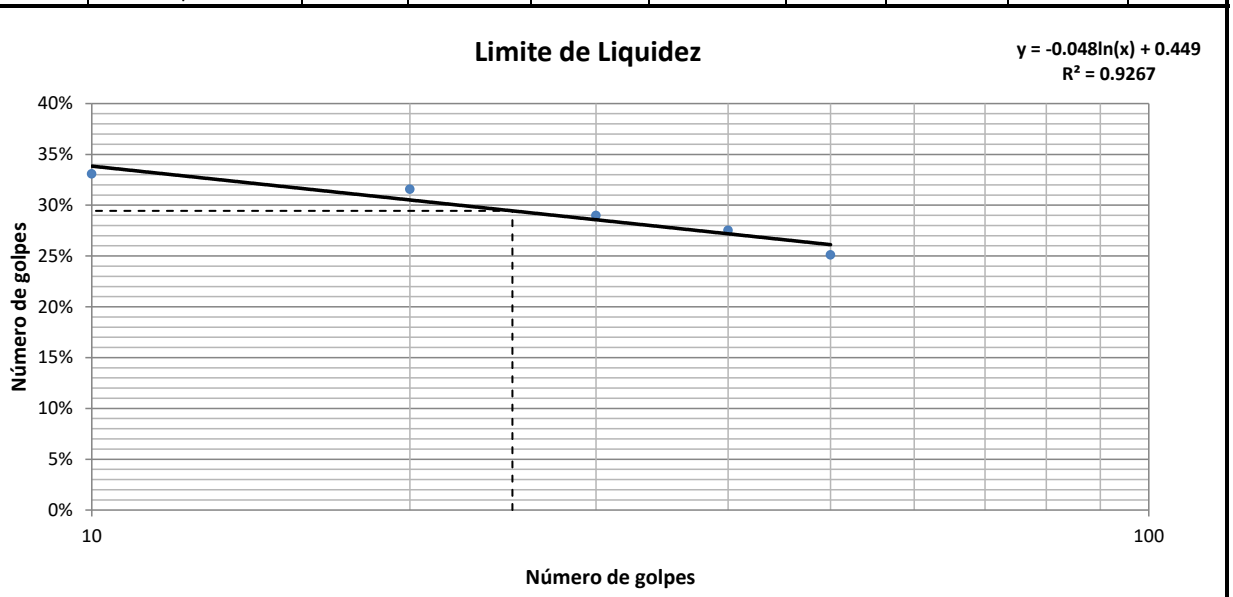
Labotatorista de Solos

Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
Obra:	GO-236	**Endereço:**	BR-020/FLORES DE GOIÁS		

Limite de Liquidez									
1	Cápsula	309	187	9	198	303			
2	Peso da Cápsula	11.26	11.97	9.51	10.27	11.07			
3	Peso Bruto Úmido	32.14	31.69	20.64	28.53	39.82			
4	Peso Bruto Seco	26.95	26.96	18.14	24.59	34.05			
5	Umidade	33.08%	31.55%	28.97%	27.51%	25.11%			
6	Nº de Golpes	10	20	30	40	50			



Limite de Plasticidade									
1	Cápsula	314	185	89	102	29			
2	Peso da Cápsula	10.71	10.95	9.41	10.95	9.56			
3	Peso Bruto Úmido	13.78	13.9	12.44	14.27	12.67			
4	Peso Bruto Seco	13.22	13.36	11.89	13.66	12.09			
5	Umidade	22.31%	22.41%	22.18%	22.51%	22.92%			

Resultados					
Limite de Liquidez:	29.44%	Limite de Plasticidade:	22.47%	Índice de Plasticidade:	6.98%

_____
Labotatorista de Solos

_____
Tecnologista
Crea-Nº

OLIVEIRA E RAE
LABORATÓRIO DE SOLOS

Contratante:	GOINFRA	**Material:**	EST 2465-EN	**Data da coleta:**	30/04/2024
Responsável pela coleta:	-	**Procedência:**	Caixa de Empréstimo	**Jazida:**	ELD-117
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.	52	43	98	Pedregulho (>2,0mm)	
Retido Acum. N°10 (g)		P.Cap.	12.07	9.30	11.44	Areia Grossa (0,6 - 2mm)	
Passado N° 10 Úmida (g)		PBU	37.05	26.43	26.95	Areia Média (0,2 - 0,6mm)	
Peso da Água		PBS	36.67	26.26	26.96	Areia Fina (0,06 - 0,2mm)	
Passado N° 10 Seca		w	1.54%	1.00%	-0.06%	Silte (0,002- 0,06mm)	NC
Amostra Total Seca		w_{med}	0.83%			Argila (<0,002mm)	

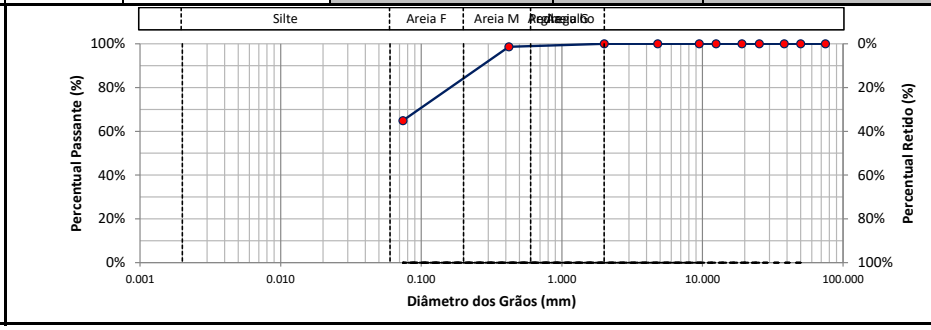
Peneiramento da Amostra Total

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):**		119.02
Peneira	Peneira (mm)	Massa Retida (g)	Percentual Retido	Percentual Retido Acumulado	Percentual que Passa Total
40	0.420	1.64	1.38%	1.38%	98.62%
200	0.074	40.11	33.70%	35.08%	64.92%

Curva Granulométrica



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

_____
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